

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号

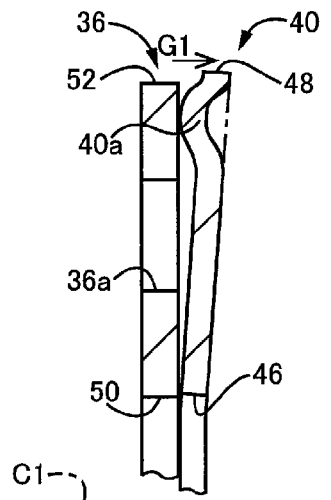
WO 2014/016930 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 48/38 (2012.01) *B60K 17/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068891
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 25 日(25.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮園 秀明 (MIYAZONO Hideaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 今井 信治 (IMAI Nobuharu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 1 5 - 1 名古屋ダイヤビル 2 号館 池田国際特許事務所 Aichi (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DIFFERENTIAL GEAR FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用差動歯車装置

[図12]



(57) Abstract: Provided is a differential gear for a vehicle that is capable of appropriately preventing the possibility of an axle slipping off from a side gear, or the possibility of a snap ring coming off. A disc spring (40) is provided with a protruding section (40a), which is a collision buffer section that reduces a collision load (E) between a differential case (12) and a side gear (20) in the direction of the axis of rotation (C1) of the side gear (20). Thus, even if a large shocking torque is inputted to the side gear (20) from a pinion gear (22), and the side gear (20) collides with the differential case (12) via the disc spring (40) and a plate washer (36), the collision load (E) caused by the collision is reduced by the protruding section (40a) provided to the disc spring (40), thus reducing the inertia of an axle (24) that moves with the side gear (20), and appropriately preventing the possibility of the axle (24) slipping off from the side gear (20), or the possibility of a snap ring (34) coming off.

(57) 要約:

[続葉有]



車軸がサイドギヤから抜ける可能性や、スナップリングが外れたりする可能性を好適に防止することができる車両用差動歯車装置を提供する。 皿ばね 40 には、そのサイドギヤ 201 の回転軸心 C1 方向でのデファレンシャルケース 12 とサイドギヤ 201 との衝突荷重 E を緩和する衝突緩衝部である凸部 40 a が設けられている。このため、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に入力されて、サイドギヤ 201 が皿ばね 40 および板座金 36 を介してデファレンシャルケース 12 に衝突したとしても、皿ばね 40 に設けられた凸部 40 a によってその衝突による衝撃荷重 E が緩和されるので、サイドギヤ 201 と共に移動する車軸 241 の慣性も小さくなり、車軸 241 がサイドギヤ 201 から抜ける可能性や、スナップリング 34 が外れたりする可能性が好適に防止される。

明 細 書

発明の名称 : 車両用差動歯車装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の左右一对の駆動輪へ動力を分配するための車両用差動歯車装置に関し、特に、サイドギヤに相対回転不能に嵌め入れられている車軸の抜ける恐れを解消する技術に関する。

背景技術

[0002] 第1軸心まわりに回転駆動されるデファレンシャルケースと、そのデファレンシャルケース内において前記第1軸心に直交する第2軸心まわりに回転可能に支持されたピニオンと、そのデファレンシャルケース内においてそのピニオンを挟んで前記第1軸心まわりに相対回転可能に配置され、そのピニオンと噛み合う一对のサイドギヤとを備え、駆動力源から前記デファレンシャルケースに入力された動力をその一对のサイドギヤに軸端が相対回転不能に嵌め入れられた一对の車軸を介して左右の駆動輪へ分配する車両用差動歯車装置を備えた車両が知られている。また、たとえば特許文献1乃至3に示すように、その車両用差動歯車装置の一種に、前記サイドギヤの背面と前記デファレンシャルケースのそのサイドギヤの背面を受ける受面との間に、環状の皿ばねが与圧状態で介挿されたものが提案されている。これによれば、簡単な構成で差動制限力が得られるとともに、伝達トルクが比較的低い場合にはサイドギヤとピニオンとの間の噛み合い部分におけるバックラッシュが減少してガタ音の発生が抑制される一方、過大な伝達トルクが作用した場合には、前記皿ばねの変形によってサイドギヤの回転軸心方向の逃げが許容されるので、衝撃的入力によるサイドギヤの破損が防止される利点がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平08-049758号公報

特許文献2：特開平08-028656号公報

特許文献3：特開平 1 0－2 4 6 3 0 8 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、上記のような従来の車両用差動歯車装置では、与圧状態で介挿された前記皿ばねによってサイドギヤとピニオンとの間のバックラッシュが零状態とされているとき、たとえば悪路走行中の車両の駆動輪が一時的に空転後に接地するときのように、ピニオンから大きな衝撃的なトルクが前記サイドギヤに伝達されると、そのサイドギヤが車軸と共に移動する。そして、皿ばねがサイドギヤとデファレンシャルケースとの間で密着させられ、サイドギヤとデファレンシャルケースとが皿ばねを介して衝突する場合がある。この場合において、上記車軸の慣性力がスナップリングの抜け荷重を上回ると、サイドギヤからの抜けを防止するために車軸の軸端に嵌め着けられているスナップリングが、車軸から脱落する可能性が考えられる。

[0005] 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、車軸がサイドギヤから抜ける可能性や、スナップリングが外れたりする可能性を好適に防止することができる車両用差動歯車装置を提供することにある。

[0006] 本発明者等は以上の事情を背景として種々検討を重ねた結果、サイドギヤの背面とデファレンシャルケースとの間に介挿された皿ばね又はそれに重ねられたシムに局所的な凸部を形成すると、従来の車両用差動歯車装置において、ピニオンからサイドギヤに伝達トルクが急激に加えられて、そのサイドギヤとピニオンとの間の衝突によってそのサイドギヤがデファレンシャルケースに接近する方向へ移動してそのデファレンシャルケースと衝突しても、車軸の軸端に嵌め着けられているスナップリングの脱落や車軸がサイドギヤから抜けることが好適に解消されることを発見した。本発明はこのような知見に基づいて為されたものである。

課題を解決するための手段

[0007] 斯かる目的を達成するために、第 1 発明の要旨とするところは、(a) デフ

ァレンシャルケースと、(b) そのデファレンシャルケース内に回転可能に支持されたサイドギヤと、(c) そのサイドギヤとは別体としてそのサイドギヤに係合しているドライブシャフトと、(d) そのデファレンシャルケースとそのサイドギヤとの間に設けられた皿ばねと、(e) そのサイドギヤとそのデファレンシャルケースとの間に衝突緩衝部とを備え、(f) 前記サイドギヤが前記デファレンシャルケースに近づく方向へ移動して、そのサイドギヤが前記皿ばねを変形させ、(g) 前記皿ばねが変形を開始した後に、前記衝突緩衝部は前記サイドギヤと前記デファレンシャルケースとを離す方向の力を作用させることにある。

[0008] 上記目的を達成するために、第2発明の要旨とするところは、(a) 第1軸心まわりに回転駆動されるデファレンシャルケースと、そのデファレンシャルケース内において前記第1軸心に直交する第2軸心まわりに回転可能に支持されたピニオンと、そのデファレンシャルケース内においてそのピニオンを挟んで前記第1軸心まわりに相対回転可能に配置され、そのピニオンと噛み合う一对のサイドギヤとを備え、駆動力源から前記デファレンシャルケースに入力された動力をその一对のサイドギヤに軸端が相対回転不能に嵌め入れられた一对の車軸を介して駆動輪へ分配する車両用差動歯車装置であって、(b) 前記サイドギヤの背面と前記デファレンシャルケースのそのサイドギヤの背面を受ける受面との間に、予圧状態の環状の皿ばねが、又はその予圧状態の環状の皿ばねおよび環状のシムが重ねられた状態で介挿され、(c) 前記皿ばねおよび前記シムの少なくとも一方には、そのサイドギヤの軸心方向でのそのデファレンシャルケースとそのサイドギヤとの衝突荷重を緩和する衝突緩衝部が設けられていることにある。

発明の効果

[0009] 第1発明の車両用差動歯車装置によれば、(a) デファレンシャルケースと、(b) そのデファレンシャルケース内に回転可能に支持されたサイドギヤと、(c) そのサイドギヤとは別体としてそのサイドギヤに係合しているドライブシャフトと、(d) そのデファレンシャルケースとそのサイドギヤとの間に

設けられた皿ばねと、(e) そのサイドギヤとそのデファレンシャルケースとの間に衝突緩衝部とを備え、(f) 前記サイドギヤが前記デファレンシャルケースに近づく方向へ移動して、そのサイドギヤが前記皿ばねを変形させ、(g) 前記皿ばねが変形を開始した後に、前記衝突緩衝部は前記サイドギヤと前記デファレンシャルケースとを離す方向の力を作用させる。このため、ピニオンから大きな衝撃的なトルクが前記サイドギヤに入力されて、前記サイドギヤが前記皿ばねを介して前記デファレンシャルケースに衝突したとしても、前記皿ばねが変形を開始した後に、前記衝突緩衝部は前記サイドギヤと前記デファレンシャルケースとを離す方向の力を作用させその衝突による衝撃荷重が緩和されるので、前記サイドギヤと共に移動する前記ドライブシャフトの慣性も小さくなり、前記ドライブシャフトが前記サイドギヤから抜ける可能性や、スナップリングが外れたりする可能性が好適に防止される。

[0010] 第2発明の車両用差動歯車装置によれば、(b) 前記サイドギヤの背面と前記デファレンシャルケースのそのサイドギヤの背面を受ける受面との間に、予圧状態の環状の皿ばねが、又はその予圧状態の環状の皿ばねおよび環状のシムが重ねられた状態で介挿され、(c) 前記皿ばねおよび前記シムの少なくとも一方には、そのサイドギヤの軸心方向でのそのデファレンシャルケースとそのサイドギヤとの衝突荷重を緩和する衝突緩衝部が設けられている。このため、前記ピニオンから大きな衝撃的なトルクが前記サイドギヤに入力されて、前記サイドギヤが前記皿ばねを、又はその皿ばねおよび前記シムを介して前記デファレンシャルケースに衝突したとしても、前記皿ばねおよび前記シムの少なくとも一方に設けられた前記衝突緩衝部によってその衝突による衝撃荷重が緩和されるので、前記サイドギヤと共に移動する前記車軸の慣性も小さくなり、前記車軸が前記サイドギヤから抜ける可能性や、スナップリングが外れたりする可能性が好適に防止される。

[0011] ここで、好適には、前記衝突緩衝部は、前記皿ばねに設けられた凸部である。このため、前記サイドギヤが前記皿ばねを介して前記デファレンシャルケースに衝突すると、前記皿ばねに設けられた前記凸部が弾性変形してその

衝突時の衝突時間が従来の前記凸部を設けていない皿ばねを使用するに比べて長くなるので、その衝突の最大衝撃荷重が従来に比べて低減される。

[0012] また、好適には、前記第 2 発明の車両用差動歯車装置における前記衝突緩衝部は、前記シムに設けられた凸部である。このため、前記サイドギヤが前記皿ばねおよび前記シムを介して前記デファレンシャルケースに衝突すると、前記シムに設けられた前記凸部が弾性変形してその衝突時の衝突時間が従来の前記凸部を設けていないシムを使用するに比べて長くなるので、その衝突の最大衝撃荷重が従来に比べて低減される。

[0013] また、好適には、前記第 1 発明の車両用差動歯車装置において、(a) 前記皿ばねと前記デファレンシャルケースとの間には、シムが備えられており、(b) 前記衝突緩衝部は、前記シムに設けられた凸部である。このため、前記サイドギヤが前記皿ばねおよび前記シムを介して前記デファレンシャルケースに衝突すると、前記シムに設けられた前記凸部が弾性変形してその衝突時の衝突時間が従来の前記凸部を設けていないシムを使用するに比べて長くなるので、その衝突の最大衝撃荷重が従来に比べて低減される。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明が適用される車両用差動歯車装置の構成を説明する図であって、ピニオンシャフトの軸心及び車軸の軸心を含む平面で切断して示す断面図である。

[図2]図 1 の車両用差動歯車装置において一点鎖線で四角に囲んだ部分の部品を分解して示す分解図である。

[図3]図 2 の板座金(シム)および皿ばねの一部を拡大して示す拡大図である。

[図4]図 2 のIV－IV視図である。

[図5]図 2 のV－V視図である。

[図6]図 1 の車両用差動歯車装置に設けられた皿ばねを従来 of 衝突緩衝部が設けられていない皿ばねに代えて使用する車両用差動歯車装置において、ピニオンギヤから大きな衝撃的なトルクがサイドギヤに伝達されて、そのサイドギヤとデファレンシャルケースとの間が皿ばねおよび板座金を介して衝突し

た状態を説明する図である。

[図7]図6の車両用差動歯車装置において、サイドギヤの回転時におけるそのサイドギヤの変位、そのサイドギヤの加速度、その車軸の加速度、その車軸とサイドギヤとの相対変位等を説明するC A E (computer aided engineering) 図、すなわちC A Dデータを用いたシミュレーション解析図である。

[図8]従来の車両用差動歯車装置に設けられた衝突緩衝部が設けられていない皿ばねを示す正面図である。

[図9]図8のIX－IX視断面図である。

[図10]図1の車両用差動歯車装置においてピニオンギヤから大きな衝撃的なトルクがサイドギヤに伝達されることによって、そのサイドギヤがデファレンシャルケースに衝突する衝撃荷重の大きさを示す図であり、左図は図8および図9に示す従来の皿ばねを使用した場合を示すものであり、右図は図3および図4に示す衝突緩衝部が形成された皿ばねを使用した場合を示すものである。

[図11]ピニオンギヤから大きな衝撃的なトルクがサイドギヤに伝達されてそのサイドギヤがデファレンシャルケースに衝突した時における、図8および図9に示す従来の皿ばねの状態を説明する図である。

[図12]ピニオンギヤから大きな衝撃的なトルクがサイドギヤに伝達されてそのサイドギヤがデファレンシャルケースに衝突した時における、図3および図4に示す衝突緩衝部が設けた皿ばねの状態を説明する図である。

[図13]本発明の他の実施例の皿ばねの一部を示す図である。

[図14]図13のXIV－XIV視断面図である。

[図15]本発明の他の実施例の皿ばねの一部を示す正面図である。

[図16]図15のXVI－XVI視断面図である。

[図17]本発明の他の実施例の車両用差動歯車装置に備えられた皿ばねおよび板座金(シム)が分解された状態を示す図である。

[図18]図17の皿ばねおよび板座金の一部を拡大して示す拡大図である。

[図19]図17のXIX－XIX視図である。

[図20]ピニオンギヤから大きな衝撃的なトルクがサイドギヤに伝達されてサイドギヤがデファレンシャルケースに衝突した時における、図17および図18に示す皿ばねおよび板座金の状態を説明する図である。

[図21]本発明の他の実施例の板座金(シム)の一部を示す正面図である。

[図22]図21のXXII-XXII視断面図である。

[図23]本発明の他の実施例の板座金(シム)の一部を示す正面図である。

[図24]図23のXXIV-XXIV視断面図である。

[図25]図23のXXV-XXV視断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の一実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は理解を容易とするために適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

実施例 1

[0016] 図1は、本発明が好適に適用される車両用差動歯車装置（ディファレンシャル装置）10を説明する図であって、車軸（ドライブシャフト）24lおよび24rの回転軸心（第1軸心）C1およびそれと直交するピニオンシャフト（小歯車軸）18の軸心（第2軸心）C2を含む平面で切断した断面図である。図1に示すように、車両用差動歯車装置10は、図示しないハウジングにより一対のころ軸受を介して回転軸心C1まわりに回転可能に支持された例えば鋳鉄或いは粉末合金製のディファレンシャルケース12と、そのディファレンシャルケース12の外周部にボルト等の締結具13により固定されて、エンジン或いは電動機などの駆動源からの動力が入力される大径のリングギヤ14と、ディファレンシャルケース12に両端部が支持され、そのディファレンシャルケース12の回転軸心C1に直交する軸心C2方向の姿勢でロックピン16によりそのディファレンシャルケース12に固定されたピニオンシャフト18と、そのピニオンシャフト18を挟んで相対向する状態で、上記ディファレンシャルケース12によって回転軸心C1まわりに回転可能（自転可能）に支持された一対のサイドギヤ20l、20rと、ピニオンシ

シャフト 18 が貫通させられることによってそのピニオンシャフト 18 により回転可能（自転可能）に支持されて一対のサイドギヤ 20l、20r の間でそれらとそれぞれ噛み合う一対のピニオンギヤ（ピニオン）22 とを、備えている。

[0017] また、上記ディファレンシャルケース 12 には、車両の左右一対の前輪或いは後輪などの左右一対の駆動輪 Wl および Wr に等速自在継手などの継手 CP を介してそれぞれ連結された車軸 24l および 24r（図 1 では右輪に対応する車軸 24r のみを示している）を回転可能に支持する左右一対の貫通穴 26l、26r が設けられている。一対のサイドギヤ 20l、20r とそれに相対回転不能に嵌め入れられた一対の車軸 24l および 24r とは、左右同じ構成であるので、その構成に関しては、右側のサイドギヤ 20r および車軸 24r の構成を代表させて以下に説明する。

[0018] 車軸 24r の端部外周面には嵌合溝（スプライン溝）28 が形成されると共に、上記サイドギヤ 20r の内周面にはその嵌合溝 28 と噛み合うように嵌合歯（スプライン歯）30 が形成されており、上記貫通穴 26r に挿入された車軸 24r は、上記サイドギヤ 20r の内周面の嵌合歯 30 と嵌合溝 28 が相互に噛み合わされるように嵌め入れられることで、上記サイドギヤ 20r と共通の回転軸心 C1 まわりに相対回転不能且つ回転軸心 C1 方向の相対移動可能とされ、そのサイドギヤ 20r と一体的に回転させられるように構成されている。また、車軸 24r の軸端における外周部には、スナップリング 34 を嵌入させるための環状溝 32 が形成されており、その環状溝 32 内に嵌め入れられたスナップリング 34 が上記サイドギヤ 20r のピニオンシャフト 18 側端面に当接させられると共に車軸 24r の環状溝 32 内の側壁に当接させられることで、それらサイドギヤ 20r 及び車軸 24r の回転軸心 C1 方向に関する移動が抑止され、その車軸 24r のサイドギヤ 20r からの抜け止めが施されている。

[0019] また、車両用差動歯車装置 10 では、一対の環状の板座金（シム）36、38 と回転軸心 C1 方向に与圧された一対の環状の皿ばね 40、42 とが、相

互に重ねられた状態で、一对のサイドギヤ20l、20rの駆動輪WlおよびWr側の端面である背面20aとそれを受けて支持するディファレンシャルケース12の貫通穴26l、26rの内側開口縁部である受面12aとの間にそれぞれ介挿され、サイドギヤ20l、20rがピニオンギヤ22に向かう方向に付勢されている。また、部分球面状であって中央にピニオンシャフト18を通す穴を有する凸円板状の球面座金44が、ピニオンシャフト18を貫通させた状態で上記一对のピニオンギヤ22の外周側端面(背面)とディファレンシャルケース12の内壁面との間に介挿されている。斯かる板座金36、38及び球面座金44は、耐磨耗性を有する金属、例えば鉛基或いはSn基の軸受メタルや、必要に応じてその合金にバネ性をさらに加えた金属により構成されている。また、図1に示す車両用差動歯車装置10において、板座金36および皿ばね40と板座金38および皿ばね42とは、それぞれ同じ構成であるので、その構成に関しては上記板座金36および皿ばね40の構成を代表させて以下に説明する。

[0020] 環状の板座金36および環状の皿ばね40は、図2および図3に示すように、サイドギヤ20lの背面20aとディファレンシャルケース12の受面12aとの間に互いに重なるように介挿されており、サイドギヤ20lに近い方から皿ばね40、板座金36の順番で配置されている。

[0021] 皿ばね40は、図4に示すように相互の中心位置が回転軸心C1の位置で同じである内周円46および外周円48を有する円環状を成し、それら内周円46および外周円48の間が円錐形状に成形されている。また、皿ばね40には、図2乃至図4に示すように、例えばプレスによる曲げによって皿ばね40の周方向において連続して突き出された円環状の凸部(衝突緩衝部)40aが形成されている。なお、皿ばね40は、たとえばばね板材から打ち抜き加工およびプレス成形されることにより製造されている。また、皿ばね40に形成された凸部40aは、図2および図3に示すように、その凸部40aの先端部が回転軸心C1方向における板座金36に接近する側に突き出している。また、凸部40aは、図3および図4に示すように、皿ばね40に

おける径方向の幅D 1 の中間位置C 3 よりもその径方向の外側位置に設けられている。

[0022] 板座金3 6は、図5に示すように相互の中心位置が回転軸心C 1の位置で同じである内周円5 0および外周円5 2を有する円環状を成しており、板座金3 6には、その板座金3 6の周方向において一定の間隔で複数箇所(本実施例では8箇所)に貫通して形成された潤滑用の油穴3 6 aが設けられている。

[0023] 図6は、図8および図9で後述する従来の皿ばね5 4すなわち皿ばね4 0に凸部4 0 aが形成されていない皿ばねを、皿ばね4 0に代えて使用する車両用差動歯車装置1 0において、ピニオンギヤ2 2から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ2 0 1に伝達されて、サイドギヤ2 0 1の背面2 0 aとデファレンシャルケース1 2との間が皿ばね5 4および板座金3 6を介して衝突した状態を示す図である。また、図7は、図6の車両用差動歯車装置1 0において、サイドギヤ2 0 1の回転時におけるサイドギヤ2 0 1の変位(図7ではS/G変位)、サイドギヤ2 0 1の加速度(図7ではS/G加速度)、車軸2 4 1の加速度(図7ではD/S加速度)、車軸2 4 1とサイドギヤ2 0 1との相対変位(図7ではD/S-S/G相対変位)等を示す図である。なお、図7において、上記S/G加速度は実線で示されており、上記D/S加速度は破線で示されており、上記S/G変位は一点鎖線で示されており、上記D/S-S/G相対変位は2点鎖線で示されている。また、従来の皿ばね5 4は、図8に示すように相互の中心位置が回転軸心C 1の位置で同じである内周円5 6および外周円5 8を有する円環状を成し、それら内周円5 6および外周円5 8の間が円錐形状に成形されている。皿ばね5 4は、皿ばね4 0と同様にばね板材から打ち抜き加工およびプレス成形されることにより製造されている。

[0024] 図6に示すように、ピニオンギヤ2 2から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ2 0 1に伝達されると、それらの歯面に基づいて生じる推力によって、そのサイドギヤ2 0 1と車軸2 4 1とが共にD/S方向すなわち矢印F 1方向に移動してサイドギヤ2 0 1の背面2 0 aとデファレンシャルケース1 2

との間が皿ばね 54 および板座金 36 を介して衝突し、その衝突による衝撃荷重 E によって車軸 241 に抜け荷重が発生する。また、この抜け荷重によって、図 7 の 2 点鎖線で四角に囲まれた領域 S において、D/S と S/G との間の相対変位の値が急に低くなっていることから、車軸 241 とサイドギヤ 201 とにおいて抜け方向にズレ T1 が発生するすなわち車軸 241 がサイドギヤ 201 から抜けることが分かる。また、図 7 の 1. 12 (s) の時にも車軸 241 とサイドギヤ 201 とにおいて抜け方向にズレ T2 が発生している。また、図 6 に示すように、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に伝達される際に、サイドギヤ 201 とピニオンギヤ 22 との間で衝突が起こり、その衝突によって車軸 241 にデフセンタ方向すなわち矢印 F2 方向の入り荷重が発生する。なお、上記デフセンタ方向とは、回転軸心 C1 方向においてデファレンシャルケース 12 の中心すなわち軸心 C2 に接近する方向であり、上記 D/S 方向とは、回転軸心 C1 方向において上記軸心 C2 から離間する方向すなわち車軸 241 に接近する方向である。また、図 7 の上記領域 S は、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に伝達されることによって、そのサイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突し、その衝突による衝撃力によって車軸 241 のサイドギヤ 201 からの抜けが進行した状態を示す領域である。

[0025] ここで、本実施例の車両用差動歯車装置 10 における皿ばね 40 による車軸 241 の抜け止め防止作用を図 10、図 11、図 12 を用いて以下に説明する。なお、図 10 は、車両用差動歯車装置 10 においてピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に伝達されることによって、そのサイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突する衝撃荷重 E の大きさを示す図であり、図 10 の左図は上述した従来の皿ばね 54 を使用した車両用差動歯車装置 10 を用いた場合を示すものであり、図 10 の右図は凸部 40a を設けた皿ばね 40 を使用した車両用差動歯車装置 10 を用いた場合を示すものである。なお、図 10 の左図および右図において、サイド

ギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突する衝突エネルギーはそれぞれ同じである。また、図 11 および図 12 は、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に伝達されてサイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突する時における、従来の皿ばね 54 の状態と本実施例の凸部 40a を有する皿ばね 40 の状態とを説明する図である。

[0026] 従来の皿ばね 54 を使用する車両用差動歯車装置 10 において、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に伝達されてサイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突すると、従来の皿ばね 54 では、図 11 に示すように、その皿ばね 54 の外周部が回転軸心 C1 方向における板座金 36 に接近する方向に殆ど潰され切っているので、比較的短い時間で衝撃力が伝達する。このため、従来の皿ばね 54 を使用する車両用差動歯車装置 10 では、図 10 に示すように、サイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突する衝突時間 Δt が比較的短くなり、それによって衝撃荷重 E すなわち衝撃荷重 E の最大値 E_{MAX} が比較的大きくなってその衝撃荷重 E により車軸 241 がサイドギヤ 201 から抜けてしまう。

[0027] 凸部 40a を設けた皿ばね 40 を使用する車両用差動歯車装置 10 では、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に伝達されてサイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突すると、凸部 40a の先端部が図 12 に示す矢印 G1 方向に弾性変形することによってその衝突時間 $\Delta t'$ が比較的長くなる。すなわち、凸部 40a を設けた皿ばね 40 を使用する車両用差動歯車装置 10 では、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に伝達されてサイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に近づく方向へ移動し、そのサイドギヤ 201 が皿ばね 40 を弾性変形させると、その皿ばね 40 が弾性変形を開始した後に、凸部 40a の先端部が図 12 に示す矢印 G1 方向に弾性変形することによって、その凸部 40a はサイドギヤ 201 とデファレンシャルケース 12 とを離す方向の力を作用させて、サイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突する衝突時間 $\Delta t'$ が比較的長くなる。このため、図 10 に示すように、

サイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突する衝突時間 $\Delta t'$ が従来の皿ばね 54 を使用した場合の衝突時間 Δt より長くなり、それによって衝撃荷重 E の最大値 E_{MAX}' が従来の皿ばね 54 を使用した場合の衝撃荷重 E の最大値 E_{MAX} より好適に小さくなるので、車軸 241 がサイドギヤ 201 から抜けることが好適に防止される。すなわち、皿ばね 40 の凸部 40a が、サイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に衝突した際において、その衝突の衝突荷重 E を緩和する衝突緩衝部として機能する。

[0028] 上述のように、本実施例の車両用差動歯車装置 10 によれば、デファレンシャルケース 12 と、そのデファレンシャルケース 12 内に回転可能に支持されたサイドギヤ 201 と、そのサイドギヤ 201 とは別体としてサイドギヤ 201 に係合している車軸 241 と、デファレンシャルケース 12 の受面 12a とサイドギヤ 201 の背面 20a との間に設けられた皿ばね 40 と、サイドギヤ 201 とデファレンシャルケース 12 との間に衝突緩衝部である皿ばね 40 の凸部 40a とを備え、サイドギヤ 201 がデファレンシャルケース 12 に近づく方向へ移動して、そのサイドギヤ 201 が皿ばね 40 を変形させ、その皿ばね 40 が変形を開始した後に、皿ばね 40 の凸部 40a はサイドギヤ 201 とデファレンシャルケース 12 とを離す方向の力を作用させる。このため、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に入力されて、サイドギヤ 201 が皿ばね 40 を介してデファレンシャルケース 12 に衝突したとしても、皿ばね 40 が変形を開始した後に、その皿ばね 40 の凸部 40a はサイドギヤ 201 とデファレンシャルケース 12 とを離す方向の力を作用させその衝突による衝撃荷重 E が緩和されるので、サイドギヤ 201 と共に移動する車軸 241 の慣性も小さくなり、車軸 241 がサイドギヤ 201 から抜ける可能性や、スナップリング 34 が外れたりする可能性が好適に防止される。

[0029] また、本実施例の車両用差動歯車装置 10 によれば、サイドギヤ 201 の背面 20a とデファレンシャルケース 12 のそのサイドギヤ 201 の背面 20a を受ける受面 12a との間に、予圧状態の円環状の皿ばね 40 と円環状

の板座金 36 とが重ねられた状態で介挿され、皿ばね 40 には、そのサイドギヤ 201 の回転軸心 C1 方向でのデファレンシャルケース 12 とサイドギヤ 201 との衝突荷重 E を緩和する衝突緩衝部である凸部 40a が設けられている。このため、ピニオンギヤ 22 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 201 に入力されて、サイドギヤ 201 が皿ばね 40 および板座金 36 を介してデファレンシャルケース 12 に衝突したとしても、皿ばね 40 に設けられた凸部 40a によってその衝突による衝撃荷重 E が緩和されるので、サイドギヤ 201 と共に移動する車軸 241 の慣性も小さくなり、車軸 241 がサイドギヤ 201 から抜ける可能性や、スナップリング 34 が外れたりする可能性が好適に防止される。

[0030] また、本実施例の車両用差動歯車装置 10 によれば、サイドギヤ 201 が皿ばね 40 および板座金 36 を介してデファレンシャルケース 12 に衝突すると、皿ばね 40 に形成された凸部 40a が弾性変形してその衝突時の衝突時間 $\Delta t'$ が従来の凸部 40a を設けていない皿ばね 54 を使用するに比べて長くなるので、その衝突の衝撃荷重 E の最大値 E_{MAX}' が従来に比べて低減される。

[0031] また、本実施例の車両用差動歯車装置 10 によれば、凸部 40a は、皿ばね 40 における径方向の幅 D の中間位置 C3 よりもその径方向の外側位置に設けられる。このため、凸部 40a を皿ばね 40 における径方向の幅 D1 の中間位置 C3 よりも外側に設けることで、皿ばね 40 が潰れた後に凸部 40a が弾性変形するので、皿ばね 40 の板ばね機能を保ちつつデファレンシャルケース 12 とサイドギヤ 201 とが衝突する際の衝撃荷重 E が緩和されてサイドギヤ 201 から車軸 241 が抜けることが抑制される。

実施例 2

[0032] 次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において実施例相互間で共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0033] 本実施例の車両用差動歯車装置は、前述の実施例 1 の車両用差動歯車装置 10 に比較して、皿ばね 60 の凸部(衝突緩衝部) 60a の形状が実施例 1 の

皿ばね 40 の凸部 40 a の形状と異なる点で相違し、それ以外は略同様に構成されている。すなわち、皿ばね 60 の凸部 60 a は、実施例 1 の皿ばね 40 の凸部 40 a と形状は異なるがそれ以外は略同等に、サイドギヤ 20 l がデファレンシャルケース 12 に衝突した際において、その衝突の衝突荷重 E を緩和する衝突緩衝部として機能する。

[0034] 皿ばね 60 には、図 13 および図 14 に示すように、例えばプレス成形によって皿ばね 60 の周方向において一定の間隔で複数箇所(本実施例では 8 箇所)に突き出された円形状の凸部 60 a が形成されている。また、皿ばね 60 に形成された凸部 60 a は、実施例 1 の皿ばねの凸部 40 a と同様に、その凸部 60 a の先端部が回転軸心 C1 方向における板座金 36 に接近する側に突き出している。また、凸部 60 a は、実施例 1 の皿ばね 40 の凸部 40 a と同様に、皿ばね 60 における径方向の幅 D1 の中間位置 C4 よりもその径方向の外側位置に設けられている。

実施例 3

[0035] 本実施例の車両用差動歯車装置は、前述の実施例 1 の車両用差動歯車装置 10 に比較して、皿ばね 62 の凸部(衝突緩衝部) 62 a の形状が実施例 1 の皿ばね 40 の凸部 40 a の形状と異なる点で相違し、それ以外は略同様に構成されている。すなわち、皿ばね 62 の凸部 62 a は、実施例 1 の皿ばね 40 の凸部 40 a と形状は異なるがそれ以外は略同等に、サイドギヤ 20 l がデファレンシャルケース 12 に衝突した際において、その衝突の衝突荷重 E を緩和する衝突緩衝部として機能する。

[0036] 皿ばね 62 には、図 15 および図 16 に示すように、例えばプレス成形によって皿ばね 62 の周方向において一定の間隔で複数箇所(本実施例では 8 箇所)に突き出された楕円形状の凸部 62 a が形成されている。また、皿ばね 62 に形成された凸部 62 a は、実施例 1 の皿ばねの凸部 40 a と同様に、その凸部 62 a の先端部が回転軸心 C1 方向における板座金 36 に接近する側に突き出している。また、凸部 62 a は、図 15 に示すように、皿ばね 62 の径方向において凸部 62 a の中間位置 C5 が皿ばね 62 の幅 D1 の中間位

置C 6 よりもその径方向の外側位置に設けられている。

実施例 4

- [0037] 本実施例の車両用差動歯車装置は、前述の実施例 1 の車両用差動歯車装置 1 0 に比較して、凸部 4 0 a が設けられていた皿ばね 4 0 が従来の皿ばね 5 4 に代えられている点と、板座金(シム) 6 4 が実施例 1 の板座金 3 6 と異なる点とで相違し、それ以外は略同様に構成されている。
- [0038] 板座金 6 4 および皿ばね 5 4 は、図 1 7 および図 1 8 に示すように、サイドギヤ 2 0 1 の背面 2 0 a とデファレンシャルケース 1 2 の受面 1 2 a との間に互いに重ねられて介挿されており、サイドギヤ 2 0 1 に近い方から皿ばね 5 4、板座金 6 4 の順番で配置されている。
- [0039] 板座金 6 4 は、図 1 9 に示すように相互の中心位置が回転軸心 C 1 の位置で同じである内周円 6 6 および外周円 6 8 を有する円環状を成しており、板座金 6 4 には、その板座金 6 4 の周方向において一定の間隔で複数箇所(本実施例では 8 箇所)に貫通して形成された潤滑用の油穴 6 4 a が設けられている。また、板座金 6 4 には、図 1 7 乃至図 1 9 に示すように、例えばプレスによる曲げによって板座金 6 4 の周方向において連続して突き出された円環状の凸部(衝突緩衝部) 6 4 b が形成されている。また、板座金 6 4 に形成された凸部 6 4 b は、図 1 7 および図 1 8 に示すように、その凸部 6 4 b の先端部が回転軸心 C 1 方向における皿ばね 5 4 に接近する側に突き出している。また、凸部 6 4 b は、図 1 8 および図 1 9 に示すように、板座金 6 4 における径方向の幅 D 2 の中間位置 C 7 よりもその径方向の外側位置に設けられている。
- [0040] 以上のように構成された板座金 6 4 および皿ばね 5 4 を備える車両用差動歯車装置では、ピニオンギヤ 2 2 から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ 2 0 1 に伝達されてサイドギヤ 2 0 1 がデファレンシャルケース 1 2 に衝突すると、板座金 6 4 の凸部 6 4 b の先端部が図 2 0 に示す矢印 G 2 方向に弾性変形することによってその衝突時間が実施例 1 の図 1 0 で示した衝撃時間 $\Delta t'$ と同様に比較的長くなる。すなわち、ピニオンギヤ 2 2 から大きな衝撃

的なトルクがサイドギヤ201に伝達されてサイドギヤ201がデファレンシャルケース12に近づく方向へ移動し、そのサイドギヤ201が皿ばね54を弾性変形させると、その皿ばね54が弾性変形を開始した後に、板座金64の凸部64bの先端部が図20に示す矢印G2方向に弾性変形することによって、その凸部64bはサイドギヤ201とデファレンシャルケース12とを離す方向の力を作用させて、サイドギヤ201がデファレンシャルケース12に衝突する衝突時間が実施例1の図10で示した衝撃時間 $\Delta t'$ と同様に比較的長くなる。このため、衝撃荷重Eの最大値が実施例1の図10で示した衝撃荷重Eの最大値 E_{MAX}' と同様に好適に小さくなるので、車軸241がサイドギヤ201から抜けることが好適に防止される。すなわち、板座金64の凸部64bが、サイドギヤ201がデファレンシャルケース12に衝突した際において、その衝突の衝突荷重Eを緩和する衝突緩衝部として機能する。

[0041] 上述のように、本実施例の車両用差動歯車装置によれば、デファレンシャルケース12と、そのデファレンシャルケース12内に回転可能に支持されたサイドギヤ201と、そのサイドギヤ201とは別体としてサイドギヤ201に係合している車軸241と、デファレンシャルケース12の受面12aとサイドギヤ201の背面20aとの間に設けられた皿ばね54および板座金64と、サイドギヤ201とそのデファレンシャルケース12との間に衝突緩衝部である板座金64の凸部64bとを備え、サイドギヤ201がデファレンシャルケース12に近づく方向へ移動して、そのサイドギヤ201が皿ばね54を変形させ、皿ばね54が変形を開始した後に、板座金64の凸部64bはサイドギヤ201とデファレンシャルケース12とを離す方向の力を作用させる。このため、ピニオンギヤ22から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ201に入力されて、サイドギヤ201が皿ばね54および板座金64を介してデファレンシャルケース12に衝突したとしても、皿ばね54が変形を開始した後に、板座金64の凸部64bはサイドギヤ201とデファレンシャルケース12とを離す方向の力を作用させその衝突による衝

撃荷重Eが緩和されるので、サイドギヤ201と共に移動する車軸241の慣性も小さくなり、車軸241がサイドギヤ201から抜ける可能性や、スナップリング34が外れたりする可能性が好適に防止される。

[0042] また、本実施例の車両用差動歯車装置によれば、サイドギヤ201の背面20aとデファレンシャルケース12のそのサイドギヤ201の背面20aを受ける受面12aとの間に、予圧状態の円環状の皿ばね54と円環状の板座金64とが重ねられた状態で介挿され、板座金64には、そのサイドギヤ201の回転軸心C1方向でのデファレンシャルケース12とサイドギヤ201との衝突荷重Eを緩和する衝突緩衝部である凸部64bが設けられている。このため、ピニオンギヤ22から大きな衝撃的なトルクがサイドギヤ201に入力されて、サイドギヤ201が皿ばね54および板座金64を介してデファレンシャルケース12に衝突したとしても、板座金64に設けられた凸部64bによってその衝突による衝撃荷重Eが緩和されるので、サイドギヤ201と共に移動する車軸241の慣性も小さくなり、車軸241がサイドギヤ201から抜ける可能性や、スナップリング34が外れたりする可能性が好適に防止される。

[0043] また、本実施例の車両用差動歯車装置によれば、サイドギヤ201が皿ばね54および板座金64を介してデファレンシャルケース12に衝突すると、板座金64に形成された凸部64bが弾性変形してその衝突時の衝突時間が従来の凸部40aを設けていない皿ばね54および凸部64aを設けていない板座金36を使用するに比べて長くなるので、その衝突の衝撃荷重Eの最大値が従来に比べて低減される。

[0044] また、本実施例の車両用差動歯車装置によれば、凸部64bは、板座金64における径方向の幅D2の中間位置C7よりもその径方向の外側位置に設けられる。このため、凸部64bを板座金64における径方向の幅D2の中間位置C7よりも外側に設けることで、皿ばね54が潰れた後に板座金64の凸部64bが弾性変形するので、皿ばね54の板ばね機能を保ちつつデファレンシャルケース12とサイドギヤ201とが衝突する際の衝撃荷重Eが

緩和されてサイドギヤ 201 から車軸 241 が抜けることが抑制される。

実施例 5

[0045] 本実施例の車両用差動歯車装置は、前述の実施例 4 の車両用差動歯車装置に比較して、板座金 70 の凸部(衝突緩衝部) 70b の形状が実施例 4 の板座金 64 の凸部 64b の形状と異なる点で相違し、それ以外は略同様に構成されている。すなわち、板座金 70 の凸部 70b は、実施例 4 の板座金 64 の凸部 64b と形状は異なるがそれ以外は略同等に、サイドギヤ 201 がデフレンシャルケース 12 に衝突した際において、その衝突の衝突荷重 E を緩和する衝突緩衝部として機能する。

[0046] 板座金 70 には、図 21 および図 22 に示すように、板座金 70 の周方向において一定の間隔で複数箇所(本実施例では 8 箇所)に貫通して形成された潤滑用の油穴 70a と、例えばプレス成形によって板座金 70 の周方向において一定の間隔で複数箇所(本実施例では 8 箇所)に突き出された円形状の凸部 70b とが形成されている。また、板座金 70 に形成された凸部 70b は、実施例 4 の板座金 64 の凸部 64b と同様に、その凸部 70b の先端部が回転軸心 C1 方向における皿ばね 54 に接近する側に突き出している。また、凸部 70b は、実施例 4 の板座金 64 の凸部 64b と同様に、板座金 70 における径方向の幅 D2 の中間位置 C8 よりもその径方向の外側位置に設けられている。

実施例 6

[0047] 本実施例の車両用差動歯車装置は、前述の実施例 4 の車両用差動歯車装置に比較して、板座金 72 の凸部(衝突緩衝部) 72b の形状が実施例 4 の板座金 64 の凸部 64b の形状と異なる点で相違し、それ以外は略同様に構成されている。すなわち、板座金 72 の凸部 72b は、実施例 4 の板座金 64 の凸部 64b と形状は異なるがそれ以外は略同等に、サイドギヤ 201 がデフレンシャルケース 12 に衝突した際において、その衝突の衝突荷重 E を緩和する衝突緩衝部として機能する。

[0048] 板座金 72 には、図 23 乃至図 25 に示すように、板座金 72 の周方向に

において一定の間隔で複数箇所(本実施例では8箇所)に貫通して形成された潤滑用の油穴72aと、例えばプレス成形によって板座金72の周方向において一定の間隔で複数箇所(本実施例では8箇所)に突き出された楕円形状の凸部72bとが形成されている。また、板座金72に形成された凸部72bは、実施例4の板座金64の凸部64bと同様に、その凸部72bの先端部が回転軸心C1方向における皿ばね54に接近する側に突き出している。また、凸部72bは、図23および図25に示すように、板座金72の径方向において凸部72bの中間位置C9が板座金72の幅D2の中間位置C10よりもその径方向の外側位置に設けられている。

[0049] 以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

[0050] 本実施例の車両用差動歯車装置において、サイドギヤ20l、20rの背面20aとデファレンシャルケース12の受面12aとの間には、皿ばね40、44および板座金(シム)36、38がそれぞれ重ねて配設されていたが、板座金36、38は必ずしも設けられていなくとも良い。板座金36、38が設けられない場合には、皿ばね40、44に凸部が形成される。

[0051] また、本実施例の車両用差動歯車装置において、実施例1乃至3では、皿ばね40、60、62に衝突緩衝部である凸部40a、60a、62aが設けられ、実施例4乃至6では、板座金64、70、72に衝突緩衝部である凸部64b、70b、72bが設けられたが、例えば皿ばね40、60、62および板座金64、70、72の両方の対応する位置に衝突緩衝部である凸部を設けて、それら凸部とが相互に接触するようにしても良い。また、デファレンシャルケース12の受面12aまたはサイドギヤ20l、20rの背面20aと対向する皿ばね40、60、62／板座金64、70、72の面の一方に凹部を設け、皿ばね40、60、62／板座金64、70、72の面の他方において上記凹部に対応する位置に凸部が設けられて相互に接触するようにしても良い。

[0052] なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識

に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

符号の説明

- [0053] 10 : 車両用差動歯車装置
- 12 : デファレンシャルケース
- 12a : 受面
- 20r、20l : サイドギヤ
- 20a : 背面
- 22 : ピニオンギヤ(ピニオン)
- 24r、24l : 車軸
- 40、60、62 : 皿ばね
- 40a、60a、62a : 凸部(衝突緩衝部)
- 64、70、72 : 板座金(シム)
- 64b、70b、72b : 凸部(衝突緩衝部)
- C1 : 回転軸心(第1軸心)
- C2 : 軸心(第2軸心)
- E : 衝撃荷重

請求の範囲

[請求項1]

デファレンシャルケースと、
該デファレンシャルケース内に回転可能に支持されたサイドギヤと、
、
該サイドギヤとは別体として該サイドギヤに係合しているドライブシャフトと、
該デファレンシャルケースと該サイドギヤとの間に設けられた皿ばねと、
該サイドギヤと該デファレンシャルケースとの間に衝突緩衝部とを備え、
前記サイドギヤが前記デファレンシャルケースに近づく方向へ移動して、該サイドギヤが前記皿ばねを変形させ、
前記皿ばねが変形を開始した後に、前記衝突緩衝部は前記サイドギヤと前記デファレンシャルケースとを離す方向の力を作用させることを特徴とする車両用差動歯車装置。

[請求項2]

第1軸心まわりに回転駆動されるデファレンシャルケースと、該デファレンシャルケース内において前記第1軸心に直交する第2軸心まわりに回転可能に支持されたピニオンと、該デファレンシャルケース内において該ピニオンを挟んで前記第1軸心まわりに相対回転可能に配置され、該ピニオンと噛み合う一対のサイドギヤとを備え、駆動力源から前記デファレンシャルケースに入力された動力を該一対のサイドギヤに軸端が相対回転不能に嵌め入れられた一対の車軸を介して駆動輪へ分配する車両用差動歯車装置であって、

前記サイドギヤの背面と前記デファレンシャルケースの該サイドギヤの背面を受ける受面との間に、予圧状態の環状の皿ばねが、又は該予圧状態の環状の皿ばねおよび環状のシムが重ねられた状態で介挿され、

前記皿ばねおよび前記シムの少なくとも一方には、該サイドギヤの

軸心方向での該デファレンシャルケースと該サイドギヤとの衝突荷重を緩和する衝突緩衝部が設けられていることを特徴とする車両用差動歯車装置。

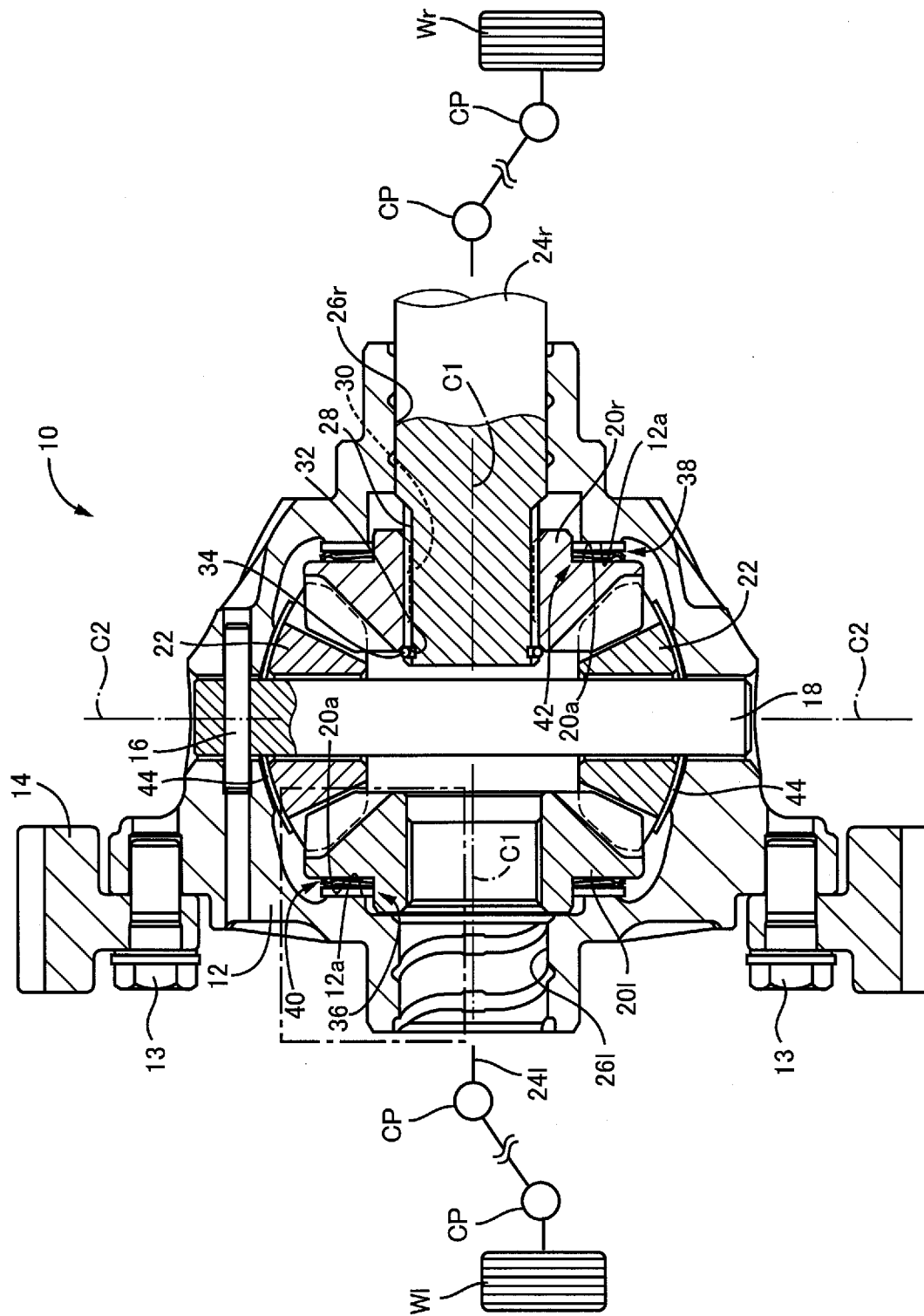
[請求項3] 前記衝突緩衝部は、前記皿ばねに設けられた凸部である請求項 1 または 2 の車両用差動歯車装置。

[請求項4] 前記衝突緩衝部は、前記シムに設けられた凸部である請求項 2 の車両用差動歯車装置。

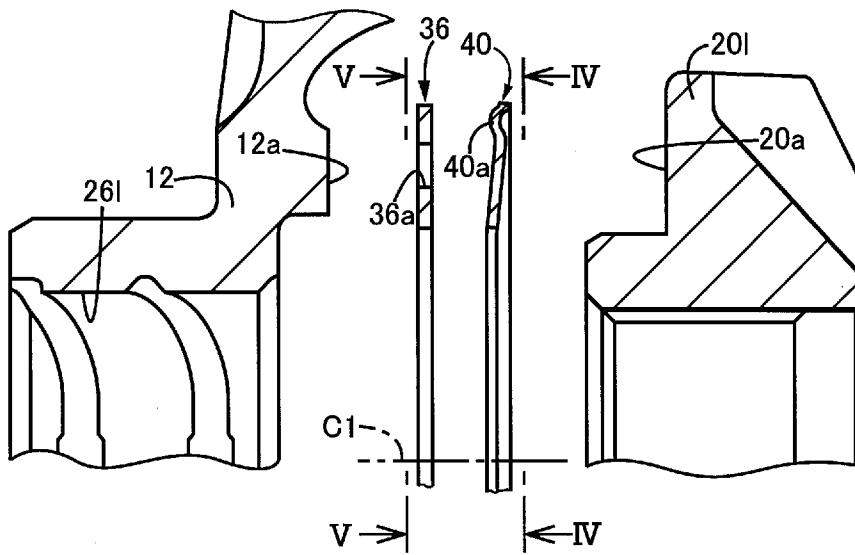
[請求項5] 前記皿ばねと前記デファレンシャルケースとの間には、シムが備えられており、

前記衝突緩衝部は、前記シムに設けられた凸部である請求項 1 の車両用差動歯車装置。

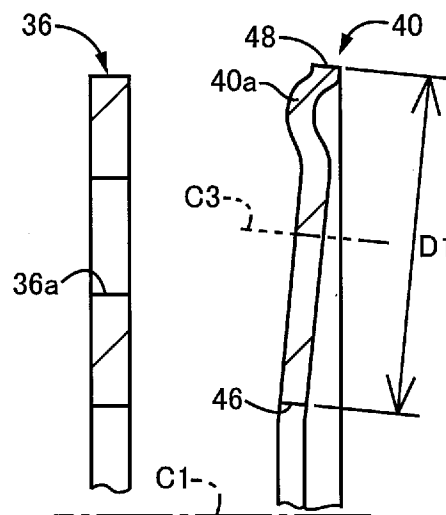
[図1]



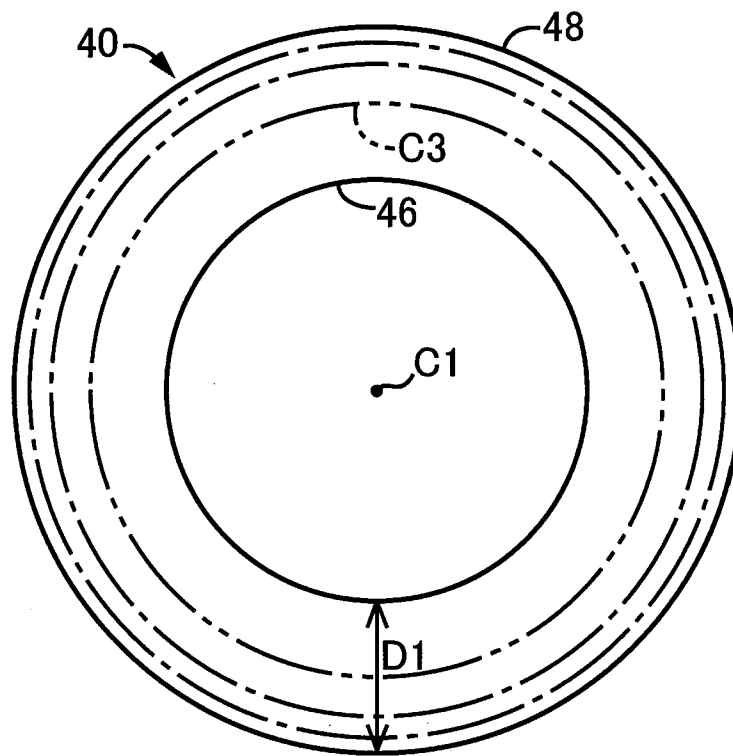
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

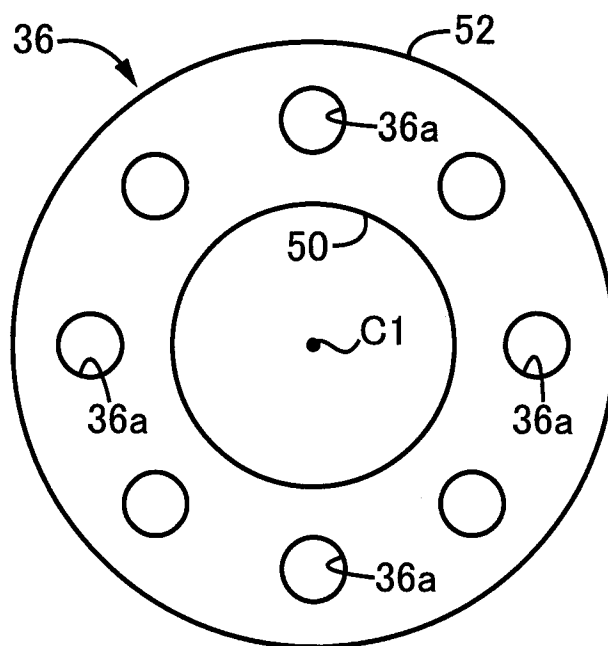
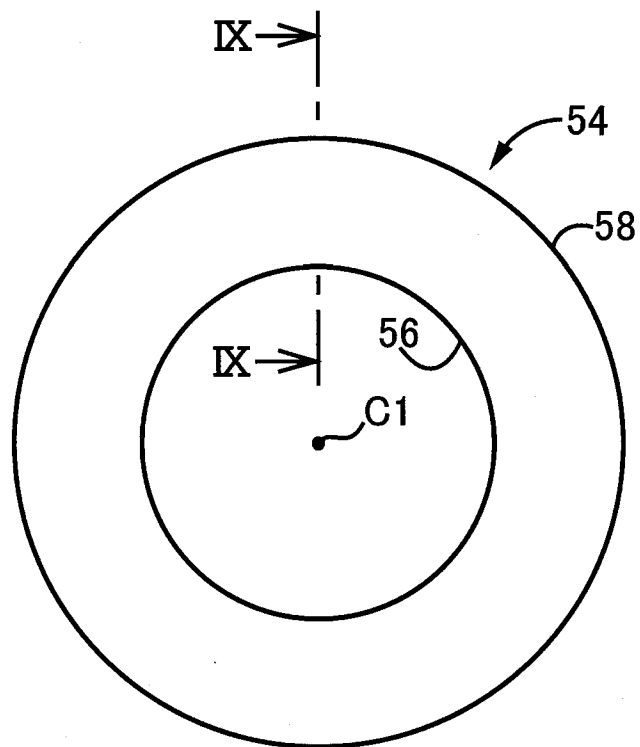
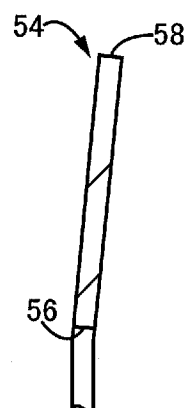


Figure 10 is a graph showing the acceleration and relative displacement of the D/S axis direction seat frame. The x-axis represents time (s) from 1.1 to 1.125. The left y-axis represents acceleration (m/s^2) from -800 to 800. The right y-axis represents D/S axis direction seat frame displacement (mm) from -1.0 to 1.0. The graph includes four data series: S/G acceleration (dashed line), S/G displacement (dotted line), D/S acceleration (solid line), and D/S-S/G relative displacement (dash-dot line). Key points T1 and T2 are marked on the D/S-S/G relative displacement curve. Arrows F1 and F2 indicate specific events.

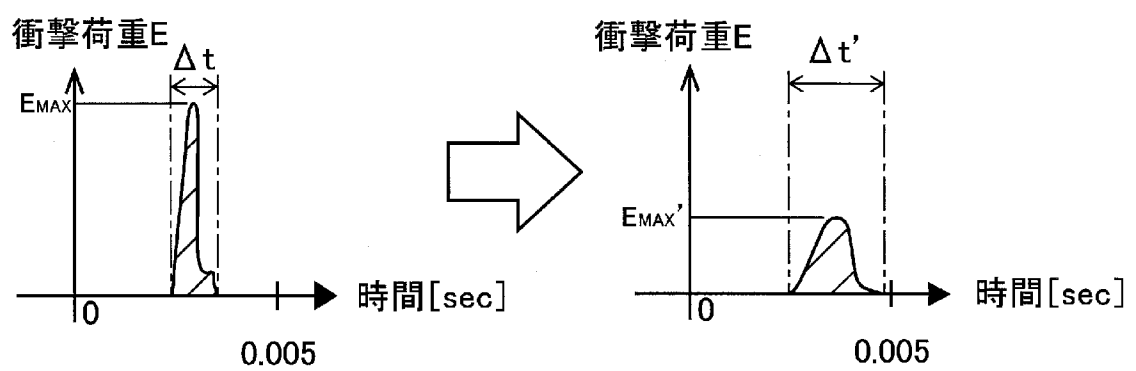
[図8]



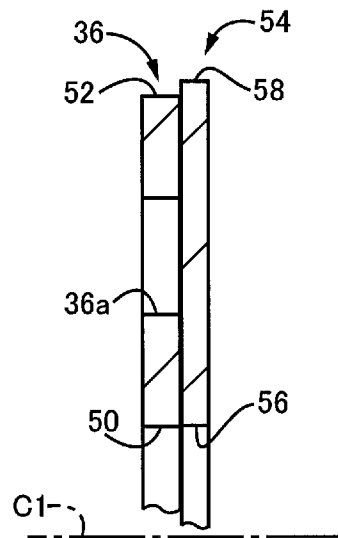
[図9]



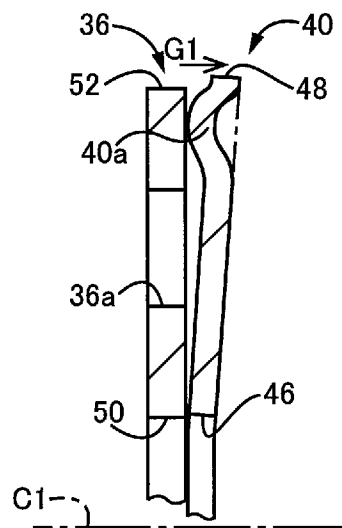
[図10]



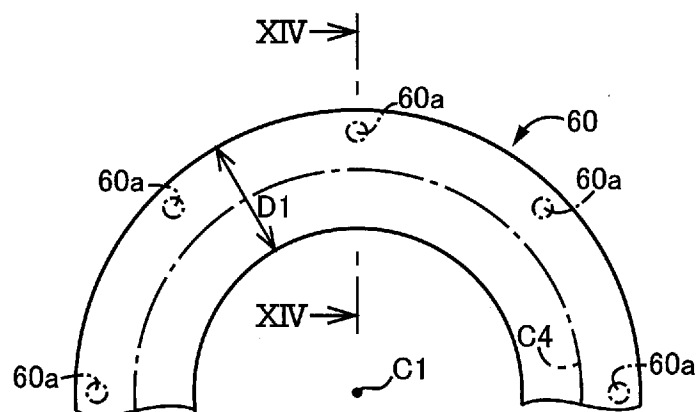
[図11]



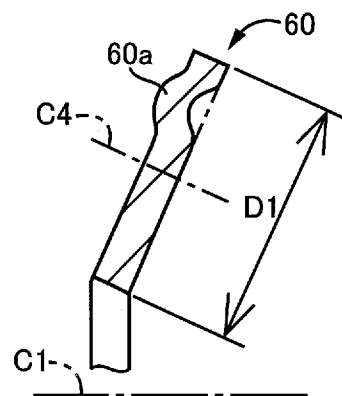
[図12]



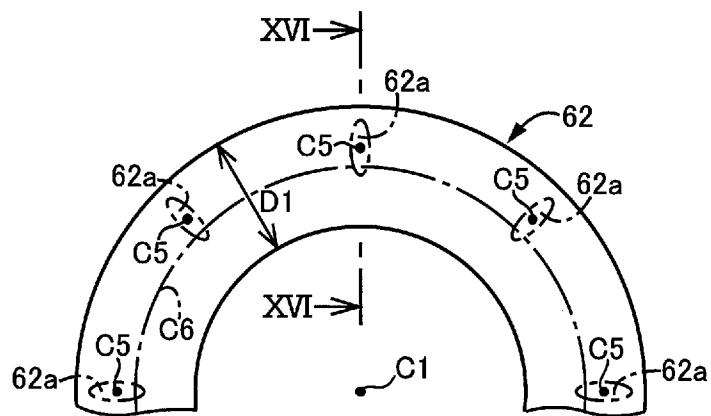
[図13]



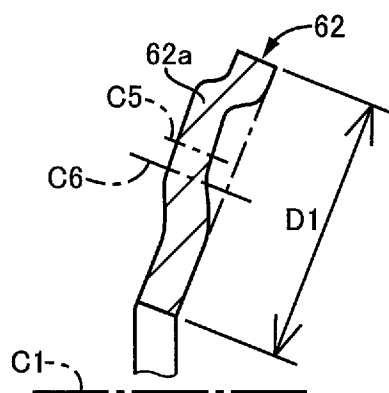
[図14]



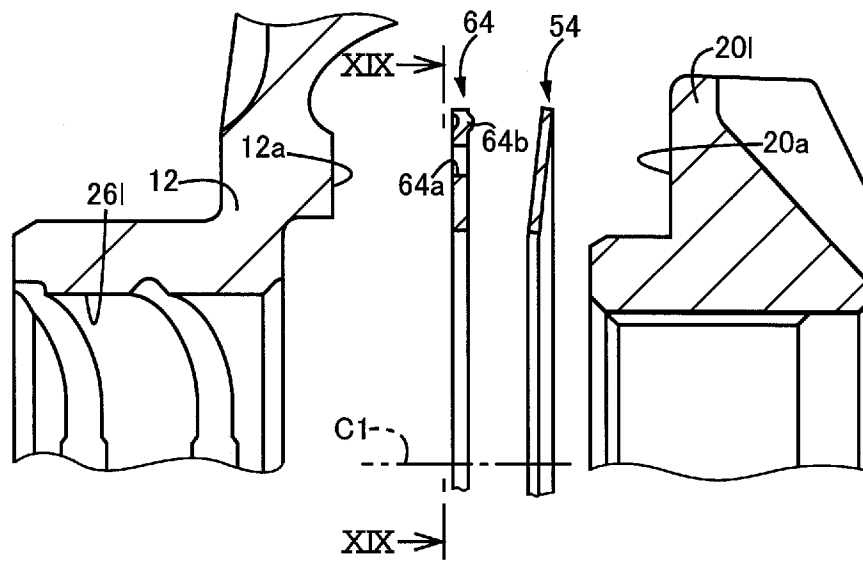
[図15]



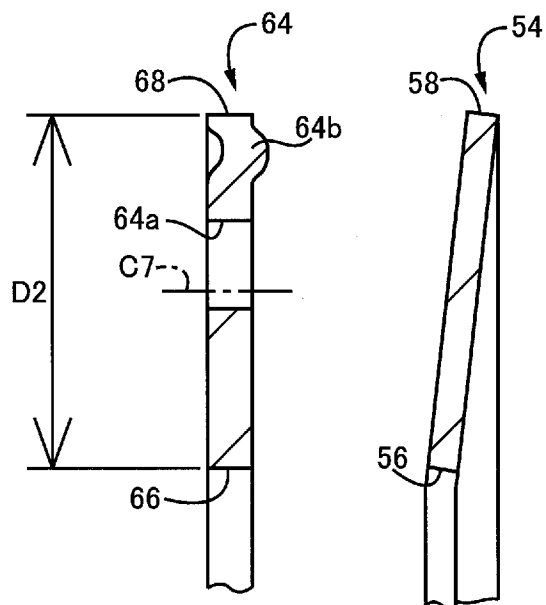
[図16]



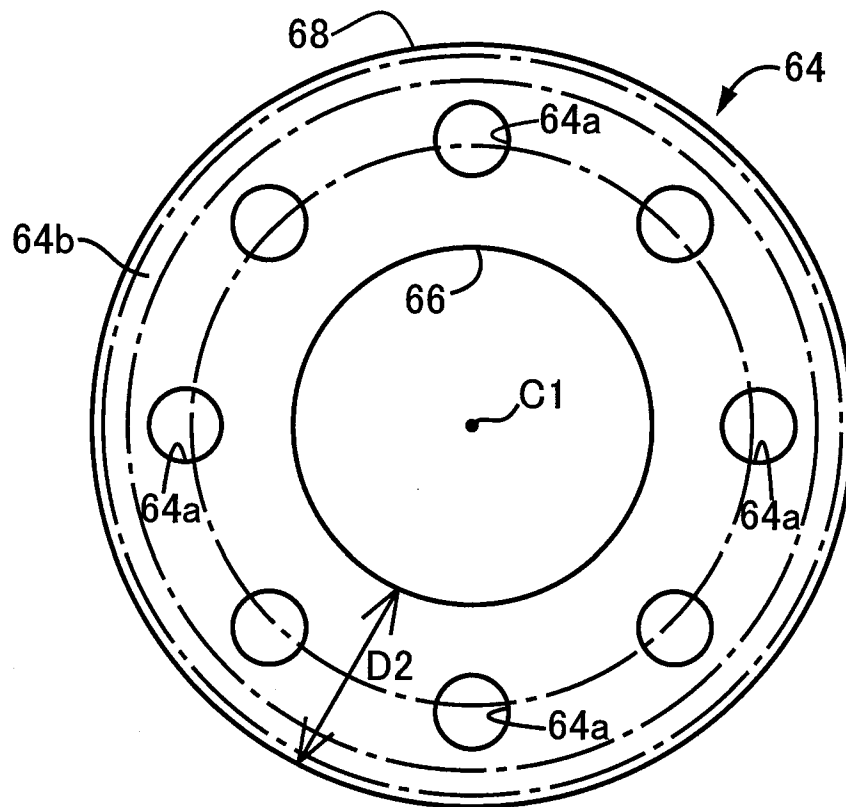
[図17]



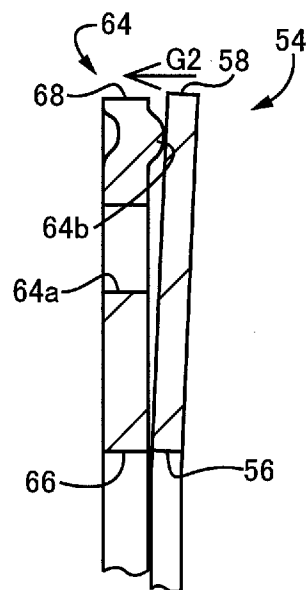
[図18]



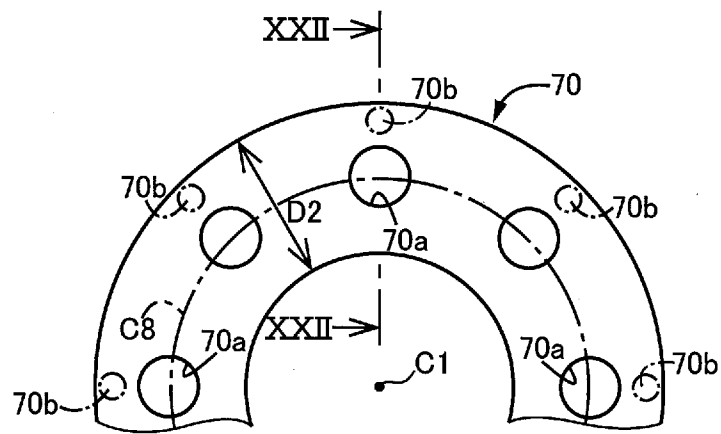
[図19]



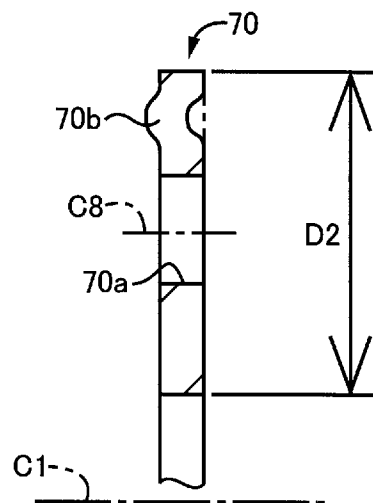
[図20]



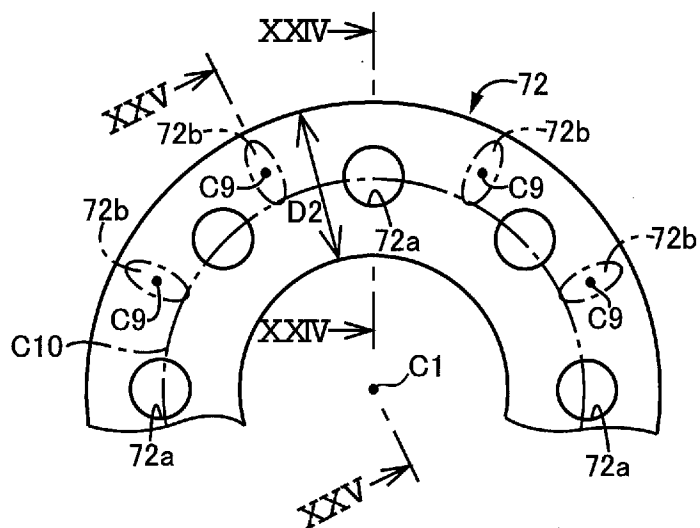
[図21]



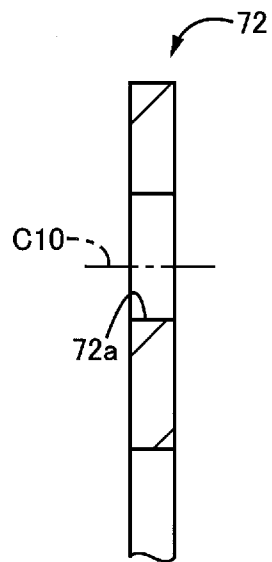
[図22]



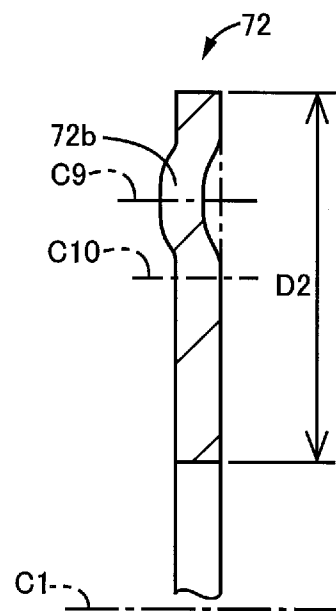
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H48/38(2012.01) i, B60K17/16(2006.01) i

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)

F16H48/38, B60K17/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 06-080943 U (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 15 November 1994 (15.11.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2009-092123 A (Toyota Motor Corp.), 30 April 2009 (30.04.2009), entire text; all drawings & US 2009/0093335 A1	1-5
A	JP 2007-078128 A (Toyota Motor Corp.), 29 March 2007 (29.03.2007), entire text; all drawings & JP 4887703 B2 & US 2009/0181820 A1 & US 008021260 B2 & EP 001937998 B1 & WO 2007/032554 A1 & DE 602006010227 E & CN 101263321 B	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family 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 application or patent 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
23 October, 2012 (23.10.12)Date of mailing of the international search report
30 October, 2012 (30.10.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F16H48/38(2012.01)i, B60K17/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H48/38, B60K17/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 06-080943 U（ダイハツ工業株式会社）1994. 11. 15, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-5
A	JP 2009-092123 A（トヨタ自動車株式会社）2009. 04. 30, 全文, 全図 & US 2009/0093335 A1	1-5
A	JP 2007-078128 A（トヨタ自動車株式会社）2007. 03. 29, 全文, 全図 & JP 4887703 B2 & US 2009/0181820 A1 & US 008021260 B2 & EP 001937998 B1 & WO 2007/032554 A1 & DE 602006010227 E & CN 101263321 B	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

3 0 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

河端 賢

3 J

9 4 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8