

(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
2013 年 12 月 19 日(19.12.2013)



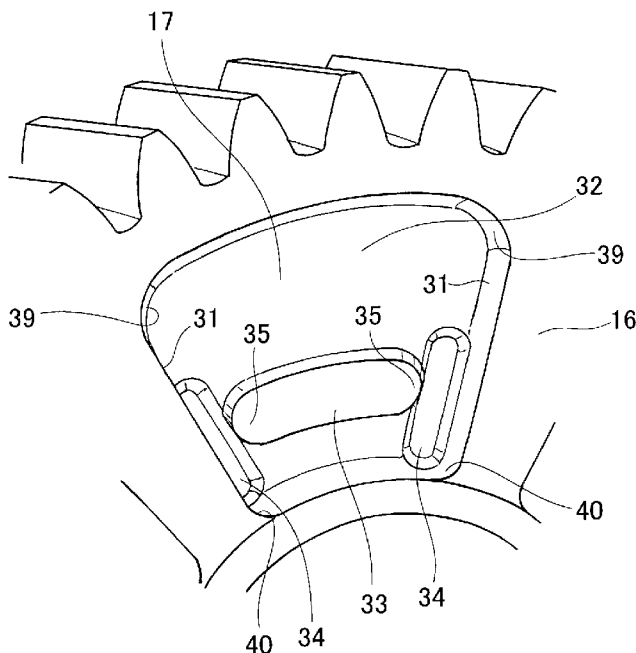
(10) 国際公開番号
WO 2013/187111 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/060743
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 9 日(09.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-136057 2012 年 6 月 15 日(15.06.2012) JP
- (71) 出願人: 武蔵精密工業株式会社(MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4418560 愛知県豊橋市植田町字大膳 3 9 番地の 5 Aichi (JP). 九州武蔵精密株式会社(KYUSHU MUSASHI SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8680303 熊本県球磨郡錦町大字一武字狩政下 2 6 0 5 - 7 Kumamoto (JP).
- (72) 発明者: 村田 大志(MURATA, Daishi); 〒8680303 熊本県球磨郡錦町一武字狩政下 2 6 0 5 - 7 九州武蔵精密株式会社内 Kumamoto (JP). 富松吉弘(TOMIMATSU, Yoshihiro); 〒8680303 熊本県球磨郡錦町一武字狩政下 2 6 0 5 番地の 7 九州武蔵精密株式会社内 Kumamoto (JP).
- (74) 代理人: 下田 容一郎, 外(SHIMODA, Yo-ichiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目 1 番 1 2 号 明産溜池ビル Tokyo (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, 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, PA, 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).

[続葉有]

(54) Title: DOG CLUTCH

(54) 発明の名称: 噛み合いクラッチ



(57) Abstract: Disclosed is a dog clutch (10) that transmits driving force from a driving-side rotating body (16) to a driven-side rotating body (23). In the bottom face (32) of recessed parts (17) formed in the driving-side rotating body (16) there is a strip-shaped island part (33) protruding from the bottom face (32) in the circumferential direction, and there are groove parts (34) between the island part (33) and torque-receiving surfaces (31). The groove parts (34) and the bottom face (32) are formed by means of a forging mold (50), and their surfaces are forged mill scale. The island parts (33) have a cut surface (37), which is formed by cutting the top part of the islands after they have been formed by the forging mold (50), and which receives the tip surface of a protruding part (24). The groove parts (34) are formed so as to be deeper than the bottom face (32), and the cut surface (37) is formed so as to be shallower than the bottom face (32).

(57) 要約: 駆動側回転体(16)から従動側回転体(23)へ駆動力を伝える噛み合いクラッチ(10)が開示される。駆動側回転体(16)に形成された凹部(17)は、底面(32)に、前記底面(32)から突出する帯状の島部(33)を周方向に有すると共に、前記島部(33)と前記トルク受け面(31)との間に溝部(34)を有する。前記溝部(34)及び前記底面

(32)は、鍛造金型(50)により成形され、表面が鍛造黒皮とされる。前記島部(33)は、前記鍛造金型(50)により成形された後に上部が切削されることで形成され前記凸部(24)の先端面を受ける切削面(37)を有する。前記溝部(34)は、前記底面(32)より更に深くなるよう形成され、前記切削面(37)は、前記底面(32)より浅く形成されている。

WO 2013/187111 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 噛み合いクラッチ

技術分野

[0001] 本発明は、歯車減速機に好適な噛み合いクラッチに関する。

背景技術

[0002] 歯車減速機には、ドッグクラッチやジョークラッチと呼ばれる噛み合いクラッチが用いられる。すなわち、噛み合いクラッチは、駆動側回転体と従動側回転体の一方に凸部を設け、他方に凹部を設け、駆動側回転体を回転させこの凹部へ凸部を噛み合わせることで駆動側回転体から従動側回転体へ駆動力を伝える形式の動力伝達機構である。凸部や凹部の形状は、各種提案されてきた（例えば、特許文献１参照。）。図１６は、特許文献１に開示されたドッグクラッチを示している。

[0003] 図１６を参照するに、凹部１０１に凸部１０２が嵌められる。凸部１０２が駆動側回転体１０３に形成され、凹部１０１が従動側回転体１０４に形成されている場合は、駆動側回転体１０３が矢印Ｘの方向に移動すると、凸部１０２の側面１０５が凹部１０１の受け面１０６に当たり、その後、従動側回転体１０４も矢印Ｘの方向に移動する。駆動側回転体１０３が矢印Ｙの方向に移動すると、凸部１０２の側面１０７が凹部１０１の受け面１０８に当たり、その後、従動側回転体１０４も矢印Ｙの方向に移動する。

[0004] 特許文献１に開示されているドッグクラッチには、凹部１０１の製造方法が記載されていないが、一般に切削法で形成される。そこで、切削法の概要を図１７に基づいて説明する。

[0005] 図１７（ａ）に示すように、素材１０９を準備する。この素材１０９にエンドミルやフライスカッタにより、図１７（ｂ）に示す凹部１０１を切削形成する。「▽」は仕上げ記号を意味する。

[0006] 切削により、大量の切り屑が発生する。切り屑が多いほど切削加工時間が延びるため、加工工数が嵩む。また、大量の切り屑により、材料の無駄が発

生する。製品コストを下げることが要求される中、切削加工時間の短縮と切り屑の少量化が求められる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1 - 3 7 1 7 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、切削加工時間が短縮でき、切り屑の発生量が少なくて済む噛み合いクラッチを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項 1 に係る発明によれば、駆動側回転体と従動側回転体の一方に凸部を設け、他方に凹部を設け、前記凹部へ前記凸部を噛み合わせ、前記凹部のトルク受け面へ前記凸部の側面が当たることで、前記駆動側回転体から前記従動側回転体へ駆動力を伝える噛み合いクラッチにおいて、前記凹部は、底面に、前記底面から突出する帯状の島部を周方向に有すると共に、前記島部と前記トルク受け面との間に溝部を有し、前記溝部及び前記底面は、鍛造金型により成形され、表面が鍛造黒皮とされ、前記島部は、前記鍛造金型により成形された後に上部が切削されることで形成され前記凸部の先端面を受ける切削面を有し、前記溝部は、前記底面より更に深くなるよう形成され、前記切削面は、前記底面より浅く形成されている噛み合いクラッチが提供される。

[0010] 請求項 2 にかかる発明では、好ましくは、周方向に延設される帯状の前記島部は、一端及び他端が半円状に形成されている。

[0011] 請求項 3 に係る発明では、好ましくは、前記駆動側回転体は、前記凹部の外周側に形成されたギヤ部を有し、前記凹部は、周方向に形成された前記トルク受け面に連続する外縁部が、前記トルク受け面の内周に連続する内縁部よりも長くなるように形成され前記外縁部及び前記内縁部が円弧状の略台形

状を呈しており、前記外縁部は、前記底面の深さに相当又はそれ以上の半径で形成されている円弧面に前記底面に連続している。

- [0012] 請求項 4 に係る発明では、好ましくは、前記外縁部と前記トルク受け面の間に形成された円弧面の半径は、前記内縁部と前記トルク受け面の間に形成された円弧面の半径よりも大きい。

発明の効果

- [0013] 請求項 1 に係る発明では、凹部を構成する底面とトルク受け面直下の溝部は、鍛造黒皮のままである。底面から突出する帯状の島部は、鍛造成形後、上部が切削される。凹部の大部分が鍛造成形のままであれば、切り屑の発生は僅かであり、切削加工時間は短くて済む。本発明によれば、切削加工時間が短縮でき、切り屑の発生量が少なくて済む噛み合いクラッチが提供される。

- [0014] その上で、凹部を構成する底面を溝部より浅くした。仮に、底面を溝部と同じ深さにすると、凹部が全体的に深くなり、鍛造金型の突き出し長さが大きくなる。突き出し長さが大きいほど、鍛造時に鍛造金型に発生する応力が大きくなるため、鍛造金型の寿命が短くなる。また、駆動側回転体又は従動側回転体の製品厚さは、凹部が深いほど小さくなる。凹部が深いため、製品厚さが小さくなり、駆動側回転体又は従動側回転体の強度が低下する。この点、本発明によれば、底面を溝部より浅くした。凹部の大半を占める底面が浅いため、凹部が浅くなる。すると、鍛造金型の突き出し長さが短くなり、鍛造時に鍛造金型に発生する応力が小さくなり、鍛造金型の寿命が長くなる。また、凹部が浅いため、製品厚さが大きくなり、駆動側回転体又は従動側回転体の強度が増大する。

- [0015] 請求項 2 に係る発明では、帯状の島部の周方向両端が半円状である。鍛造金型に、島部を形成するための島部形成用溝を設ける。この溝は両端が半円状であるため、エンドミルでの加工が容易となる。すなわち、溝の幅に対応する外径のエンドミルにより 1 パスで島部形成用溝を刻設することができ、鍛造金型の島部形成用溝の溝形成工数を短縮することができる。さらに、島

部形成用溝は、両端が半円状であるため、応力の集中が回避され、鍛造金型の寿命を更に延ばすことができる。

[0016] 請求項 3 に係る発明では、凹部は、略台形形状を呈し、断面視で、底面の深さに相当、又はそれ以上の半径を有する円弧面により、外縁部が底面に連続している。鍛造金型に底面形成用突起を設けるが、この底面形成用突起に大きな半径を有する円弧面を設けることにより、底面形成用突起の耐久性を高めることができ、鍛造金型の寿命を一層延ばすことができる。さらに、凹部の外周にはギヤ部が形成されており、このギヤ部に大きなトルクが伝達されても、大きな半径を有する円弧面により応力集中が大いに緩和されるため、噛み合いクラッチが破壊する心配はない。

[0017] 請求項 4 に係る発明では、外縁部とトルク受け面との間に形成された円弧面の半径は、内縁部とトルク受け面との間に形成された円弧面の半径よりも大きい。すなわち、円弧面を、大きい半径と小さい半径とで構成する。駆動側回転体の外周のギヤにトルクが伝達されても、外縁部とトルク受け面との間の円弧面の半径が大きいため、応力集中が大いに緩和され、噛み合いクラッチが破壊する心配はなくなる。一方、内縁部とトルク受け面との間に形成された円弧面の半径はギヤから遠い部位であるため、小さい半径で差し支えない。内縁部とトルク受け面との間に形成された円弧面の半径が、小さければ、噛み合いクラッチの形状設計の自由度が増す。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明に係る噛み合いクラッチを内蔵する歯車変速機の部分断面図である。

[図2]歯車変速機的作用図である。

[図3]図 1 の矢印 3 - 3 から見た図である。

[図4]図 1 の矢印 4 - 4 から見た図である。

[図5]凹部の斜視図である。

[図6]図 4 の 6 - 6 線に沿った断面図である。

[図7]噛み合いクラッチを示した図である。

[図8]噛み合いクラッチの製造方法を示した図である。

[図9]図4の9-9線に沿った断面図である。

[図10]噛み合いクラッチの断面による製造方法を示した図である。

[図11]図4の11-11線に沿った断面図である。

[図12]鍛造金型の部分斜視図である。

[図13]図12に示した島部形成用溝の正面図である。

[図14]図12の14-14線に沿った断面図である。

[図15]図8に示した噛み合いクラッチの製造方法の変更例を示した図である。

[図16]従来のドッグクラッチの断面図である。

[図17]従来のドッグクラッチの製造方法を示した図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の好ましい実施例について、添付した図面に基づいて詳細に説明する。

実施例

[0020] 図1に示すように、歯車変速機10は、駆動軸11と従動軸12とを備えている。第1ギヤ13と該第1ギヤ13よりも大径の第2ギヤ14とは、圧入嵌合により駆動軸11に一体的に取付けられる。

[0021] 駆動側回転体としての第3ギヤ16は、ニードル軸受15を介して従動軸12に回転自在に取付けられる。この第3ギヤ16は、軸線方向の一側に凹部17を有し、第1ギヤ13に常時噛み合っている。さらに、第4ギヤ18は、ニードル軸受15を介して従動軸12に回転自在に取付けられる。この第4ギヤ18は、軸線方向の一側に凹部19を有し、第2ギヤ14に常時噛み合っている。

[0022] 筒型ガイド21は、第3ギヤ16と第4ギヤ18とに挟まるようにして、従動軸12に嵌められる。この筒形ガイド21にスプライン22を介して軸移動自在に従動側回転体23が取付けられる。この従動側回転体23は、軸線方向の一側と他側に凸部24、24を有し、外周に環状溝25を有する。

この環状溝 2 5 にシフトフォーク 2 6 が嵌められる。

- [0023] 駆動側回転体である第 3 ギヤ 1 6 と従動側回転体 2 3 とで、噛み合いクラッチ 2 0 が構成される。クラッチであるから動力系に接続されて、動力の切断／接続を行う。動力の切断／接続については、以下に説明する。
- [0024] 従動側回転体 2 3 は、通常はいわゆる中立位置にある。駆動軸 1 1 が回転されると、第 1 ギヤ 1 3 により第 3 ギヤ 1 6 が回されると共に第 2 ギヤ 1 4 により第 4 ギヤ 1 8 が回転されるが、ニードル軸受 1 5、1 5 により空転するため、従動軸 1 2 は回転されない。
- [0025] 図 2 (a) に示すように、シフトフォーク 2 6 により、従動側回転体 2 3 が軸方向に移動されると、従動側回転体 2 3 の軸線方向の他側に設けられた凸部 2 4 が第 4 ギヤ 1 8 の凹部 1 9 に噛み合うか、又は図 2 (b) に示すように、従動側回転体 2 3 の軸線方向の一侧に設けられた凸部 2 4 が第 3 ギヤ 1 6 の凹部 1 7 に噛み合う。
- [0026] 図 2 (a) であれば、第 4 ギヤ 1 8 と従動側回転体 2 3 が機械的に連結される。すると、第 2 ギヤ 1 4 と第 4 ギヤ 1 8 を介して、駆動軸 1 1 により従動軸 1 2 が回転される。図 2 (b) であれば、第 3 ギヤ 1 6 と従動側回転体 2 3 が機械的に連結される。すると、第 1 ギヤ 1 3 と第 3 ギヤ 1 6 を介して、駆動軸 1 1 により従動軸 1 2 が回転される。第 1 ギヤ 1 3 と第 2 ギヤ 1 4 は径が異なるため、図 2 (a) と図 2 (b) では、従動軸 1 2 の回転速度が異なる。すなわち、シフトフォーク 2 6 により、変速を行うことができる。
- [0027] なお、図 1 において、駆動軸 1 1 と従動軸 1 2 とを入れ替えることができる。すなわち、参照番号 1 2 を駆動軸、参照番号 1 1 を従動軸、参照番号 2 3 を駆動側回転体、参照番号 1 6 を従動側回転体とすることができる。凸部 2 4 は駆動側回転体 (第 3 ギヤ 1 6) と従動側回転体 2 3 との一方に設ければよく、凹部 1 7 は他方に設ければよい。
- [0028] 図 3 に示すように、従動側回転体 2 3 は、内周面にスプライン 2 2 を有し、図面おもて側の面である側面に等ピッチで複数個 (この例では 6 個) の凸部 2 4 を備えるリングである。

- [0029] 図4に示すように、第3ギヤ16は、複数個（この例では6個）の凹部17を有する。凹部17は、外縁部28が内縁部29より長くて、外縁部28及び内縁部29が、回転中心を中心として円弧状の略台形形状を呈する。外縁部28と内縁部29の両端を大径円弧39及びこの大径円弧39より曲率半径が小さい小径円弧40を介して結ぶ脚が、トルク受け面31、31となる。
- [0030] 図5に示すように、凹部17は、底面32に、この底面32から図面表へ突出し周方向へ延設される帯状の島部33を有し、この島部33とトルク受け面31、31との間に図面奥へ底面32より窪む溝部34、34を有する。また、帯状の島部33は、周方向の両端に半円部35、35を備える。
- [0031] 図6に示すように、溝部34、34は、島部33とトルク受け面31、31との間に設けられる。
- [0032] 図7（a）に示すように、第3ギヤ16の凹部17に、従動側回転体23の凸部24が嵌まり、凸部24の先端が島部33に沿って滑ることにより、凸部24の側面27が凹部17のトルク受け面31に当たる。
- [0033] ところで、図7（b）に示す比較例もよく採用される。凹部101の根元隅101aは、切削加工の場合、一般公差として約0.2～0.5mmの（半径）円弧面とされる。また、凹部101の根元隅101aとの干渉を避けるため、凸部102の先端隅102aの円弧面は、凹部101の根元隅101aの曲率半径よりも大きく設定される。
- [0034] ここで、根元隅101aの円弧面を鍛造する場合について検討する。根元隅101aの円弧面を鍛造する鍛造金型の凸部先端隅の破損を少なくする為、鍛造金型の凸部先端隅の円弧面（曲率半径）を1mm以上にすることが考えられる。1mm以上にするとトルク受け面106自体が軸線方向に小さくなり、トルク受け面106の強度が確保できなくなる。強度を確保するには、トルク受け面106を更に、軸線方向に長く伸ばすことが考えられる。しかし、トルク受け面106を軸方向に伸ばすと、第3ギヤ16の凹部17と従動回転体23の凸部24が軸線方向に長くなることにつながり、結果とし

て歯車変速機 10 の構成部品が大型化しコスト上昇につながり、好ましくない。

[0035] 対策として、切削加工のように曲率半径を小さくすることで、トルク受け面 106 の軸線方向の長さを確保することが考えられる。すなわち、凹部 101 の根元隅 101a の曲率半径を 1 mm 以下より小さくすることで、トルク受け面 106 の軸線方向の長さを確保する。そのためには、根元隅 101a の円弧面を鍛造する鍛造金型の凸部先端隅を 1 mm より小さな曲率半径にしなければならない。しかし、1 mm より小さい鍛造金型の凸部先端隅は、鍛造時に応力が集中し、鍛造金型の凸部先端隅が破損しやすくなり、好ましくない。

[0036] この点、図 7 (a) に示した本実施例では、溝部 34 が設けられているので、凸部 24 の先端隅 24a が凹部 17 の根元隅に干渉することがなく、軸線方向に必要なトルク受け面 31 が確保されて、凸部 24 の側面 27 はトルク受け面 31 に確実に当たり、駆動側回転体（第 3 ギヤ 16）から従動側回転体 23 にトルクが伝達される。また、溝部 34 内の曲率半径を 1 mm 以上（好ましくは、1.5 mm 以上）と大きくすれば、鍛造金型の凸部先端隅が破損しにくくなる。

[0037] 次に凹部 101 と凹部 17 の形成方法を各々説明する。なお、図 8 では説明の便宜上、(b) で従来の比較例を説明し、(c)、(d) で実施例を説明する。

[0038] 図 8 (a) で素材 109 を準備し、切削加工により、(b) に示すような凹部 101 を形成する。「▽」は仕上げ面を示す。

[0039] これに対して、本実施例では、図 8 (a) で素材 109 を準備し、図 8 (c) に示すように鍛造金型（詳細後述）を用いて、凹部 17 を塑性加工法により形成する。この段階では、溝部 34、34 及び島部 33 の表面は、鍛造黒皮である。「〜」は鍛造黒皮を示す。

[0040] 島部 33 の上部に削り代 36 が予め見込まれており、島部 33 の上部をフライスカッタで切削する。従って、図 8 (d) に示すように、島部 33 の上

部に切削面 37 ができる。底面 32、溝部 34 のその他の部位は鍛造黒皮のままである。図 8 (b) に比較して図 8 (d) は切削屑の発生量が格段に小さくなる。

[0041] また、図 9 に示すように、凹部 17 において、底面 32 から島部 33 が突出している。好ましくは、断面視で、底面 32 の深さ D1 に相当する半径 R 又はそれ以上の半径 R で描かれる円弧面 38 により、外縁部 28 は底面 32 に連続する。

[0042] 図 9 に示す凹部 17 の形成方法について、図 10 に基づいて説明する。図 10 (b) は従来と比較例を示し、図 10 (c)、(d) は実施例を示している。

[0043] 図 10 (a) で素材 109 を準備し、切削加工により、(b) に示すような凹部 101 を形成する。「▽」は仕上げ面を示す。

[0044] これに対して、本実施例では、図 10 (a) で素材 109 を準備し、図 10 (c) に示すように鍛造金型（詳細後述）を用いて、凹部 17 を形成する。この段階では、底面 32、32、島部 33 及び溝部 34 の表面は、鍛造黒皮である。記号「〜」は鍛造黒皮を示す。島部 33 の上部に削り代 36 が予め見込まれており、島部 33 の上部をフライスカッタで切削する。

[0045] その結果、図 10 (d) に示すように、島部 33 の上部に切削面 37 ができる。底面 32、溝部 34 のその他の部位は鍛造黒皮のままである。図 10 (b) に比較して図 10 (d) は切削屑の発生量及び切削時間が格段に小さくなる。

[0046] 次に、凹部 17 における溝部 34 と切削面 37 と底面 32 の深さの差異について、図 11 に基づいて説明する。図 11 (a) は比較例を示し、図 11 (b) は実施例を示している。

[0047] 図 11 (a) に示した比較例においては、溝部 111 と底面 112 を同じ深さ d1 とし、切削面 113 の深さ d2 を d1 より小さくした。底面 112 が面積比で最大であるため、底面 112 を広幅にして示した。

[0048] 一方、図 11 (b) に示した実施例では、底面 32 の深さ D1 に対して、

溝部 3 4 を深くし ($D 1 < D 2$)、切削面 3 7 を浅くした ($D 3 < D 1$)。底面 3 2 が面積比で最大であるため、底面 3 2 を広幅にして示した。

[0049] 図 1 1 (a) の底面 1 1 2 における製品厚さ $d 4$ と、図 1 1 (b) の底面 3 2 における製品厚さ $D 4$ を比較すると、(b) の製品厚さ $D 4$ が大きくなる ($d 4 < D 4$)。この製品厚さ $D 4$ が大きいほど、駆動側回転体としての第 3 ギヤ 1 6 の強度が大きくなる。また、鍛造金型の寿命向上には、鍛造金型への応力低減が必要である。よって、面積が大きな底面 3 2 を溝部 3 4 より浅くすることが望まれる。

[0050] 一方、図 1 1 (b) では、溝部 3 4 を鍛造成形する部分の鍛造金型（後述する溝部成形用突起 5 2）は、素材 1 0 9 への押出し長さが、底部 3 2 を形成する部分の鍛造金型（後述する底面形成用突起 5 1）より長いため、応力が集中するが、溝部 3 4 の底の曲率半径を 1 mm 以上（好ましくは 1.5 mm 以上）とすれば、応力の集中が低減される。また、溝部 3 4 を鍛造成形する部分の鍛造金型が多少摩耗して鍛造成形される溝部 3 4 が多少浅くなっても、溝部 3 4 が底面 3 2 より深いので、切削面 3 7 上を滑る凸部 2 4（図 7 (a)）の先端が、溝部 3 4 と干渉することを防止し、凸部 2 4 の側面 2 7 が凹部 3 7 のトルク受け面 3 1 に確実に当たる。

[0051] 次に、鍛造金型の構造について、図 1 2～図 1 5 に基づいて説明する。図 1 2 を参照すると、鍛造金型 5 0 に、底面形成用突起 5 1 を設け、この底面形成用突起 5 1 に溝部形成用突起 5 2、5 2 を設け、これらの溝部形成用突起 5 2、5 2 の間にて、底面形成用突起 5 1 に島部形成用溝 5 3 を設ける。

[0052] 図 1 3 に示すように、島部形成用溝 5 3 は、周方向の両端が半円である。島部形成用溝 5 3 の溝幅 W に対応する外径のエンドミル 5 4 により 1 パス加工を施すだけで、両端に半円が形成できる。よって、鍛造金型 5 0 の島部形成用溝 5 3 の溝形成工数を短縮することができる。また、島部形成用溝 5 3 は、両端が半円であるため、応力の集中が回避され、鍛造金型 5 0 の寿命を更に延ばすことができる。

[0053] また、図 1 4 に示すように、底面形成用突起 5 1 に、突起 5 1 の高さと同

等か、それ以上の大きな円弧面 5 5 を設けることにより、底面形成用突起 5 1 の耐久性を高めることができ、鍛造金型 5 0 の寿命を一層延ばすことができる。

[0054] また、図 1 5 (a) に示すように、島部 3 3 に削り代 3 6 を見込む他、トルク受け面 3 1 に削り代 3 6 b を見込んだ形態の凹部 1 7 を鍛造形成する。次に、削り代 3 6 及び削り代 3 6 b を切削加工により削除する。従って、図 1 5 (b) に示すように、島部 3 3 の上面が切削面 3 7 になると共に、トルク受け面 3 1 が仕上げ面とされた駆動側回転体 1 6 が得られる。

[0055] 図 1 5 (a) 及び (b) に示した例は、トルク受け面 3 1 に精度が要求されるときに、推奨される。図 1 5 (a) に示すように、凹部 1 7 が鍛造で形成され、削り代 3 6、3 6 b の厚さは大きくないため、全て切削加工で製造する場合に比較して、切り屑を大幅に減らすことができる。

[0056] 尚、本発明の駆動側回転体 1 6 は、実施例では歯車変速機に内蔵されるギヤに適用した。しかし、駆動側回転体 1 6 は、ドッグクラッチやジョークラッチと呼ばれる噛み合いクラッチを構成する回転体であればよく、ギヤに限るものではない。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、ドッグクラッチやジョークラッチと呼ばれる噛み合いクラッチに好適である。

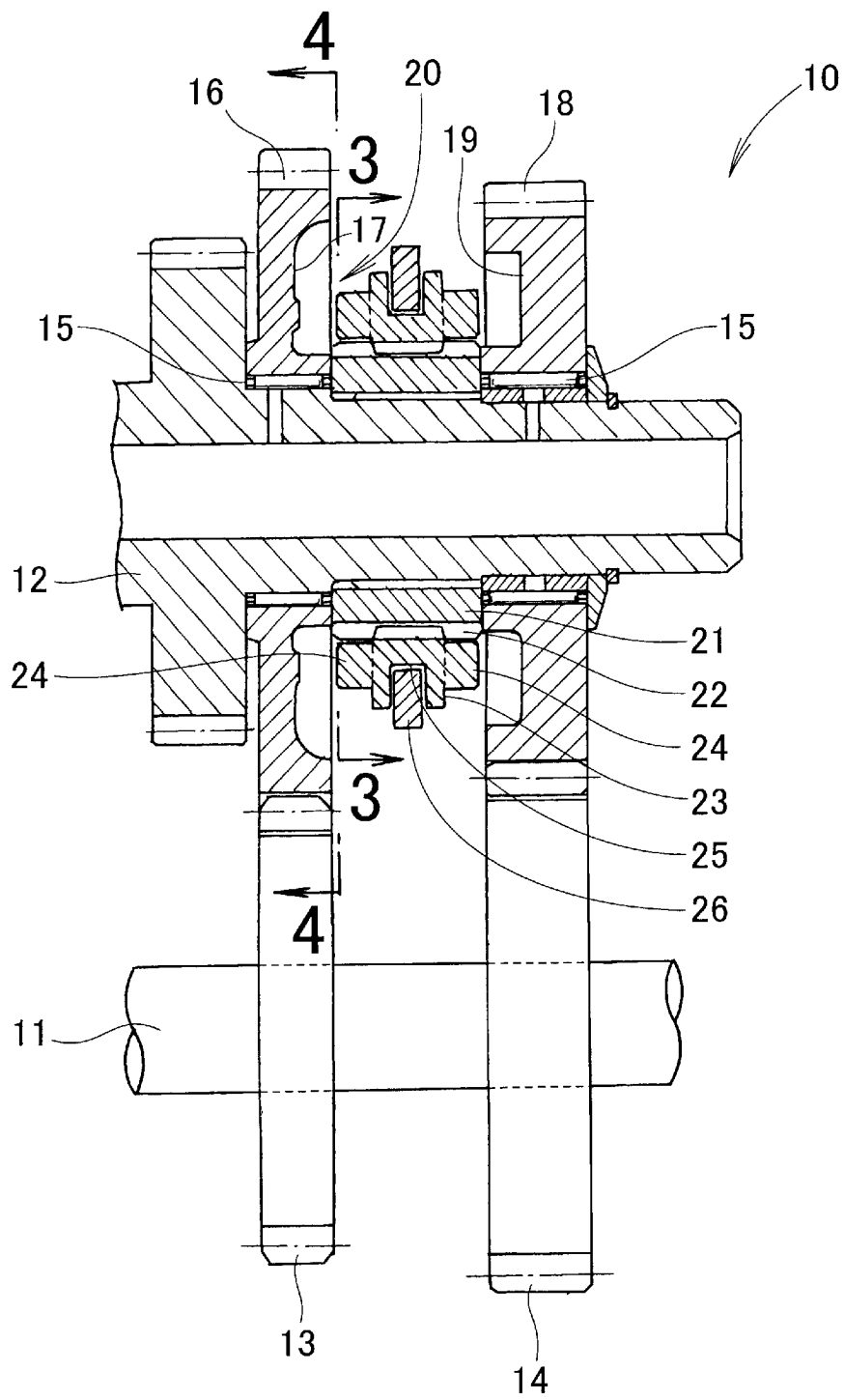
符号の説明

[0058] 1 6 …駆動側回転体（第 3 ギヤ）、1 7 …凹部、2 0 …噛み合いクラッチ、2 3 …従動側回転体、2 4 …凸部、2 7 …凸部の側面、2 8 …外縁部、2 9 …内縁部、3 1 …トルク受け面、3 2 …底面、3 3 …島部、3 4 …溝部、3 5 …半円部、3 6 …削り代、3 7 …切削面、3 8 …円弧面、D 1 …底面の深さ、D 2 …溝部の深さ、D 3 …切削面の深さ。

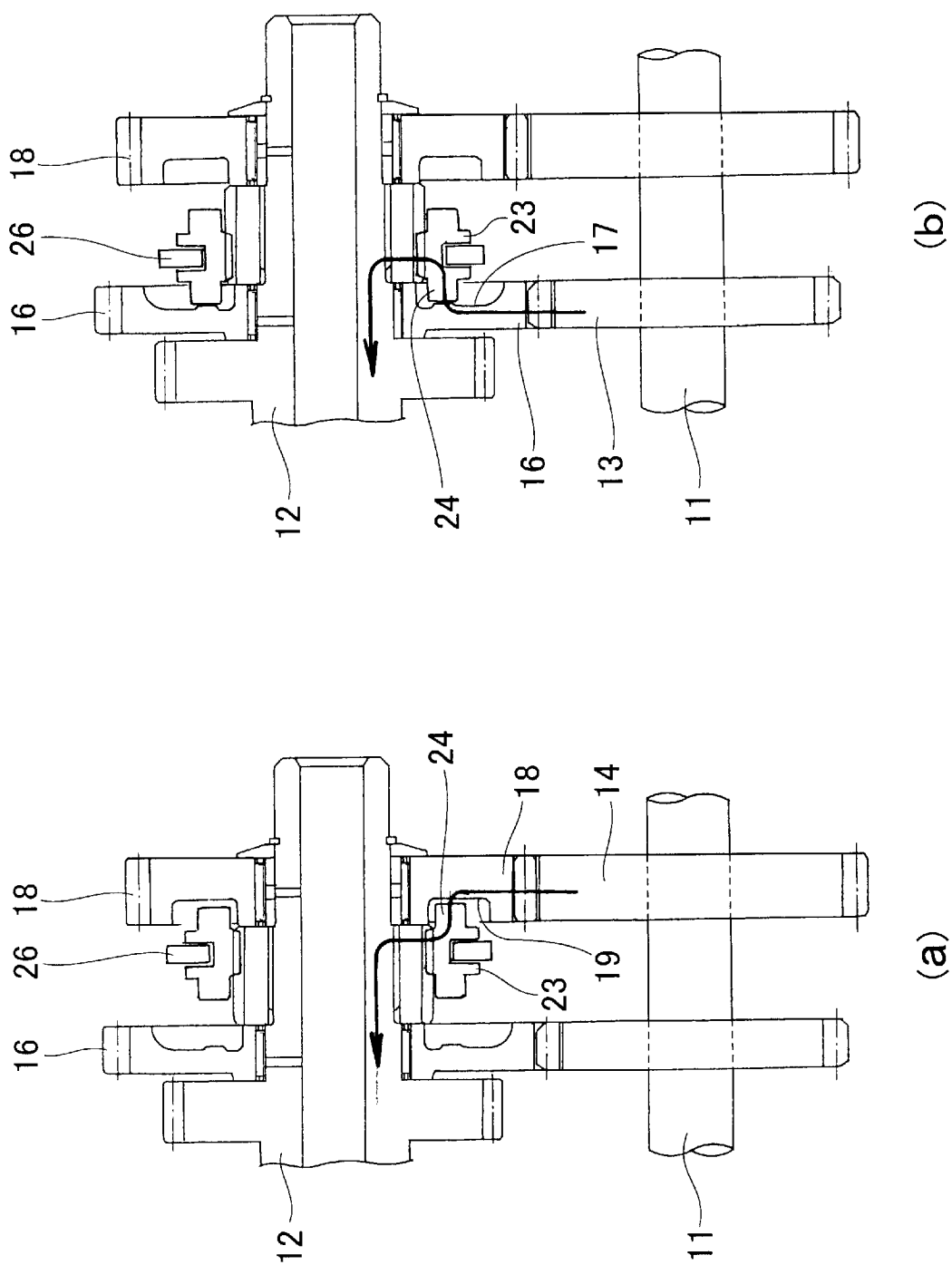
請求の範囲

- [請求項1] 駆動側回転体と従動側回転体の一方に凸部を設け、他方に凹部を設け、前記凹部へ前記凸部を噛み合わせ、前記凹部のトルク受け面へ前記凸部の側面が当たること、前記駆動側回転体から前記従動側回転体へ駆動力を伝える噛み合いクラッチにおいて、
- 前記凹部は、底面に、前記底面から突出する帯状の島部を周方向に有すると共に、前記島部と前記トルク受け面との間に溝部を有し、
- 前記溝部及び前記底面は、鍛造金型により成形され、表面が鍛造黒皮とされ、
- 前記島部は、前記鍛造金型により成形された後に上部が切削されることで形成され前記凸部の先端面を受ける切削面を有し、
- 前記溝部は、前記底面より更に深くなるよう形成され、前記切削面は、前記底面より浅く形成されていることを特徴とする噛み合いクラッチ。
- [請求項2] 周方向に延設される帯状の前記島部は、一端及び他端が半円状に形成されている、請求項1に記載の噛み合いクラッチ。
- [請求項3] 前記駆動側回転体は、前記凹部の外周側に形成されたギヤ部を有し、前記凹部は、周方向に形成された前記トルク受け面に連続する外縁部が、前記トルク受け面の内周に連続する内縁部よりも長くなるように形成され前記外縁部及び前記内縁部が円弧状の略台形形状を呈しており、前記外縁部は、前記底面の深さに相当又はそれ以上の半径で形成されている円弧面に前記底面に連続している、請求項1に記載の噛み合いクラッチ。
- [請求項4] 前記外縁部と前記トルク受け面の間に形成された円弧面の半径は、前記内縁部と前記トルク受け面の間に形成された円弧面の半径よりも大きい、請求項3に記載の噛み合いクラッチ。

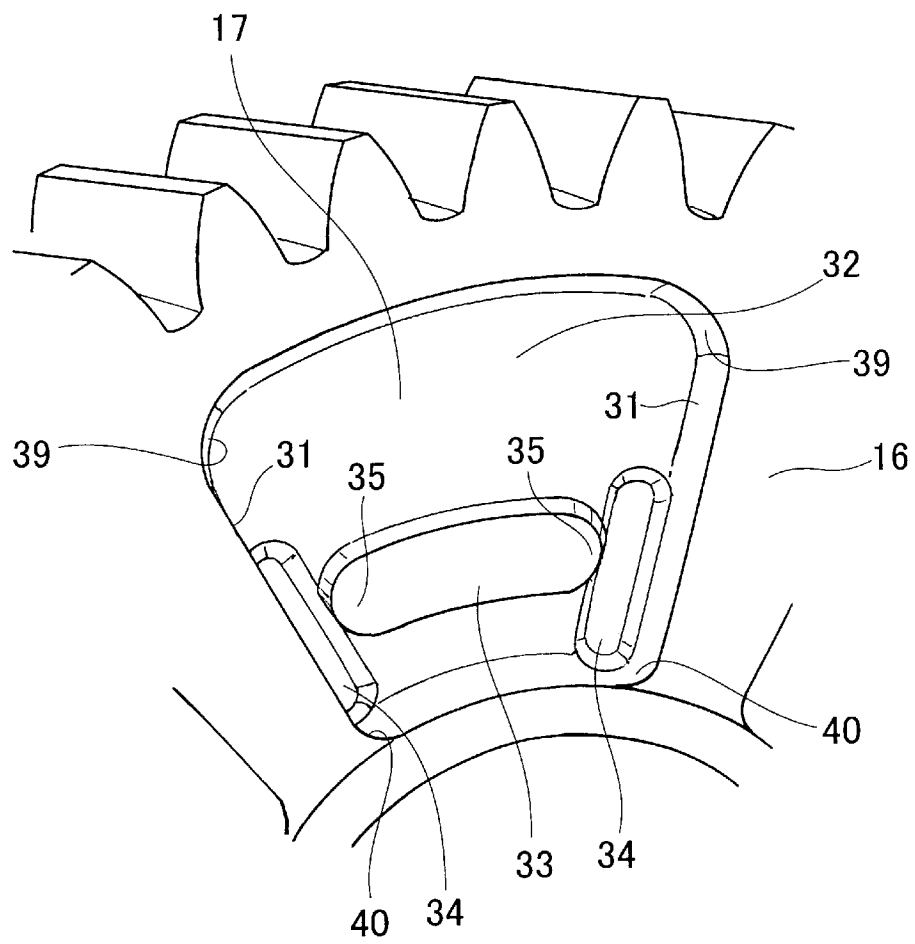
[図1]



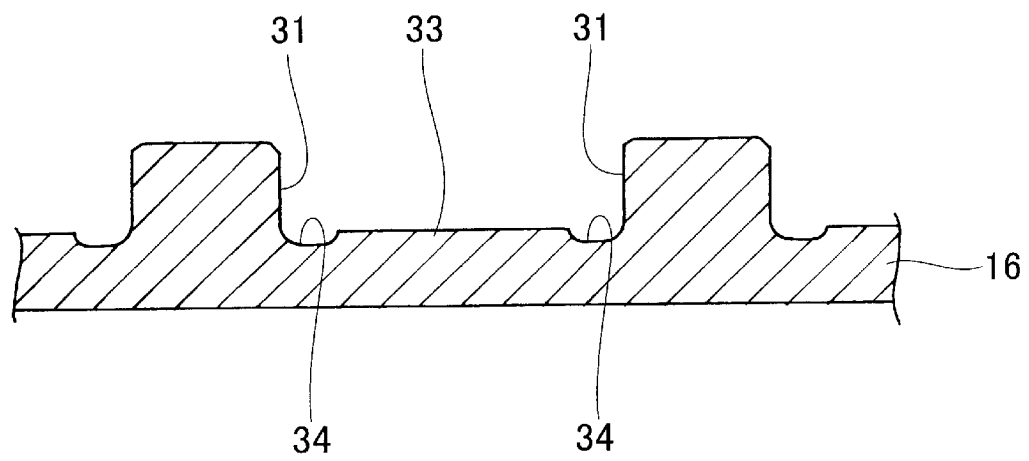
[図2]



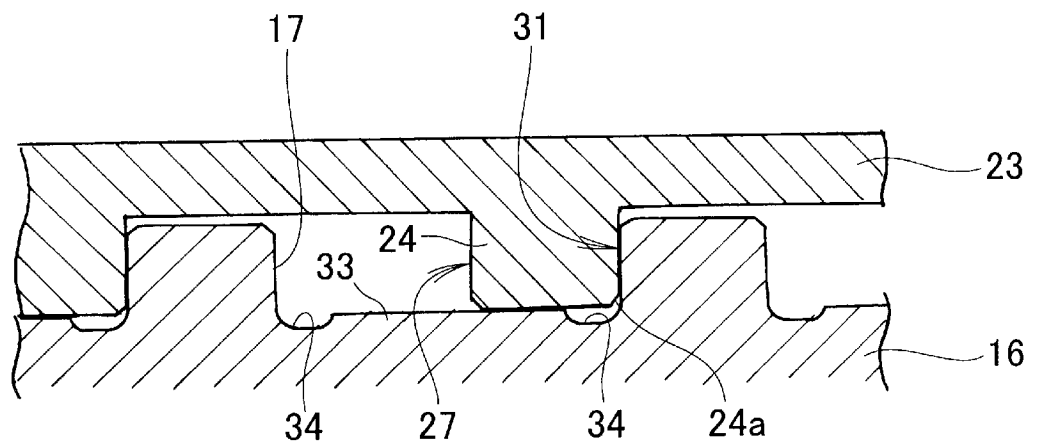
[図5]



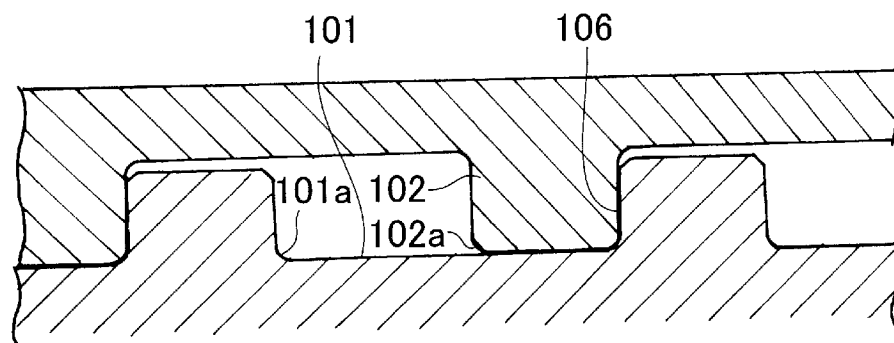
[図6]



[図7]

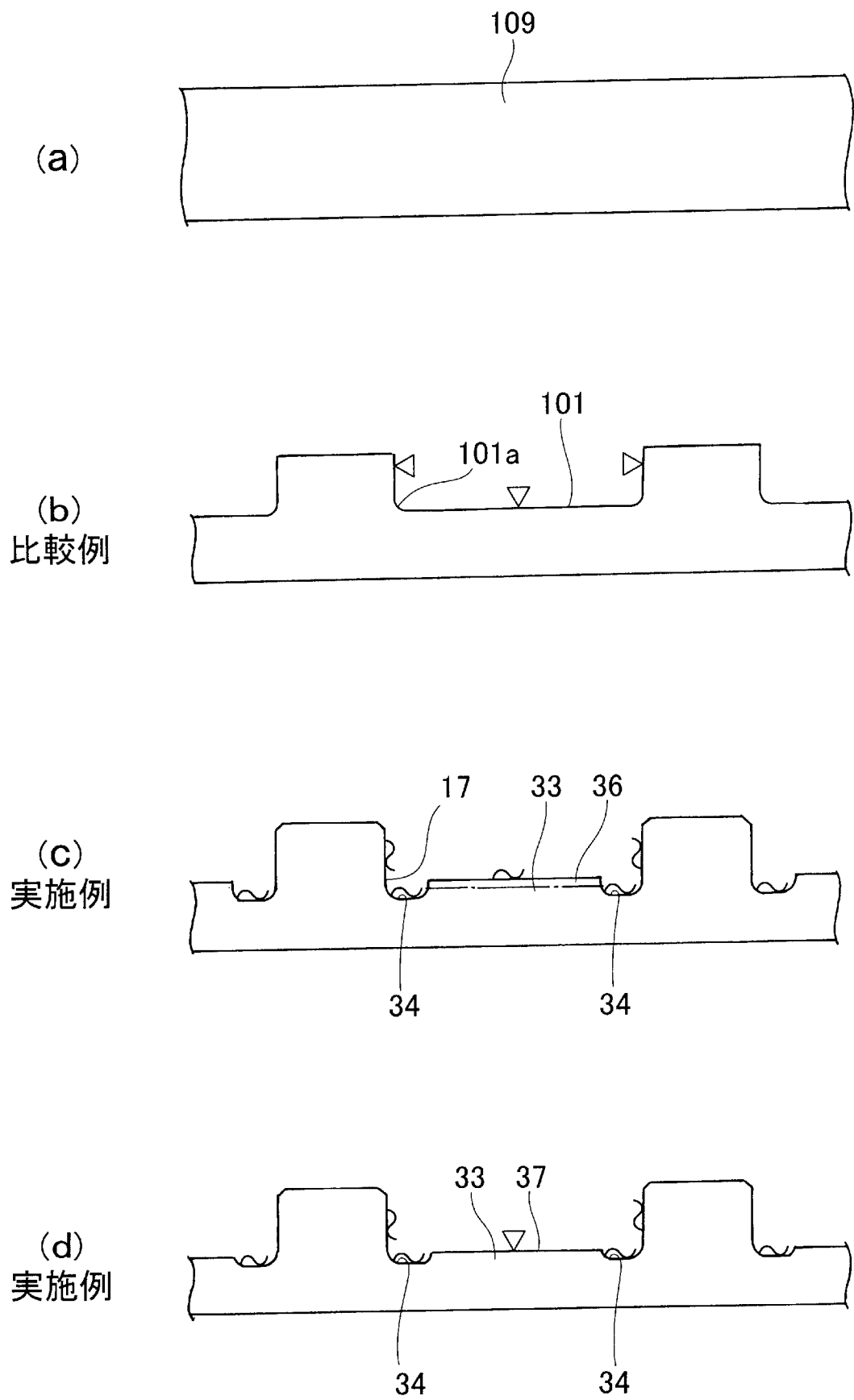


(a) 実施例

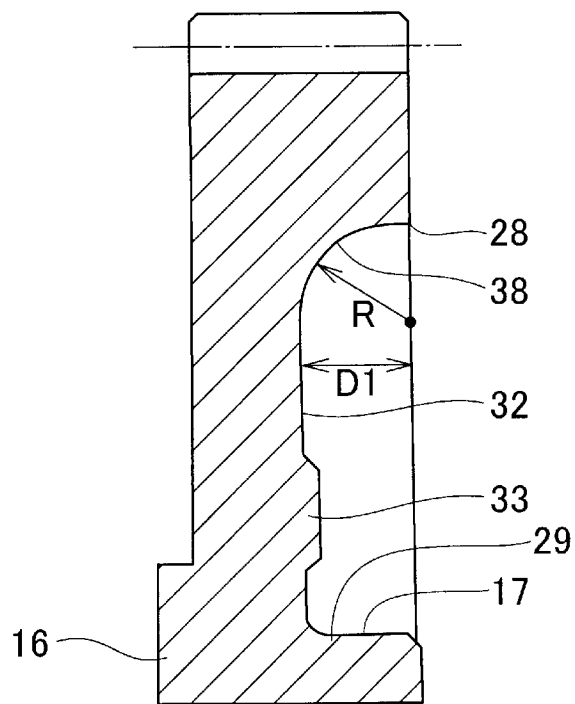


(b) 比較例

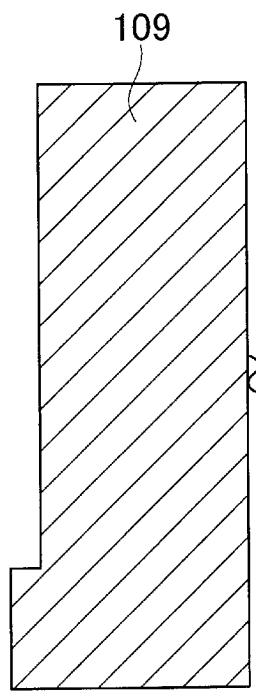
[図8]



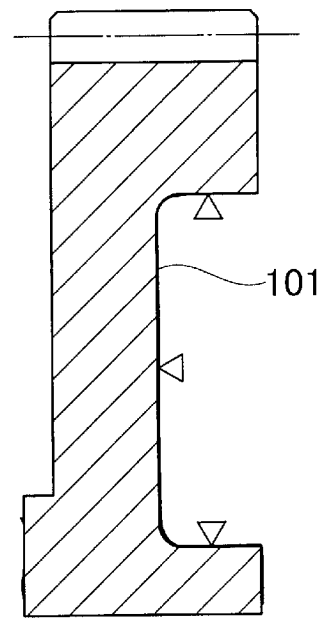
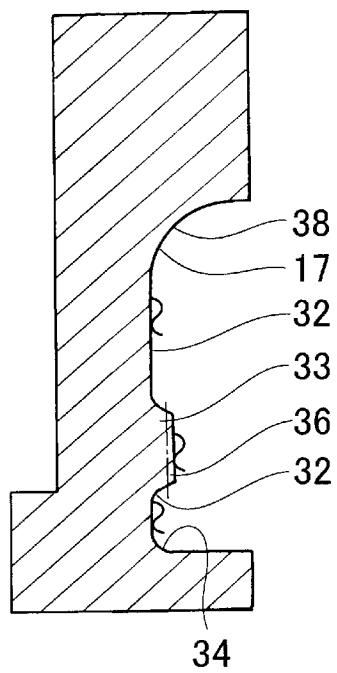
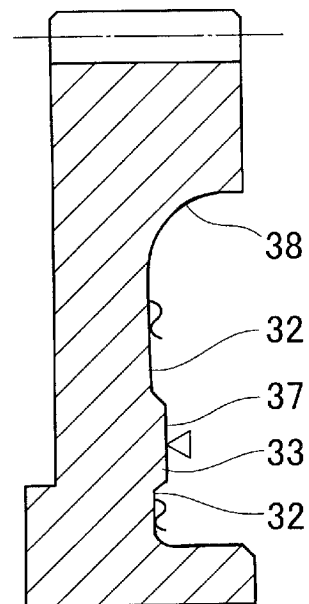
[図9]



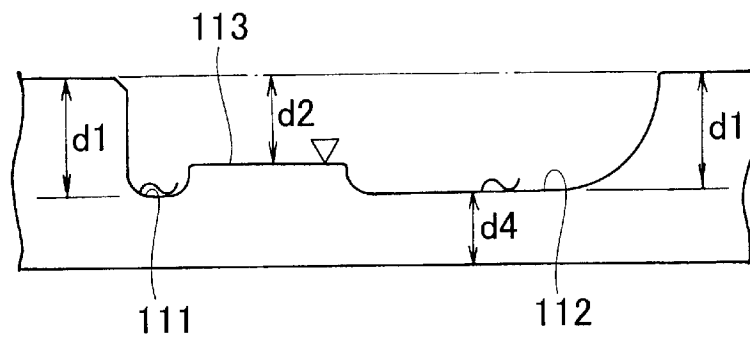
[図10]



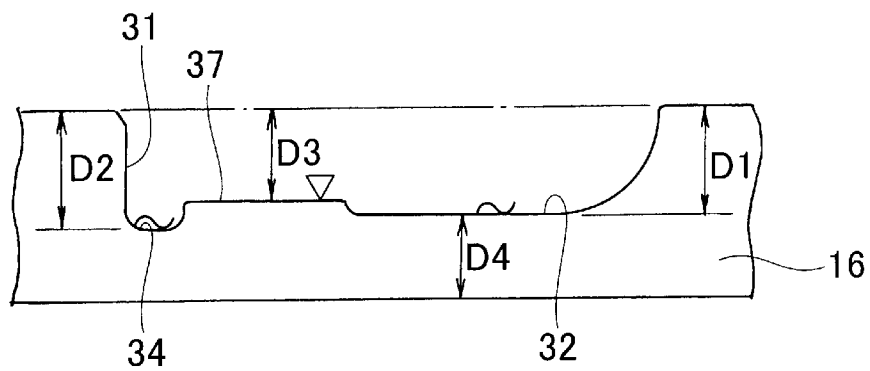
(a)

(b)
比較例(c)
実施例(d)
実施例

[図11]

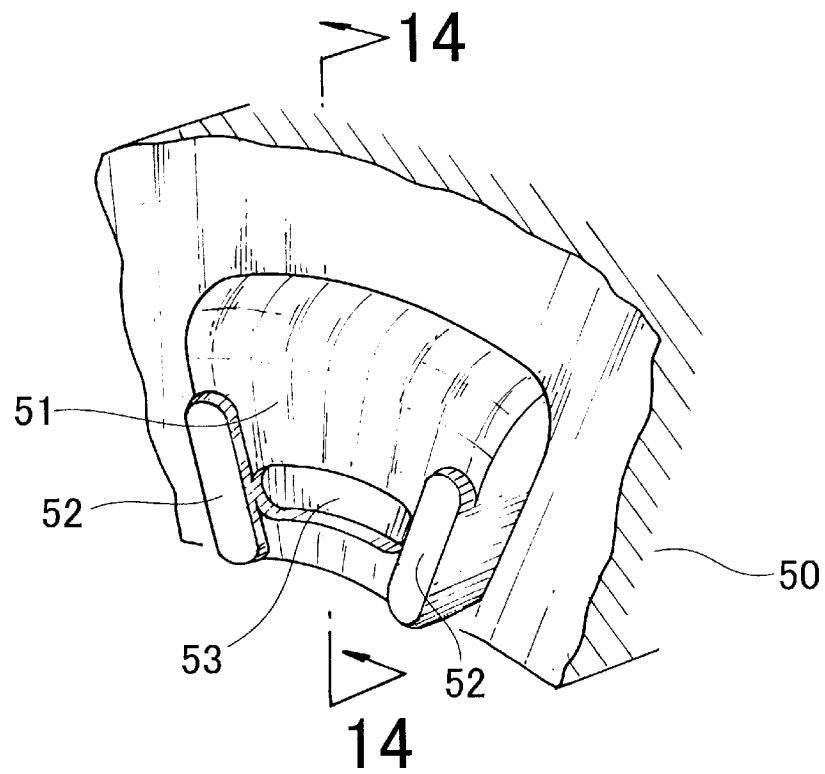


(a)
比較例

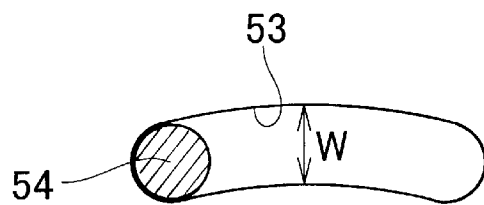


(b)
実施例

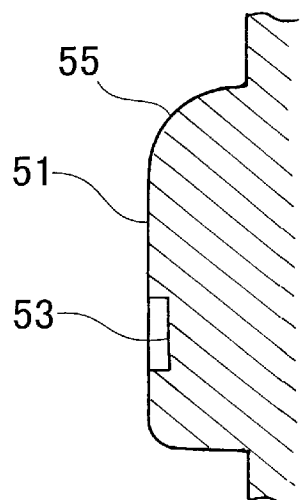
[図12]



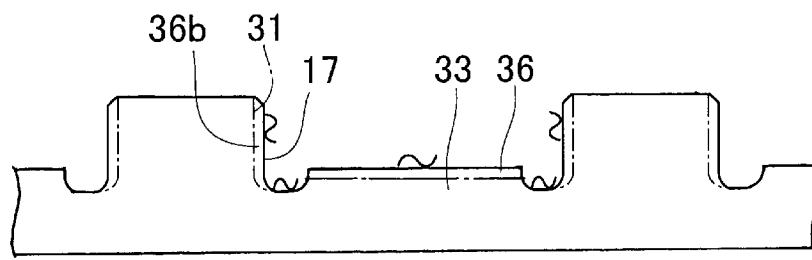
[図13]



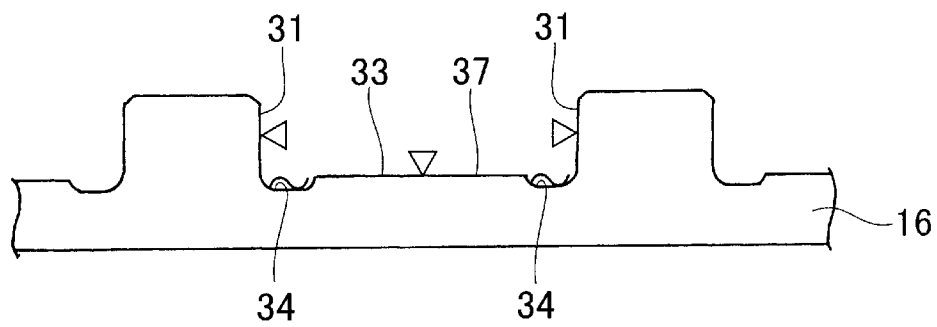
[図14]



[図15]

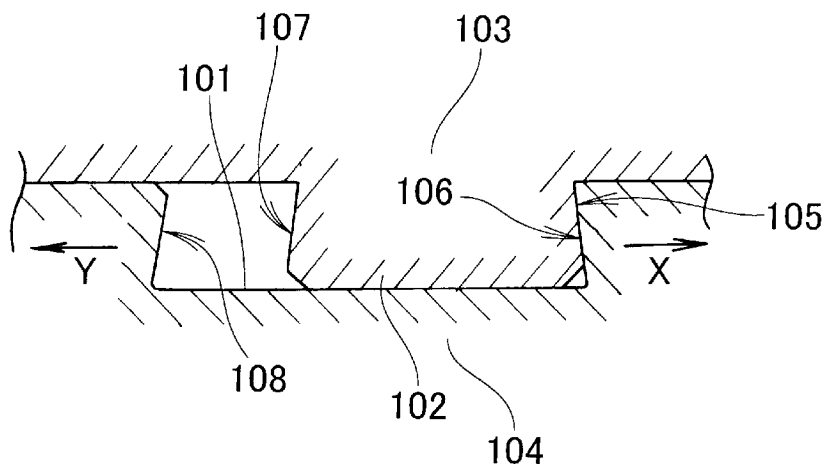


(a)

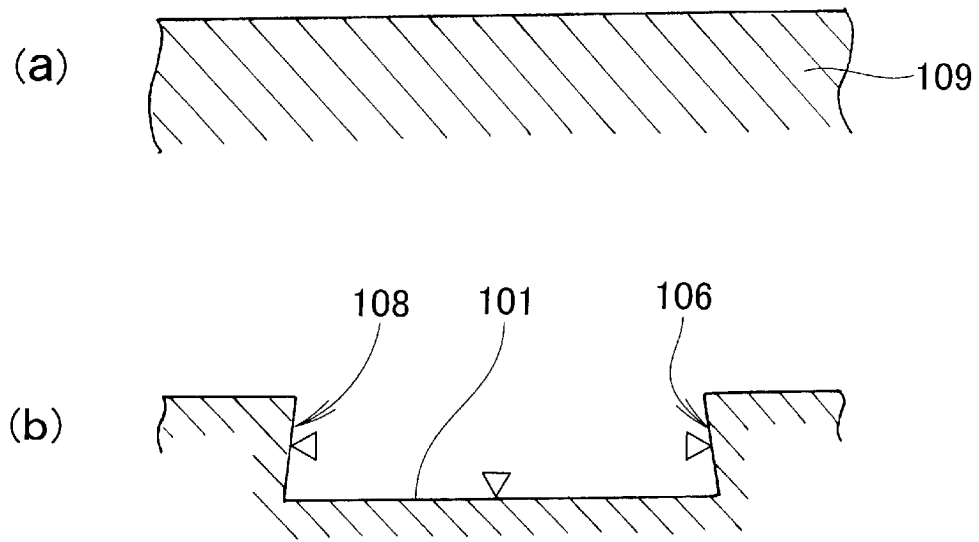


(b)

[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D11/00 (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)

F16D11/00

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 2005-48820 A (Yamaha Marine Co., Ltd.), 24 February 2005 (24.02.2005), entire text; all drawings & US 2005/0026516 A1	1-4
A	JP 2009-190653 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings & US 2009/0209150 A1	1-4

☒ 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
07 May, 2013 (07.05.13)Date of mailing of the international search report
21 May, 2013 (21.05.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060743

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 106214/1991 (Laid-open No. 52362/1993) (Seirei Industry Co., Ltd.), 13 July 1993 (13.07.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 37-28816 Y1 (Kisha Seizo Kabushiki Kaisha), 25 October 1962 (25.10.1962), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91168/1975 (Laid-open No. 17706/1977) (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 08 February 1977 (08.02.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2007-205527 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 16 August 2007 (16.08.2007), entire text; all drawings & DE 102007003868 A1 & FR 2897128 A1	1-4
A	US 2010/0140042 A1 (Matthew T. ELLIOTT), 10 June 2010 (10.06.2010), entire text; all drawings & WO 2007/018485 A1	1-4
A	US 5273499 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG), 28 December 1993 (28.12.1993), entire text; all drawings & WO 1991/001454 A1 & DE 4021653 A1	1-4
A	US 4909364 A (SUNDSTRAND CORP.), 20 March 1990 (20.03.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	US 2558203 A (GLEASON WORKS), 26 June 1951 (26.06.1951), entire text; all drawings & US 2682201 A	1-4
A	DE 700712 C1 (MAYBACH-MOTORENBAU G.m.b.H.), 27 December 1940 (27.12.1940), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060743

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2049127 A (MAYBACH-MOTORENBAU G.m.b.H.), 28 July 1936 (28.07.1936), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 11-37173 A (Mitsubishi Agricultural Machinery Co., Ltd.), 09 February 1999 (09.02.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 6-79395 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 22 March 1994 (22.03.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D11/00(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. F16D11/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 2005-48820 A（ヤマハマリン株式会社）2005.02.24, 全文, 全図 & US 2005/0026516 A1	1-4
A	JP 2009-190653 A（ヤマハ発動機株式会社）2009.08.27, 全文, 全図 & US 2009/0209150 A1	1-4

☒ 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

07.05.2013

国際調査報告の発送日

21.05.2013

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100-8915

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）

中村 大輔

3 J

5071

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 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	日本国実用新案登録出願 3-106214 号(日本国実用新案登録出願公開 5-52362 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (セイレイ工業株式会社) 1993. 07. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 37-28816 Y1 (汽車製造株式会社) 1962. 10. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願 50-91168 号(日本国実用新案登録出願公開 52-17706 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (久保田鉄工株式会社) 1977. 02. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2007-205527 A (アイシン精機株式会社) 2007. 08. 16, 全文, 全図 & DE 102007003868 A1 & FR 2897128 A1	1-4
A	US 2010/0140042 A1 (Matthew T. ELLIOTT) 2010. 06. 10, 全文, 全図 & WO 2007/018485 A1	1-4
A	US 5273499 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG) 1993. 12. 28, 全文, 全図 & WO 1991/001454 A1 & DE 4021653 A1	1-4
A	US 4909364 A (SUNDSTRAND CORPORATION) 1990. 03. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	US 2558203 A (GLEASON WORKS) 1951. 06. 26, 全文, 全図 & US 2682201 A	1-4
A	DE 700712 C1 (MAYBACH-MOTORENBAU G. m. b. H.) 1940. 12. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

C (続き) . 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	US 2049127 A (MAYBACH-MOTORENBAU G. m. b. H.) 1936. 07. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 11-37173 A (三菱農機株式会社) 1999. 02. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 6-79395 A (川崎重工業株式会社) 1994. 03. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4