

(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
2021年2月11日(11.02.2021)



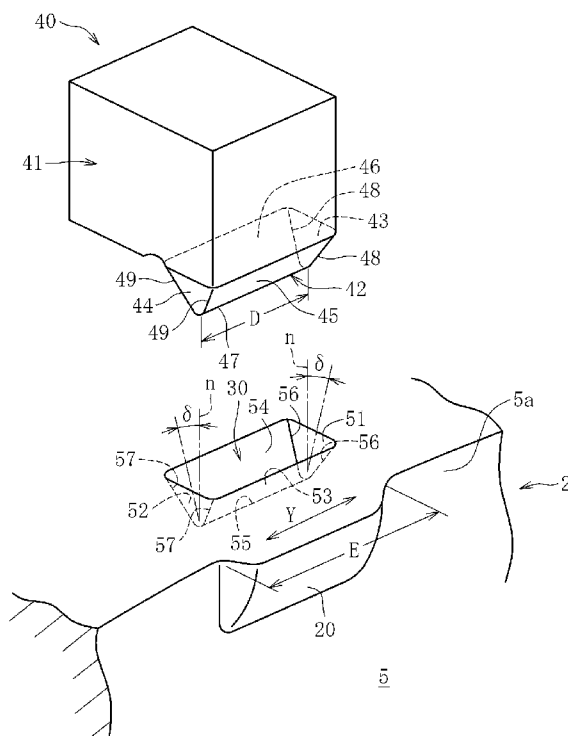
(10) 国際公開番号

WO 2021/024695 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 3/20 (2006.01) *F16D 3/205* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/027026
- (22) 国際出願日: 2020年7月10日(10.07.2020)
- (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 2019-145161 2019年8月7日(07.08.2019) JP
- (71) 出願人: NTN株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀
1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 石島 実(ISHIJIMA Minoru); 〒4388510
静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
株式会社内 Shizuoka (JP). 板垣 卓(ITAGAKI
Taku); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1
578番地 NTN株式会社内 Shizuoka
(JP). 河田 将太(KAWATA Shouta); 〒4388510
静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外(SHIROMURA Kunihiko
et al.); 〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町4
丁目2番15号 江原特許事務所 Osaka (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,

(54) **Title:** OUTER COUPLING MEMBER FOR SLIDE-TYPE CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT, SLIDE-TYPE CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT, AND CAULKING TOOL

(54) 発明の名称: 摺動式等速自在継手用外側継手部材、摺動式等速自在継手、及び加締め工具



(57) **Abstract:** The present invention has: a raised section 20 which is for preventing the release of internal components and formed by a caulking process on an opening end side of a track groove 5; and a recessed section 30 formed by the caulking process on an opening end surface 2a corresponding to the position at which the raised section 20 is formed, wherein, the recessed section 30 has a pair of inclined surfaces 51, 52 that when viewed in the axial direction, are provided

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

at positions separated from each other in a direction Y along the track groove 5 and inclined so as to approach each other toward the bottom section 55 of the recessed part 30, and the inclination angles δ of the respective inclined surfaces 51, 52 are 5-25 degrees inclusive.

(57) 要約: 内部部品の抜け止め用としてトラック溝5の開口端側に加締め加工にて形成された隆起部20と、隆起部20が形成された箇所に対応する開口端面2aに加締め加工にて形成された凹部30とを有し、凹部30は、軸方向から見て、トラック溝5に沿った方向Yに互いに離れた位置に設けられて凹部30の底部55へ向かって互いに接近するように傾斜する一対の傾斜面51, 52を有し、各傾斜面51, 52の傾斜角度 δ が、5度以上25度以下である。

明 細 書

発明の名称：

摺動式等速自在継手用外側継手部材、摺動式等速自在継手、及び加締め工具

技術分野

[0001] 本発明は、摺動式等速自在継手用外側継手部材、摺動式等速自在継手、及び加締め工具に関する。

背景技術

[0002] 自動車や各種産業機械の動力伝達系においては、駆動軸と従動軸との二軸間で、角度変位だけでなく軸方向変位も許容しながら等速で回転トルクを伝達する摺動式等速自在継手が用いられている。

[0003] 摺動式等速自在継手としては、例えば、図１５に示すようなローラタイプのトリポード型等速自在継手や、図１６に示すようなボールタイプのダブルオフセット型等速自在継手などが知られている。

[0004] 図１５に示すトリポード型等速自在継手６０は、内周面に複数のトラック溝６５を有する外側継手部材６１と、内側継手部材としてのトリポード部材６２と、トリポード部材６２に設けられた転動体としてのローラ６３など、を備えている。この等速自在継手６０においては、ローラ６３が外側継手部材６１のトラック溝６５に沿って転動することで、ローラ６３及びトリポード部材６２を含む内部部品が外側継手部材６１に対して軸方向Ｘに移動する。なお、ここで言う「軸方向」とは、外側継手部材６１の中心軸線Ｏの方向、あるいはこれと平行な任意の軸線の方向を意味する。以下、同様である。

[0005] 一方、図１６に示すダブルオフセット型等速自在継手７０は、内周面に複数のトラック溝７５を有する外側継手部材７１と、外周面に複数のトラック溝７６を有する内側継手部材７２と、外側継手部材７１と内側継手部材７２の対向するトラック溝７５、７６の間に配置された転動体としての複数のボール７３と、外側継手部材７１の内周面と内側継手部材７２の外周面との間

に介在してボール 7 3 を保持するケーシング 7 4 など、を備えている。この等速自在継手 7 0 においては、ボール 7 3 が外側継手部材 7 1 のトラック溝 7 5 に沿って転動することで、ボール 7 3、内側継手部材 7 2 及びケーシング 7 4 を含む内部部品が外側継手部材 7 1 に対して軸方向 X に移動する。

[0006] ところで、このような摺動式等速自在継手においては、車体などへの継手取付時にローラ又はボールなどを含む内部部品が外側継手部材の開口端から抜け出ることを防止するため、外側継手部材の開口端面を加締めて、トラック溝に内径方向へ突出する隆起部を形成し、この隆起部によって内部部品の抜け止めを行う方法が提案されている（下記特許文献 1 参照）。

[0007] 特許文献 1 に記載の方法では、トラック溝に隆起部を形成するために、図 1 7 に示すような加締め工具 1 0 0 が用いられている。図 1 7 に示す加締め工具 1 0 0 は、三角凸状の隆起形成部 1 0 1 を有しており、図 1 8 及び図 1 9 に示すように、隆起形成部 1 0 1 を外側継手部材 2 0 0 の開口端面 2 0 0 a に押し当てて食い込ませることで、トラック溝 2 0 1 が部分的に突出し、隆起部 3 0 0 が形成される。

[0008] また、特許文献 1 には、加締め工具の隆起形成部を外側継手部材に食い込ませる際の荷重を小さくするため、図 2 0 に示すように、隆起形成部 1 0 1 の三角形の両側面 1 0 1 a、1 0 1 b を、先端部に向かって互いに接近するように傾斜させた構成が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献 1：特開 2 0 1 9－6 6 0 1 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ところで、抜け止め力をより確実に得るための対策の 1 つとして、トラック溝に沿った方向の隆起部の幅を大きく確保することが挙げられる。この隆起部の幅は、加締め工具 1 0 0 の隆起形成部 1 0 1 の先端幅 D（図 1 7 参照

）の大きさに依存する。すなわち、隆起形成部 101 の先端幅 D を大きくするほど、形成される隆起部の幅を大きく確保することが可能である。また、図 20 に示すような傾斜した両側面 101 a, 101 b を有する加締め工具 100 においては、各側面 101 a, 101 b の傾斜角度 θ を小さくすることで、隆起形成部 101 の先端幅 D を大きくすることができる。

[0011] しかしながら、各側面 101 a, 101 b の傾斜角度 θ を小さくすると、外側継手部材に隆起形成部 101 を食い込ませにくくなるため、荷重の大きなプレス機が必要になり、設備費が上昇するといった問題が発生する。また、各側面 101 a, 101 b の傾斜角度 θ を小さくせずに（傾斜角度 θ を維持しつつ）隆起形成部 101 の先端幅 D を大きくすることも可能であるが、その場合、加締め工具本体の幅 W（図 20 参照）が大きくなるため、装置が大型化するといった問題が生じる。

[0012] このように、隆起形成部 101 の先端幅 D を大きく確保するために、各側面 101 a, 101 b の傾斜角度 θ を小さくすると、加締め工具を食い込ませる際の押し込み荷重が大きくなり、また、各側面 101 a, 101 b の傾斜角度 θ をそのまま維持して隆起形成部 101 の先端幅 D を大きくすると、加締め工具本体の幅 W が大きくなるため、抜け止め力の確保と押し込み荷重の低減を両立させることは、簡単には実現しにくいものであった。

[0013] そこで、本発明は、抜け止め力の確保と押し込み荷重の低減を両立できる加締め工具、その加締め工具を用いて製造された摺動式等速自在継手用外側継手部材、及び摺動式等速自在継手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

[0014] 本発明に係る加締め工具は、摺動式等速自在継手用外側継手部材のトラック溝の開口端部に、転動体及び内側継手部材を含む内部部品の抜け止め用の隆起部を加締め加工する加締め工具であって、外側継手部材の開口端面に押し当てられて隆起部を形成する凸状の隆起形成部を有する。隆起形成部は、互いに離れた位置に設けられて隆起形成部の先端部に向かって互いに接近するように傾斜する一対の側面を有し、一対の側面の傾斜角度は、5 度以上 2

5度以下である。

[0015] このような加締め工具を用いることで、抜け止め力の確保と押し込み荷重の低減を両立できるようになる。すなわち、隆起形成部の各側面の傾斜角度が25度以下となるようにすることで、隆起形成部の先端部の幅をできるだけ大きく確保し、トラック溝に沿った方向の隆起部の幅を十分に確保できるようになる。これにより、隆起部によって転動体の移動を効果的に規制できるようになり、抜け止め力が得られるようになる。また、隆起形成部の各側面の傾斜角度を5度以上にすることで、外側継手部材に対する加締め工具の押し込み荷重を低減できるようになる。

[0016] また、本発明に係る加締め工具によって形成される摺動式等速自在継手用外側継手部材は、次のような構造的特徴を有する。

[0017] すなわち、本発明に係る摺動式等速自在継手用外側継手部材は、転動体及び内側継手部材を含む内部部品の抜け止め用としてトラック溝の開口端側に加締め加工にて形成された隆起部と、隆起部が形成された箇所に対応する開口端面に加締め加工にて形成された凹部とを有する。凹部は、軸方向から見て、トラック溝に沿った方向に互いに離れた位置に設けられて凹部の底部へ向かって互いに接近するように傾斜する一対の傾斜面を有し、各傾斜面の傾斜角度は5度以上25度以下となる。ここで、「軸方向」とは、上述の軸方向と同様に、外側継手部材の中心軸線の方角、あるいはこれと平行な任意の軸線の方角を意味する。

[0018] また、各傾斜面は、傾斜角度が10度以上20度以下となるように形成されることが好ましい。このような傾斜角度となるような加締め工具を用いることで、より確実な抜け止め力の確保と、より効果的な押し込み荷重の低減を実現できるようになる。

[0019] また、各傾斜面の縁に設けられた隅部は、曲面状に形成されることが望ましい。このようにすることで、隅部に生じる応力集中を緩和でき、隅部を起点に発生する亀裂を防止できるようになる。

[0020] また、内部部品に対して、継手組付け作業時に生じ得る抜け力よりも大き

な引き抜き力を作用させた場合、隆起部が内部部品の抜けを許容するようにしてもよい。この場合、外側継手部材と内部部品とを組付け後に分離することができるので、修理やメンテナンスの作業性が向上する。

[0021] 本発明に係る摺動式等速自在継手用外側継手部材は、例えば、転動体としてのローラと、ローラが回転可能に装着された内側継手部材としてのトリポード部材と、を備える摺動式等速自在継手に適用可能である。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、抜け止め力の確保と押し込み荷重の低減の両立を実現できるようになる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の実施の一形態であるトリポード型等速自在継手の要部縦断面図である。

[図2]図1に示すトリポード型等速自在継手の要部横断面図である。

[図3]図1に示すトリポード型等速自在継手の外側継手部材を開口端側から見た端面図である。

[図4]隆起部の箇所で外側継手部材を軸方向に切断した要部拡大縦断面図である。

[図5]図3に示す隆起部を拡大して示す要部拡大端面図である。

[図6]隆起部の変形例を示す要部拡大端面図である。

[図7]加締め工具の斜視図である。

[図8]加締め工具によって隆起部が形成される前の状態を示す縦断面図である。

[図9]加締め工具によって隆起部が形成された状態を示す縦断面図である。

[図10]加締め工具によって形成された凹部の形状を説明するための斜視図である。

[図11]隆起部の幅を説明するための要部拡大端面図である。

[図12]隆起形成部の各側面の傾斜角度を説明するための正面図である。

[図13]隅部を起点に亀裂が生じた外側継手部材の要部拡大端面図である。

[図14]ローラを外側継手部材に圧入する状態を示す縦断面図である。

[図15]従来のトリポード型等速自在継手の縦断面図である。

[図16]従来のダブルオフセット型等速自在継手の縦断面図である。

[図17]従来の加締め加工具の斜視図である。

[図18]従来の加締め加工具を用いた隆起部形成方法を示す図である。

[図19]従来の加締め加工具を用いた隆起部形成方法を示す図である。

[図20]隆起形成部の各側面を傾斜させた従来の加締め加工具の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、添付の図面に基づいて、本発明の実施形態について説明する。

[0025] 図1は、本発明の実施の一形態であるトリポード型等速自在継手の要部縦断面図、図2は、本実施形態に係るトリポード型等速自在継手の要部横断面図である。

[0026] 図1及び図2に示すように、本実施形態に係るトリポード型等速自在継手1は、外側継手部材2と、内側継手部材としてのトリポード部材3と、転動体としてのローラ4と、を主な構成要素として備えている。

[0027] 外側継手部材2は、一端に開口部を有するカップ状に形成された部材である。外側継手部材2の内周面には、軸方向に伸びる3つのトラック溝5が周方向に等間隔に形成されている。各トラック溝5には、互いに対向する転動体案内面としてのローラ案内面5aが設けられている。なお、本発明に関する説明中の「軸方向」とは、外側継手部材2の中心軸線Oあるいはこれと平行な任意の軸線X（図1参照）を意味する。

[0028] トリポード部材3は、中心孔6aが設けられたボス部6と、このボス部6から半径方向に突出する3つの脚軸7と、を有している。ボス部6の中心孔6aには、シャフト8の端部に形成された雄スプライン8bに対して嵌合可能な雌スプライン6bが形成されている。シャフト8の端部が中心孔6aに挿入され、雄スプライン8bと雌スプライン6bとが嵌合することで、シャフト8とトリポード部材3とが一体的に回転可能に連結される。また、中心

孔 6 a から突出するシャフト 8 の端部に止め輪 9 が装着されることで、トリポード部材 3 に対するシャフト 8 の軸方向の抜けが防止される。

[0029] トリポード部材 3 の各脚軸 7 には、ローラ 4 などから成るローラユニット 1 4 が装着されている。ローラユニット 1 4 は、アウトリングとしてのローラ 4 と、ローラ 4 の内側に配置されると共に脚軸 3 に外嵌されたインナリング 1 0 と、ローラ 4 とインナリング 1 0 との間に介在された多数の針状ころ 1 1 と、によって構成されている。ローラ 4、インナリング 1 0、及び針状ころ 1 1 は、ワッシャ 1 2、1 3 によって互いに分離しないように組み付けられている。

[0030] また、ローラ 4 は、外側継手部材 2 のトラック溝 5 内に配置されている。ローラ 4 が、トラック溝 5 のローラ案内面 5 a に沿って転動することで、ローラユニット 1 4 及びトリポード部材 3 を含む内部部品は、外側継手部材 2 に対して軸方向変位する。また、脚軸 7 の横断面が略楕円形状に形成されていることで、ローラユニット 1 4 は脚軸 7 の軸線に対して傾斜することが可能である。これにより、トリポード部材 3 の軸線が外側継手部材 2 の軸線に対して傾斜する角度変位も許容される。また、ローラユニット 1 4 は、シャフト 8 の回転に伴ってトリポード部材 3 が回転する際、トリポード部材 3 と外側継手部材 2 との間で回転トルクを伝達するトルク伝達部材としても機能する。

[0031] また、本実施形態に係るトリポード型等速自在継手 1 は、外側継手部材 2 の開口部を密封するためのブーツ 1 5 を備えている。ブーツ 1 5 は、大径端部 1 5 a と、小径端部（図示省略）と、大径端部 1 5 a と小径端部とを連結する蛇腹部 1 5 c と、から成る。大径端部 1 5 a は、外側継手部材 2 の外径面の開口端側に形成されたブーツ装着部 2 b に対してブーツバンド 1 6 にて締め付けられることにより取り付けられる。また、小径部は、シャフト 8 の外径面に形成されたブーツ装着部（図示省略）に対して、別のブーツバンドにて締め付けられることにより取り付けられる。

[0032] 以下、外側継手部材 2 に対する内部部品（ローラユニット 1 4 及びトリポ

ード部材 3) の抜けを防止する抜け止め構造について説明する。

[0033] 図 3 は、外側継手部材 2 を開口端側から見た端面図である。

[0034] 図 3 に示すように、外側継手部材 2 のトラック溝 5 の開口端側には、内部部品抜け止め用の隆起部 20 が設けられている。隆起部 20 は、各トラック溝 5 の各ローラ案内面 5a に 1 つずつ設けられている。また、各隆起部 20 が形成された箇所に対応する外側継手部材 2 の開口端面 2a には、隆起部 20 を形成するために外側継手部材 2 を加締め加工した際の工具痕である凹部 30 が形成されている。凹部 30 は、軸方向から見て矩形（長方形又は正方形）に形成され、トラック溝 5 とは連続しない独立した位置（開口端面 2a）に、各隆起部 20 に対応して 1 つずつ形成されている。

[0035] 図 4 は、隆起部 20 の箇所で外側継手部材 2 を軸方向に切断した要部拡大断面図である。

[0036] 図 4 に示すように、隆起部 20 は、ローラ案内面 5a よりも内側に突出している。このように、隆起部 20 がローラ案内面 5a よりも内側に突出していることで、図 4 の二点鎖線で示すように、外側継手部材 2 内に組み込まれたローラ 4 が継手開口側へ移動したとしても、ローラ 4 がローラ案内面 5a から突出する隆起部 20 の規制面 20a に突き当たってローラ 4 の移動が規制され、ローラ 4 及びこれを含む内部部品の外側継手部材 2 に対する抜けが防止される。

[0037] 各ローラ案内面 5a に形成される複数の隆起部 20 の突出量は、全て同じでなくてもよい。外側継手部材 2 ごと、トラック溝 5 ごと、あるいは隆起部 20 ごとに、隆起部 20 の突出量を異ならせることも可能である。

[0038] また、図 5 に示すように、ローラ 4 の外周面 4a とローラ案内面 5a とが、所定の接触角 α をもって接触する、いわゆるアングュラ接触する場合は、ローラ 4 の外周面 4a とローラ案内面 5a とが接触する 2 つの接触点 S の間隔内に隆起部 20 が収まるようにすることが好ましい。ここでは、隆起部 20 が 2 つの接触点 S の間隔内に収まるようにするため、トラック溝 5 に沿った方向 Y の凹部 30 の幅寸法 B を、2 つの接触点 S 同士の間隔 A よりも小さ

く設定している ($B < A$)。このように、隆起部 20 が 2 つの接触点 S の間隔内に収まるようにすることで、ローラ 4 が隆起部 20 に接触した際に生じ得る接触痕や変形が、ローラ案内面 5 a とローラ 4 との接触箇所 (接触点 S) に生じることはないので、ローラ 4 の機能性や耐久性を良好に維持することが可能である。

[0039] また、図 5 に示すように、本実施形態では、隆起部 20 の規制面 20 a が、外側継手部材 2 の軸方向から見て、一直線状に形成されているが、図 6 に示す変形例のように、規制面 20 a は、トラック溝 5 に沿った幅方向 Y の端部側よりも中央側で窪んだ凹曲面状であってもよい。規制面 20 a が中央側で窪んだ凹曲面状である場合は、規制面 20 a の曲率がローラ 4 の外周面 4 a の曲率に近くなるため、ローラ 4 と規制面 20 a との接触範囲が増え、隆起部 20 による抜け止め力が向上する。

[0040] 続いて、隆起部 20 を形成するための加締め工具について説明する。

[0041] 図 7 に示すように、加締め工具 40 は、直方体形状又は立方体形状の本体部 41 と、本体部 41 に設けられた三角凸状の隆起形成部 42 とを有する。ここで便宜的に、図 7 に示す矢印 Z 方向を加締め工具 40 の幅方向と称すると、隆起形成部 42 は、互いに幅方向 Z の離れた位置に設けられた三角形形状の一对の側面 43, 44 と、各側面 43, 44 同士を繋ぐ四角形状 (台形状) の前面 45 及び後面 46 を有する。各側面 43, 44 は、隆起形成部 42 の幅方向 Z に渡って伸びる先端部 47 に向かって (図 7 の上方に向かって) 互いに接近するように傾斜している。前面 45 及び後面 46 も、隆起形成部 42 の先端部 47 に向かって互いに接近するように傾斜している。先端部 47 は、面取り加工され、曲面状に形成されている。また同様に、一方の側面 43 と前面 45 及び後面 46 との間に形成された角部 48 と、他方の側面 44 と前面 45 及び後面 46 との間に形成された角部 49 も、面取り加工され、いずれも曲面状に形成されている。

[0042] このように構成された加締め工具 40 を用いて隆起部 20 を形成するには、まず、図 8 に示すように、加締め工具 40 を外側継手部材 2 の開口端面 2

a側に配置し、隆起形成部42を外側継手部材2の開口端面2aに接触させる。またこのとき、本実施形態では、開口端面2aに対する隆起形成部42の接触位置があらかじめ決定された所定の位置となるように、位置決め治具50を用いて加締め工具40を位置決めする。

[0043] そして、図9に示すように、加締め工具40を図示しないプレス機などによって外側継手部材2の開口端面2aへ押圧し、隆起形成部42を開口端面2aに食い込ませる。これにより、開口端面2aに凹部30が形成されると共に、ローラ案内面5aの開口端側の部分が内側に突出するように塑性変形して、隆起部20が形成される。

[0044] また、外側継手部材2の開口端面2aに形成される凹部30は、隆起形成部42の形状が転写されるため、次のような形状となる。

[0045] すなわち、図10に示すように、凹部30は、隆起形成部42の各側面43, 44が転写された三角形状の第1、第2傾斜面51, 52と、隆起形成部42の前面45及び後面46が転写された四角形状（台形状）の第3、第4傾斜面53, 54と、隆起形成部42の先端部47が転写された底部55と、隆起形成部42の各角部48, 49が転写された各隅部56, 57とを有する形状に形成される。第1傾斜面51及び第2傾斜面52は、軸方向から見て、トラック溝5に沿った方向Yに互いに離れた位置に設けられ、底部55へ向かって互いに接近するように傾斜している。第3傾斜面53及び第4傾斜面54は、トラック溝5に沿った方向Yに伸び、底部55へ向かって互いに接近するように傾斜している。底部55及び各隅部56, 57は、これらの転写元である隆起形成部42の先端部47及び各角部48, 49が曲面状に形成されていることで、いずれも曲面状に形成されている。

[0046] ところで、車体などにトリポード型等速自在継手を取り付けられる際、外側継手部材に組み付けられたトリポード部材（内部部品）が外側継手部材に対して角度をとった状態で取付作業が行われることがある。このように、トリポード部材が外側継手部材に対して角度をとった状態になると、図11に示すローラ4の位置がトラック溝5に沿った方向Yに変化する。このため、

トラック溝5に沿った方向Yの隆起部20の幅Eが小さいと、ローラ4の移動が隆起部20によって確実に規制されずに内部部品が抜け出やすくなる虞がある。従って、このような場合でも内部部品の抜けを確実に防止するには、隆起部20の幅Eを大きく確保する必要がある。

[0047] 隆起部20の幅Eの大きさは、加締め工具40の先端部47の幅D（図10参照）に依存する。先端部47の幅Dを大きくすることで、隆起部20の幅Eを大きく確保することが可能である。しかしながら、上記課題でも述べたように、先端部47の幅Dを大きく確保するために、隆起形成部42の各側面43、44の傾斜角度 θ を小さくすると、外側継手部材2に対する加締め工具40の押し込み荷重の低減を図りにくくなり、設備費などが高くなるといった問題がある。すなわち、各側面43、44の傾斜角度 θ を小さくすると、押し込み荷重を低減しにくくなり、反対に、各側面43、44の傾斜角度 θ を大きくすると、先端部47の幅Dを大きく確保し難くなることから、押し込み荷重の低減と抜け止め力の確保とは簡単には両立し難いトレードオフの関係にある。

[0048] そこで、これらを両立できるようにするため、各側面43、44の好ましい傾斜角度 θ について鋭意検討した結果、本実施形態においては、各側面43、44の傾斜角度 θ を以下のように設定している。

[0049] 具体的に、本実施形態では、各側面43、44の傾斜角度 θ を、5度以上25度以下の範囲内に設定している。ここで、本実施形態における各側面43、44の傾斜角度 θ とは、図12に示す直線mに対する各傾斜面43、44の傾斜角度であり、この直線mは、各側面43、44の底辺43a、44aを通り加締め工具40の外側継手部材2に対する押し込み方向Fに平行な面を示す。

[0050] このように、各側面43、44の傾斜角度 θ を、5度以上25度以下の範囲に設定にすることで、抜け止め力の確保と押し込み荷重の低減を両立できるようになる。すなわち、各側面43、44の傾斜角度 θ を25度以下にすることで、隆起形成部42の先端部47の幅Dをできるだけ大きく確保でき

、隆起部 20 の幅 E を十分に確保することができるようになる。これにより、外側継手部材 2 に対して内部部品が角度をとった状態で取付作業が行われる場合であっても、隆起部 20 によってローラ 4 の移動を効果的に規制でき、抜け止め力が得られるようになる。また、各側面 43, 44 の傾斜角度 θ を 5 度以上にすることで、外側継手部材 2 に対する加締め工具 40 の押し込み荷重を低減できるようになり、プレス機などの設備費の上昇を抑制することも可能となる。各側面 43, 44 の傾斜角度 θ は、互いに異なる角度に設定することも可能であるが、押し込み荷重のばらつきが生じないように同じ角度に設定されていることが望ましい。

[0051] さらに、各側面 43, 44 の傾斜角度 θ は、10 度以上 20 度以下の範囲に設定されることが好ましい。このように、傾斜角度 θ を 10 度以上 20 度以下の範囲に設定することで、より確実な抜け止め力の確保と、より効果的な押し込み荷重の低減を実現できるようになる。

[0052] 本実施形態に係る加締め工具 40 を用いて加締め加工される外側継手部材 2 においては、上述のように、隆起形成部 42 の形状が転写された凹部 30 が形成される。このとき、もちろん各側面 43, 44 の傾斜角度 θ も反映されるので、凹部 30 には、外側継手部材 2 の軸方向、あるいは外側継手部材 2 の開口端面 2a に直交する方向（図 10 に示す直線 n 方向）に対して 5 度以上 25 度以下の範囲内で傾斜する第 1、第 2 傾斜面 51, 52 が形成される（ $5 \text{度} \leq \delta \leq 25 \text{度}$ ）。また、隆起形成部 42 の各側面 43, 44 の傾斜角度 θ が 10 度以上 20 度以下の範囲内である場合は、これに倣って、凹部 30 の第 1、第 2 傾斜面 51, 52 の傾斜角度 δ も 10 度以上 20 度以下となる。

[0053] また、本実施形態では、隆起形成部 42 の各側面 43, 44 の縁に設けられた角部 48, 49 がいずれも曲面状に形成されているため（図 7 参照）、図 13 に示すような隅部 56, 57 を起点とする亀裂 C の発生を防止することができる。すなわち、角部 48, 49 が曲面状に形成されていることで、これらの形状が転写される隅部 56, 57 の形状も曲面状となるので、各隅

部56, 57で生じる応力集中を緩和することができ、亀裂Cの発生を防止できるようになる。

[0054] また、本実施形態では、加締め工具40によって隆起部20を形成する際に、加締め工具40が隆起部20に対して接触しないため（図9参照）、加締め工具40は膨出する隆起部20からの抵抗力（反発力）を受けることがない。このようにすることで、本実施形態では、加締め工具40が膨出する隆起部20に接触（圧接）する場合に比べて、加締め工具40の押し込み荷重を低減することができ、小さい押し込み荷重で加締め加工を行うことができるようになる。

[0055] また、本実施形態のように、隆起部20が、加締め工具40との接触を回避して形成されたものであるか、あるいは、加締め工具40との接触（圧接）を伴って形成されたものであるかは、隆起部20と凹部30とのそれぞれの表面粗さ（例えば、JIS B0601-1994で規定される十点平均粗さR_a）を比較することで判別することが可能である。すなわち、本実施形態の場合は、隆起部20が加締め工具40によって拘束されることなく突出するため、隆起部20の表面全体が、トラック溝成型時に鍛造成型されたままの状態であり、加締め加工された凹部30の表面粗さに比べて粗い。一方、加締め加工中に加締め工具40が膨出する隆起部20と接触（圧接）した場合は、隆起部20の表面が加締め工具40によって拘束されて成型されるので、その成型された部分の表面粗さは凹部30の表面粗さと同等になる。従って、隆起部20の表面粗さと凹部30の表面粗さとを比較することで、隆起部20全体の表面粗さが凹部30の表面粗さよりも粗い場合は、本実施形態の方法を採用したものであると特定又は推定することが可能である。

[0056] 上述の隆起部20の形成方法では、1つのローラ案内面5aに対して隆起部20を形成する方法について説明したが、その後、同様にして他のローラ案内面5aにも隆起部20を形成することで、全てのトラック溝5に対して隆起部20を形成することが可能である。また、加締め工具40の本体部41をリング状に形成し、その本体部41に複数の隆起形成部42を設けても

よい。この場合、一度の加締め加工で、複数あるいは全部の隆起部 20 を形成することができるので、加工時間を短縮することが可能である。

[0057] 全てのローラ案内面 5 a に隆起部 20 を形成し終えた後は、図 14 に示すように、ローラ 4 をトラック溝 5 に押し込み、ローラ 4 が相対面するローラ案内面 5 a 同士を弾塑性変形させて押し広げつつ隆起部 20 を乗り越えることで、ローラ 4 がトラック溝 5 の奥側へ挿入される。これにより、外側継手部材 2 に対して内部部品の組付けを行うことができる。

[0058] このように、外側継手部材 2 に対して内部部品が組み付けられた後は、隆起部 20 によってローラ 4 の移動が規制されることで、内部部品の抜けが防止される。この隆起部 20 による抜け止め力は、車体などへの継手組付け作業時に生じ得る抜け力以上に設定されているため、継手組付け作業時に生じる抜け力では内部部品が外側継手部材 2 から抜け出ることはない。

[0059] 一方で、継手の修理やメンテナンスを行うことを考慮すると、内部部品は外側継手部材 2 に対して分離可能であることが好ましい。そのため、本実施形態では、隆起部 20 の突出量や形状などを調整することで、継手組付け作業時に生じ得る抜け力よりも大きな引き抜き力を内部部品に作用させた場合に、隆起部 20 が内部部品の抜けを許容できるようにしている。さらに、本実施形態では、トラック溝 5 の奥側に向かって突出量が小さくなるガイド面 20 b (図 4 参照) を隆起部 20 に設け、内部部品を外側継手部材 2 に対して分離する際に、ガイド面 20 b によってローラ 4 に対する隆起部 20 への食い込みが軽減され、ローラ 4 などの変形や損傷を抑制できるようにしている。

[0060] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されることなく種々の変形が可能である。例えば、本発明は、転動体としてローラを備えるローラタイプの摺動式等速自在継手に限らず、図 16 に示すような転動体としてボールを備えるボールタイプの摺動式等速自在継手にも適用可能である。

符号の説明

- [0061] 1 トリポード型等速自在継手（摺動式等速自在継手）
- 2 外側継手部材
- 2 a 開口端面
- 3 トリポード部材（内側継手部材）
- 4 ローラ（転動体）
- 5 トラック溝
- 2 0 隆起部
- 3 0 凹部
- 4 0 加締め工具
- 4 2 隆起形成部
- 4 3 側面
- 4 4 側面
- 4 7 先端部
- 5 1 第 1 傾斜面
- 5 2 第 2 傾斜面
- 5 5 底部
- θ 傾斜角度
- δ 傾斜角度
- X 軸方向

請求の範囲

- [請求項1] 内周面に転動体を収容するトラック溝が形成され、前記転動体を介して内側継手部材との間で角度変位及び軸方向変位を許容しながら回転トルクを伝達する摺動式等速自在継手用外側継手部材において、
- 前記転動体及び前記内側継手部材を含む内部部品 of 抜け止め用として前記トラック溝の開口端側に加締め加工にて形成された隆起部と、前記隆起部が形成された箇所に対応する開口端面に加締め加工にて形成された凹部とを有し、
- 前記凹部は、軸方向から見て、前記トラック溝に沿った方向に互いに離れた位置に設けられて前記凹部の底部へ向かって互いに接近するように傾斜する一対の傾斜面を有し、
- 前記各傾斜面の傾斜角度が、5度以上25度以下であることを特徴とする摺動式等速自在継手用外側継手部材。
- [請求項2] 前記各傾斜面の傾斜角度が、10度以上20度以下である請求項1に記載の摺動式等速自在継手用外側継手部材。
- [請求項3] 前記各傾斜面の縁に設けられた隅部が曲面状に形成されている請求項1又は2に記載の摺動式等速自在継手用外側継手部材。
- [請求項4] 前記凹部は、前記トラック溝とは連続せずに独立した位置に形成されている請求項1から3のいずれか1項に記載の摺動式等速自在継手用外側継手部材。
- [請求項5] 前記凹部の表面粗さは、前記隆起部の表面粗さよりも小さい請求項1から4のいずれか1項に記載の摺動式等速自在継手用外側継手部材。
- [請求項6] 前記内部部品に対して、継手組付け作業時に生じ得る抜け力よりも大きな引き抜き力を作用させた場合に、前記隆起部は前記内部部品の抜けを許容する請求項1から5のいずれか1項に記載の摺動式等速自在継手用外側継手部材。
- [請求項7] 内周面にトラック溝が形成された外側継手部材と、前記トラック溝

に転動可能に配置された転動体と、前記転動体を介して前記外側継手部材との間で角度変位及び軸方向変位を許容しながら回転トルクを伝達する内側継手部材と、を備える摺動式等速自在継手において、

前記外側継手部材として、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の外側継手部材を備えることを特徴とする摺動式等速自在継手。

[請求項8]

前記転動体は、ローラであり、

前記内側継手部材は、前記ローラが回転可能に装着されたトリポード部材である請求項 7 に記載の摺動式等速自在継手。

[請求項9]

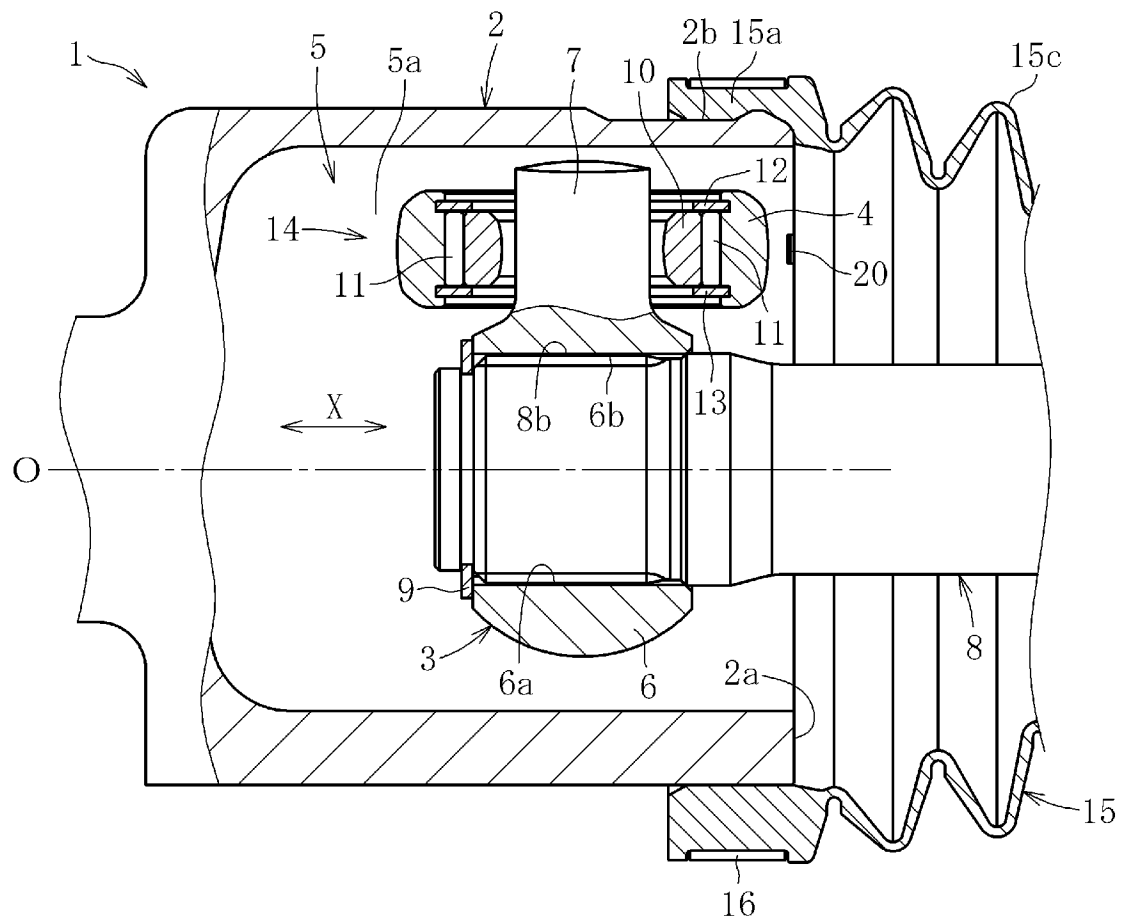
内周面に転動体を収容するトラック溝が形成され、前記転動体を介して内側継手部材との間で角度変位及び軸方向変位を許容しながら回転トルクを伝達する外側継手部材の、前記トラック溝の開口端側に、前記転動体及び前記内側継手部材を含む内部部品の抜け止め用の隆起部を加締め加工する加締め工具であって、

前記外側継手部材の開口端面に押し当てられて前記隆起部を形成する凸状の隆起形成部を有し、

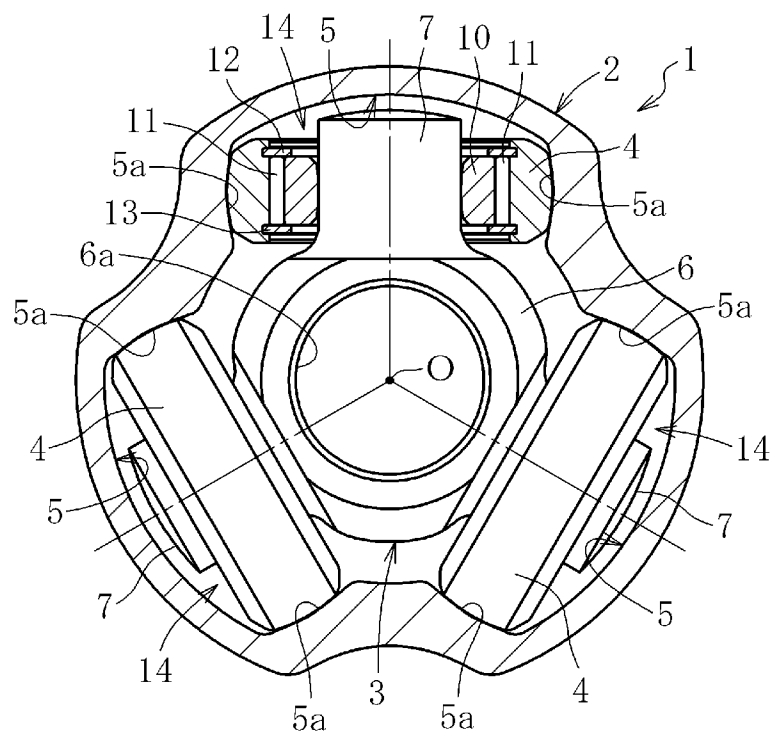
前記隆起形成部は、互いに離れた位置に設けられて前記隆起形成部の先端部に向かって互いに接近するように傾斜する一対の側面を有し、

前記一対の側面の傾斜角度は、5 度以上 25 度以下であることを特徴とする加締め工具。

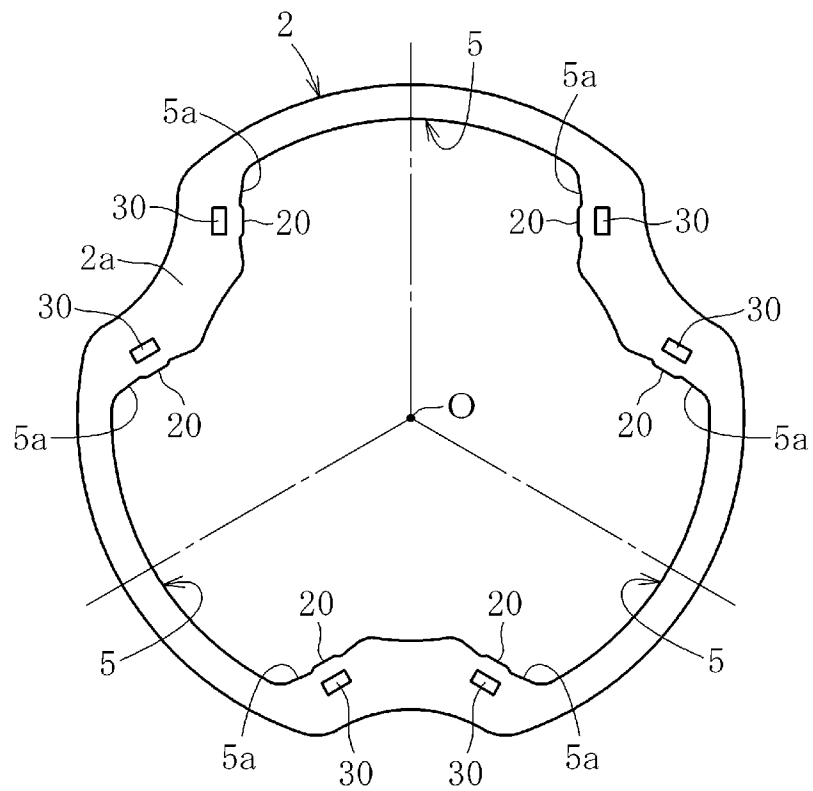
[図1]



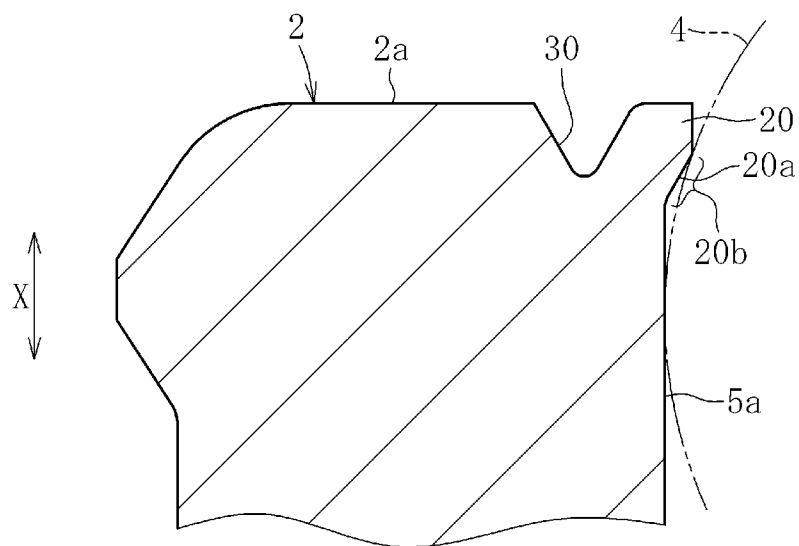
[図2]



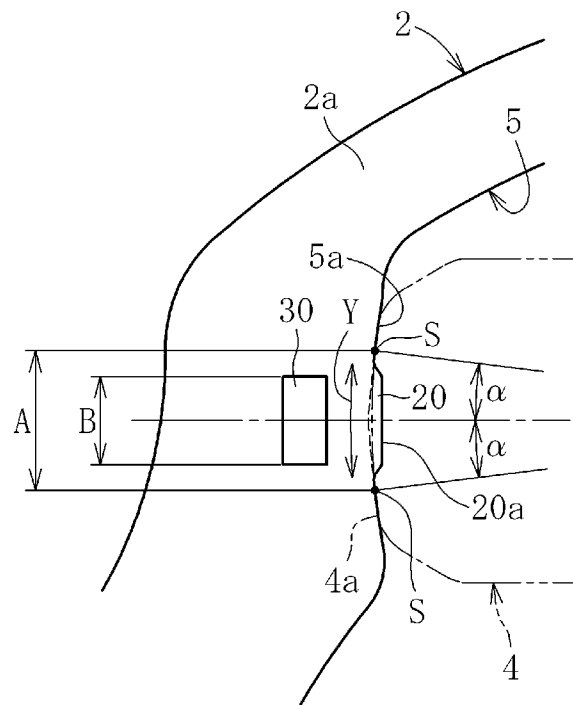
[図3]



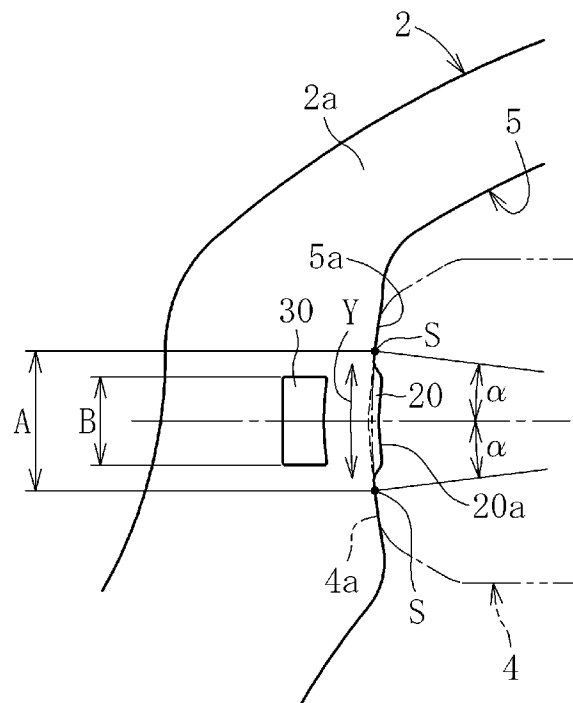
[図4]



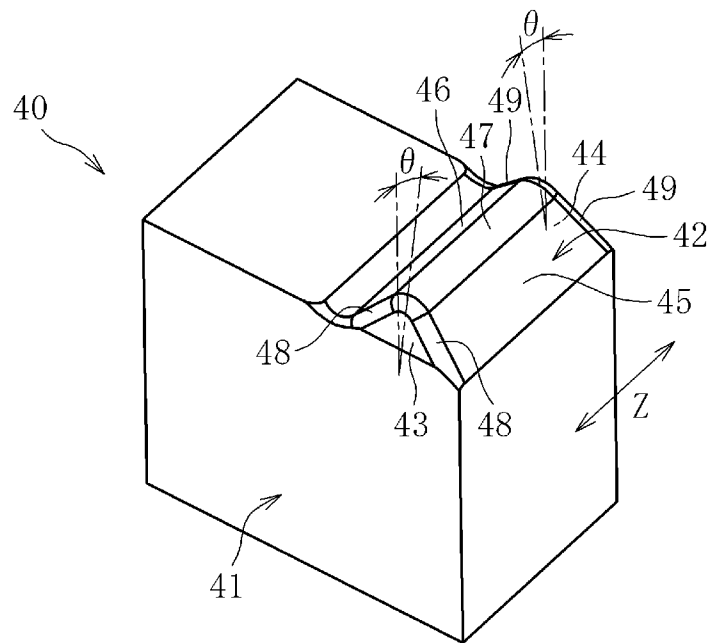
[図5]



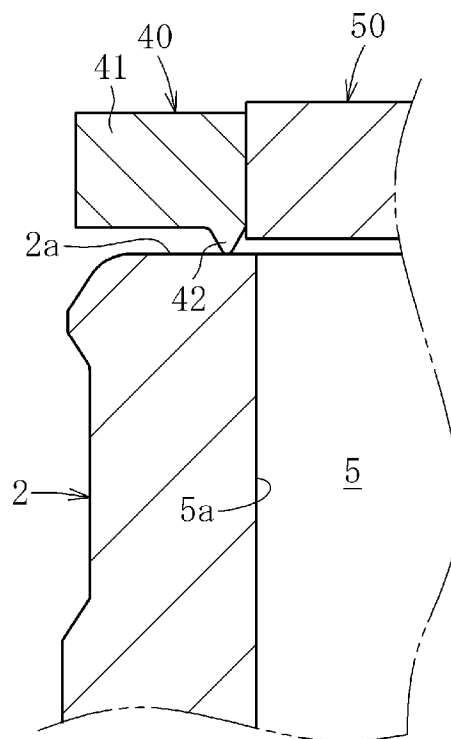
[図6]



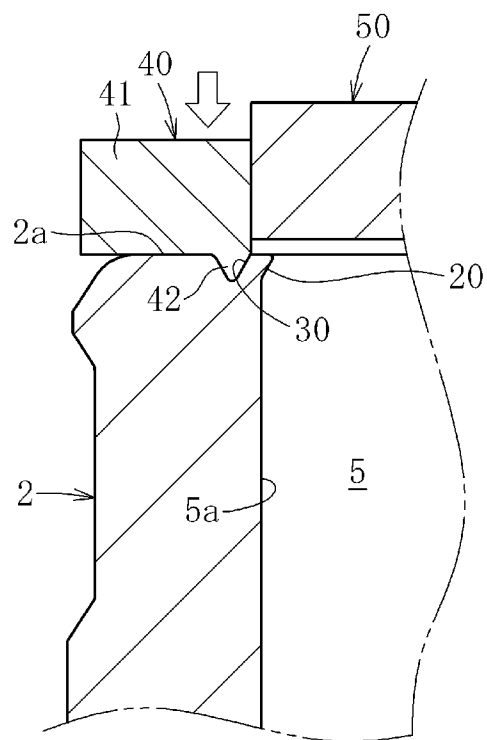
[図7]



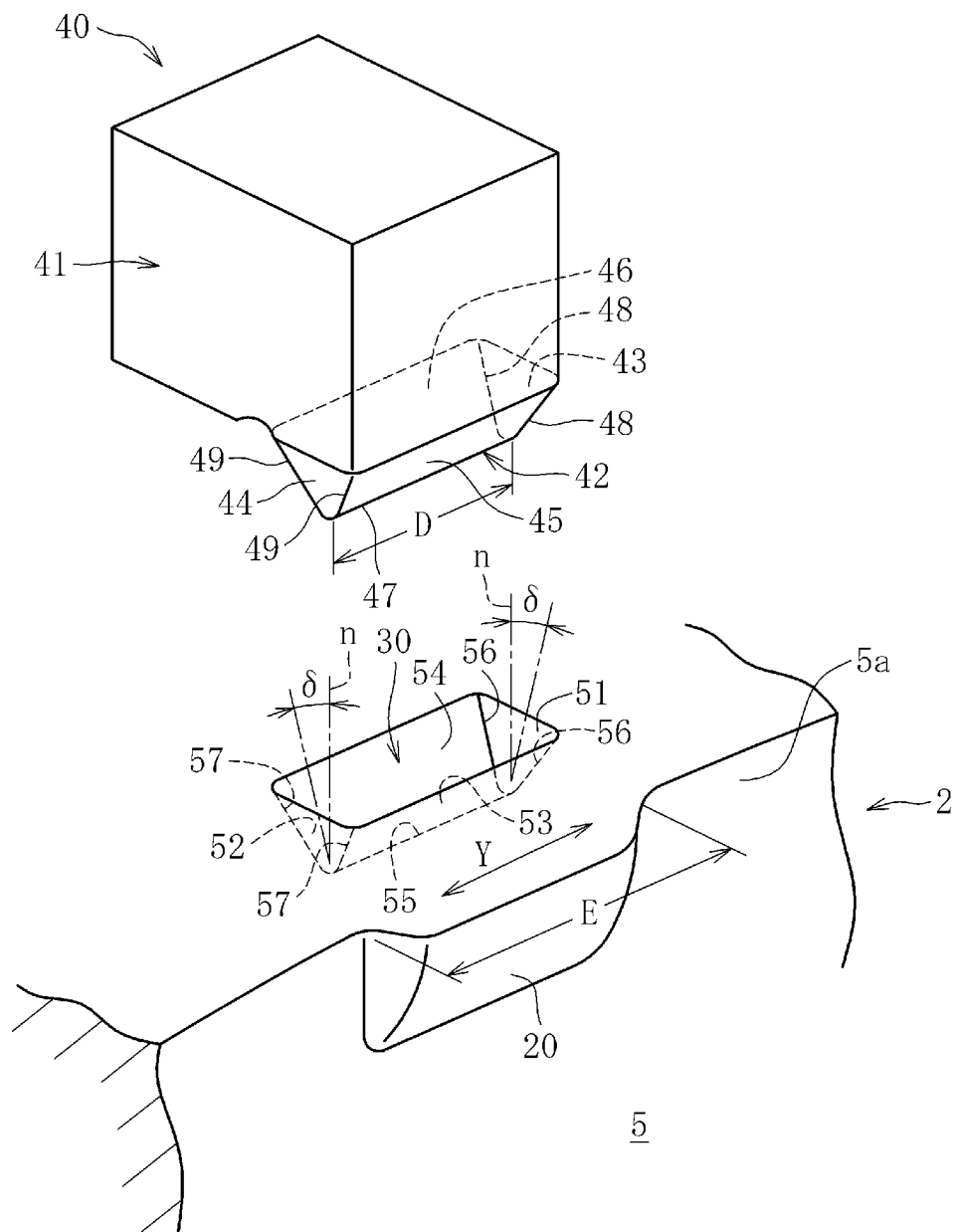
[図8]



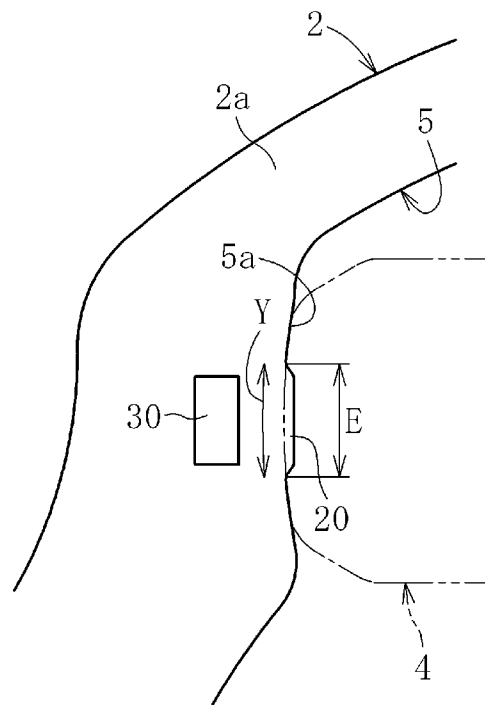
[図9]



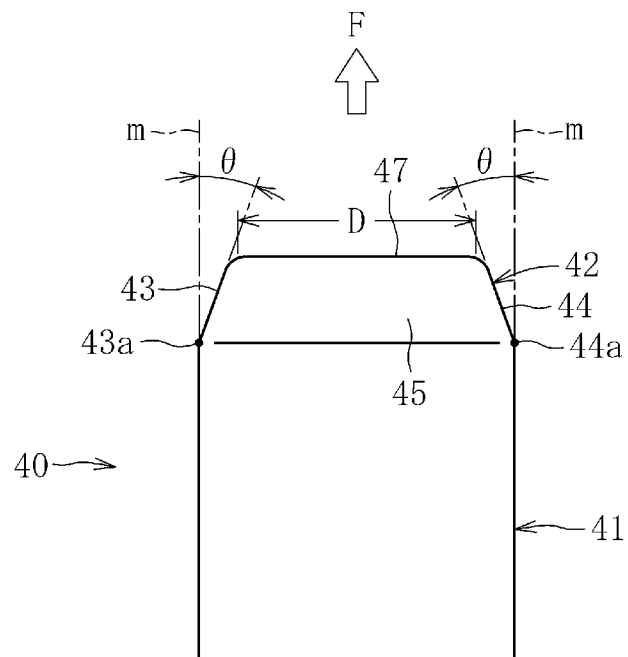
[図10]



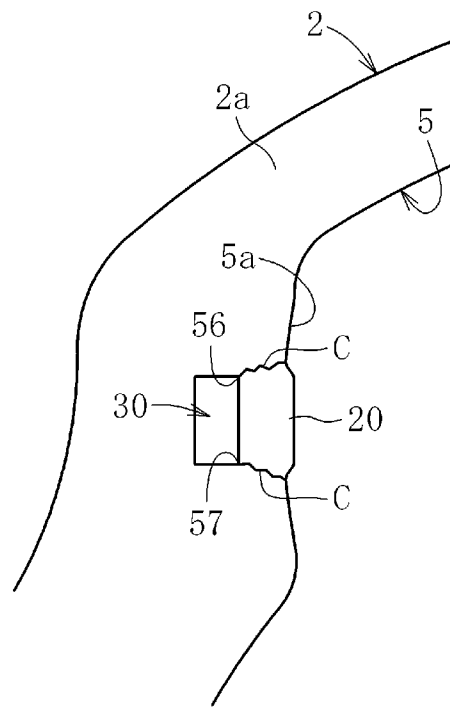
[図11]



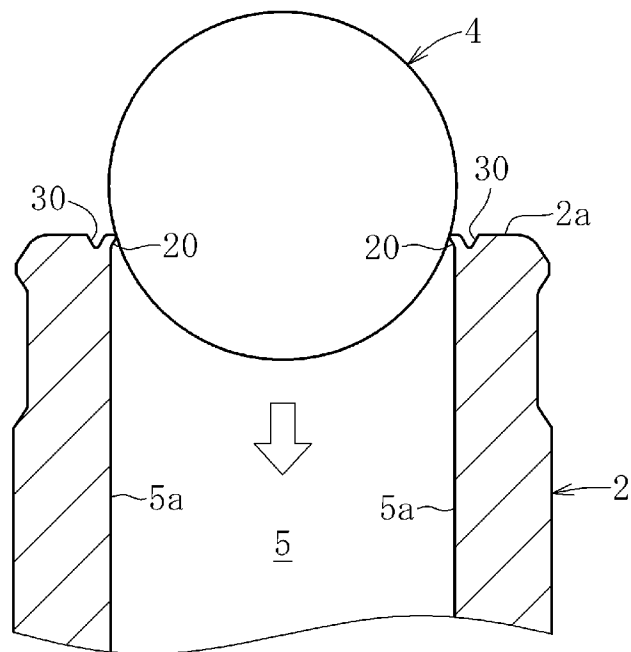
[図12]



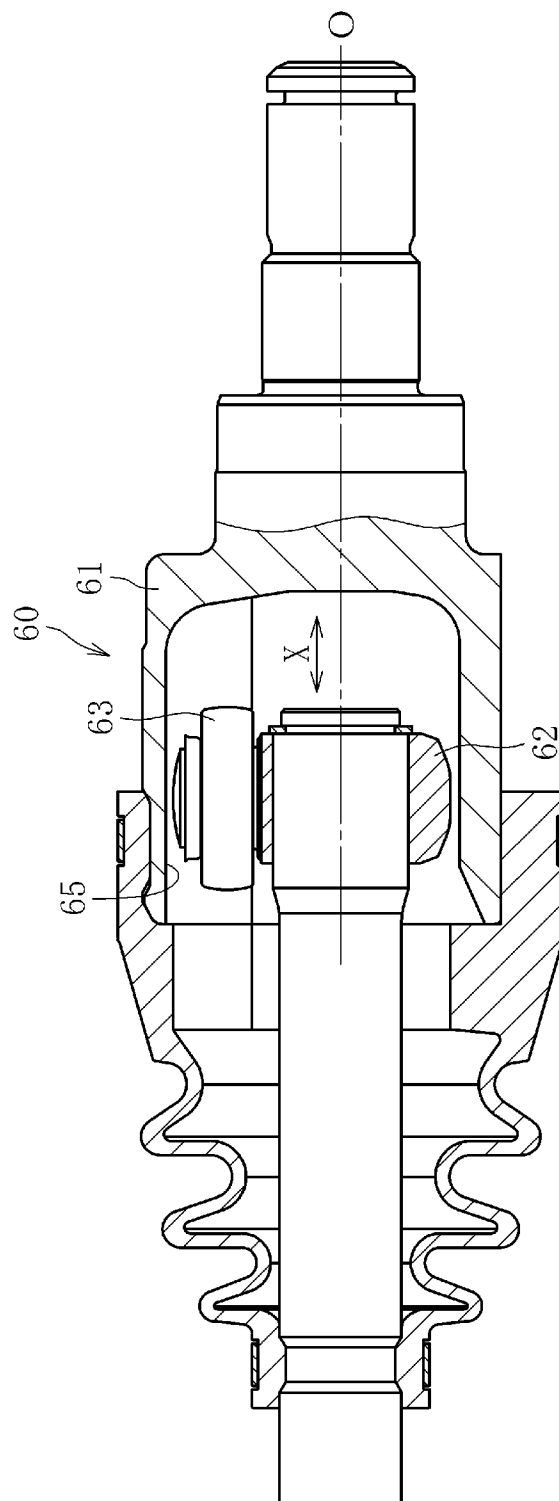
[図13]



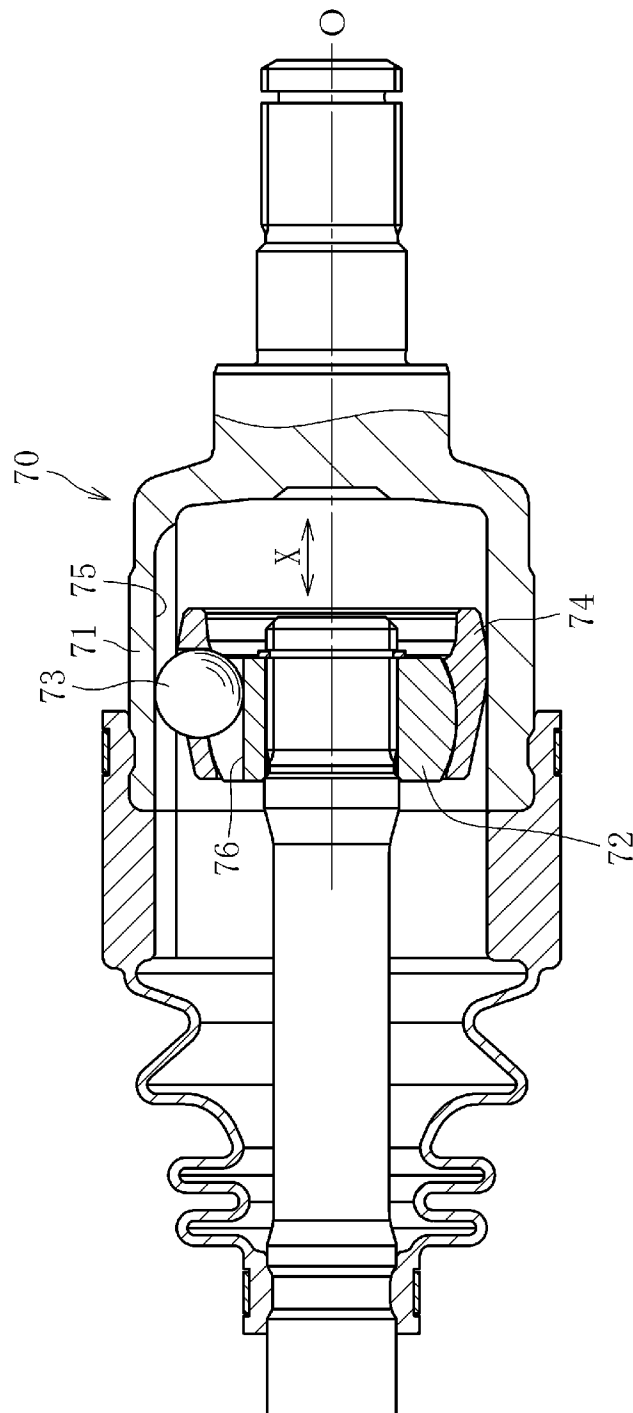
[図14]



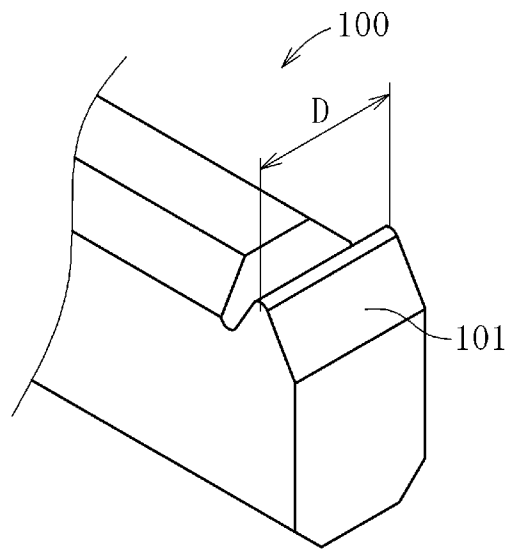
[図15]



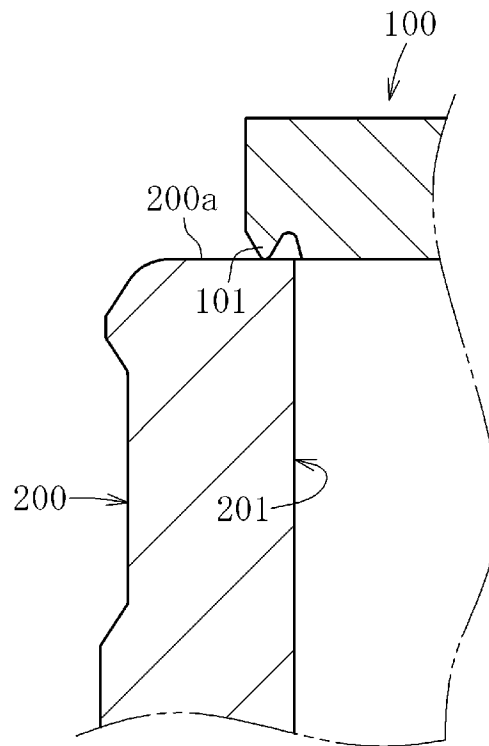
[図16]



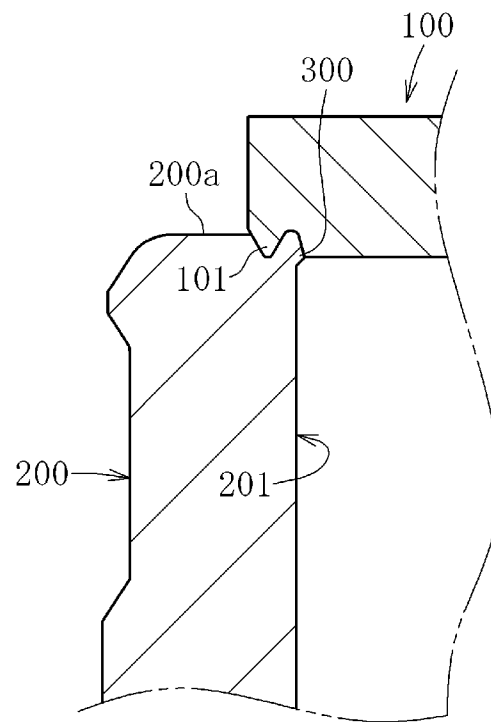
[図17]



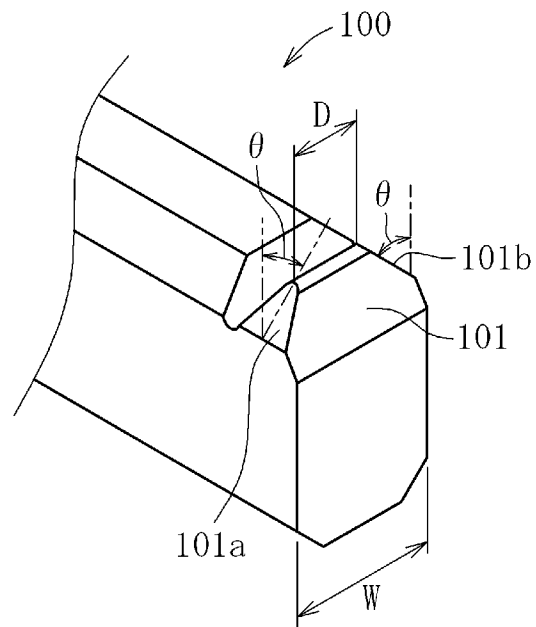
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/027026

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D 3/20 (2006.01) i; F16D 3/205 (2006.01) i
FI: F16D3/20 J; F16D3/205 M; F16D3/20 K

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)

F16D3/20; F16D3/205

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X A	WO 2019/069922 A1 (NTN CORPORATION) 11.04.2019 (2019-04-11) paragraphs [0001]-[0002], [0015], [0033]-[0055], [0070]-[0072], fig. 1-11	1-4, 6-9 5
A	JP 2003-154422 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 27.05.2003 (2003-05-27)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
07 September 2020 (07.09.2020)

Date of mailing of the international search report
24 September 2020 (24.09.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/027026

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/069922 A1	11 Apr. 2019	JP 2019-66014 A	
JP 2003-154422 A	27 May 2003	JP 2019-132315 A (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16D 3/20(2006.01)i; F16D 3/205(2006.01)i FI: F16D3/20 J; F16D3/205 M; F16D3/20 K														
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（IPC）） F16D3/20; F16D3/205														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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												
X	WO 2019/069922 A1 (NTN株式会社) 11.04.2019 (2019-04-11) 段落0001-0002, 0015, 0033-0055, 0070-0072, 図1-11	1-4, 6-9												
A		5												
A	JP 2003-154422 A (本田技研工業株式会社) 27.05.2003 (2003-05-27)	1-9												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 07.09.2020	国際調査報告の発送日 24.09.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 日下部 由泰 3J 4481 電話番号 03-3581-1101 内線 3328													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/027026

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/069922	A1	11.04.2019	JP	2019-66014	A	
				JP	2019-132315	A	
JP	2003-154422	A	27.05.2003	(ファミリーなし)			