

(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
2020年3月5日(05.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/044524 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01) *F16C 35/073* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/032258

(22) 国際出願日: 2018年8月30日(30.08.2018)

(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: 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ (HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.) [JP/JP]; 〒1400013 東京都品川区南大井 6丁目2番3号 Tokyo (JP).

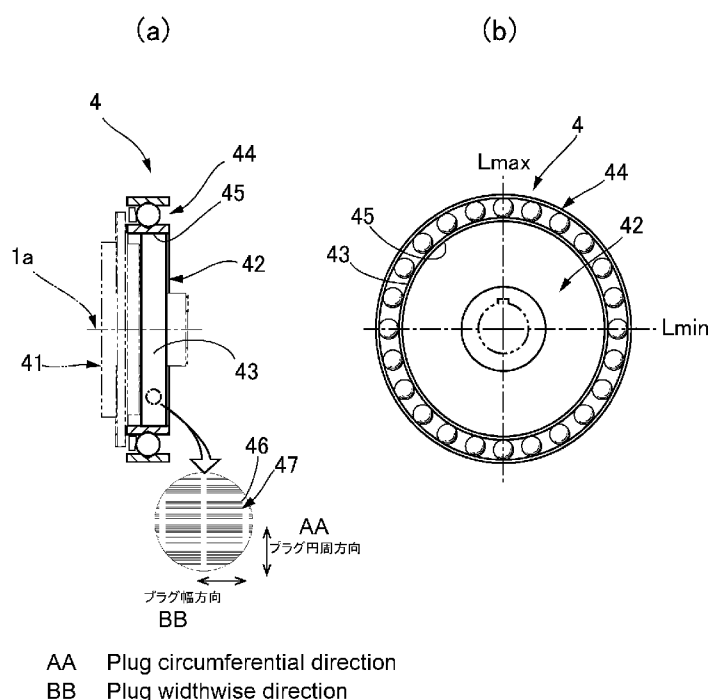
(72) 発明者: 小林 修平 (KOBAYASHI Syuhei); 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧 1 8 5 6 - 1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内 Nagano (JP).

ムズ 穂高工場内 Nagano (JP). 折井 大介 (ORII Daisuke); 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧 1 8 5 6 - 1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内 Nagano (JP). 城越 教夫 (SHIROKOSHI Norio); 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧 1 8 5 6 - 1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内 Nagano (JP). 山崎 宏 (YAMAZAKI Hiroshi); 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧 1 8 5 6 - 1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 横 沢 志 郎 (YOKOZAWA Shiro); 〒3900852 長野県松本市島立 1 1 3 2 番地 1 8 Nagano (JP).

(54) Title: WAVE MOTION GENERATOR FOR WAVE MOTION GEAR DEVICE

(54) 発明の名称: 波動歯車装置の波動発生器



(57) Abstract: In a wave motion generator (4) for a wave motion gear device (1), a plug outer circumferential surface (43) of a rigid wave plug (42) has a non-circular profile and is fixed to an inner race inner circumferential surface (45) of a wave bearing (44) by press fitting and by using an adhesive. The plug outer circumferential surface (43) is a grooved surface in which fine grooves (46) are formed as adhesive holding grooves that can hold the adhesive. When the wave plug (42) is press-fitted into the wave bearing (44), the amount of adhesive that is scraped out from therebetween is reduced

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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, 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, 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))
- 一 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

and the bonding strength therebetween can be increased while also preventing unevenness of the bonding strength.

(57) 要約: 波動歯車装置(1)の波動発生器(4)は、剛性のウエーブプラグ(42)の非円形輪郭のプラグ外周面(43)が、ウエーブベアリング(44)の内輪内周面(45)に圧入および接着剤により固定されている。プラグ外周面(43)は、接着剤を保持可能な接着剤保持溝である微細溝(46)が形成された溝形成面である。ウエーブベアリング(44)にウエーブプラグ(42)を圧入する際に、これらの間から掻き出される接着剤の量を低減して、これらの間の結合力を高めると共に結合力のバラツキを防止できる。

明 細 書

発明の名称： 波動歯車装置の波動発生器

技術分野

[0001] 本発明は、ウエーブプラグおよびウエーブベアリングを備えた波動発生器を有する波動歯車装置に関する。更に詳しくは、圧入および接着剤によって、ウエーブベアリングに固定されているウエーブプラグの引き抜き力を高めた波動発生器に関する。

背景技術

[0002] 波動歯車装置の波動発生器として、剛性のウエーブプラグと、このウエーブプラグの楕円状外周面に装着されたウエーブベアリングとを備えたものが知られている。ウエーブプラグとウエーブベアリングとの間は、圧入および接着剤によって固定される。特許文献1に記載の撓みかみ合い式歯車装置（波動歯車装置）では、内輪部材（ウエーブベアリングの内輪）が、起振体（ウエーブプラグ）に、接着または圧入により固定されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-96456号公報、段落0017

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ウエーブベアリングとウエーブプラグの結合力を高めるために、圧入および接着により、双方の部材を固定する。この場合、ウエーブベアリングにウエーブプラグを圧入する場合の作業性向上のために、真円状態のウエーブベアリングの内輪内周面にのみ接着剤を塗布した状態で、ウエーブプラグの楕円状外周面を内輪内周面に圧入する。ウエーブプラグの圧入によって、ウエーブベアリングが強制的に楕円状に撓められる。圧入時には、ウエーブプラグの楕円状輪郭のプラグ外周面が、ウエーブベアリングの内輪内周面を押し広げながら軸線方向に摺動する。内輪内周面に塗布されている接着剤が、プ

ラグ外周面によって軸線方向に掻き出される。圧入時に、内輪内周面とプラグ外周面との間から掻き出される接着剤の量が多い。このため、ウエーブベアリングとウエーブプラグの間の接着効果が低下し、また、接着効果にバラツキが生じる。

[0005] 本発明の目的は、この点に鑑みて、ウエーブベアリングにウエーブプラグを圧入する際に、これらの間から掻き出される接着剤の量を低減して、これらの間の接着効果を高め、また、接着効果のバラツキを防止できる波動歯車装置の波動発生器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本発明の波動歯車装置の波動発生器は、剛性のウエーブプラグとウエーブベアリングとを備え、ウエーブプラグの非円形輪郭のプラグ外周面に、ウエーブベアリングの内輪内周面が圧入および接着剤により固定されており、プラグ外周面および内輪内周面のうちの一方、または、双方は、接着剤を保持可能な接着剤保持溝が形成された溝形成面であることを特徴としている。

[0007] 本発明では、プラグ外周面および内輪内周面のうちの少なくとも一方に、接着剤保持溝が形成されている。プラグ外周面と内輪内周面の間の接着剤は、ウエーブプラグの圧入時に、接着剤保持溝に保持される。接着剤保持溝を適切に形成しておくことで、圧入後に、必要量の接着剤をプラグ外周面と内輪内周面との間に保持できる。ウエーブプラグとウエーブベアリングの間の結合力を高め、そのバラツキも抑制できる。よって、ウエーブベアリングからのウエーブプラグの引き抜き力を向上させつつ、引き抜き力のバラツキも低減できる。

[0008] 本発明において、接着剤保持溝として、マイクロメートルオーダーあるいはそれ以下の幅および深さの微細溝を用いることができる。また、溝形成面には、微細溝が所定のピッチで同一の方向（第1の方向）に、直線状あるいは曲線状に延びる第1方向配列パターンが形成される。あるいは、微細溝が所定のピッチで第1の方向に直線状あるいは曲線状に延びる第1方向配列パ

ターンと、所定のピッチで第2の方向に直線状あるいは曲線状に延びる第2方向配列パターンとが交差している交差配列パターンが形成される。

[0009] 溝形成面に形成される微細溝の配列パターンは濡れ性に富み、圧入時に掻き出される接着剤の量を低減できる。この結果、圧入後において、ウエーブベアリングとウエーブプラグの間に残る接着剤の量を多くでき、ウエーブプラグの引き抜き力の向上および安定化が図れる。マイクロメートルオーダーあるいはそれ以下の幅、深さの微細溝の配列パターンは、例えば、フェムト秒レーザを用いたレーザ加工によりプラグ外周面、内輪内周面に形成できる。

[0010] 波動発生器として、楕円状輪郭のプラグ外周面が形成されているウエーブプラグを備えている場合には、可撓性の外歯歯車が楕円形状に撓められる。外歯歯車は、楕円形状の長軸が位置する部分において剛性の内歯歯車にかみ合う。両歯車のかみ合い部分において大きな応力が生じる。外歯歯車を楕円形状の撓み状態に保持している波動発生器においては、楕円形状の長軸が位置する部分に大きな面圧が作用し、短軸が位置する部分では実質的に面圧が作用しない。

[0011] したがって、溝形成面において、大きな面圧が作用する楕円形状の長軸が位置する部分に形成される微細溝の深さを浅くし、殆ど面圧が作用しない楕円形状の短軸が位置する部分に形成される微細溝は、より多くの接着剤を保持できるように深くしておくことが望ましい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明を適用した波動歯車装置の一例を示す概略縦断面図および概略端面図である。

[図2]波動発生器のウエーブプラグおよびウエーブベアリングを示す説明図および概略端面図である。

[図3]溝形成面における微細溝の配列パターンを示す説明図である。

[図4]第1、第2溝形成面における微細溝の配列パターンを示す説明図である。

。

[図5]溝形成面における楕円形状の長軸が位置する部分および短軸が位置する部分に形成される微細溝の深さを示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、図面を参照して、本発明を適用した波動歯車装置の波動発生器の実施の形態を説明する。以下の説明は、本発明をシルクハット型波動歯車装置の波動発生器に適用した例である。本発明は、カップ型波動歯車装置、フラット型波動歯車装置の波動発生器に対しても同様に適用可能である。

[0014] 図1(a)はシルクハット型波動歯車装置（以下、単に、「波動歯車装置」と呼ぶ。）の全体構成を示す概略縦断面図であり、図1(b)はその概略端面図である。波動歯車装置1は、環状の剛性の内歯歯車2と、この内側に同軸に配置されたシルクハット形状の可撓性の外歯歯車3と、この内側にはめ込まれた楕円状輪郭の波動発生器4から構成されている。

[0015] 外歯歯車3は、胴部31、ダイヤフラム32およびボス33を備え、全体としてシルクハット形状をしている。胴部31は円筒形状をしており、半径方向に撓み可能である。胴部31の一方の端は開口端34となっており、開口端34の側における胴部外周面部分に、外歯35が形成されている。胴部31の他方の端に連続して、ダイヤフラム32が半径方向の外方に広がっている。ダイヤフラム32の外周縁に連続して、矩形断面の円環状のボス33が形成されている。ボス33は、外歯歯車3を他の部材（図示せず）に取り付けるための剛体部分である。内歯歯車2は、外歯歯車3の外歯35を取り囲む状態に配置されている。内歯歯車2の内周面に形成されている内歯21に、外歯35はかみ合い可能である。

[0016] 波動発生器4は、中空ハブ41と、その外周に嵌めた楕円形の剛性のウェーブプラグ42と、ウェーブプラグ42の楕円形のプラグ外周面43に嵌めたウェーブベアリング44から構成されている。波動発生器4によって、外歯歯車3の胴部31における外歯35が形成されている部分は、初期形状の真円から楕円形に撓められている。外歯35は、楕円形の長軸 L_{max} の両端の位置で、内歯歯車2の内歯21にかみ合っている。

[0017] 波動発生器 4 が中心軸線 1 a を中心として回転すると、両歯車 2、3 のかみ合い位置が円周方向に回転する。この回転によって、外歯 3 5 と内歯 2 1 の歯数差に応じて、外歯歯車 3 と内歯歯車 2 の間には相対回転が発生する。例えば、内歯歯車 2 を固定し、波動発生器 4 を高速回転入力要素とすれば、外歯歯車 3 は減速回転出力要素となり、両歯車 2、3 の歯数差に応じて減速された回転出力が取り出される。

[0018] 図 2 (a) は波動発生器 4 のウエーブプラグ 4 2 およびウエーブベアリング 4 4 を示す説明図であり、図 2 (b) はその概略端面図である。ウエーブプラグ 4 2 の橢円状輪郭のプラグ外周面 4 3 は、ウエーブベアリング 4 4 の内輪内周面 4 5 に、圧入および接着剤により固定されている。プラグ外周面 4 3 および内輪内周面 4 5 のうちの一方、または、双方は、接着剤を保持可能な接着剤保持溝が形成された溝形成面となっている。

[0019] 例えば、ウエーブプラグ 4 2 のプラグ外周面 4 3 が溝形成面であり、ここには、接着剤保持溝として、マイクロメートルオーダーあるいはそれ以下の幅および深さの微細溝 4 6 が形成されている。微細溝 4 6 は、例えば、フェムト秒レーザを用いたレーザ加工により形成できる。本例の微細溝 4 6 は、プラグ外周面 4 3 に、微細溝 4 6 の配列パターン 4 7 が、プラグ円周方向およびプラグ幅方向（中心軸線 1 a の方向）に一定の間隔で形成されている。各配列パターン 4 7 においては、プラグ幅方向（中心軸線 1 a の方向）に直線状に延びる微細溝 4 6 が、プラグ円周方向に一定のピッチで配列されている。

[0020] 本例の波動歯車装置 1 の波動発生器 4 においては、ウエーブプラグ 4 2 の橢円状のプラグ外周面 4 3 を、接着剤保持溝として機能する微細溝 4 6 が形成された溝形成面としてある。ウエーブプラグ 4 2 をウエーブベアリング 4 4 に圧入した後の状態において、これらの間に保持される接着剤の量を多くできる。また、圧入時には、接着剤の一部が微細溝 4 6 に沿って流れ、外部に掻き出される量が少なくなる。よって、ウエーブプラグ 4 2 の引き抜き力のバラツキを低減でき、また、その下限値を上げることができる。

[0021] (溝形成面の各種形態)

図3は溝形成面に形成される微細溝の配列パターンの各例を示す説明図である。ウェーブプラグ42のプラグ外周面43あるいはウェーブベアリング44の内輪内周面45、または、双方の面43、45を、微細溝46が形成された溝形成面とすることができる。

[0022] 溝形成面には、微細溝46が、所定のピッチで所定の方向に、直線状あるいは曲線状に延びる配列パターンで形成される。例えば、図3(a)に示すように、溝形成面には、微細溝46が、一定のピッチで、溝形成面の円周方向(プラグ外周面43あるいは内輪内周面45の円周方向)に、直線状に延びる配列パターンを形成できる。また、図3(b)に示すように、溝形成面において、微細溝46が、一定のピッチで、円周方向に波状に延びる配列パターンを形成できる。

[0023] 図3(c)に示すように、溝形成面において、微細溝46が、一定のピッチで、溝形成面の円周方向に直交する軸線方向(プラグ外周面43あるいは内輪内周面45の幅方向)に直線状に延びる配列パターンを形成できる。図3(d)に示すように、溝形成面において、微細溝46が、一定のピッチで、溝形成面の円周方向に直交する軸線方向に波状に延びる配列パターンを形成できる。また、図3(e)に示すように、溝形成面において、微細溝46が、一定のピッチで、溝形成面の円周方向および軸線方向に対して傾斜する斜め方向に直線状に延びる傾斜配列パターンを形成することができる。

[0024] また、図3(f)、(g)に示すように、同一の溝形成面において、微細溝46が、一定のピッチで第1の方向に延びる第1方向配列パターンと、一定のピッチで第1方向とは異なる第2の方向に延びる第2方向配列パターンとが交差している交差配列パターンを形成できる。図3(f)に示す交差配列パターンでは、第1方向配列パターンは、円周方向に直線状に延びる微細溝46からなり、第2方向配列パターンは、軸線方向に直線状に延びる微細溝46からなる。図3(g)に示す交差配列パターンでは、第1方向配列パターンは、円周方向および軸線方向に対して45度傾斜した方向に延びる直

線状の微細溝 4 6 から形成される傾斜配列パターンであり、第 2 方向配列パターンは、円周方向および軸線方向に対して逆方向に 4 5 度傾斜した方向に延びる直線状の微細溝 4 6 から形成される傾斜配列パターンである。さらに、溝形成面に、図 3 (a) に示す配列パターンと、図 3 (b) に示す配列パターンとが重なった状態の交差配列パターンを形成することも可能である。

[0025] 図 4 は、ウェーブプラグ 4 2 のプラグ外周面 4 3 を第 1 溝形成面とし、内輪内周面 4 5 を第 2 溝形成面とした場合の例を示す説明図である。この場合においても、第 1、第 2 溝形成面に形成される接着剤保持溝は、マイクロメートルオーダーあるいはそれ以下の幅および深さの微細溝とすることができる。第 1 溝形成面および第 2 溝形成面には、それぞれ、微細溝を、図 3 に示した場合と同様のパターンで形成できる。

[0026] 例えば、図 4 (a) に示す例では、第 1 溝形成面 4 3 A には、微細溝 4 8 が一定のピッチで円周方向に直線状に延びている配列パターンが形成される。第 2 溝形成面 4 5 A には、微細溝 4 9 が一定のピッチで、軸線方向に直線状に延びている配列パターンが形成される。第 1 溝形成面 4 3 A が第 2 溝形成面 4 5 A に圧入されて重なった状態では、微細溝 4 8、4 9 によって交差配列パターンが形成される。

[0027] 図 4 (b) に示す例では、第 1 溝形成面 4 3 A には、微細溝 4 8 が一定のピッチで、円周方向および軸線方向に対して 4 5 度傾斜する斜め方向に直線状に延びている傾斜配列パターンが形成される。第 2 溝形成面 4 5 A には、微細溝 4 9 が一定のピッチで、円周方向および軸線方向に対して逆向きに 4 5 度傾斜する斜め方向に直線状に延びている傾斜配列パターンが形成される。第 1、第 2 溝形成面 4 3 A、4 5 A が重なった状態では、微細溝 4 8、4 9 によって交差配列パターンが形成される。

[0028] 同様に、図 4 (c) に示す例では、第 1 溝形成面 4 3 A には、微細溝 4 8 が一定のピッチで円周方向に直線状に延びている配列パターンが形成される。第 2 溝形成面 4 5 A には、微細溝 4 9 が一定のピッチで円周方向に波状に延びている配列パターンが形成される。第 1 溝形成面 4 3 A と第 2 溝形成面

45Aが重なった状態では、微細溝48、49によって微細溝48、49の交差配列パターンが形成される。

[0029] (楕円形状の長軸位置と短軸位置の溝深さ)

先に述べたように、波動歯車装置1においては、波動発生器4として、楕円状輪郭のプラグ外周面43が形成されたウエーブプラグ42を備え、可撓性の外歯歯車3を楕円形状に撓めている。外歯歯車3は、楕円形状の長軸Lmaxが位置する部分において、剛性の内歯歯車2にかみ合っている。楕円形状の長軸Lmaxが位置する部分に形成される両歯車2、3のかみ合い部分において、双方の歯車2、3の間で力が伝達される。したがって、外歯歯車3を楕円状の撓み状態に保持している波動発生器4においては、楕円形状の長軸Lmaxが位置する部分に大きな面圧が作用し、短軸Lminが位置する部分では、殆ど面圧が作用しない。

[0030] よって、溝形成面において、大きな面圧が作用する楕円形状の長軸Lmaxが位置する部分に形成される微細溝の深さを浅くし、殆ど面圧が作用しない楕円形状の短軸Lminが位置する部分に形成される微細溝は、より多くの接着剤を保持できるように深くすることができる。例えば、プラグ外周面43を溝形成面とし、円周方向に直線状に延びる微細溝46を形成した場合(図3(a)に示す場合)においては、例えば、図5の説明図に示すように、微細溝46の溝深さを定める。この図においては微細溝46の深さを誇張して示してある。この図に示すように、ウエーブプラグ42のプラグ外周面43において、その円周方向に沿って、微細溝46の深さは、楕円形状の短軸Lminが位置する部分において最大深さh1とされ、長軸Lmaxが位置する部分において最小深さh2とされる。また、円周方向に沿って、最大深さh1から最小深さh2に向けて、溝深さが漸減している。

[0031] (その他の実施の形態)

上記の例では、接着剤保持溝として、レーザ加工によって微細溝を形成している。機械加工、エッチング、サンドブラストなどの加工法によって接着剤保持溝を形成できる。また、場合によっては、ミリメートルオーダーの接

着剤保持溝を用いることも可能である。さらに、接着剤保持溝の断面形状については特に言及しなかったが、矩形断面の溝、半円形断面の溝、V溝など、各種の断面形状の溝を用いることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 剛性のウエーブプラグ、および、ウエーブベアリングを備え、
 前記ウエーブプラグの非円形輪郭のプラグ外周面に、前記ウエーブ
 ベアリングの内輪内周面が圧入および接着剤により固定されており、
 前記プラグ外周面および前記内輪内周面のうちの一方、または、双
 方は、前記接着剤を保持可能な接着剤保持溝が形成された溝形成面で
 ある
 波動歯車装置の波動発生器。
- [請求項2] 請求項 1 において、
 前記接着剤保持溝はマイクロメートルオーダーあるいはそれ以下の
 幅および深さの微細溝であり、
 前記溝形成面には、複数の前記微細溝によって配列パターンが形成
 されており、
 前記配列パターンは、
 前記微細溝が所定のピッチで第 1 の方向に、直線状あるいは曲線状
 に延びている第 1 方向配列パターン、または、
 前記第 1 方向配列パターンと、前記微細溝が所定のピッチで第 2 の
 方向に直線状あるいは曲線状に延びる第 2 方向配列パターンとが交差
 する状態が形成されている交差配列パターンである
 波動歯車装置の波動発生器。
- [請求項3] 請求項 2 において、
 前記溝形成面には、前記第 1 方向配列パターンが形成されており、
 前記第 1 の方向は、前記溝形成面の円周方向、前記円周方向に直交
 する軸線方向、または、前記円周方向および前記軸線方向に対して傾
 斜する斜め方向である
 波動歯車装置の波動発生器。
- [請求項4] 請求項 2 において、
 前記溝形成面には、前記交差配列パターンが形成されており、

前記第 1 の方向および前記第 2 の方向は、それぞれ、前記溝形成面の円周方向、前記円周方向に直交する軸線方向、または、前記円周方向および前記軸線方向に対して傾斜する斜め方向である
波動歯車装置の波動発生器。

[請求項5]

請求項 2 において、

前記溝形成面として、前記プラグ外周面および前記内輪内周面のうちの一方に形成した第 1 溝形成面と、他方に形成した第 2 溝形成面とを備えており、

前記第 1 溝形成面および前記第 2 溝形成面には、それぞれ、前記第 1 方向配列パターンあるいは前記交差配列パターンが形成されている
波動歯車装置の波動発生器。

[請求項6]

請求項 5 において、

前記第 1 溝形成面には、前記第 1 方向配列パターンが形成されており、

前記第 2 溝形成面には、前記第 2 方向配列パターンが形成されており、

前記第 1 の方向および前記第 2 の方向は、それぞれ、前記溝形成面の円周方向、前記円周方向に直交する軸線方向、または、前記円周方向および前記軸線方向に対して傾斜する斜め方向であり、

前記第 1 の方向と前記第 2 の方向は、相互に異なる方向である
波動歯車装置の波動発生器。

[請求項7]

請求項 2 において、

前記プラグ外周面は楕円形状をしており、

前記溝形成面において、前記楕円形状の長軸が位置する部位に形成される前記微細溝の深さは、前記楕円形状の短軸が位置する部位に形成される前記微細溝の深さがより浅い
波動歯車装置の波動発生器。

[請求項8]

剛性の内歯歯車と、

可撓性の外歯歯車と、
請求項 1 に記載の波動発生器と
を有している波動歯車装置。

補正された請求の範囲
[2019年7月5日(05.07.2019)国際事務局受理]

[請求項 1] (削除)

[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (削除)

[請求項 4] (削除)

[請求項 5] (補正後) 剛性のウェーブプラグ、および、ウェーブベアリングを備え、
前記ウェーブプラグの非円形輪郭のプラグ外周面に、前記ウェーブベアリングの内輪内周面が圧入および接着剤により固定されており、
前記プラグ外周面および前記内輪内周面のうちの一方は、前記接着剤を保持可能な接着剤保持溝が形成された第 1 溝形成面を備え、他方は、前記接着剤を保持可能な前記接着剤保持溝が形成された第 2 溝形成面を備えており、
前記接着剤保持溝はマイクロメートルオーダーあるいはそれ以下の幅および深さの微細溝であり、
前記第 1、第 2 溝形成面のそれぞれには、複数の前記微細溝によって配列パターンが形成されており、
前記配列パターンは、
前記微細溝が所定のピッチで第 1 の方向に、直線状あるいは曲線状に延びている第 1 方向配列パターン、
前記微細溝が所定のピッチで、前記第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に、直線状あるいは曲線状に延びている第 2 方向配列パターン、または、
前記第 1 方向配列パターンと前記第 2 方向配列パターンとが交差する状態が形成されている交差配列パターンである
波動歯車装置の波動発生器。

[請求項 6] (補正後) 請求項 5 において、

前記第 1 溝形成面には、前記第 1 方向配列パターンが形成されており、

前記第 2 溝形成面には、前記第 2 方向配列パターンが形成されており、
前記第 1 の方向および前記第 2 の方向は、それぞれ、前記第 1、第 2 溝形成面の円周方向、前記円周方向に直交する軸線方向、または、前記円周方向および前記軸線方向に対して傾斜する斜め方向である
波動歯車装置の波動発生器。

[請求項 7] (補正後) 請求項 5 において、

前記プラグ外周面は楕円形状をしており、
前記第 1、第 2 溝形成面において、前記楕円形状の長軸が位置する部位に形成される前記微細溝の深さは、前記楕円形状の短軸が位置する部位に形成される前記微細溝の深さより浅い
波動歯車装置の波動発生器。

[請求項 8] (補正後) 剛性の内歯歯車と、

可撓性の外歯歯車と、
請求項 5 に記載の波動発生器と
を有している波動歯車装置。

[請求項 9] (追加) 剛性のウエーブプラグ、および、ウエーブベアリングを備え、

前記ウエーブプラグの非円形輪郭のプラグ外周面に、前記ウエーブベアリングの内輪内周面が圧入および接着剤により固定されており、

前記プラグ外周面および前記内輪内周面のうち的一方、または、双方は、前記接着剤を保持可能な接着剤保持溝が形成された溝形成面であり、

前記接着剤保持溝はマイクロメートルオーダーあるいはそれ以下の幅および深さの微細溝であり、

前記溝形成面には、複数の前記微細溝によって配列パターンが形成されており、

前記配列パターンは、

前記微細溝が所定のピッチで第 1 の方向に、直線状あるいは曲線状に延びている第 1 方向配列パターン、

前記微細溝が所定のピッチで、前記第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に、直線状あるいは曲線状に延びている第 2 方向配列パターン、または、

前記第 1 方向配列パターンと第 2 方向配列パターンとが交差する状態が形成されている交差配列パターンであり、

前記プラグ外周面は楕円形状をしており、

前記溝形成面において、前記楕円形状の長軸が位置する部位に形成される前記微細溝の深さは、前記楕円形状の短軸が位置する部位に形成される前記微細溝の深さより浅い

波動歯車装置の波動発生器。

[請求項 10] (追加) 請求項 9 において、

前記溝形成面には、前記第 1 方向配列パターンが形成されており、

前記第 1 の方向は、前記溝形成面の円周方向、前記円周方向に直交する軸線方向、または、前記円周方向および前記軸線方向に対して傾斜する斜め方向である

波動歯車装置の波動発生器。

[請求項 11] (追加) 請求項 9 において、

前記溝形成面には、前記交差配列パターンが形成されており、

前記第 1 の方向および前記第 2 の方向は、それぞれ、前記溝形成面の円周方向、前記円周方向に直交する軸線方向、または、前記円周方向および前記軸線方向に対して傾斜する斜め方向である

波動歯車装置の波動発生器。

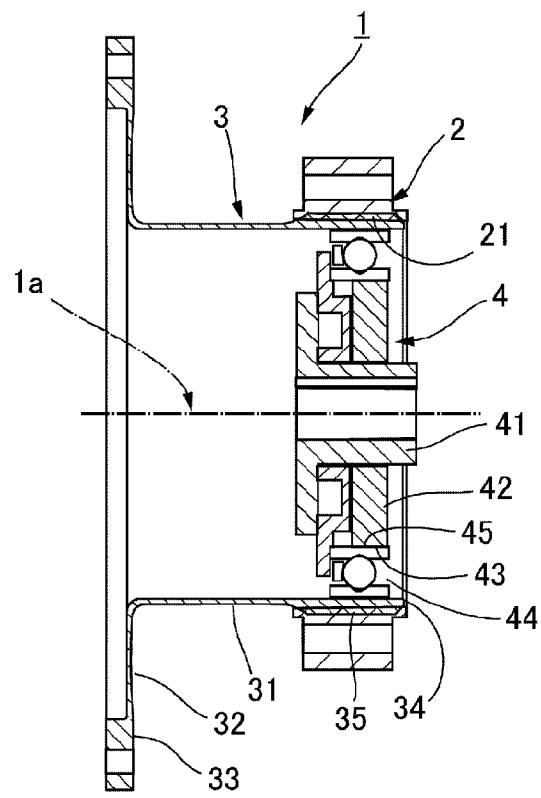
[請求項 12] (追加) 剛性の内歯歯車と、

可撓性の外歯歯車と、

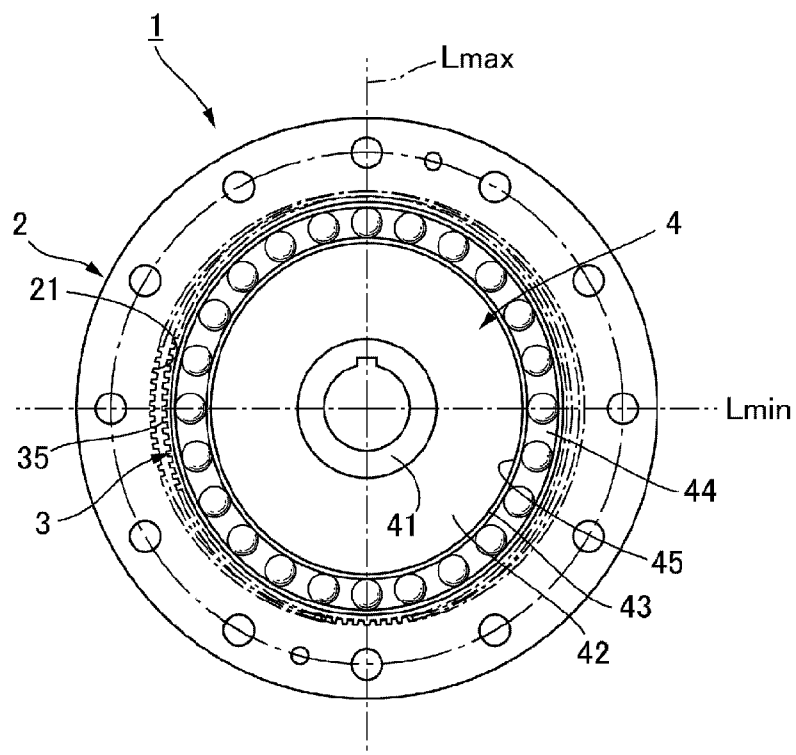
請求項 9 に記載の波動発生器と
を有している波動歯車装置。

[図1]

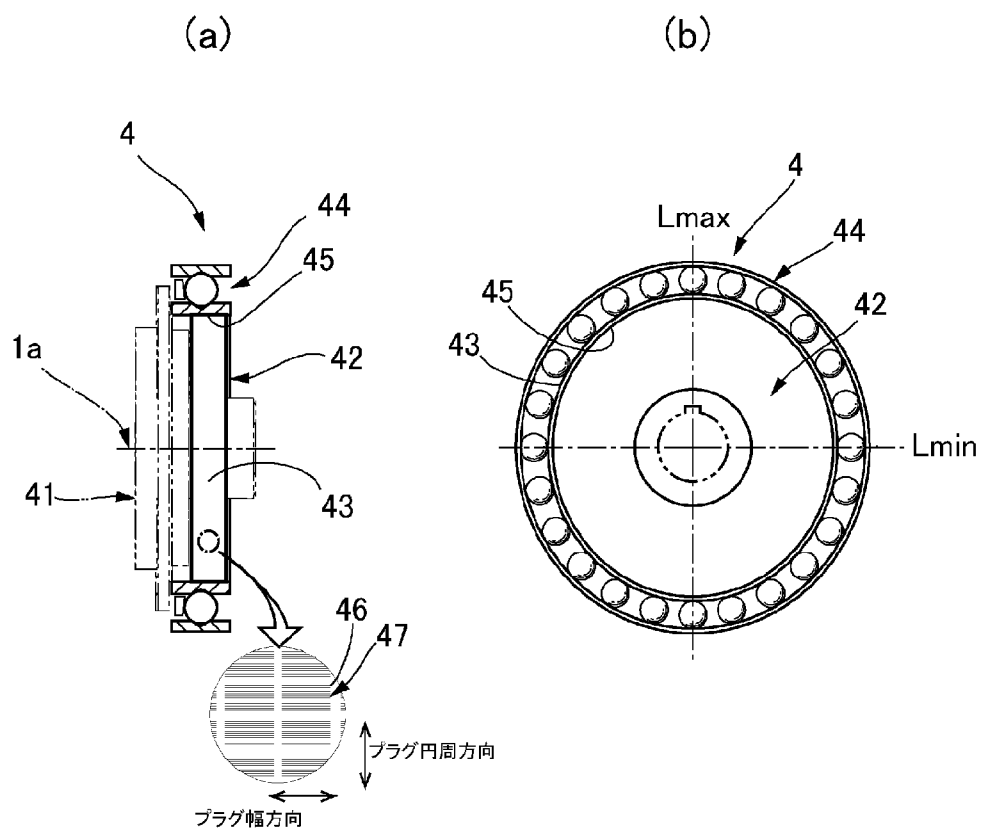
(a)



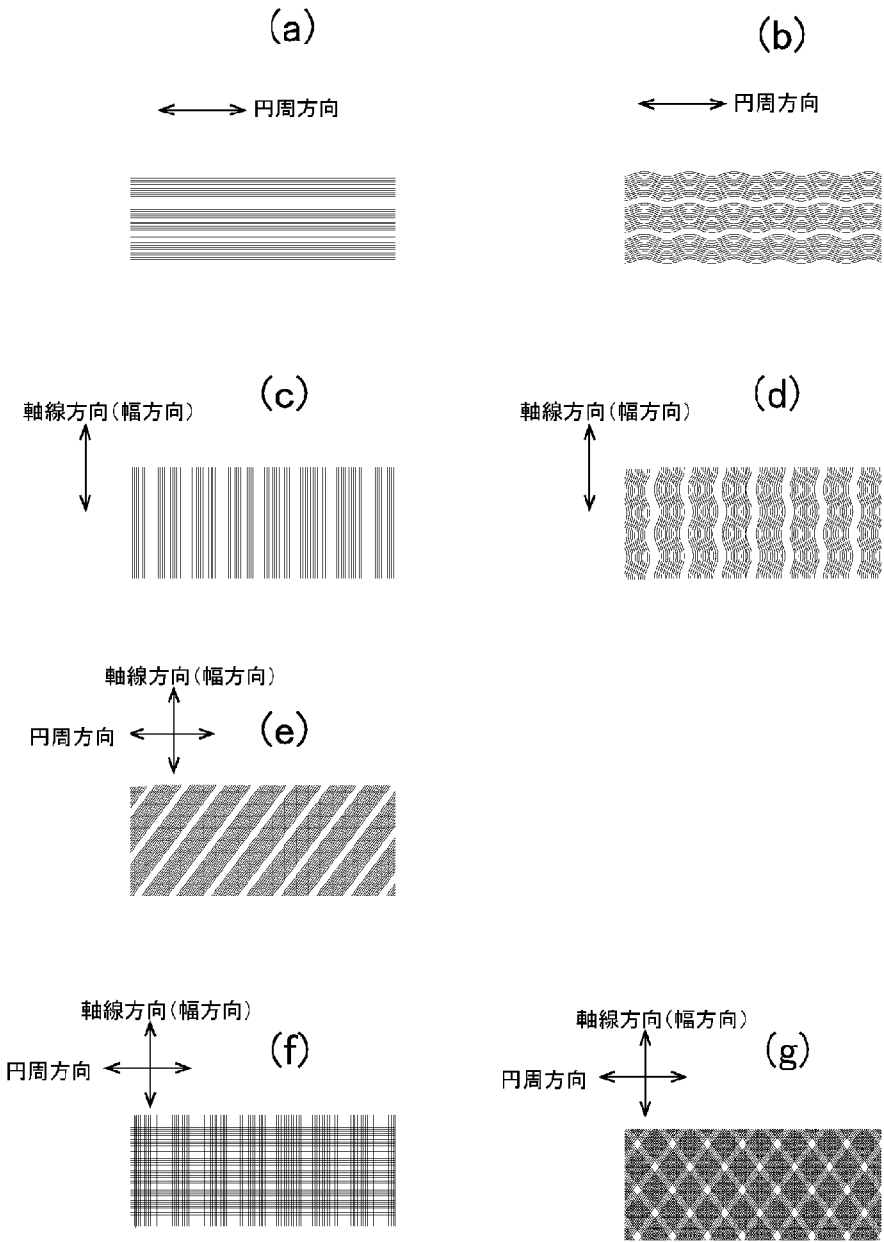
(b)



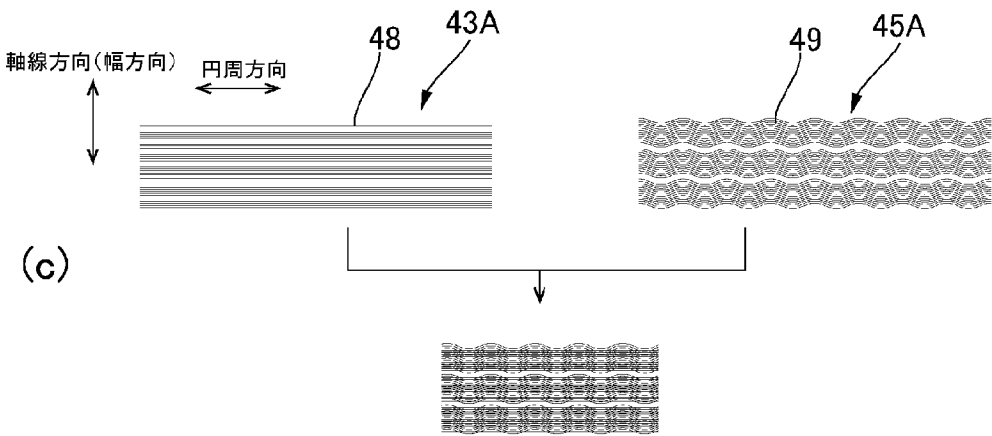
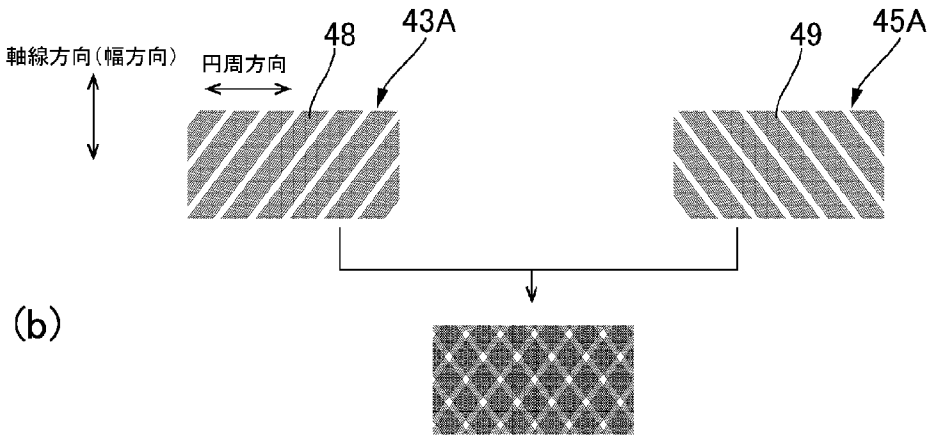
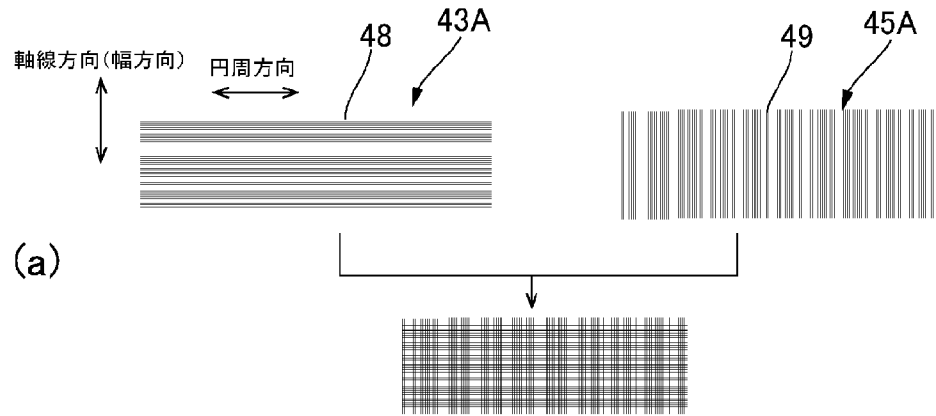
[図2]



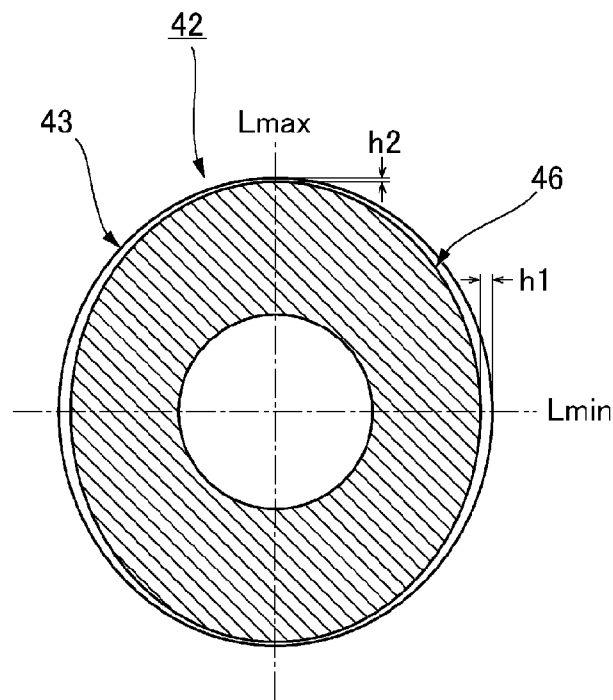
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F16H1/32 (2006.01) i, F16C35/073 (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)

Int. Cl. F16H1/32, F16C35/073

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y A	WO 2017/006442 A1 (HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.) 12 January 2017, paragraphs [0027]-[0040], fig. 1, 2 & US 2018/0187764 A1, paragraphs [0054]-[0067], fig. 1, 2 & EP 3321541 A1 & CN 107850187 A & KR 10-2018-0015734 A	1-4, 8 5-7
Y	JP 2010-65761 A (SII MICRO PRECISION KK) 25 March 2010, paragraphs [0015]-[0042], fig. 7-15 (Family: none)	1-4, 8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 402554/1990 (Laid-open No. 95129/1992) (NTN CORP.) 18 August 1992, paragraph [0012], fig. 1-4 (Family: none)	2-4



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
13.11.2018

Date of mailing of the international search report
27.11.2018

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

International application No.

PCT/JP2018/032258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2390/1988 (Laid-open No. 106629/1989) (NIDEC CORP.) 18 July 1989, page 3, line 13 to page 4, line 2, fig. 1 (Family: none)	2-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i, F16C35/073(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（IPC））

Int.Cl. F16H1/32, F16C35/073

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	W0 2017/006442 A1 (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 2017.01.12, 段落 0027-0040, 図 1-2 & US 2018/0187764 A1, 段落 0054-0067, 図 1-2 & EP 3321541 A1 & CN 107850187 A & KR 10-2018-0015734 A	1-4, 8 5-7
Y	JP 2010-65761 A (エスアイアイ・マイクロプレシジョン株式会社) 2010.03.25, 段落 0015-0042, 図 7-15 (ファミリーなし)	1-4, 8

☒ 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

13.11.2018

国際調査報告の発送日

27.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

前田 浩

3 J

2943

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
Y	日本国実用新案登録出願 2-402554 号(日本国実用新案登録出願公開 4-95129 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 (エヌティエヌ株式会社) 1992.08.18, 段落 0012, 図 1-4 (ファミリーなし)	2-4
Y	日本国実用新案登録出願 63-2390 号(日本国実用新案登録出願公開 1-106629 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 (日本電産株式会社) 1989.07.18, 第 3 頁第 13 行-第 4 頁第 2 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	2-4