

(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
2018年5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

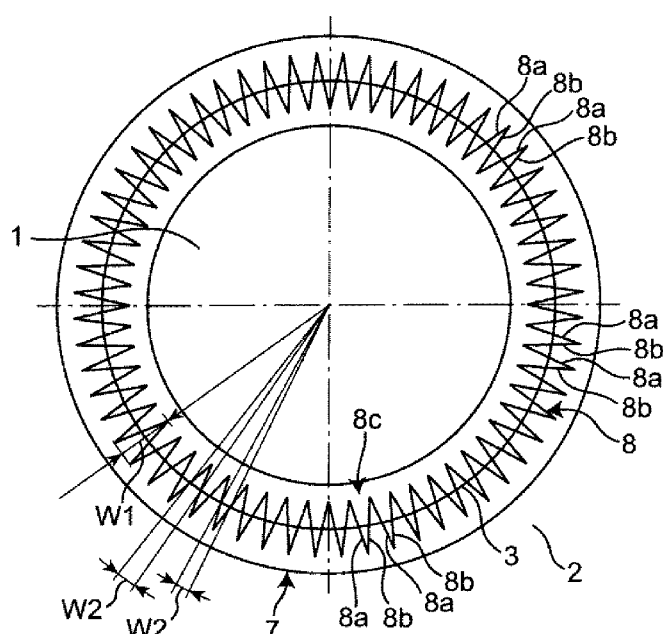
WO 2018/096786 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 26/21 (2014.01) *F16H 55/36* (2006.01)
B23K 26/00 (2014.01) *F16H 9/12* (2006.01)
B23K 26/28 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/035285
- (22) 国際出願日: 2017年9月28日(28.09.2017)
- (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 2016-230409 2016年11月28日(28.11.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社エクセディ (EXEDY CORPORATION) [JP/JP]; 〒5728570 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 小寺 宏幸 (KOTERA, Hiroyuki); 〒5728570 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 株式会社エクセディ内 Osaka (JP). 松本 宣彦 (MATSUMOTO, Nobuhiko); 〒5728570 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 株式会社エクセディ内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号 梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: PULLEY JOINING METHOD AND JOINING STRUCTURE

(54) 発明の名称: プーリーの接合方法及び接合構造

[図3A]



(57) Abstract: Provided are a pulley joining method and a joining structure. A shaft member (1) is fit into a fitting hole (2a) of a pulley (2), and thereafter, a laser beam (9) is projected along a scanning path (8) that intersects, a plurality of times and at intervals, a circular joining edge (3) of the shaft member and the fitting hole. A band-shaped bead (5) overlapping the circular joining edge is formed, and the pulley and the shaft member are thereby joined and fixed.

[続葉有]



WO 2018/096786 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,
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：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：プーリーの接合方法及び接合構造は、プーリー（2）の嵌合穴（2 a）に軸部材（1）を嵌合し、その後、軸部材と嵌合穴との円形の接合縁（3）に対して間隔をあけて複数回交差する走査経路（8）に沿ってレーザー光（9）を照射して、円形の接合縁と重なる帯状のビード（5）を形成し、プーリーと軸部材とを接合固定する。

明 細 書

発明の名称：プーリーの接合方法及び接合構造

技術分野

[0001] 本発明は、固定側プーリー又は可動側プーリーと軸部材とをレーザー溶接により接合するプーリーの接合方法及び接合構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、プラズマ溶接では、溶け込み深さを確保するためには加工時間が長くなり、その結果、広範囲に入熱が加わるため、熱歪により、組付け後の寸法精度が悪くなるという課題があった。

[0003] これを解消するため、最近、局所的に溶接できるレーザー溶接の適用が検討されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-191977号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、レーザー溶接を適用して円形の接合箇所溶接を行う場合に、以下のような課題がある。すなわち、例えば、図13に示すように、軸部材101を円板部材102の嵌合穴103に嵌合したのち、溶接のため、治具（図示せず）で軸部材101を支持するとき、治具と軸部材101とのガタ付き（例えば鉛直方向から傾いた状態）で、嵌合穴103の縁に沿ってレーザー光を照射してレーザー溶接が行われることになり、最終製品において円環状の溶接部分104がプーリーの中心から偏心してしまい、芯ずれによる溶接不良となるといった課題があった。もし、このような芯ずれを防止しようとして、芯ずれが発生しないように大きなスポット径を使用しようとすると、レーザー照射装置として大きなパワーが必要となり、大きなエネルギーロスが発生し、かつ、装置も大型化するといった別の課題があった。

[0006] 従って、本発明の目的は、前記問題を解決することによって、円形の接合箇所に対して芯ずれによる溶接不良を防止することができるプーリーの接合方法及び接合構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 前記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

[0008] 本発明の1つの態様によれば、車両のトルク伝達用のプーリーの嵌合穴に軸部材を嵌合し、

その後、前記軸部材と前記嵌合穴との円形の接合縁を含む円環状の接合領域内で、前記接合縁の周方向に対して間隔をあけて複数回交差する走査経路に沿ってレーザー光を照射して、前記円形の接合縁と重なる帯状のビードのレーザー溶接部を形成し、前記プーリーと前記軸部材とを接合固定する、プーリーの接合方法を提供する。

[0009] また、本発明の別の態様によれば、車両のトルク伝達用のプーリーの嵌合穴に軸部材が嵌合された状態で、前記軸部材と前記嵌合穴との円形の接合縁に対して交差するレーザー走査痕を有しかつ前記接合縁と重なるように形成された帯状のビードのレーザー溶接部で、前記プーリーと前記軸部材とが接合固定されたプーリーの接合構造を提供する。

発明の効果

[0010] 本発明の前記態様によれば、円形の接合縁に対して交差するような走査経路に沿ってレーザー光を照射して接合縁と重なる帯状のビードのレーザー溶接部を形成することができ、円形の接合箇所に対して芯ずれによる溶接不良を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] 本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

[図1A]本発明の実施形態にかかるプーリーの接合構造の平面図、

[図1B]図1Aの接合構造の断面側面図、

[図2]本発明の実施形態にかかるプーリーの接合方法の説明図、

[図3A]図2にかかるプーリーの接合方法の走査経路の説明図、
[図3B]図2にかかるプーリーの接合方法のビードの説明図、
[図3C]図3Aにかかるプーリーの接合方法の走査経路の部分拡大説明図、
[図3D]レーザー走査痕の写真を示す拡大図、
[図4A]プーリーの接合方法において、左はラップ率 17.2% のとき、右はラップ率 6.2% のときの走査経路、ビードの平面状態の写真、及び溶け込み状態の写真を示す説明図、
[図4B]プーリーの接合方法において、接合縁を境とする2つの部材の伝熱性が等しいときの説明図、
[図4C]プーリーの接合方法において、接合縁を境とする2つの部材の伝熱性が異なるときの説明図、
[図4D]プーリーの接合方法において、ビードの拡大断面の概略説明図、
[図5A]プーリーの接合方法の説明図、
[図5B]プーリーの接合方法において円形の接合縁を部分的に走査するときの1つの例の概略説明図、
[図5C]プーリーの接合方法において円形の接合縁を部分的に走査するときの別の例の概略説明図、
[図5D]前記実施形態の変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図6]前記実施形態の第2変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図7]前記実施形態の第3変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図8]前記実施形態の第4変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図9]前記実施形態の第5変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図10]前記実施形態の第6変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図11]前記実施形態の第7変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図12]前記実施形態の第8変形例にかかるプーリーの接合方法の説明図、
[図13]従来のレーザー溶接を適用して円形の接合箇所に溶接を行う場合の説明図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明における実施形態を詳細に説明する。

[0013] (実施形態)

本発明の実施形態にかかるプーリーの接合方法及び接合構造は、図1A～図2に示すように、車両のトルク伝達用のプーリー、例えばベルト式CVT用の自動車用又は二輪用のような小型のプーリーのような固定側又は可動側プーリー2の筒状部2bの嵌合穴2aに軸部材1の端部を圧入して、嵌合穴2aの周囲端面と軸部材1の端部の端面とが面一状態となるように嵌合したのち、軸部材1の端部の外周縁と嵌合穴2aの内周縁との円形の接合縁3に対して、レーザー溶接を行うものである。

[0014] 図3A及び図3Bに示すように、レーザー溶接は、円形の接合縁3の周方向の全周又はその一部に対して、接合縁3と重なる、例えば所定幅の円環状の接合領域7内で間隔をあけて接合縁3と複数回交差するジグザグ形状の走査経路8に沿ってレーザー光9を走査しつつ照射して、レーザー走査痕を有する帯状のビード5をレーザー溶接部として形成する。円環状の接合領域7としては、例えば、一定幅の円環状の領域であってもよいし、部分的に幅が異なる領域であってもよい。レーザー走査痕は、ビード5の表面で実質的に径方向に延びる線状の痕跡である。

[0015] 具体的には、前記実施形態では、図3Aに示すように、接合縁3を含むビード形成領域として、円環状の接合領域7を設定する。円環状の接合領域7の一例としては、径方向の幅寸法を1.5mmで一定とし、径方向の幅寸法の中央付近に接合縁3が位置するように設定する。この円環状の接合領域7の幅寸法は一例であり、接合対象物の大きさ、材質、又は、要求される接合強度などにより、適宜、設定することが可能であるが、自動車用又は二輪用のような小型のプーリー2と軸部材1との接合では、接合縁3に、レーザー光9のスポット径を超えるような隙間は通常では生じないため、最低限、スポット径よりも大きければ、接合不良を防ぐことができる。ただし、接合領域7の幅寸法が大きすぎると、加工時間の増大につながる。このため、実質的には、接合領域7の幅寸法は、スポット径の2倍～3倍が望ましい。

この円環状の接合領域 7 内で、接合縁 3 に交差するジグザグ形状の走査経路 8 に沿って、レーザー照射装置 11 でレーザー光 9 を連続的に走査させる。

[0016] このジグザグ形状のレーザー光 9 の走査経路 8 は、図 3 C に示すように、第 1 斜線部 8 a と第 2 斜線部 8 b とで構成される V 字形状 8 c を構成し、この V 字形状 8 c が例えば接合縁 3 に沿って連続的に配置されて一筆書きで描いて V 字形状のウィービングを実施し、連続溶接できるように構成されている。第 1 斜線部 8 a は、その中間部で接合縁 3 と交差し、その交点 8 d において実線で示す接線 8 e に対して所定角度 $\theta 1$ で傾いて交差しつつ内側から外側に向かう経路である。第 2 斜線部 8 b は、その中間部で接合縁 3 と交差し、その交点 8 f において点線で示す接線 8 g に対して所定角度 $\theta 2$ で傾いて交差しつつ外側から内側に向かう経路である。第 1 斜線部 8 a の外端と第 2 斜線部 8 b の外端とが互いに連結されて V 字形状 8 c を構成している。一例として、接合縁 3 上の交点 8 d と交点 8 f との間の間隔 $W 2$ は一定としてもよいし、可変としてもよい。また、所定角度 $\theta 1$ 及び $\theta 2$ もそれぞれ一定としてもよいし、それぞれ異なる角度としてもよい。隣接する V 字形状 8 c 同士をつなぐとき、例えば、第 2 斜線部 8 b と、第 2 斜線部 8 b に連結される第 1 斜線部 8 a とで、逆さまの同じ V 字形状 8 h を構成しているが、同じ V 字形状に限られず、異なる形状の V 字形状としてもよい。

[0017] なお、このジグザグ形状の走査経路 8 に沿ってレーザー光 9 が照射された部分は、ジグザグ形状の形成開始時点から、接合熱により部分的に溶融してジグザグ形状の区別は明確には残らず互いに溶け合い、図 3 B に斜線で示すとともに図 3 D に写真で示すように、全体として 1 つの太い幅の円環状の帯状のビード 5 となる。図 3 D に明白に示されるように、ジグザグ形状の走査経路 8 に沿ってレーザー光 9 が照射されると、ジグザグ形状の軌跡に沿って、レーザー走査痕が、ビード 5 の表面で実質的に径方向に延びる線状の痕跡として残っている。

[0018] この帯状のビード 5 は、プーリー 2 の筒状部 2 b の嵌合穴 2 a と軸部材 1 の端部とで形成された円形の接合縁 3 に重なり、かつ、軸部材 1 の端部から

溶け込み深さ方向において部分的に形成されている。より具体的な一例としては、ビード5は、図3B及び図4Aに示すように、内側の細い接合内縁部5aと、外側の細い接合外縁部5bと、中間の幅広の円環状の接合本体部5cとで概略構成されている。細い接合内縁部5aと細い接合外縁部5bとは、それぞれ、接合本体部5cへの入熱により熱変成した領域である。円環状の接合本体部5cは、2つの細い接合内縁部5aと細い接合外縁部5b間に挟まれて形成され、円形の接合縁3を一定幅で重なり、かつ所望の溶け込み深さまでの部分的な溶け込み6（図4A参照）が形成されて溶接されている。一例として、筒状部2bの軸方向長さが5mmであって、ビード5が、軸部材1の端部から溶け込み深さ方向において部分的に形成されるとき、その部分的な溶け込み6の深さは1mmであり、筒状部2bの軸方向長さの50%未満が部分的な溶け込み6の深さとなっている。また、細い接合内縁部5aと細い接合外縁部5bは、それぞれ、円環状の接合本体部5cほど深くは、溶け込みが形成されていない。ここで、レーザー溶接部では、プーリー2の筒状部2bの嵌合穴2aの嵌合面（接合本体部5c）において、溶接深さ方向の一部だけ溶接させる構成となっている。これに対して、レーザーをウィーピングさせて2つの部材それぞれを溶接深さ方向の全長にわたって溶かすとともに、裏当てにより部材が溶け落ちることを防ぐ、完全溶け込み溶接に関する技術があるが、そのような完全溶け込み溶接では、2つの部材の接合縁の両側近傍にエネルギーを与える必要があった。しかしながら、本発明の接合方法では、そのように接合縁の両側近傍にエネルギーを与える必要はない。

[0019] また、図4Dは、図4Aのラップ率6.2%の場合のビード5の拡大断面の概略説明図である。レーザー走査痕の巨視的な説明として、ビード5のレーザー溶接部の表面は、接合縁3に交差する方向に延びる溝部5d及び隆起部5eが接合縁3に重なって交互に並んで形成されて、プーリー2と軸部材1とが接合固定されている。また、レーザー溶接部は、溝部5d及び隆起部5eに対するプーリー2の内周側の隣接部分（内側の細い接合内縁部5a）

とプーリー 2 の外周側の隣接部分（外側の細い接合外縁部 5 b）とのそれぞれに熱変成部分を有している。

[0020] このように、接合縁 3 と交差するようにレーザー光 9 を連続的にジグザグ形状に走査させることにより、接合縁 3 と重なる例えば所定幅の円環状の接合領域 7 内に、レーザー走査痕を有する帯状のビード 5 をレーザー溶接部として形成することにより、プーリー 2 と軸部材 1 とを安定して接合固定することができる。

[0021] この結果、円形の接合箇所としての接合縁 3 に対して、芯ずれによる溶接不良を防止することができる。すなわち、円形の接合縁 3 に沿うようにレーザー光 9 を走査するのではなく、レーザー光 9 の走査方向を接合縁 3 と交差させることにより、芯ずれの発生を防止することができる。さらに、円形の接合縁 3 を含む例えば所定幅の円環状の接合領域 7 を設定し、その接合領域 7 内に接合縁 3 と重なる帯状のビード 5 をレーザー溶接部として形成するため、接合領域 7 内では、多少、帯状のビード 5 の位置がずれても許容され、全体としては、接合領域 7 内に帯状のビード 5 が形成される限り、芯ずれの発生を防止することができる。

[0022] 走査経路 8 の一例としては、図 3 A に示すように、円形の接合縁 3 を中心として内外に均等の距離だけ走査しつつジグザグに形成されており、円形の接合縁 3 を交差する間隔 W 2 は、一例として均等にしている。このようにすれば、部分的に形成される溶け込み深さのバラツキを小さくすることができる。なお、この交差間隔 W 2 は等間隔に限られず、間隔の距離が異なってもよい。そのような場合には、加工時間を短縮することができる。その理由は、交差間隔 W 2 の密の部分と疎の部分とが交互に並ぶ構成により、密の部分で接合強度を確保しながら、疎の部分で加工時間を短縮することができるためである。

[0023] 次に、プーリーの接合方法について説明する。

[0024] まず、プーリー 2 の嵌合穴 2 a に軸部材 1 の端部を嵌合する。一例としては、嵌合穴 2 a に軸部材 1 の端部がほぼ隙間なく嵌合して、円形の線状の接

合縁 3 が形成される。

- [0025] 次いで、図 2 に示すように、軸部材 1 の別の端部側を筒状の治具 10 で支持する。このとき、溶接前の軸部材 1 を治具 10 にセットする作業を効率良く短時間で行うため、接合領域 7（溶接後はビード 5 に対応。）の円の中心とプーリー 2 の円形状の中心との芯ずれ（偏心）を、意図的に許容している。一例としては、スポット径（例えば 0.2 mm）よりも大きい芯ずれ（偏心量）（例えば 0.3 mm）を生じさせている。
- [0026] 次いで、レーザー照射装置 11 を使用して、予め決められた走査経路 8 に沿ってレーザー溶接を行う。すなわち、軸部材 1 の端部と嵌合穴 2a との円形の接合縁 3 を含む円環状の接合領域 7 内で、接合縁 3 の周方向に対して間隔 W2 をあけて複数回交差するような走査経路 8 に沿ってレーザー光 9 を照射して、帯状のビード 5 を形成し、プーリー 2 と軸部材 1 とを接合固定する。
- [0027] ここで、レーザー溶接時のスポット径、レーザー走査速度、及びレーザー出力については、溶け込み深さに応じて設定することができる。例えば、プーリー 2 と軸部材 1 の例では、少なくとも 0.1 mm 以上の溶け込み深さを満足することが一般に要求されるため、一例としては、スポット径を 30 μ m 以上でかつ 200 μ m 以下とし、レーザー走査速度を 200 mm/s 以上とし、レーザー出力を 450 W 以下とすることができる。なお、スポット径が小さいほど溶け込み深さが深くなるので、スポット径が 200 μ m 以下であれば 0.1 mm よりも深い溶け込み深さを確保することもできる。一例としては、0.7 mm の溶け込み深さで接合することができる。
- [0028] スポット径を 200 μ m 以下まで小さくすると、局所的に深い溶け込みを確保することができ、その結果、熱影響を抑えることができ、熱歪を低減することができるとともに、レーザー照射装置 11 内のレーザー発振器の出力を小さくすることができ、レーザー発振器の価格を抑えることができる。
- [0029] また、レーザー走査速度を最低 200 mm/s 以上まで高速化すると、従来のレーザー溶接以外の溶接時間よりも溶接時間を短縮することができる。

ともに、熱影響を抑えることができ、熱歪を低減することができる。

[0030] また、レーザー出力を450W以下まで下げると、レーザー発振器の価格を抑えることができるとともに、入熱を下げることで、熱歪みを低減することができる。

[0031] なお、治具10で軸部材1を支持するとき、治具10への軸部材1の取り付けを容易にするため、治具10と軸部材1の間には一定の寸法差（ガタ付き）が設定される場合がある。このように設定すれば、治具10に対して軸部材1すなわちプーリー2がガタ付いた状態（例えば鉛直方向から傾いた状態）でレーザー溶接が行われることになり、最終製品において、円環状の接合領域7は、プーリー2の中心からガタ付き分だけ偏心することになる。ここで、この偏心量（ガタ付き分）よりも、ビード5の幅W1が大きければ、円環状の接合領域7の中央に接合縁3を合わせたのち溶接を開始すれば、プーリー2と軸部材1との間の接合縁3は幅W1のビード5内に確実に収まることになり、安定した接合が行える。

[0032] すなわち、軸部材1を治具10に支持した際のガタツキがXmmであるとすると、円環状の接合領域7の幅Xmm未満では、芯ずれ不良となる可能性がある。そこで、幅Xmm以上の円環状の接合領域7で溶け込み深さを満足させるようにすれば、芯ずれ不良が起きない。

[0033] ここで、偏心量（ガタ付き分）の求め方について説明する。

[0034] 偏心量＝（レーザー照射位置の繰り返し精度）＋（接合縁3の内径と軸部材1の外径との同軸度）＋（治具10のレーザー照射設備19への取り付け精度）＋（治具10と軸部材1との片側クリアランス）

ここで、レーザー照射位置の繰り返し精度とは、製品加工の度に発生する光学系のずれによって、スポット位置がずれる最大距離（放射方向）（ μm ）を意味する。また、接合縁3の内径と軸部材1の外径との同軸度とは、製品毎のプーリー2の中心と軸部材1の中心との距離（ μm ）を意味する。また、治具10と軸部材1との片側クリアランスとは、治具10と軸部材1との間に発生する隙間の最大距離（放射方向）（ μm ）を意味する。

- [0035] この計算式により、偏心量を求めて、この偏心量以上の幅の円環状の接合領域 7 で溶け込み深さを満足させるようにすれば、前記した不具合の発生を防止することができる。
- [0036] なお、原理的には、接合縁 3 よりも軸部材 1 の中心側での隣接距離と外周側での隣接距離との差によって、内外周に溶け込み深さの相違が生じるはずである。が、スポット径（例えば $50\ \mu\text{m}$ ）がラップするほど、接合縁 3 を交差するとき狭間隔でレーザー走査すれば、内外周に実質的な溶け込み深さの相違は生じないようにすることができる。
- [0037] すなわち、実際の帯状のビード 5 では、一例として、接合縁 3 の全周で隙間なく溶け込みを生じさせるため、接合縁 3 に対する内外での蛇行の行き帰りで、レーザースポット 9 a 同士が重なり合うような狭い間隔でレーザー走査すればよい。ただし、レーザースポット 9 a 同士が少し離れていても、スポット 9 a の周囲に溶け込みが生じるため、接合縁 3 の全周で隙間なく溶け込みを生じさせることができる。
- [0038] ここで、レーザー光 9 のスポット径の重なり率、すなわち、ラップ率＝接合縁 3 上でのスポット重なり幅／スポット径、と定義する。スポット重なり幅は、隣接するスポット 9 a 同士が重なっているときは正の値とし、重なっていないときは負の値とする。スポット径は例えば $50\ \mu\text{m}$ とする。
- [0039] ラップ率が -63% と互いに離れた状態では、接合縁 3 の周方向の全周で隙間なく溶け込みが発生し、全周加工時間は約 $3\ \text{sec}$ であった。これは、以下に列挙する例の中では、最も悪い例であり、これよりもマイナスが大きい場合には、溶け込みが無い箇所が繰り返し発生してしまう可能性があるため、好ましくない。
- [0040] ラップ率が -40% と互いに離れた状態では、接合縁 3 の周方向の溶け込み深さのバラツキは 42% であるが、十分な強度を得ることができ、全周加工時間は約 $7\ \text{sec}$ であった。
- [0041] ラップ率が -17% と互いに離れた状態では、接合縁 3 の周方向の溶け込み深さのバラツキは 36% であるが、全周加工時間は約 $10\ \text{sec}$ であった

- 。
- [0042] ラップ率が6%と互いに少し重なり合った状態では、接合縁3の周方向の溶け込み深さのバラツキは30%であるが、全周加工時間は約15secであった。
- [0043] ラップ率が22%と互いに重なり合った状態では、接合縁3の周方向の溶け込み深さのバラツキは30%であり、全周加工時間は約20secであった。
- [0044] ラップ率が30%と互いに重なり合った状態では、接合縁3の周方向の溶け込み深さのバラツキは10%であるが、全周加工時間は約30secであった。
- [0045] これらの例より、ラップ率は-40%以上で30%未満の範囲が好ましい範囲である。この範囲内ならば、バラツキは42%~10%内に収まり、隙間なくビード形成するだけでなく、良品率を高め（接合不良を防ぎ）つつ、プラズマアーク溶接よりも加工時間を短縮することができる。
- [0046] なお、従来のプラズマアーク溶接による全周加工時間は約30secを越える時間が必要となっているが、レーザー光9による溶接は、この約30secより短くすることができる。ここで、プラズマアーク溶接よりも時間を短縮することができる理由は、たとえ装置のパワーが同じであっても、レーザー溶接では、集光によりエネルギー密度（J/m²）を極めて高く調整することができる一方、プラズマアーク溶接では、エネルギー密度（J/m²）は固定値であり、高く調整することができないためである。
- [0047] 図4Bの（1）に示すように、接合縁3を境とする2つの部材12a, 12bの伝熱性が等しいときには、2つの部材12a, 12bの溶け込み深さ13は、図4Bの（2）~（4）に示すように同じである。なお、図4Bの（2）は、走査経路8の第1部材12a側の内端でレーザー光9を照射したときでかつ接合縁3に対する走査経路8の交差間隔が広いとき、接合縁3を境とする径方向断面14での2つの部材12a, 12bうち照射位置に近い第1部材12a側の溶け込み深さ13が第2部材12bより大きくなること

を表している。図4Bの(3)では、走査経路8の第1部材12a側の内端でレーザー光9を照射したときでかつ接合縁3に対する走査経路8の交差間隔が狭いとき、接合縁3を境とする径方向断面14での2つの部材12a, 12bの溶け込み深さ13は同じになることを表している。図4Bの(4)は、走査経路8の接合縁3でレーザー光9を照射したとき、接合縁3を境とする径方向断面15での2つの部材12a, 12bの溶け込み深さ13が等しいことを表している。

[0048] しかしながら。図4Cの(1)に示すように、2つの部材12c, 12d間での含有炭素量の相違により伝熱性が異なり、高伝熱部材12cと低伝熱部材12dとが隣接するときには、溶け込みが2つの部材12c, 12d間の境界である接合縁3で非連続になり、低伝熱部材12d側では所定の溶け込み深さに到達しない場合がある。すなわち、図4Cの(2)は、走査経路8の接合縁3でレーザー光9を照射したとき、接合縁3を境とする径方向断面16での2つの部材12c, 12dのうち高伝熱部材12cの溶け込み深さ13が低伝熱部材12dよりも大きくなることを表している。高伝熱部材12cの溶け込み深さ13が所定の溶け込み深さまで到達していると仮定すると、低伝熱部材12dの溶け込み深さ13は所定の溶け込み深さまで到達していないことになる。このような場合を避けるため、溶け込み深さが浅くなる低伝熱部材12dに合わせてレーザー出力をより大きく設定し、低伝熱部材12d側で所定の溶け込み深さを確保する必要がある。又は、そのようにレーザー出力の設定を変更する代わりに、レーザー出力の設定は変更せずに、溶け込み深さが深くなる高伝熱部材12cに合わせてレーザー出力を設定した状態でレーザー溶接を行うが、そのレーザー出力では溶け込み深さが不足する低伝熱部材12dの溶接箇所では、走査時間を長くするか、又は、走査経路8を長くして、所望の溶け込み深さを確保するようにしてもよい。走査経路8を長くする例としては、走査経路8を重複させるか又は1つの渦巻き又は円を追加して経路を長くすることが考えられる。

[0049] 走査経路8の開始点と終点とは必ず一致させる必要はなく、最低限、開始

点付近の経路と終点付近の経路とが交差すればよい。例えば5 mmだけでもオーバーラップさせるようにすればよい。このようにすることで、走査経路8を自由に設定することができる。

[0050] 前記実施形態によれば、従来のレーザー溶接に対する効果として、軸部材101と円板部材102の嵌合穴103との縁に沿ってレーザー光を照射するのではなく、接合縁3と交差するように走査するため、円形の接合箇所に対して芯ずれによる溶接不良を防止することができる。また、接合縁3の近傍に対してレーザー光9を局所的に照射するため、プラズマ溶接やTIG溶接などの従来の溶接法を採用する場合に比べて入熱量が少なくて済み、熱歪が大幅に減少し、溶接工程の前後での寸法誤差を大幅に抑制することができる。このため、従来、TIG溶接などでは、プーリーに生じた熱歪を取るための削り工程又は熱プレスによる微調整工程が溶接後に必要となっていたが、すべて不要となり、組み付け精度及び製品精度を向上させることができる。また、プラズマ溶接に対する効果として、入熱量が少なくて済むため、加工時間の短縮が図れ、かつ、溶け込み深さのバラツキを少なくすることができる。一例として、従来のプラズマ溶接では溶接時間が40秒であったのが、前記実施形態では10秒となり、1/4に短縮することが可能であり、従来のプラズマ溶接では600kwのパワーが必要であったのが、レーザー出力として450W以下まで下げることができ、パワーを大幅に削減することが可能である。

[0051] なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、以下のように、その他種々の態様で実施できる。ただし、この明細書及び図面では、理解しやすくするため、ジグザグなどの様々なレーザー光9の走査経路8の形状を明確に記載及び図示しているが、実際には、先の実施形態と同様に、走査経路8の形状の形成開始時点から、接合熱により部分的に溶融して走査経路8の形状の区別は明確には残らず互いに溶け合い、全体として1つの太い幅の帯状のビード5となっている。しかしながら、説明上、及び、理解しやすくするため、走査経路8の形状を明確に区別して説明する。

[0052] (第1変形例)

前記実施形態の第1変形例として、図5Aに示すように、点線で示す円形の接合縁3の全周を走査経路8としてレーザー溶接するとき、全周を複数の領域に分割して、隣接する領域ではなく、隣接しない、例えば1つおきの領域を順に溶接することにより、熱影響の拡散を抑制するようにしてもよい。一例として、円形の接合縁3を $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ まで溶接するとき6個の部分に分割したのち、まず、 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の部分18aを溶接し、次いで、 $120^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の部分18b、 $240^{\circ} \sim 300^{\circ}$ の部分18c、 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ の部分18d、 $180^{\circ} \sim 240^{\circ}$ の部分18e、 $300^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の部分18fというように、部分的に順に溶接するようにしてもよい。

[0053] また、全周をレーザー溶接する代わりに、全周の一部のみを走査経路8-1として、部分的にレーザー溶接することにより、熱影響の拡散をより抑制するようにしてもよい。例えば、図5Bに示すように、円形の接合縁3を、部分的に、 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ の部分18gと、 $120^{\circ} \sim 125^{\circ}$ の部分18hと、 $240^{\circ} \sim 245^{\circ}$ の部分18iとの3か所に、部分的にウィービングして溶接するようにしてもよい。又は、図5Cに示すように、 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ の部分18jと、 $90^{\circ} \sim 95^{\circ}$ の部分18kと、 $180^{\circ} \sim 185^{\circ}$ の部分18mと、 $270^{\circ} \sim 275^{\circ}$ の部分18nとの4か所に対して、部分18j、部分18m、部分18k、部分18nのように対角線に配置された部分の順番でウィービングして溶接するようにしてもよい。それぞれの 5° の角度範囲内の部分で、接合縁3に対して走査経路8は、最低8回程度（例えばラップ率が -40% のときなどにおいて）交差するのが好ましい。一例としては、ラップ率が -17% のとき、約10回程度交差することができる。

[0054] なお、前記例では、接合縁3に沿って走査経路8を形成しているが、接合縁3に沿わずに、例えば図5Dに示すように、接合縁3の接線方向に長方形の接合領域7-10を設定して、その中でジグザグの走査経路8-10が直線的に延びることにより、走査経路8-10が接合縁3の一部と重なるような例も可能である。

[0055] この第1変形例によれば、接合縁3の全周ではなく、一部のみ溶接を実施するため、溶け込み深さのバラツキを少なくすることができるとともに、熱歪を大幅に抑制することができる。

[0056] (第2変形例)

第2変形例として、図6に示すように、走査経路8-2を、円形の接合縁3に対して交差しかつ湾曲して細かく蛇行するようにして、U字形状を連続的に形成するようにウィーピングして連続的にレーザー溶接することもできる。このようにすれば、先の実施形態では、ジグザグ形状の折り返しの角で走査速度が落ちるために当該部分での入熱が大きくなる可能性があるが、この第2変形例では、溶け込み深さのバラツキを先の実施形態よりも小さくすることができる。

[0057] (第3変形例)

第3変形例として、図7に示すように、走査経路8-3を、円形の接合縁3に対して交差しかつ湾曲してS字状に大きく蛇行するようにして、S字形状のウィーピングを連続的に実施することもできる。このようにすれば、全体として先の実施形態よりも走査経路8-3が短くなり、加工時間を短縮することができる。

[0058] (第4変形例)

第4変形例として、図8に示すように、走査経路8-4を、円形の接合縁3に対して交差する斜線のウィーピングを所定間隔で間欠的に実施するようにして、非連続で断続的に加工するようにしてもよい。このようにすれば、全体として先の実施形態よりも走査経路8-4が短くなり、加工時間を短縮することができる。

[0059] (第5変形例)

第5変形例として、図9に示すように、走査経路8-5を、円形の接合縁3に対して交差するV字のウィーピングを所定間隔で間欠的に実施するように、非連続で断続的に加工することもできる。このようにすれば、全体として先の実施形態よりも加工時間を短縮することができる。

[0060] (第6変形例)

第6変形例として、図10に示すように、走査経路8-6を、円形の接合縁3に対して交差するように連続した螺旋形状のウィービングを実施し、かつ、隣接した渦同士を部分的に重ね合わせるように連続的にレーザー溶接することもできる。このようにすれば、全体として先の実施形態よりも接合縁3上で走査経路8-6が細かく配置されることになり、全体として先の実施形態よりも溶け込み深さのバラツキを少なくすることができる上に加工時間を短縮することができる。この第6変形例では、接合縁3上で走査経路8-6が細かく配置されて接合縁3の各位置を単時間で複数回スポットが近接して通過するため、一回あたりのパワー等を抑制することができ、先の実施形態と比較して、パワー等が低レベルのレーザー照射装置11を使用することが可能となる。

[0061] (第7変形例)

第7変形例として、図11に示すように、走査経路8-7を、円形の接合縁3に対して交差するように多数の円形状のウィービングを断続的に一部重なるように実施して、断続的にレーザー溶接することもできる。このようにすれば、全体として先の実施形態よりも接合縁3上で走査経路8-7が細かく配置されることになり、全体として先の実施形態よりも溶け込み深さのバラツキを少なくすることができる。この第7変形例では、接合縁3上で走査経路8-7が細かく配置されて接合縁3の各位置を単時間で複数回スポットが近接して通過するため、一回あたりのパワー等を抑制することができ、先の実施形態と比較して、パワー等が低レベルのレーザー照射装置11を使用することが可能となる。

[0062] (第8変形例)

第8変形例として、図12に示すように、図6に示す走査経路8-2を1周目の走査経路8-8として接合縁3を一周したのち、接合縁3の周方向の位相をずらせ、次いで、図6に示す走査経路8-2を2周目の走査経路8-9として接合縁3をさらに一周するようにして、走査経路8-2を2周形成

するようにしてもよい。このようにすれば、接合縁3上で2周の走査経路8-8, 8-9が細かく配置されて接合縁3の各位置を単時間で複数回スポットが近接して通過するため、一回あたりのパワー等を抑制することができ、図6の第2変形例と比較して、パワー等が低レベルのレーザー照射装置11を使用することが可能となる。また、溶け込み深さのバラツキを図6の第2変形例よりも小さくすることができる。

[0063] なお、前記様々な実施形態又は変形例のうちの任意の実施形態又は変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏することができる。また、実施形態同士の組み合わせ又は実施例同士の組み合わせ又は実施形態と実施例との組み合わせが可能であると共に、異なる実施形態又は実施例の中の特徴同士の組み合わせも可能である。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明の前記態様にかかるプーリーの接合方法及び接合構造は、円形の接合箇所に対して芯ずれによる溶接不良を防止することができ、例えば2輪車用部品等への適用として有用である。

符号の説明

- [0065] 1 軸部材
2 プーリー
2 a 嵌合穴
2 b 筒状部
3 接合縁
5 ビード
5 a 内側の細い接合内縁部
5 b 外側の細い接合外縁部
5 c 幅広の円環状の接合本体部
5 d 溝部
5 e 隆起部
6 溶け込み

- 7 円環状の接合領域
- 7-10 長方形の接合領域
- 8, 8-1~8-10 走査経路
- 8a 第1斜線部
- 8b 第2斜線部
- 8c V字形状
- 8d, 8f 交点
- 8e, 8g 接線
- 8h 逆V字形状
- 9 レーザー光
- 9a スポット
- 10 治具
- 11 レーザー照射装置
- 12a 第1部材
- 12b 第2部材
- 12c 高伝熱部材
- 12d 低伝熱部材
- 13 溶け込み深さ
- 14, 15, 16 径方向断面
- 18a~18k, 18m, 18n 分割された接合縁の部分
- 19 レーザー照射設備

請求の範囲

- [請求項1] 車両のトルク伝達用のプーリーの嵌合穴に軸部材を嵌合し、
- その後、前記軸部材と前記嵌合穴との円形の接合縁を含む円環状の接合領域内で、前記接合縁の周方向に対して間隔をあけて複数回交差する走査経路に沿ってレーザー光を照射して、前記円形の接合縁と重なる帯状のビードを形成し、前記プーリーと前記軸部材とを接合固定する、プーリーの接合方法。
- [請求項2] 前記嵌合穴に前記軸部材が嵌合するとき、前記プーリーの筒状部の前記嵌合穴に前記軸部材の端部が、前記嵌合穴の周囲端面と前記軸部材の前記端部の端面とが面一状態となるように嵌合し、
- 前記ビードを形成するとき、前記ビードが、前記筒状部の前記嵌合穴と前記軸部材の前記端部とで形成された前記円形の接合縁に重なり、かつ、前記軸部材の前記端部から溶け込み深さ方向において部分的に形成されている、
- 請求項1に記載のプーリーの接合方法。
- [請求項3] 前記帯状のビードは、前記円形の接合縁と交差する斜線部が互いに連結されたジグザグ形状である、
- 請求項1又は2に記載のプーリーの接合方法。
- [請求項4] 前記走査経路は、前記円形の接合縁と交差する螺旋形状である、
- 請求項1又は2に記載のプーリーの接合方法。
- [請求項5] 前記走査経路は、前記円形の接合縁と交差する湾曲した蛇行形状である、
- 請求項1又は2に記載のプーリーの接合方法。
- [請求項6] 前記レーザー光を照射するとき、前記軸部材は治具により支持された状態で前記レーザー光が照射され、前記治具に対する前記円環状の接合領域が前記プーリーの中心から偏心した偏心量よりも、前記帯状のビードの径方向の寸法が大きい、
- 請求項1～5のいずれか1つに記載のプーリーの接合方法。

- [請求項7] 前記レーザー光を照射するとき、前記偏心量よりも、前記レーザー光のスポット径のほうが小さい状態で前記レーザー光を照射する、請求項6に記載のプーリーの接合方法。
- [請求項8] 前記走査経路は、前記円形の接合縁の全周において交差する、請求項1～7のいずれか1つに記載のプーリーの接合方法。
- [請求項9] 前記走査経路は、前記円形の接合縁の一部において交差する、請求項1～7のいずれか1つに記載のプーリーの接合方法。
- [請求項10] 前記走査経路は、前記接合縁に対して蛇行することにより前記接合縁の周方向に対して間隔をあけて複数回交差するとき、前記接合縁上で前記レーザー光のレーザースポット同士が重なり合うスポット径の重なり率をラップ率とし、 $\text{ラップ率} = \text{前記接合縁上でのスポット重なり幅} / \text{スポット径}$ 、と定義するとき、
前記ラップ率が40%以上で30%未満とする、
請求項1～9のいずれか1つに記載のプーリーの接合方法。
- [請求項11] 前記プーリーと前記軸部材とは、いずれか一方が高伝熱部材であり、他方が低伝熱部材であって、前記高伝熱部材での走査経路の長さよりも前記低伝熱部材での走査経路の長さを長くする、
請求項1～10のいずれか1つに記載のプーリーの接合方法。
- [請求項12] 車両のトルク伝達用のプーリーの嵌合穴に軸部材が嵌合された状態で、前記軸部材と前記嵌合穴との円形の接合縁に対して交差するレーザー走査痕を有しかつ前記接合縁と重なるように形成された帯状のビードのレーザー溶接部で、前記プーリーと前記軸部材とが接合固定されたプーリーの接合構造。
- [請求項13] 前記プーリーは前記嵌合穴を有する筒状部を有し、前記軸部材は前記嵌合穴に嵌合される端部を有し、前記筒状部の前記嵌合穴に前記軸部材の前記端部が、前記嵌合穴の周囲端面と前記軸部材の前記端部の端面とが面一状態となるように嵌合した状態で、前記筒状部の前記嵌合穴と前記軸部材の前記端部とで前記円形の接合縁を形成し、前記軸

部材の前記端部から、前記ビードが、前記軸部材の前記端部から溶け込み深さ方向において部分的に形成されている、

請求項 1 2 に記載のプーリーの接合構造。

[請求項14] 前記帯状のビードは、前記円形の接合縁と交差する斜線部が互いに連結されたジグザグ形状でかつ前記接合縁と重なるように形成されている、

請求項 1 2 又は 1 3 に記載のプーリーの接合構造。

[請求項15] 前記帯状のビードは、前記円形の接合縁と交差する螺旋形状でかつ前記接合縁と重なるように形成されている、

請求項 1 2 又は 1 3 に記載のプーリーの接合構造。

[請求項16] 前記帯状のビードは、前記円形の接合縁と交差する湾曲した蛇行形状でかつ前記接合縁と重なるように形成されている、

請求項 1 2 又は 1 3 に記載のプーリーの接合構造。

[請求項17] 前記帯状のビードは、前記円形の接合縁の全周において交差しかつ前記接合縁と重なるように形成されている、

請求項 1 2 ～ 1 6 のいずれか 1 つに記載のプーリーの接合構造。

[請求項18] 前記帯状のビードは、前記円形の接合縁の一部において交差しかつ前記接合縁と重なるように形成されている、

請求項 1 2 ～ 1 6 のいずれか 1 つに記載のプーリーの接合構造。

[請求項19] 前記レーザー走査痕は、前記接合縁に交差する方向に延びる溝部及び隆起部が前記接合縁に重なって交互に並んで形成されたものである、

請求項 1 2 ～ 1 8 のいずれか 1 つに記載のプーリーの接合構造。

[請求項20] 前記レーザー溶接部は、前記溝部及び前記隆起部に対する前記プーリーの内周側の隣接部分と前記プーリーの外周側の隣接部分とのそれぞれに熱変成部分を有する、

請求項 1 9 に記載のプーリーの接合構造。

[請求項21] 前記レーザー溶接部が大略前記円形の接合縁沿いでかつ所定の中心

周りに形成されていて、この中心は前記プーリーの形状中心から偏心
していて、この偏心量よりも前記帯状のビードの幅方向の寸法が大き
い、

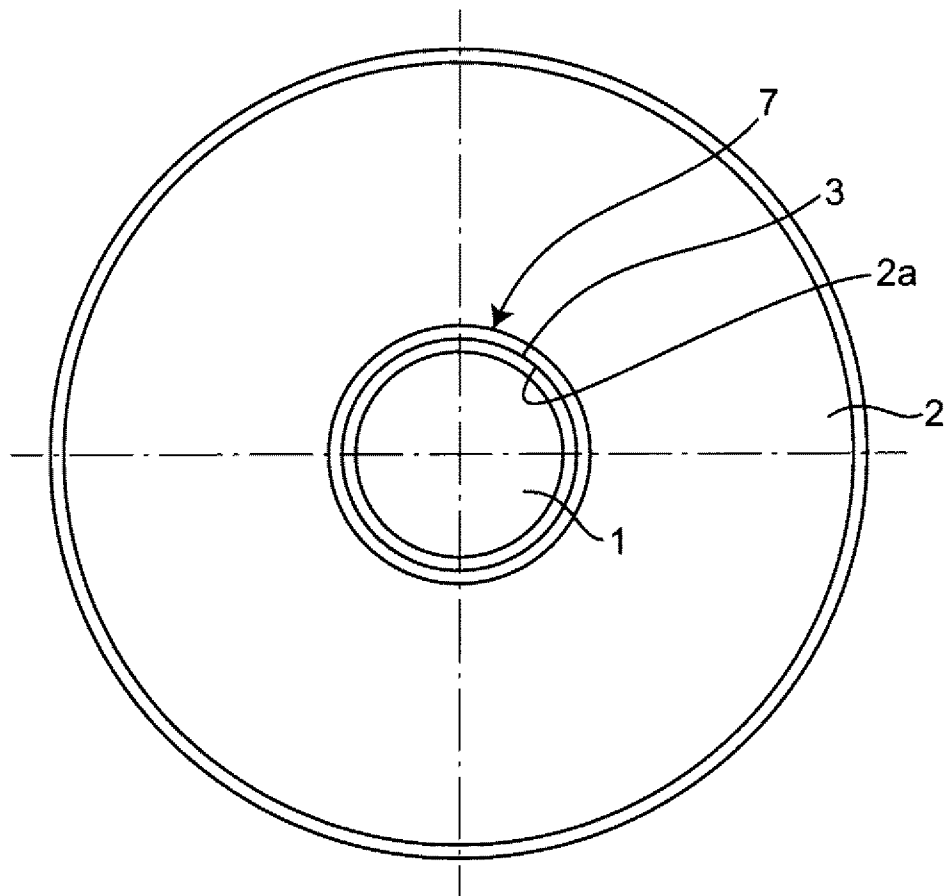
請求項 12～20 のいずれか 1 つに記載のプーリーの接合構造。

[請求項22]

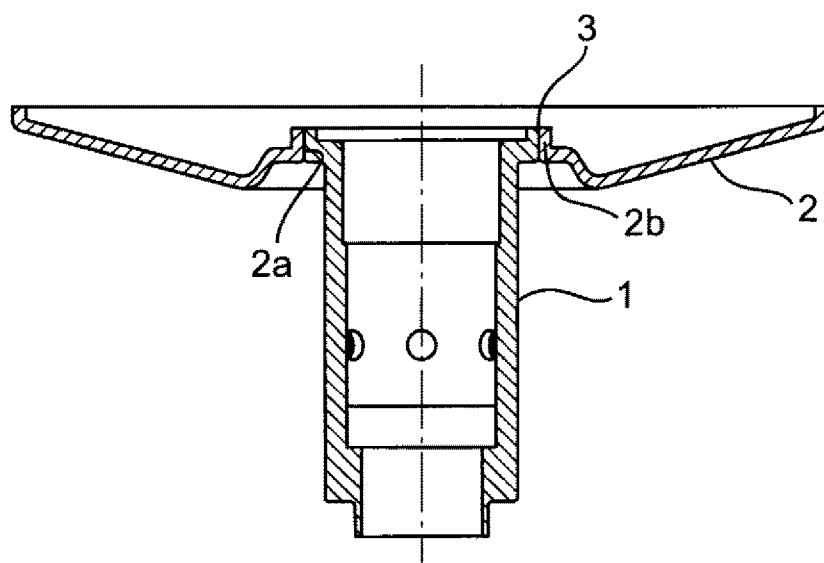
前記レーザー溶接部における溶け込み深さの周方向のバラツキは4
2%～10%である、

請求項 12～21 のいずれか 1 つに記載のプーリーの接合構造。

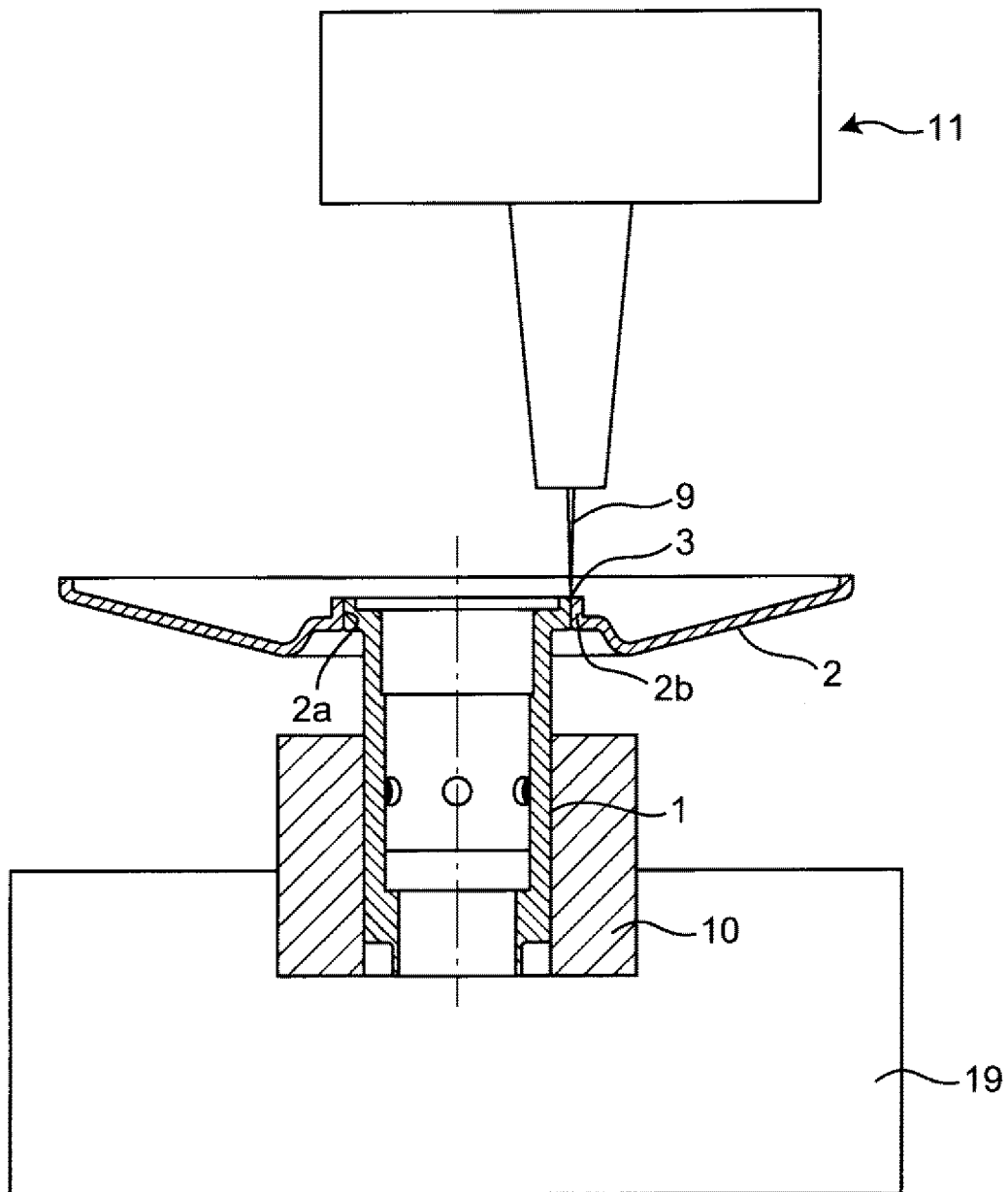
[図1A]



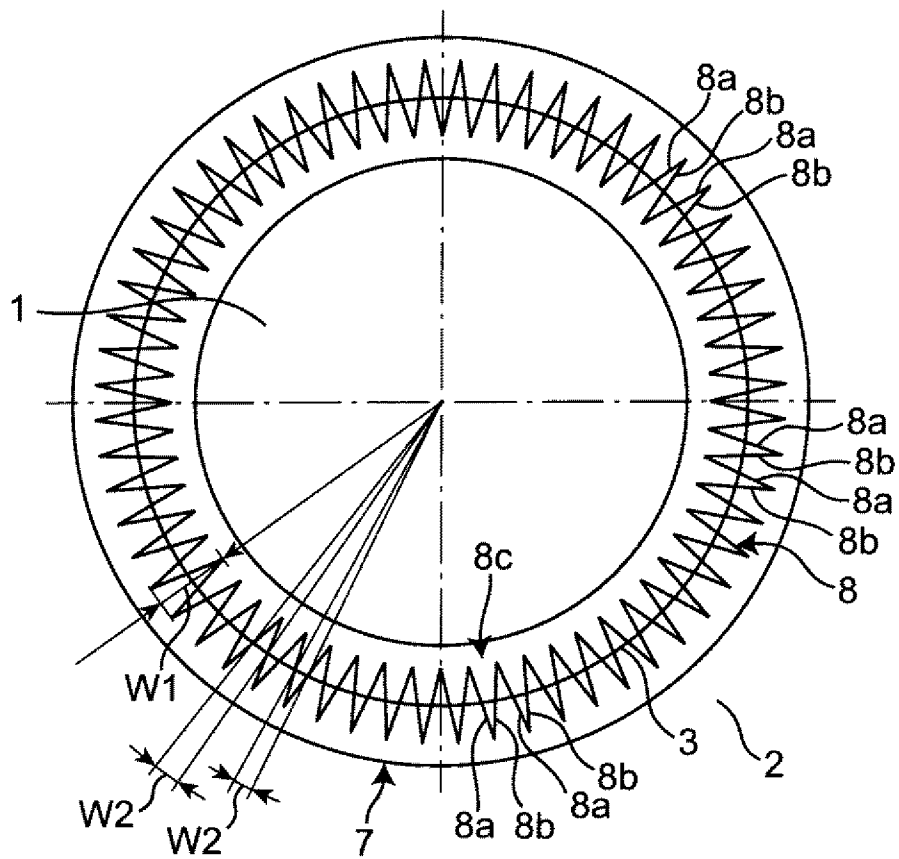
[図1B]



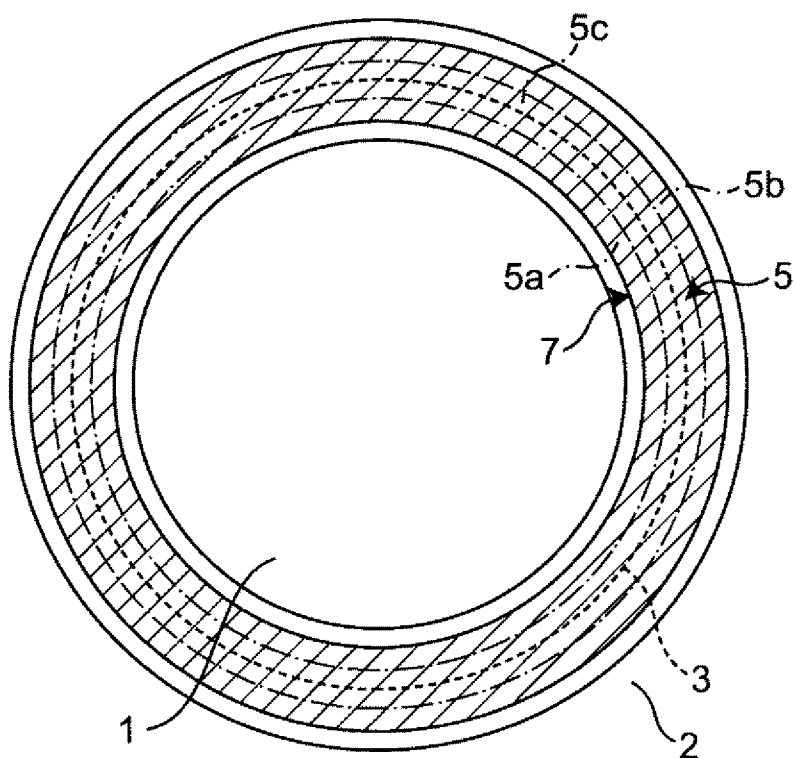
[図2]



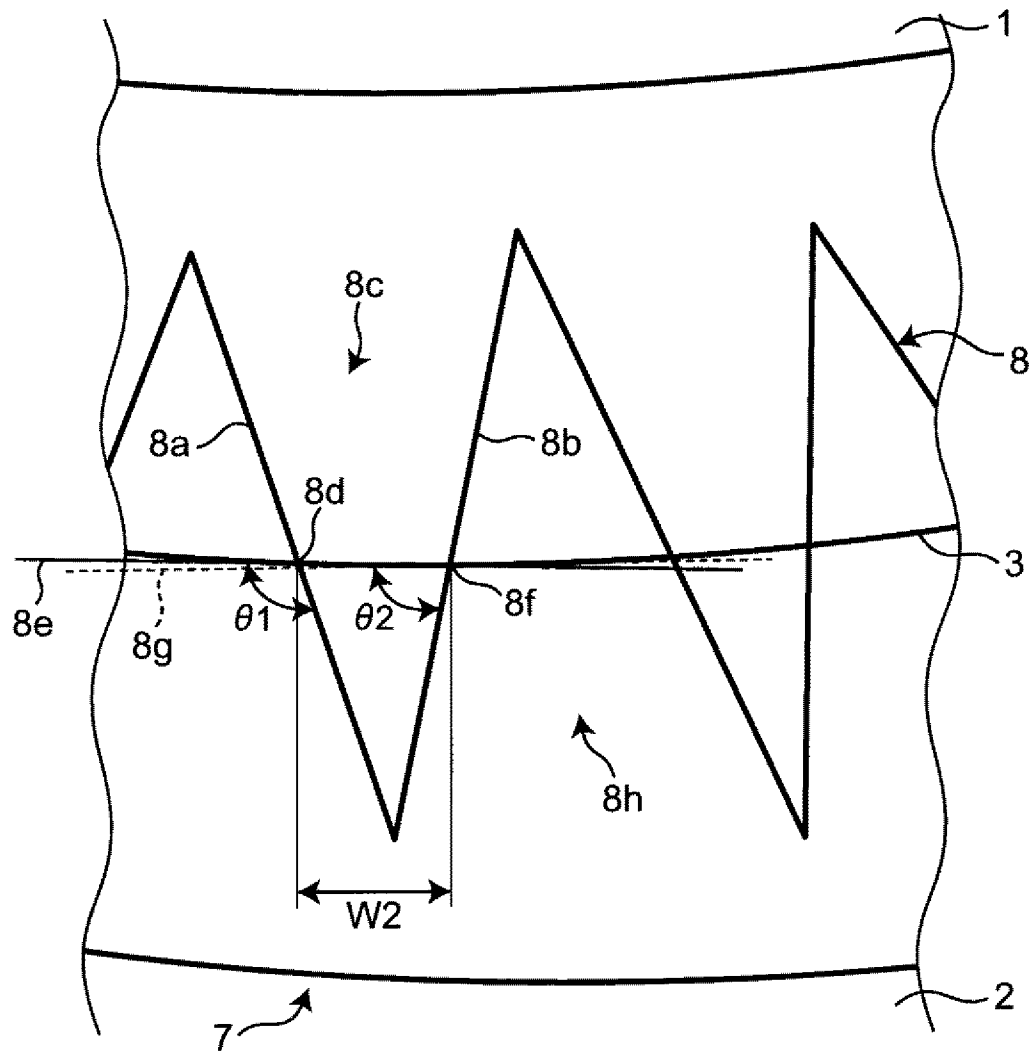
[図3A]



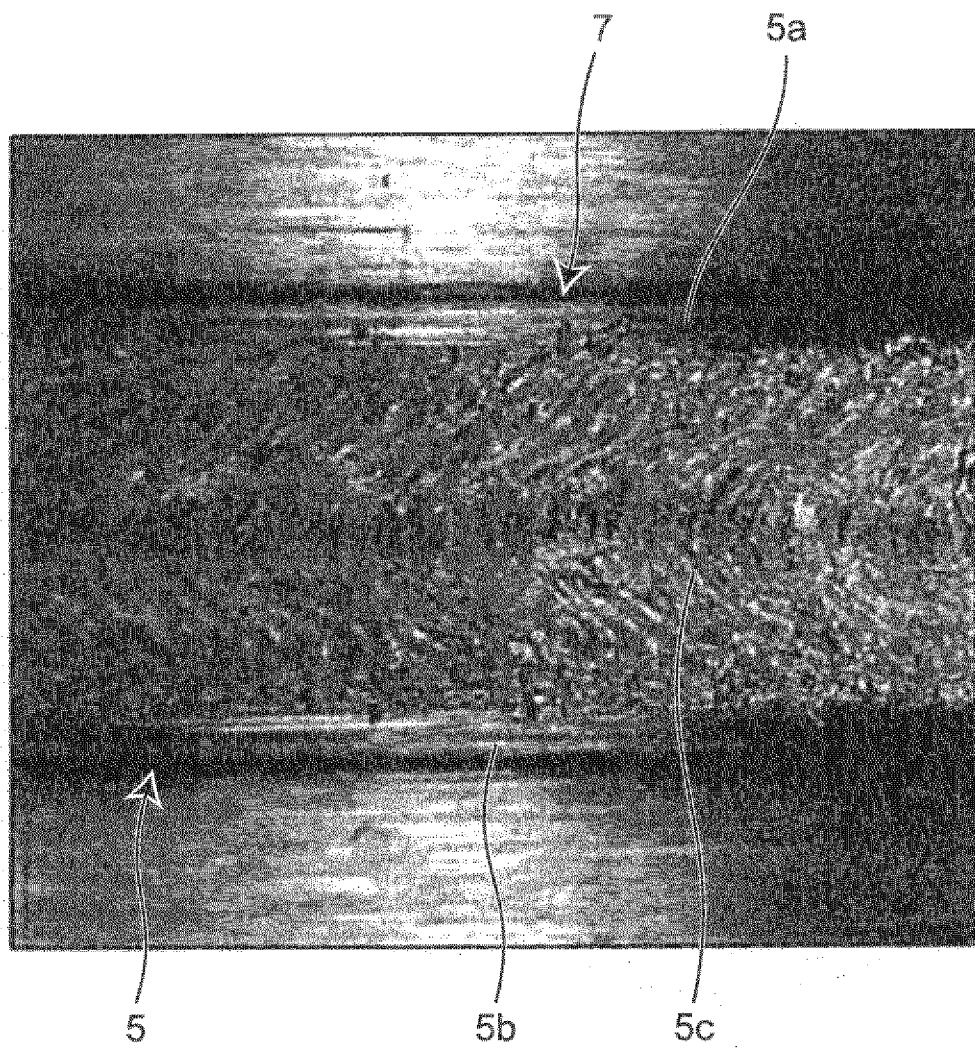
[図3B]



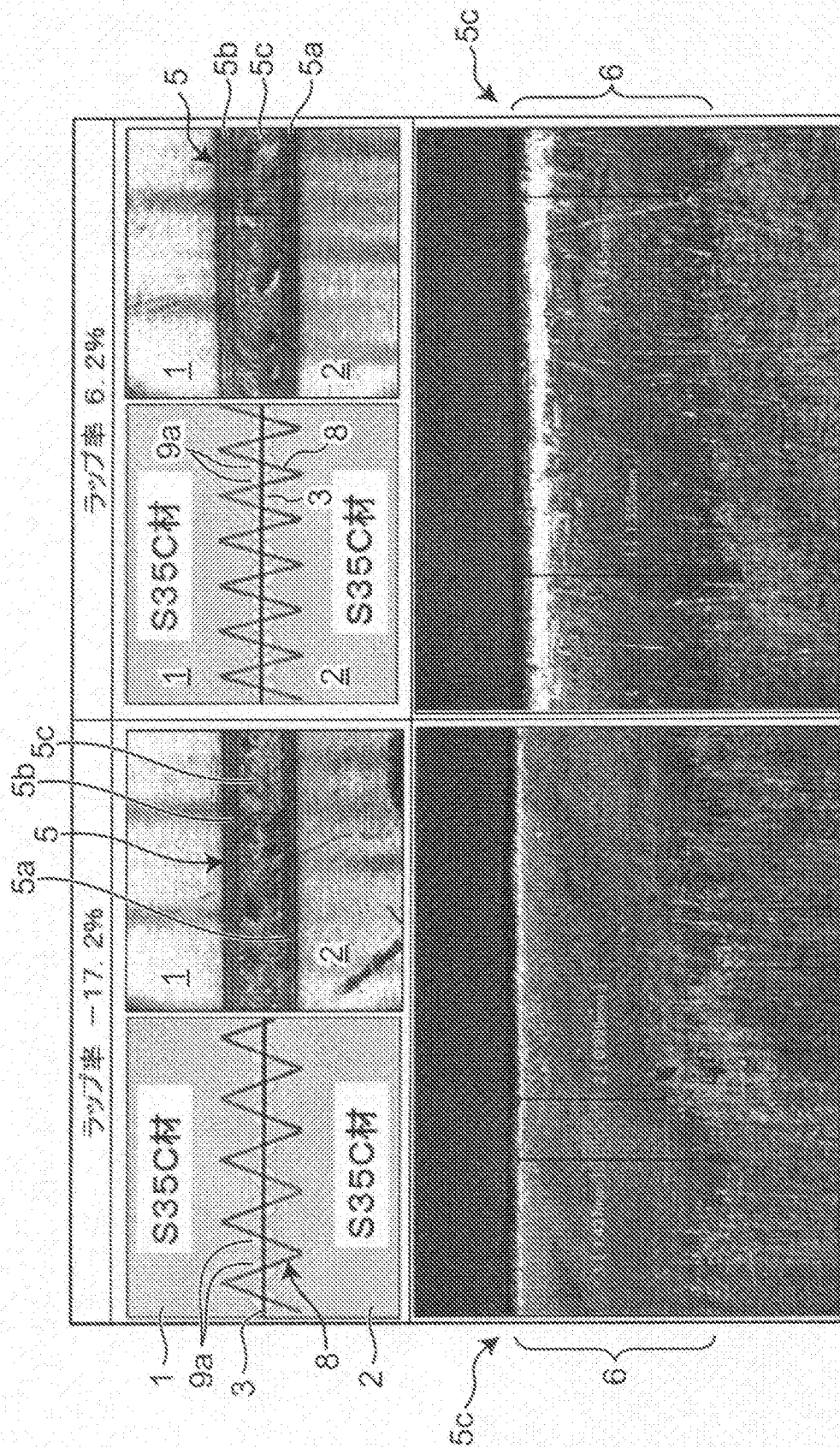
[図3C]



[図3D]

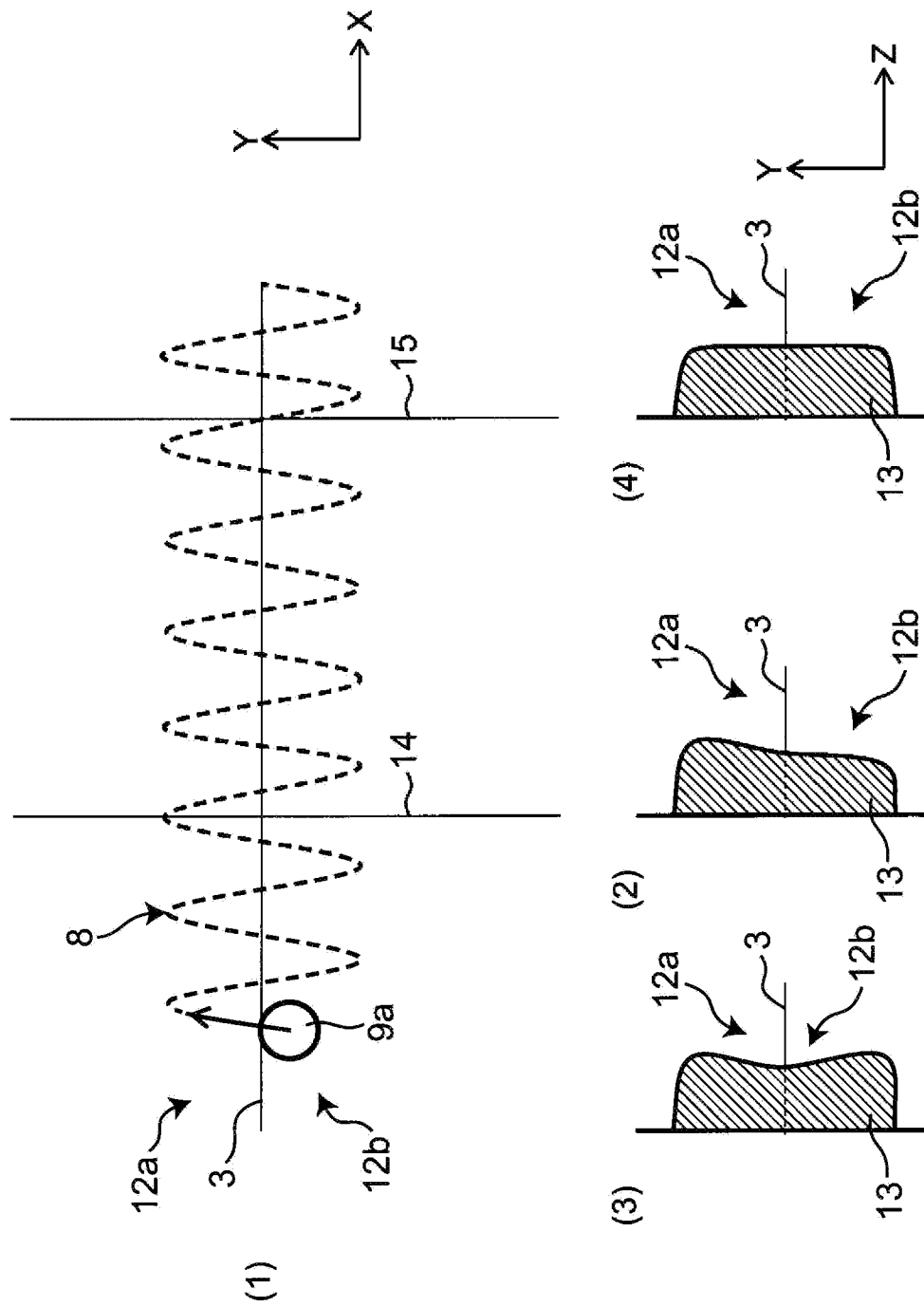


[図4A]



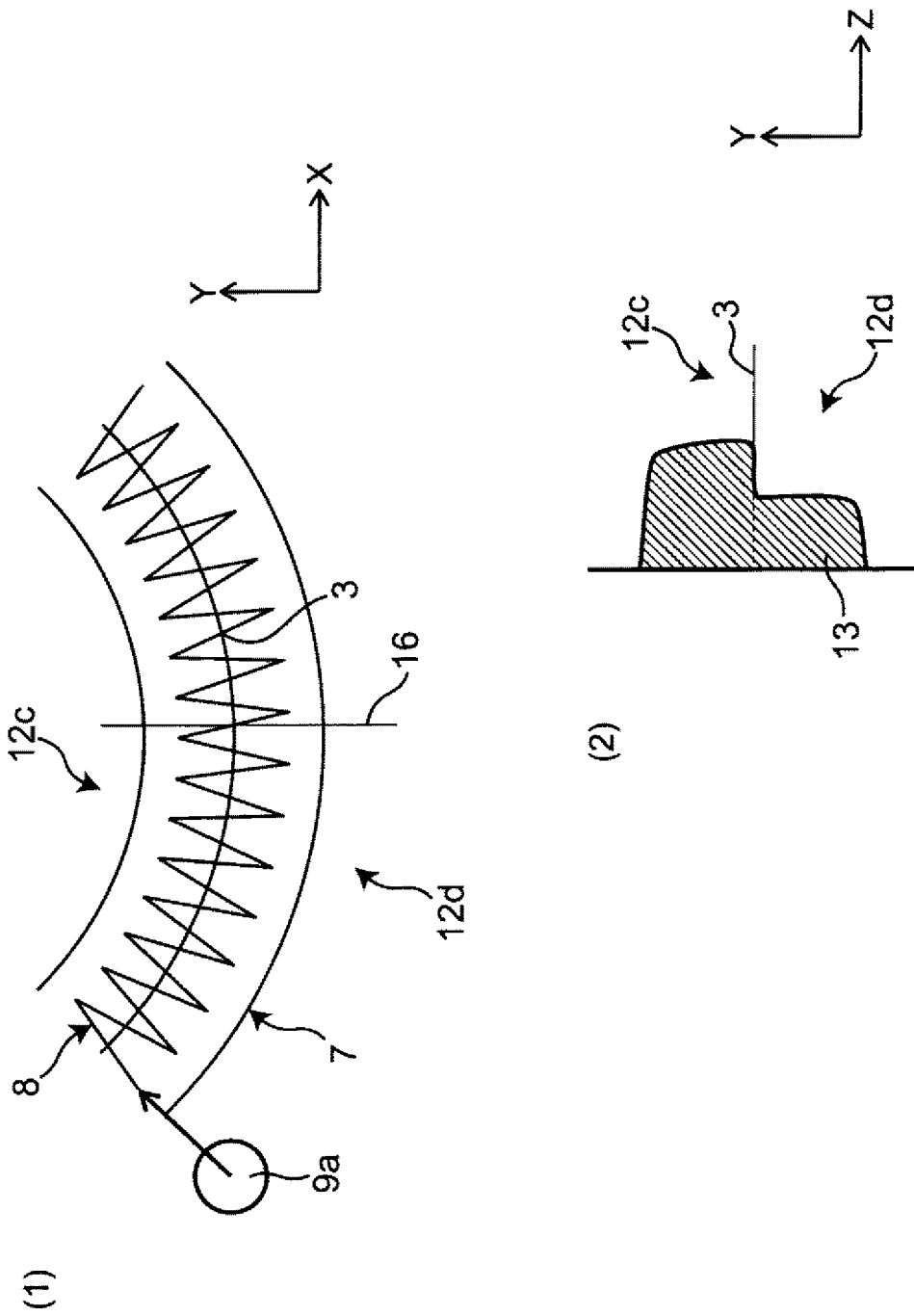
[図4B]

2部材の伝熱性が等しい場合

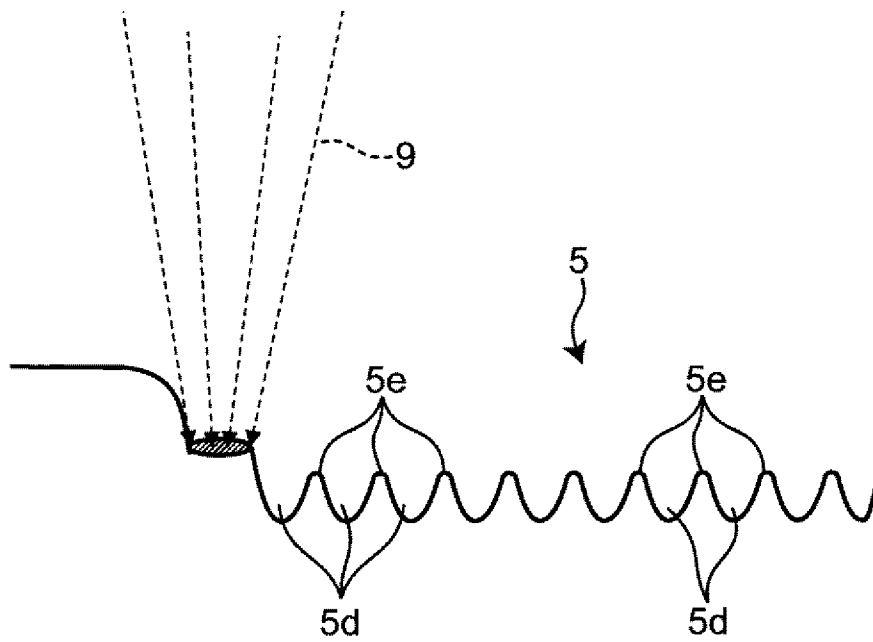


[図4C]

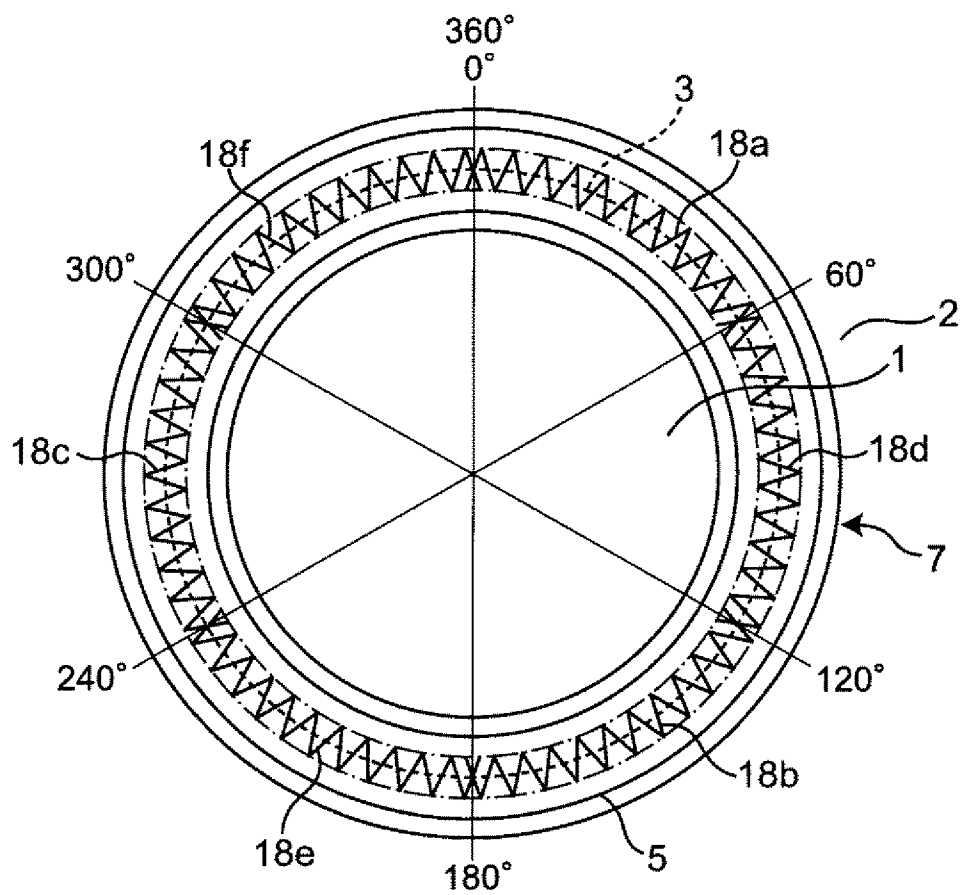
2部材の伝熱性が異なる場合



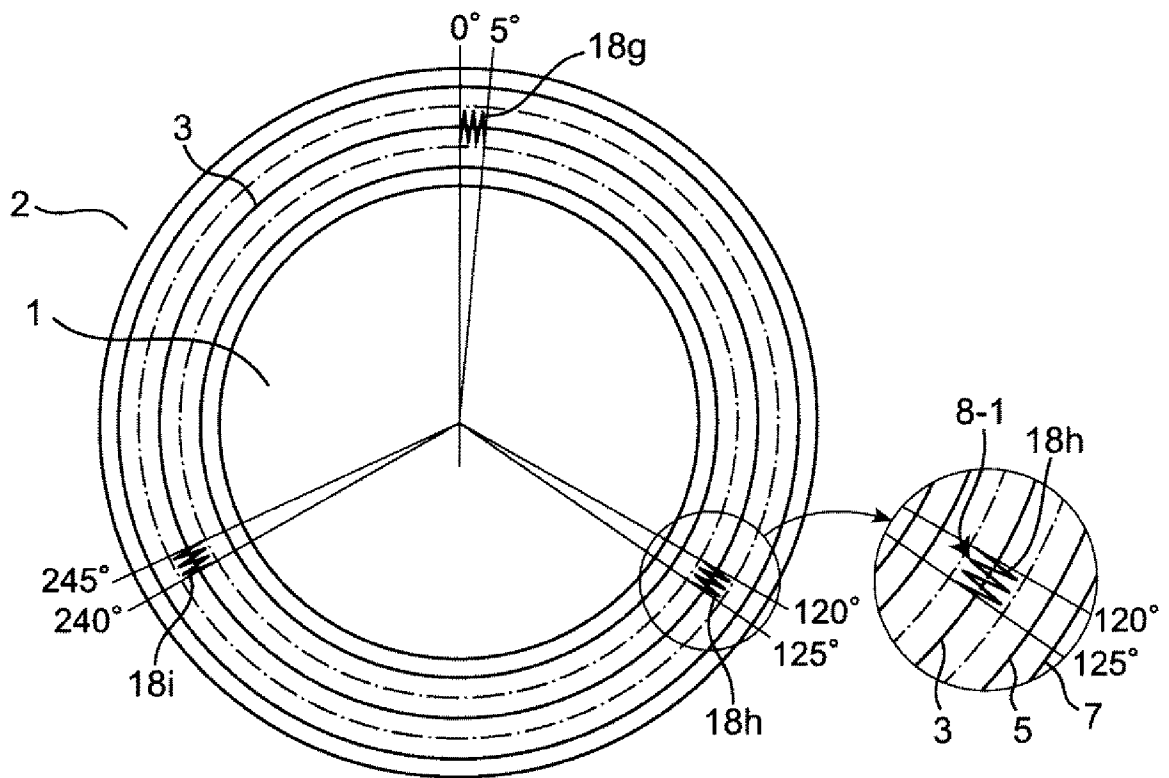
[図4D]



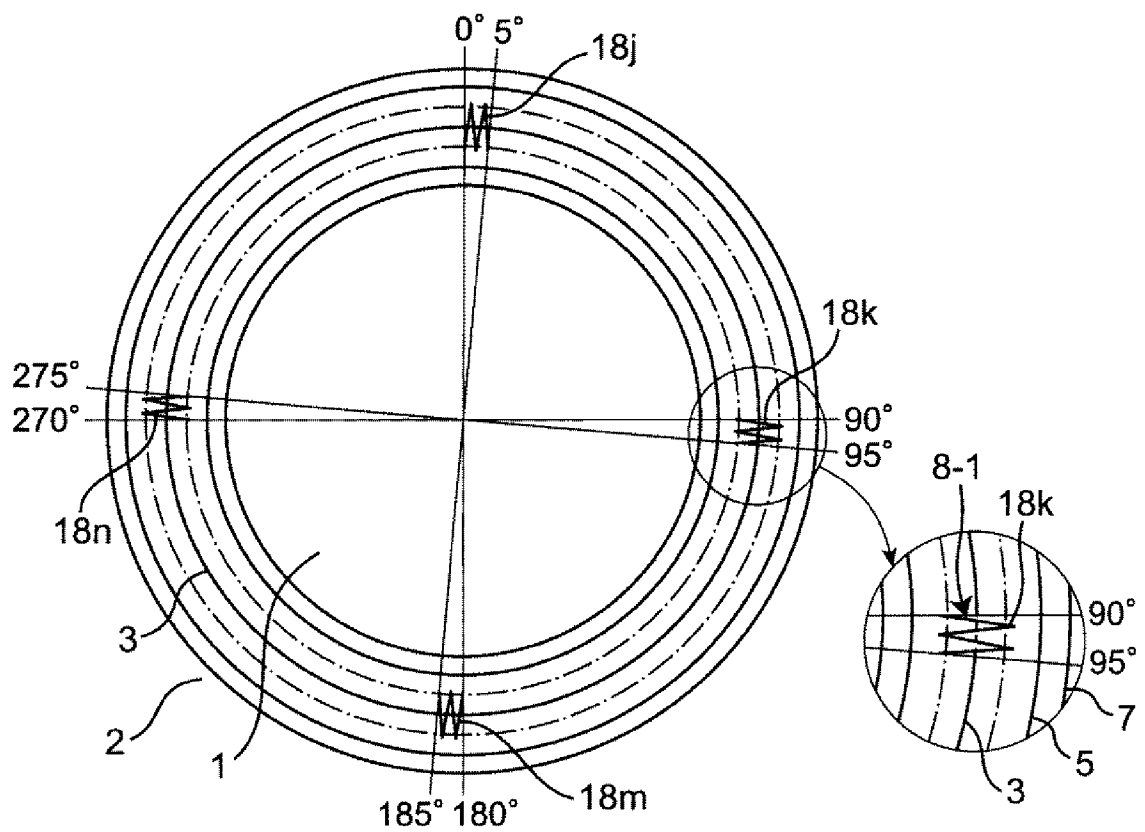
[図5A]



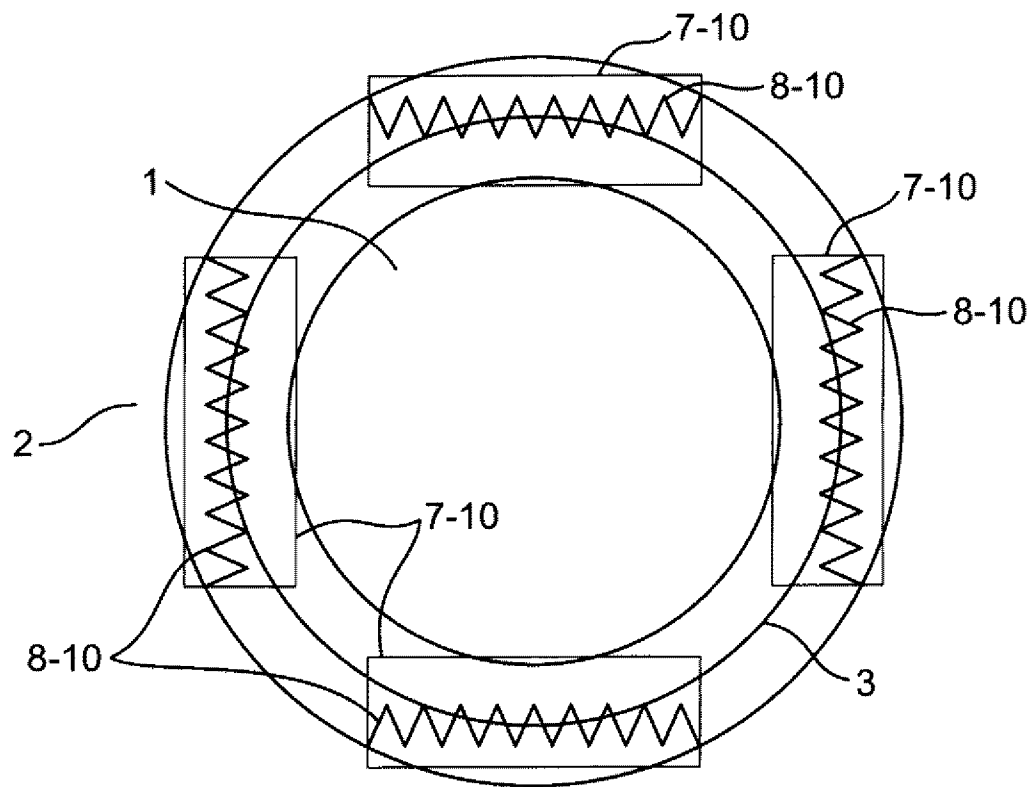
[図5B]



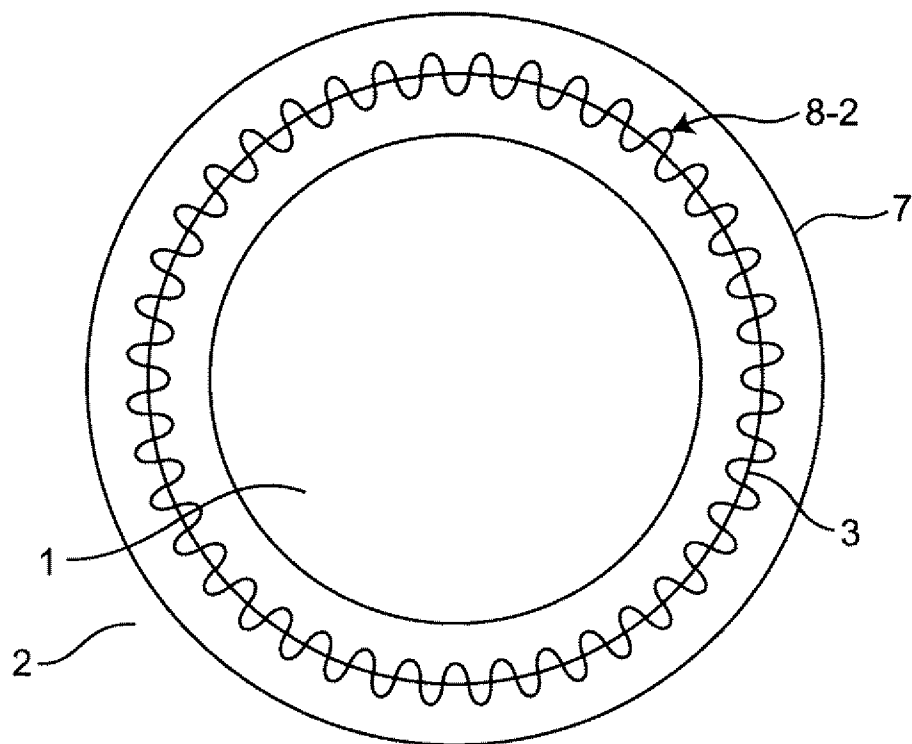
[図5C]



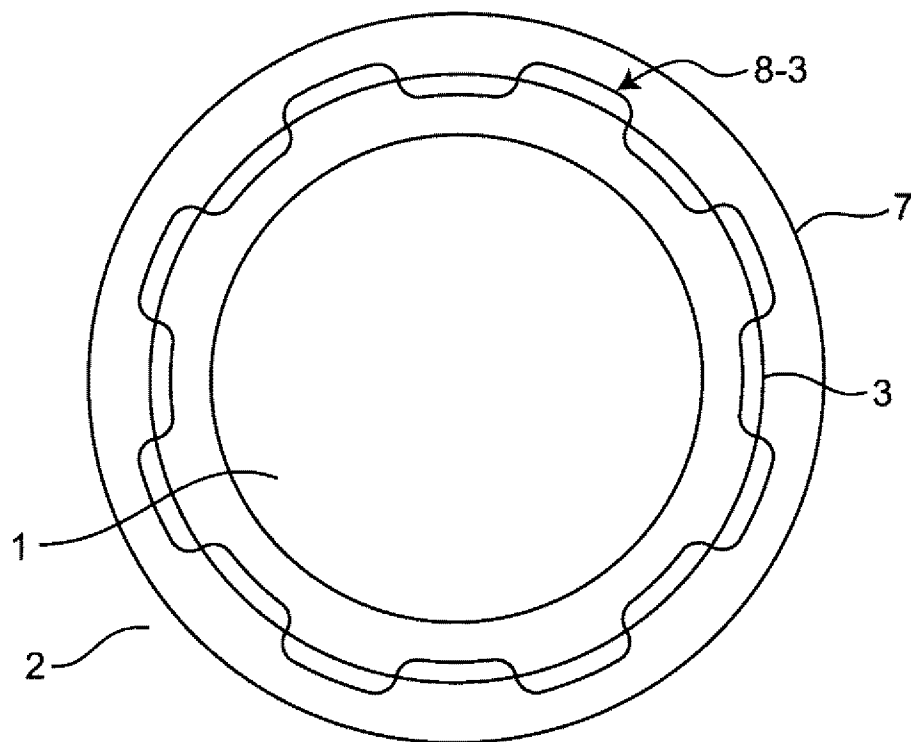
[図5D]



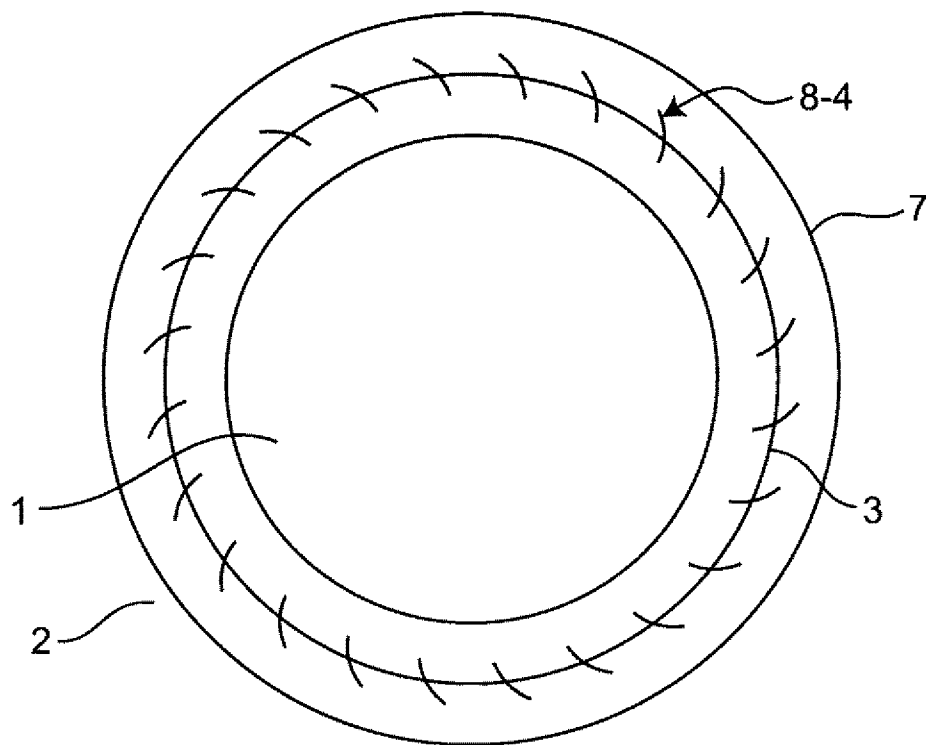
[図6]



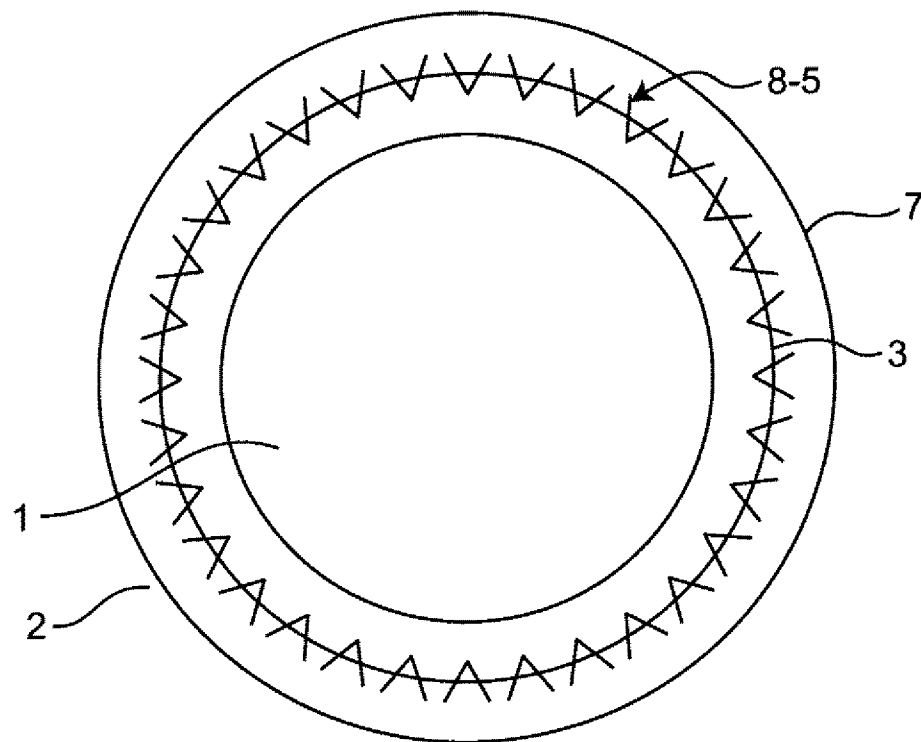
[図7]



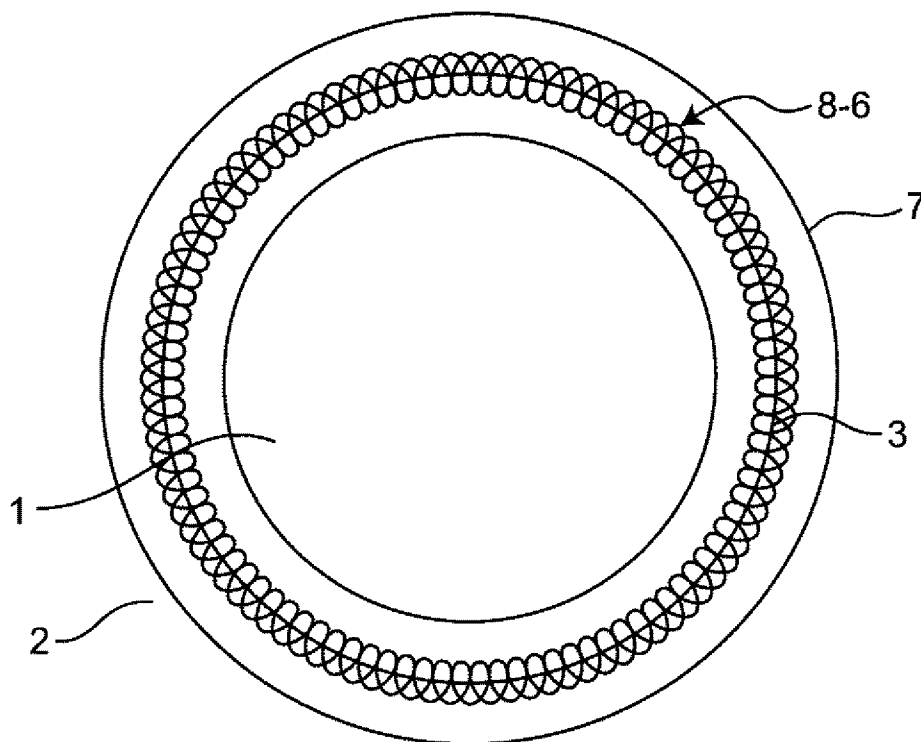
[図8]



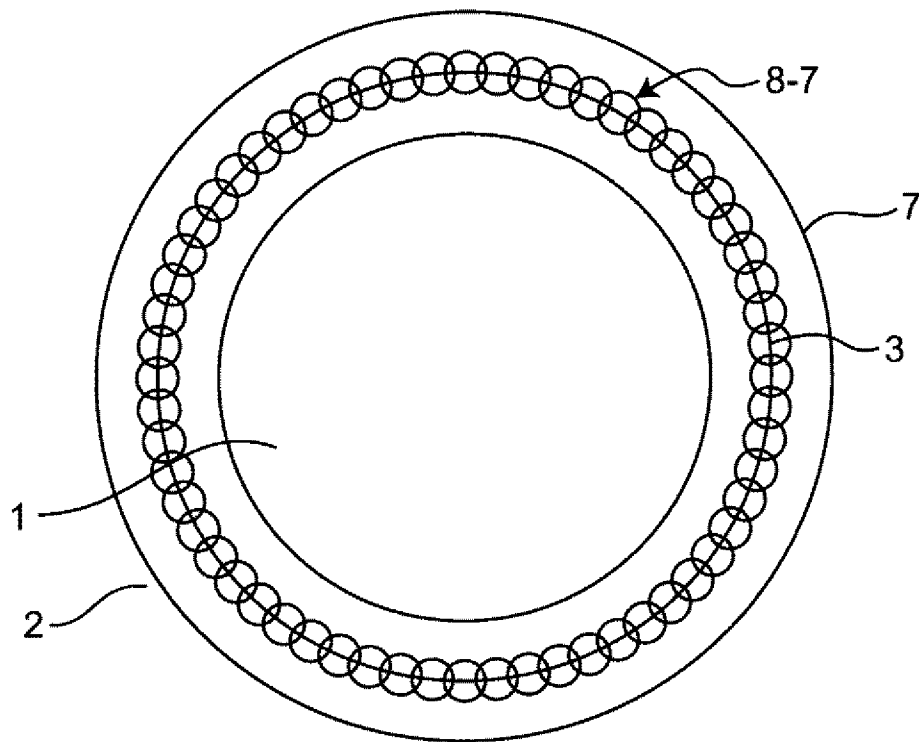
[図9]



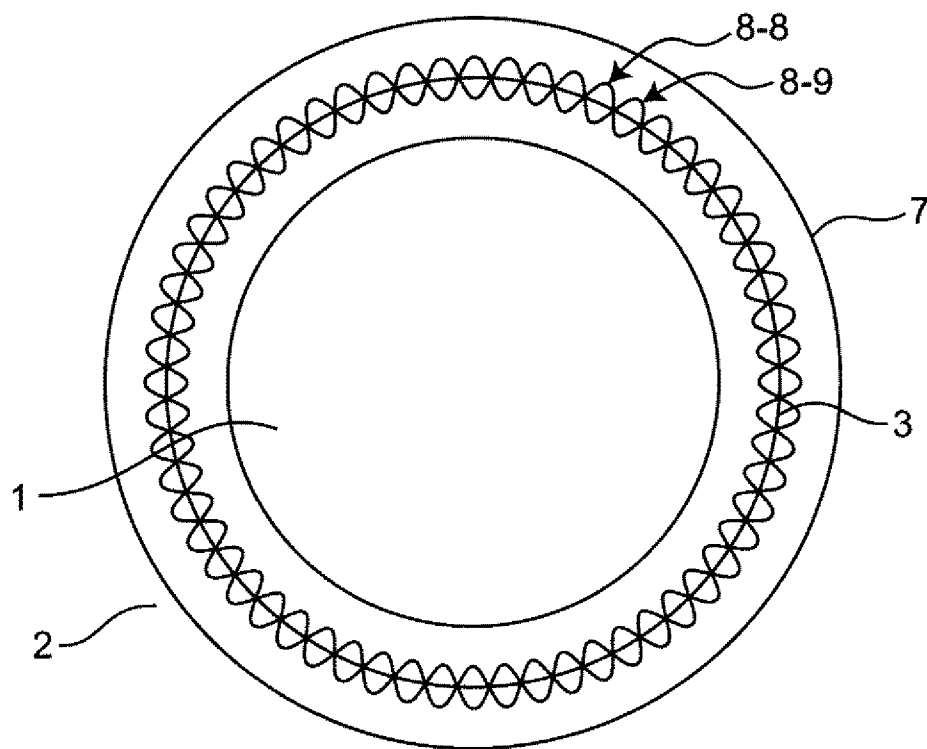
[図10]



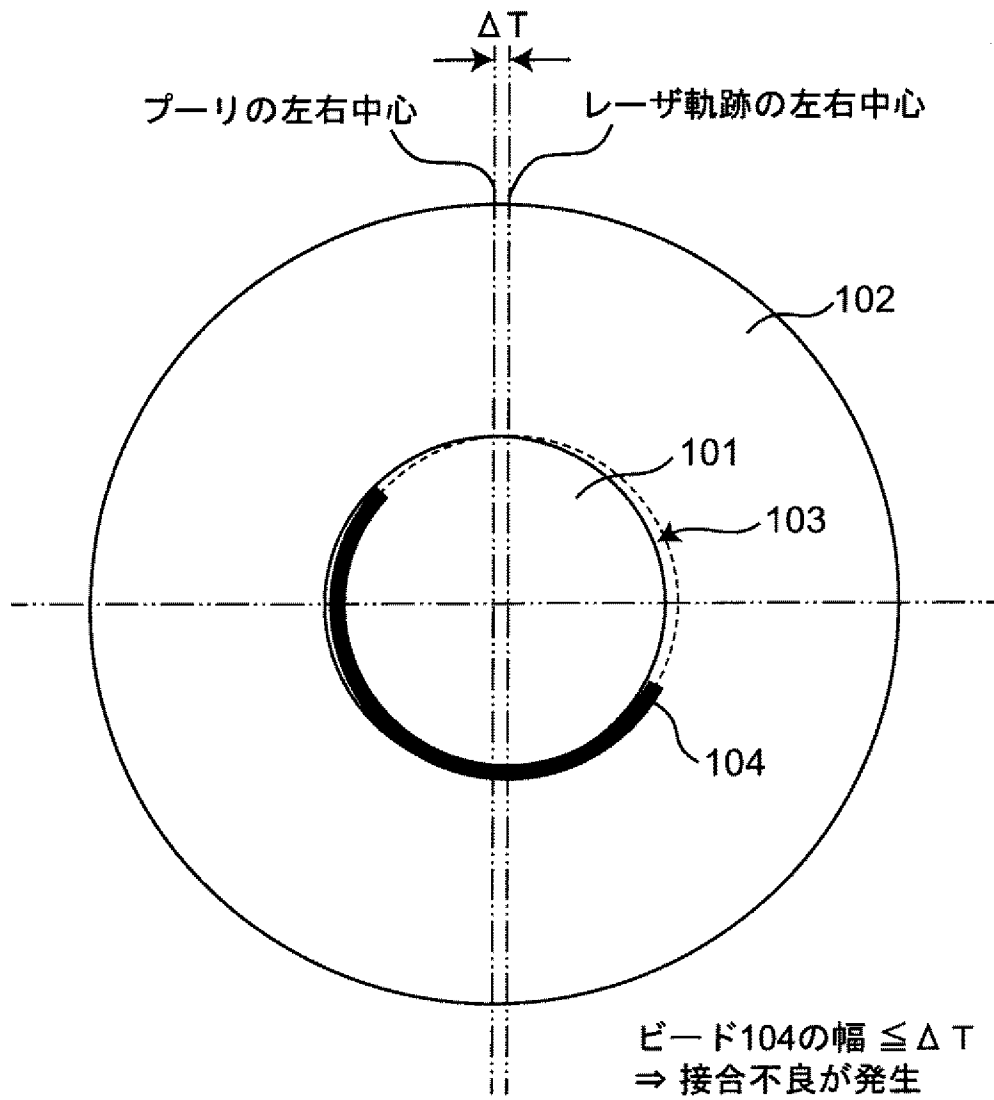
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23K26/21(2014.01)i, B23K26/00(2014.01)i, B23K26/28(2014.01)i, F16H55/36(2006.01)i, F16H9/12(2006.01)n

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. B23K26/21, B23K26/00, B23K26/28, F16H55/36, F16H9/12

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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	JP 10-103438 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 21 April 1998, paragraphs [0011]-[0027], fig. 1-4 & FR 2741930 A1	1-10, 12-22 11
Y A	JP 2000-197982 A (NIPPEI TOYAMA CORPORATION) 18 July 2000, paragraphs [0003]-[0005], [0029]-[0031], fig. 4, 5 (Family: none)	1-10, 12-22 11
Y A	JP 2014-213374 A (GS YUASA INT LTD.) 17 November 2014, fig. 1, 4, 6, 7 (Family: none)	3-10, 14-22 11



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
01 December 2017

Date of mailing of the international search report
12 December 2017

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/JP2017/035285

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2-137688 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 25 May 1990, page 2, upper left column to page 2, lower left column, fig. 1, 3 (Family: none)	3-10, 14-22 11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23K26/21(2014.01)i, B23K26/00(2014.01)i, B23K26/28(2014.01)i, F16H55/36(2006.01)i, F16H9/12(2006.01)n

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. B23K26/21, B23K26/00, B23K26/28, F16H55/36, F16H9/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 10-103438 A (本田技研工業株式会社) 1998.04.21, 段落001 1-段落0027, 図1-図4 & FR 2741930 A1	1-10, 12-22 11
Y A	JP 2000-197982 A (株式会社日平トヤマ) 2000.07.18, 段落000 3-段落0005, 段落0029-段落0031, 図4-図5 (フ ァミリーなし)	1-10, 12-22 11
Y A	JP 2014-213374 A (株式会社GSユアサ) 2014.11.17, 図1, 図4, 図6-図7 (ファミリーなし)	3-10, 14-22 11

❖ 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

01.12.2017

国際調査報告の発送日

12.12.2017

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)

黒石 孝志

3 P

9527

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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 A	JP 2-137688 A (富士電機株式会社) 1990.05.25, 第2ページ左上欄 — 第2ページ左下欄, 第1図, 第3図 (ファミリーなし)	3-10, 14-22 11