

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2015-178111
(P2015-178111A)

(43) 公開日 平成27年10月8日(2015.10.8)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B 2 3 K	1/14	(2006.01)	B 2 3 K	1/14	Z			
B 2 3 K	1/19	(2006.01)	B 2 3 K	1/19	C			
B 2 3 K	3/06	(2006.01)	B 2 3 K	3/06	G			
B 2 3 K	1/18	(2006.01)	B 2 3 K	1/18	A			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-55311 (P2014-55311)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成26年3月18日 (2014. 3. 18)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100091096
			弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100105463
			弁理士 関谷 三男
		(74) 代理人	100129861
			弁理士 石川 滝治
		(74) 代理人	100160668
			弁理士 美馬 保彦
		(72) 発明者	山口 敬三
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

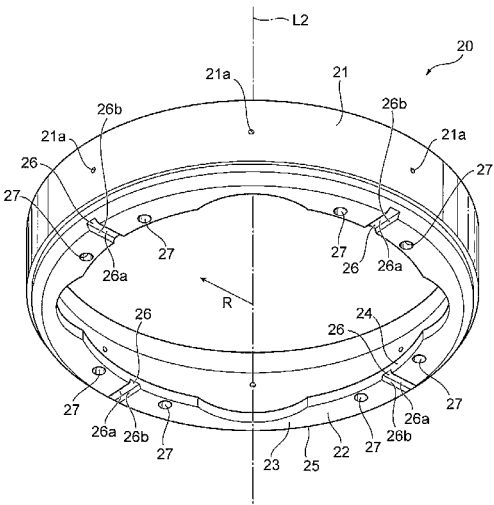
(54) 【発明の名称】 部品の接合方法

(57) 【要約】

【課題】熱膨張率が異なる金属からなるリング状の第1および第2部品を接合する際であっても、これらの部品を位置決めしつつ、浮き上がりまたは位置ずれを起こすことなく、ろう付けにより接合することができる部品の接合方法を提供する。

【解決手段】第1部品10の第2端面13には、凸部16が形成されており、第2部品20の第1端面13には、径方向Rに沿って内周縁24から外周縁25まで複数の凹溝26…が形成されており、凹溝26と凸部16とを係合させた状態で、端面13にろう材7を配置し、第1部品10と第2部品20とを加熱することにより、ろう材を溶融し、第1部品10と第2部品20とを接合する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金属製のリング状の第 1 部品の第 1 端面と、該第 1 部品と熱膨張率が異なる金属からなるリング状の第 2 部品の第 2 端面と、の少なくとも一部の面同士をろう付けすることにより、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを接合する部品の接合方法であって、

前記第 1 端面および前記第 2 端面のうち一方の端面には、径方向に沿って内周縁から外周縁まで複数の凹溝が形成されており、

前記第 1 端面および前記第 2 端面のうち他方の端面には、前記各凹溝に係合する凸部が形成されており、

前記一方の端面の凹溝と前記他方の端面の凸部とを係合させた状態で、何れか一方の端面にろう材を配置し、

前記第 1 部品と前記第 2 部品とを加熱することにより、前記ろう材を溶融し、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを接合することを特徴とする部品の接合方法。

10

【請求項 2】

前記接合方法は、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを接合するとともに、前記第 1 部品の第 1 端面と、金属製のリング状の第 3 部品の第 3 端面と、の少なくとも一部の面同士をろう付けすることにより、前記第 1 部品と前記第 3 部品とをさらに接合するものであり、

前記第 1 部品に、前記第 2 および第 3 の部品を接合する際に、前記第 2 端面のうち、前記第 1 端面にろう付けされるろう付け面と同一平面上に、前記第 3 部品の第 3 端面のうち、前記第 1 端面にろう付けされるろう付け面を配置し、

20

前記ろう材を溶融することにより、前記第 1 部品に、前記第 2 および第 3 の部品を接合することを特徴とする請求項 1 に記載の部品の接合方法。

【請求項 3】

前記第 3 部品は、前記第 1 部品と同じ金属からなり、

前記第 3 部品の端面には、前記第 1 端面に形成された前記凹溝または前記凸部と係合する係合部が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の接合方法。

【請求項 4】

前記第 1 端面または前記第 2 端面には、前記ろう材を収容する収容孔が形成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の接合方法。

【請求項 5】

前記第 1 部品は圧粉成形体であり、前記第 1 部品と前記第 2 部品の接合時の加熱に合わせて、第 1 部品を焼結することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の部品の接合方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、部品同士をろう付けにより好適に接合方法することができる部品の接合方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、部品同士を接合する際には、ろう付けにより接合することがある。例えば、特許文献 1 には、リング状の第 1 部品と、これに接合されるリング状の第 2 部品とを、ろう付けにより接合する接合方法が提案されている。

40

【0003】

この接合方法では、まず、第 1 部品と第 2 部品との何れか一方の部品の接合面を含む端面に突起を形成すると共に、他方の部品の接合面を含む端面に突起と嵌合する凹溝を設ける。接合の際には、突起と凹溝とが嵌合するように第 1 および第 2 の部品を配置するとともに、第 1 および第 2 部品との何れか一方の部品の接合面の周縁に形成された溜め込み溝にろう材を配置する。次に、第 1 および第 2 の部品を加熱することにより、ろう材を溶融し、溶融したろう材を、第 1 および第 2 の部品の接合面間に流し込む。これにより、第 1

50

および第 2 の部品が接合される。

【0004】

この接合方法によれば、ろう付け前に、接合面に形成された突起を嵌合させることにより、第 1 および第 2 の部品を位置決めして配置することができ、この配置状態を維持しながら第 1 および第 2 の部品を接合することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2003-251458 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、リング状の第 1 および第 2 の部品の熱膨張率が異なる金属からなる場合には、ろう付け時の加熱により、第 1 部品と第 2 部品との熱膨張差が生じるが、突起と凹溝との嵌合により第 1 部品と第 2 部品とは拘束されているため、第 1 部品に対して第 2 部品が相対的に浮き上がったたり、第 1 部品に対して第 2 部品が位置ずれ（軸心のずれ）を起こしたりすることがあった。

【0007】

本発明は、このような点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、熱膨張率が異なる金属からなるリング状の第 1 および第 2 の部品を接合する際であっても、これらの部品を位置決めしつつ、浮き上がりまたは位置ずれを起こすことなく、ろう付けにより接合することができる部品の接合方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決すべく、本発明に係る部品の接合方法は、金属製のリング状の第 1 部品の第 1 端面と、該第 1 部品と熱膨張率が異なる金属からなるリング状の第 2 部品の第 2 端面と、の少なくとも一部の面同士をろう付けすることにより、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを接合する部品の接合方法であって、前記第 1 端面および前記第 2 端面のうち一方の端面には、径方向に沿って内周縁から外周縁まで複数の凹溝が形成されており、前記第 1 端面および前記第 2 端面のうち他方の端面には、前記各凹溝に係合する凸部が形成されており、前記一方の端面の凹溝と前記他方の端面の凸部とに係合させた状態で、何れか一方の端面にろう材を配置し、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを加熱することにより、前記ろう材を溶融し、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを接合することを特徴とする。

30

【0009】

本発明によれば、一方の端面には、径方向に沿って内周縁から外周縁まで複数の凹溝が形成されており、他方の端面には、各凹溝に係合する凸部が形成されているので、一方の端面の各凹溝と他方の端面の各凸部とに係合させ、第 1 部品と第 2 部品とを位置決めすることができる。

【0010】

この位置決めされた状態で、第 1 部品と第 2 部品とを加熱することにより、前記ろう材を溶融し、リング状の第 1 部品の第 1 端面の少なくとも一部の面（ろう付け面）と、リング状の第 2 部品の第 2 端面の少なくとも一部の面（ろう付け面）とを、溶融したろう材でろう付けする。これにより、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを接合することができる。ここで、位置決め用に用いた凹溝は、リング状と端面である他方の端面の内周縁から外周縁に亘って径方向に形成されているので、凹溝に係合した凸部が、第 1 および第 2 の部品の径方向の熱膨張を妨げることがない。これにより、第 1 部品と第 2 部品の接合位置の精度（同軸精度）を確保することができる。

40

【0011】

より好ましくは、前記接合方法は、前記第 1 部品と前記第 2 部品とを接合するとともに、前記第 1 部品の第 1 端面と、金属製のリング状の第 3 部品の第 3 端面と、の少なくとも

50

一部の面同士をろう付けすることにより、前記第 1 部品と前記第 3 部品とをさらに接合するものであり、前記第 1 部品に、前記第 2 および第 3 の部品を接合する際に、前記第 2 端面のうち、前記第 1 端面にろう付けされるろう付け面と同一平面上に、前記第 3 部品の第 3 端面のうち、前記第 1 端面にろう付けされるろう付け面を配置し、前記ろう材を溶融することにより、前記第 1 部品に、前記第 2 および第 3 の部品を接合する。

【0012】

本発明によれば、第 2 端面のろう付け面と、第 3 端面のろう付け面とを、同一平面上に配置することにより、これらにろう付けされる第 1 部品の第 1 端面との間に、一度に溶融したろう材を流れ込ませることができる。これにより簡単に、第 1 部品に対して第 2 および第 3 の部品を接合することができる。

10

【0013】

より好ましくは、前記第 3 部品は、前記第 1 部品と同じ金属からなり、前記第 3 部品の端面には、前記第 1 端面に形成された前記凹溝または前記凸部と係合する係合部が形成されている。

【0014】

この態様によれば、第 1 部品の第 1 端面に形成された凹溝または凸部は、第 2 部品に対する位置決め用の凹溝または凸部であったが、凹溝または凸部を利用して、第 1 部品に対し第 3 部品を係合部により位置決めすることができ、より単純な構造で第 1 部品に対して、第 2 および第 3 の部品を接合することができる。

【0015】

より好ましくは、前記第 1 端面または前記第 2 端面には、前記ろう材を収容する収容孔が形成されている。この態様によれば、第 1 端面または第 2 端面に形成された収容孔にろう材を収容した状態で、第 1 および第 2 の部品を加熱すれば、第 1 および第 2 端面の間に、溶融したろう材を流れ込ませることができる。

20

【0016】

さらに好ましくは、前記第 1 部品は圧粉成形体であり、前記第 1 部品と前記第 2 部品の接合時の加熱に合わせて、第 1 部品を焼結する。この態様によれば、ろう材の溶融を含む接合時の加熱と、第 1 部品（圧粉成形体）の焼結を同時に行うことができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、熱膨張率が異なる金属からなるリング状の第 1 および第 2 の部品を接合する際であっても、これらの部品を位置決めしつつ、浮き上がりまたは位置ずれを起こすことなく、ろう付けにより接合することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】本発明に係る接合方法に用いる第 1 ～第 3 の部品の配置関係を説明するための模式的模式図である。

【図 2】第 1 部品の模式的斜視図である。

【図 3】図 1 に示す第 2 部品を下方から見た模式的斜視図である。

【図 4】図 1 に示す第 3 部品を下方から見た模式的斜視図である。

40

【図 5】図 1 に示す第 1 ～第 3 の部品を配置した状態の模式的斜視図である。

【図 6】図 5 の正面図である。

【図 7】図 6 の A－A 線矢印端面図であり、接合方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下の本発明の実施形態に係る部品の接合方法を図面を参照しながら以下に説明する。図 1 は、本発明に係る接合方法に用いる第 1 ～第 3 の部品の配置関係を説明するための模式的模式図である。図 2 は、第 1 部品の模式的斜視図であり、図 3 は、図 1 に示す第 2 部品を下方から見た模式的斜視図であり、図 4 は、図 1 に示す第 3 部品を下方から見た模式的斜視図である。

50

【0020】

図5は、図1に示す第1～第3の部品を配置した状態の模式的斜視図であり、図6は、図5の正面図であり、図7は、図6のA-A線矢印端面図であり、接合方法を説明するための図である。

【0021】

本実施形態に係る接合方法は、複数の部品を接合する方法であり、具体的には、図1に示す、第1部品10、第2部品20、および第3部品30を接合する方法である。これらの部品はリング形状であり、第1部品10に対して第2部品20および第3部品30がろう材により、軸線Lが一致する（すなわち同じ軸心上となる）ように接合される。本実施形態では、第1部品10および第3部品30は圧粉成形体であり、後述する接合時の熱を利用して焼結されるものである。第2部品20は溶製材である。

10

【0022】

〔第1部品10について〕

第1部品10と第3部品30とは、同じ金属粉末から成形された圧粉成形体であり、この圧粉成形体を構成する金属と、第2部品20を構成する金属とは、熱膨張率が異なるものである。第1部品10および第3部品30を構成する金属は、たとえば鉄、銅、ニッケルなどの金属からなる粉末成形体、第2部品20を構成する金属は、たとえば、炭素鋼、ステンレス鋼、合金鋼などの溶鋼からなる。なお、後述するろう材としては、たとえば、銅ろう、ニッケルろうなどを挙げることができる。異なる金属である場合には、両者の線膨張係数は異なるが、粉末成形体と溶鋼とは、密度が異なることから見かけ上の線膨張係数も異なり、ろう付け後の線膨張収縮率も異なる。

20

【0023】

図1および図2に示すように、第1部品10は、リング状の部品であり、中空円板状の平板部11と、平板部11から第2部品20側に向かって突出した4つの突出部12とを備えている。また、第1部品10の外周面にはギア歯が形成されている。平板部11の周方向に沿って等間隔に4つの小径貫通孔14と、これらの間に等間隔に4つの大径貫通孔15とが形成されている。

【0024】

さらに、突出部12の頂面12a、すなわち、後述する第2部品20と対向する第1部品10の端面13（以下「第1端面13」という）の少なくとも一部の面（ろう付け面）において、熱処理時に第2部品20および第3部品30がろう材により接合される。

30

【0025】

各突出部12の頂面12aには、径方向Rに沿って外縁部から内側に向かって、第2部品20側に突出した凸部16が形成されており、換言すると、第1端面13には、周方向に等間隔の凸部16が形成されることになる。凸部16は、後述する第2部品20の第2端面23の凹溝26と係合するような断面形状となっている。

【0026】

〔第2部品20について〕

図1および図3に示すように、第2部品20は、リング状の部品であり、筒状本体部21と、第1部品10と対向する側に、筒状本体部21の周縁から内側に向かって延在した内鍰部22とを備えている。筒状本体部21の周面には、給油口となる貫通孔21aが形成されている。

40

【0027】

また、図3に示すように、内鍰部22の表面のうち第1部品10と対向する表面、すなわち、第2部品20の端面23（以下「第2端面23」という）には、径方向Rに沿って内周縁24から外周縁25までに亘り4つ（複数）の凹溝26が形成されている。このようにして、溝部26のそれぞれの端部が、内周縁24と外周縁25に形成される。

【0028】

さらに、各凹溝26を挟むように、後述するろう材7を収容する収容孔27が形成される。収容孔27は、内鍰部22を貫通して形成されており、第2端面23に形成されてい

50

る。接合時には、収容孔 27 に収容されろう材 7 が溶融し、第 2 端面 23 の一部に流れ込み、第 2 端面 23 の少なくとも一部の面（ろう付け面 23a）と、第 1 端面 13 の少なくとも一部の面（ろう付け面 13a）とがろう付けされる（後述する図 7 参照）。なお、本実施形態では、第 2 端面 23 に後述するろう材 7 を収容する収容孔 27 を設けたが、例えば、ろう材 7 を収容する収容孔を第 1 部品 10 の第 1 端面 13 に設けてもよい。

【0029】

各凹溝 26 の溝幅方向の断面は台形状であり、第 1 部品 10 の第 1 端面 13 の凸部 16 に係合するような形状となっている。第 1 部品 10 の各凸部 16 を、第 2 部品 20 の凹溝 26 に係合することにより、第 1 部品 10 の軸心 L1 と第 2 部品 20 の軸心 L2 とが一致する（これらの軸心が同一の軸線 L 上に配置される）。このようにして、第 1 部品 10 と第 2 部品 20 とを位置決めすることができる。

10

【0030】

特に、本実施形態では、凸部 16 と凹溝 26 とを係合した状態で、凸部 16 の頂面 16a と凹溝 26 の底面 26a との間には間隙が形成され、凸部側面 16b と凹溝側面 26b 同士が当接するように、凸部 16 と凹溝 26 とが形成されている。このような当接により、凸部 16 と凹溝 26 を係合させることにより、第 1 部品 10 と第 2 部品 20 との周方向における相対的な位置ずれがより確実に防止される。

【0031】

〔第 3 部品 30 について〕

図 1 および図 4 に示すように、第 3 部品 30 は、第 2 部品 20 の筒状本体部 21 内に収容されるリング状の部品である。第 3 部品 30 は、中空円板状の平板部 31 と、平板部 31 から第 2 部品 20 側に向かって突出した 4 つの突出部 32 とを備えている。

20

【0032】

第 3 部品 30 には、平板部 31 と各突出部 32 とを貫通する小径貫通孔 34 が形成されており、各突出部同士 32, 32 の間に位置する平板部 31 には、これを貫通する大径貫通孔 35 が形成されている。このようにして、第 3 部品 30 には、周方向に沿って等間隔に 4 つの小径貫通孔 34 と、これらの間に等間隔に 4 つの大径貫通孔 35 とが形成されることになる。第 3 部品 30 の小径貫通孔 34 の径は、第 1 部品 10 の小径貫通孔 14 の径と略同じ大きさであり、さらに第 3 部品 30 の大径貫通孔 35 の径は、第 1 部品 10 の大径貫通孔 15 の径と略同じ大きさである。

30

【0033】

さらに、突出部 32 の頂面 32a、すなわち、後述する第 2 部品 20 と対向する第 3 部品 30 の端面 33（以下「第 3 端面 33」という）の少なくとも一部の面（ろう付け面）において、熱処理時に第 1 部品 10 がろう材で接合される。

【0034】

各突出部 32 の頂面 32a には、径方向 R に沿って第 3 部品 30 の外周縁から内側に向かって係合凹部（係合部）36 が形成されている。換言すると、第 3 端面 33 には、周方向に等間隔の係合凹部 36 が形成されている。係合凹部 36 は、上述した第 1 部品 10 の第 1 端面 13 の凸部 16 と係合するような断面形状となっている。

【0035】

第 1 部品 10 の各凸部 16 を、第 2 部品 20 の凹溝 26 に係合するとともに、さらに、第 1 部品 10 の各凸部 16 を、第 3 部品 30 の係合凹部 36 に係合することにより、第 1 部品 10 の軸心 L1 および第 2 部品 20 の軸心 L2 に加え第 3 部品 30 の軸心 L3 も一致する（これらの軸心が同一の軸線 L に配置される）。このようにして、第 2 部品 20 が位置決めされた第 1 部品 10 に、さらに第 3 部品 30 を位置決めすることができる。

40

【0036】

また、凸部 16 と係合凹部 36 とを係合した状態で、凸部 16 の頂面 16a と係合凹部 36 の底面 36a との間には間隙が形成されており、凸部側面 16b と係合凹部 36 の側面 36b 同士は当接する。これにより、凸部 16 と凹部 36 を係合させることにより、第 1 部品 10 と第 3 部品 30 との周方向における相対的な位置ずれは防止される。

50

【0037】

さらに、本実施形態では、第2端面23のうち、第1端面13にろう付けされるろう付け面23aと同一平面上に、第3部品30の第3端面33のうち、第1端面13にろう付けされるろう付け面33aが配置される（例えば図7参照）。

【0038】

〔組立体1および部品の接合方法について〕

上述した第1部品10、第2部品20、第3部品30を図1に示す状態から、図5に示す状態に配置した組み立体1を制作する。具体的には、第1部品10の第1端面13の各凸部16と、第2部品20の各第2端面23とを係合させる。さらに、第1部品10の第1端面13の各凸部16と、第3部品の各第3端面33の係合凹部36とを係合させる。さらに、第2部品20の各収容孔27にろう材7を収容する。

10

【0039】

これにより、第1部品10に対して、第2部品20および第3部品30が位置決めされ、図6に示すように、第1部品10の各小径貫通孔14と、第3部品の各小径貫通孔34とからなる通し孔44が形成され、後述する熱処理後、これらの孔径と略同じ径のシャフトをこの通し孔に通すことができる。同様に、第1部品10の各大径貫通孔15と、第3部品の各大径貫通孔35とからなる通し孔45も形成され、後述する熱処理後、これらの孔径と略同じ径を有したシャフトをこの通し孔45に通すことができる。

【0040】

この位置決めされた状態で、第1部品10、第2部品20および第3部品30とからなる組立体1を加熱することにより、図7に示すように、収容孔27内のろう材7を溶融し、第1部品10の第1端面13のろう付け面13aと、第2部品20の第2端面23のろう付け面23aとの間に、溶融したろう材が流れ込む。

20

【0041】

位置決め用に用いた第2部品20の各凹溝26は、図6に示すように、リング状と端面である第2端面23の内周縁24から外周縁25に亘って径方向Rに形成されているので、凹溝26に係合した第1部品の凸部16が、第1部品10および第2部品20の径方向Rの熱膨張を妨げることがない。すなわち、第1部品10に対して、第2部品20は浮き上がりまたは位置ずれを起こすことなく、第1部品10と第2部品20とをろう付けにより接合することができる。これにより、第1部品10と第2部品20の接合位置の精度（同軸精度）を確保することができる。

30

【0042】

さらに、図7に示すように、第2部品20の第2端面23のろう付け面23aと、第3端面33のろう付け面33aとを、同一平面上に配置することにより、これらにろう付けされる第1部品10の第1端面13との間に、一度に収容孔27内の溶融したろう材7を流れ込ませることができる。これにより簡単に、第1部品10に対して第2部品20および第3部品30を接合することができる。

【0043】

さらに、第1部品10の第1端面13に形成された凸部16を、第2部品20の凹溝26に係合させ、第1部品10に対して第2部品20を位置決めし、これらを接合することができる。さらに、第1部品10の凸部16を利用して、第1部品10の凸部16に第3部品30の係合凹部36に係合させ、第1部品10に対して第3部品30をも位置決めし、これらを接合することができる。このようにして、より単純な構造で第1部品10に対して、第2部品20および第3部品30を位置決めし接合することができる。

40

【0044】

そして、上述した第1部品10、第2部品20および第3部品30とからなる組立体5を加熱する際に、圧粉成形体からなる第1部品10および第3部品30を焼結し、これらの焼結体とすることができる。

【0045】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定される

50

ものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。

【0046】

本実施形態では、第1部品の第1端面に凸部を形成し、第2部品の第2端面に凹溝を形成したが、第1部品の第1端面に凹溝を形成し、第2部品の第2端面に凸部を形成し、第1部品と第2部品との位置決めを行ってもよい。この場合、第3部品の第3端面には、第1部品の凹溝に係合する係合凸部を形成することになる。さらに、本実施形態では、第2部品の第2端面の一部をろう付け面としたが、第2端面の全てをろう付け面としてもよい。

【0047】

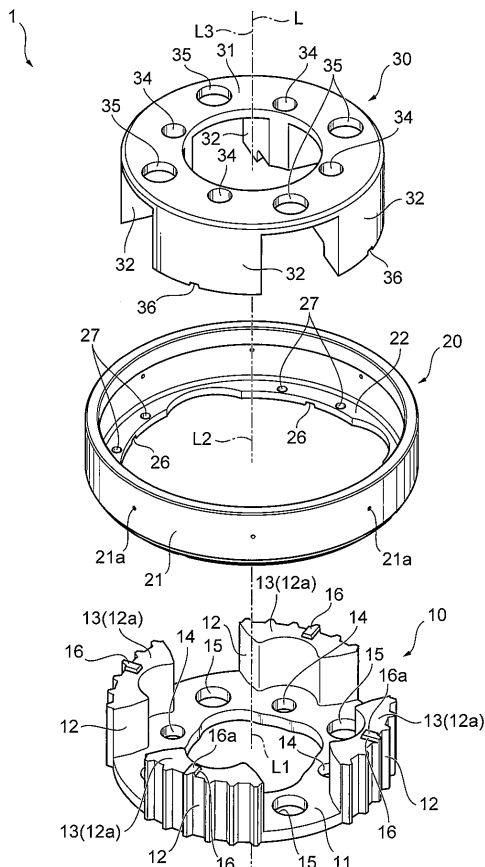
また、本実施形態では、位置決め用となる4つの凹溝を、第2部品の第2端面に半径方向に沿って形成したが、凹溝の個数は限定されるものではなく、少なくとも2つ以上の凹溝が、異なる線上に形成されていればよく、これにより第1および第2の部品の位置決めが可能となる。

【符号の説明】

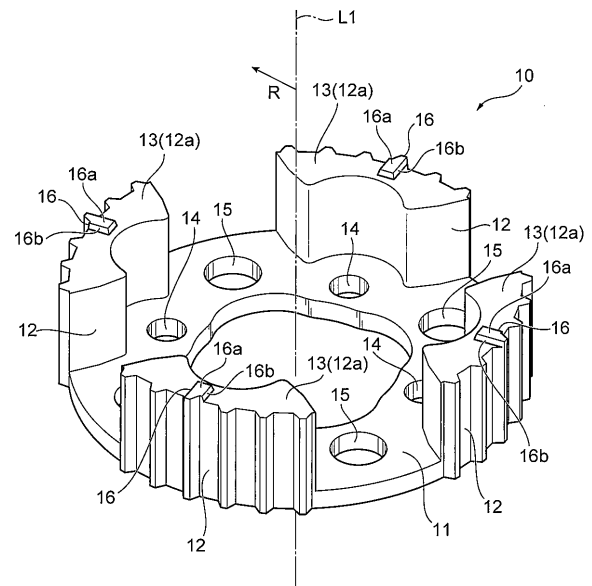
【0048】

1：組立体，7：ろう材，10：第1部品，11：平板部，12：突出部，12a：頂面，13：第1端面，13a：ろう付け面，14：小径貫通孔，15：大径貫通孔，16：凸部，20：第2部品，21：筒状本体部，21a：貫通孔，22：内鑿部，23：第2端面，23a：ろう付け面，24：内周縁，25：外周縁，26：凹溝，27：収容孔，30：第3部品，31：平板部，32：突出部，33：第3端面，33a：ろう付け面，34：小径貫通孔，35：大径貫通孔，36：係合凹部，44，45：通し孔，L：軸線，L1，L2，L3：軸心，R：径方向

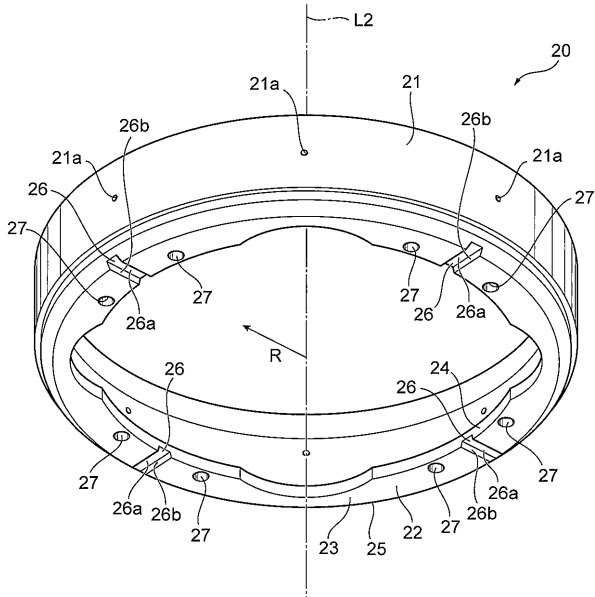
【図1】



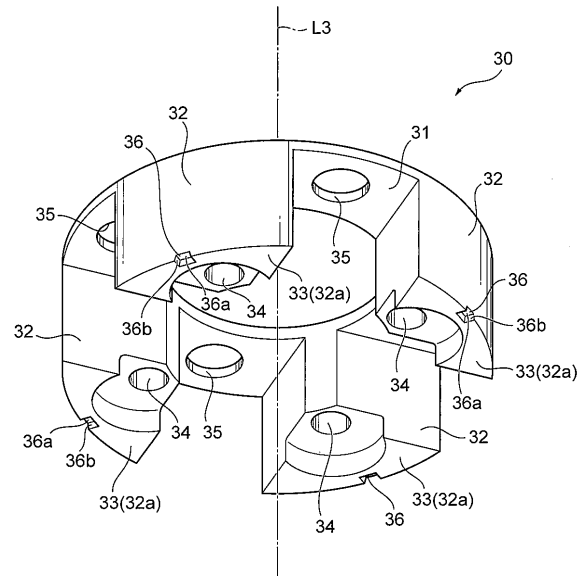
【図2】



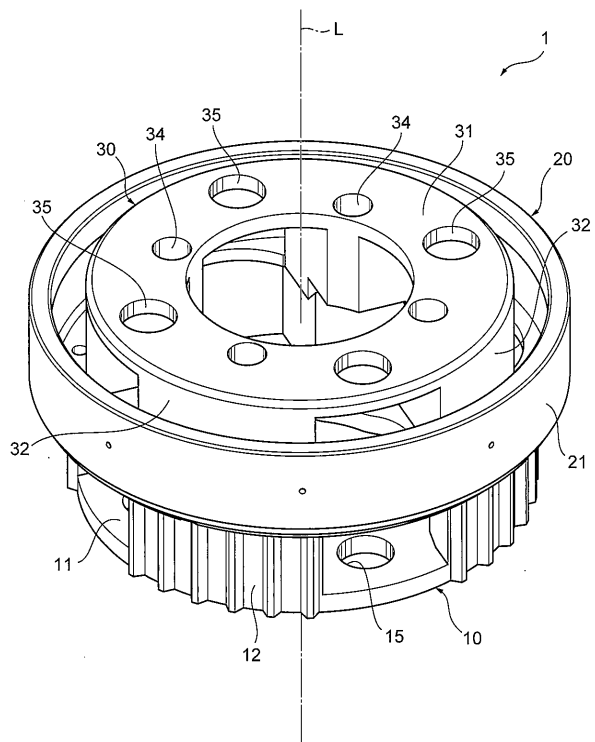
【図 3】



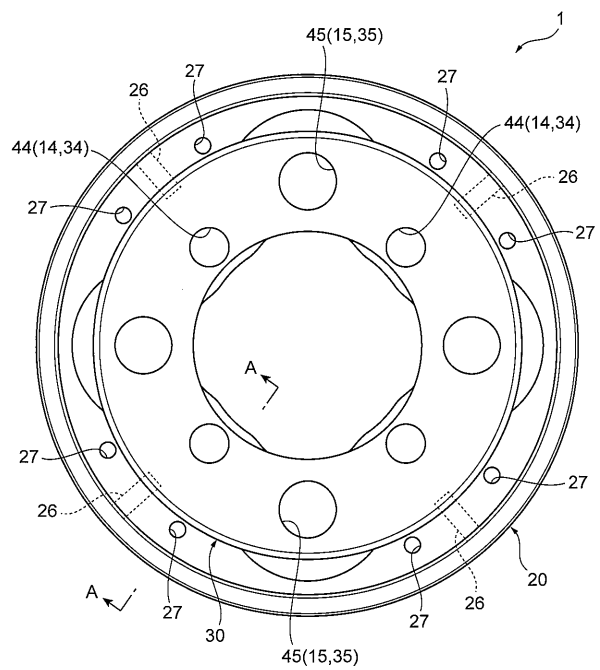
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 中谷 和通
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 新徳 浩文
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内