

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3556861号

(P3556861)

(45) 発行日 平成16年8月25日(2004.8.25)

(24) 登録日 平成16年5月21日(2004.5.21)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 6 J 15/16

F 1 6 J 15/16

B

F 1 6 J 15/00

F 1 6 J 15/00

B

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-149685	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成11年5月28日(1999.5.28)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-46194(P2000-46194A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成12年2月18日(2000.2.18)	(74) 代理人	100083024
審査請求日	平成15年2月25日(2003.2.25)		弁理士 高橋 昌久
(31) 優先権主張番号	特願平10-150338	(74) 代理人	100103986
(32) 優先日	平成10年5月29日(1998.5.29)		弁理士 花田 久丸
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	豊田 真彦
早期審査対象出願			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
			三菱重工業株式会社高砂研究所内
		(72) 発明者	太田 高裕
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
			三菱重工業株式会社高砂研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密封装置、その製造用治具及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のリーフ材をリング状に積層配列し、リング内周と外周の周長差に相当する隙間を外周側にもたせると共に、所定の取付角度で複数枚のリーフ材を分割リング状に配置し、リーフ材の外周側を接合して半製品化し、該半製品を回転軸の外周面上に組み込んでなる密封装置であって、

前記半製品が、リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起をリーフ材の外周側に形成し、該リーフ材を所定の傾斜角度をもたせた状態でリーフ材の外周側に固定具に接合してなる半製品であることを特徴とする密封装置。

【請求項2】

前記リーフ材の外周側に相互に位相を異にして突起を形成した少なくとも2種類の突起パターンを有するリーフ材を用いてリーフ材同士を前記突起パターンを介して積層配列させるとともに、該リーフ材を交互に組み合わせたときに、突起と突起加工時に形成される凹部とが重ならないように積層配列されていることを特徴とする請求項1記載の密封装置。

【請求項3】

リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起をリーフ材の外周側に形成し、該リーフ材を所定の傾斜角度をもたせた状態でリーフ材の外周側に固定具に接合してなる半製品を回転軸の外周面上に組み込んでなる密封装置の製造用治具であって、

内周側で複数のリーフ材を保持する帯状の固定具と、前記リーフ材を所定の取付角度で挟持する斜面を備え、かつ該斜面同士が対向して配置される一対の角度保持具と、該角度保

10

20

持具の両側に配置されて前記角度保持具と固定具の関係を保持する一对のガイド部材とを備え、前記ガイド部材と角度保持具とは相互に固定されると共に、角度保持具同士は相対的に移動可能に構成されていることを特徴とする密封装置製造用治具。

【請求項 4】

前記一对の角度保持具の一方と前記ガイド部材とはネジ手段を介して固定され、他方の角度保持具は前記ガイド部材にネジ手段を介して固定可能に構成されるとともに、ガイド部材には長手方向に長孔が穿接されており、該長孔に挿通されたネジ手段を介して他方の角度保持具が長孔に沿って移動可能に構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の密封装置の製造用治具。

【請求項 5】

リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起をリーフ材の外周側に形成し、該リーフ材を所定の傾斜角度をもたせた状態でリーフ材の外周側に固定具に接合してなる半製品を回転軸の外周面上に組み込んでなる密封装置であって、
前記リーフ材同士を前記突起パターンを介して積層配列させた後、該リーフ材同士を、リーフ材の突起形成位置側の外周側若しくは側面で高エネルギービーム溶接を施して接合することを特徴とする密封装置の製造方法。

【請求項 6】

複数のリーフ材をリング状に配列し、リング内周と外周との周長差に相当する隙間を外周側に持たせるとともに、所定の取付角度で前記複数枚のリーフ材をリング状に配置して回転軸の外周面上に組み込むようにした密封装置の製造方法において、
前記リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起を前記リーフ材の外周側に形成した後、リング状の固定用外枠に前記リーフ材の突起部側を嵌合させ、その後、前記固定外枠とリーフ材間を固定することを特徴とする密封装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は密封装置の製造方法とその製造用治具に関し、さらに詳細に言えばガスタービンや蒸気タービンの回転軸受のシール機構として開発された、薄板状のリーフ材（以下、リーフ材という）をリング状に配置した密封装置の製造方法とその製造用治具に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 19 に示すように多数のリーフ材 1 a ~ 1 f 1 n を回転軸 2 の外周面に配置し、各リーフ材 1 a ~ 1 n の外周側を溶接により接合（図面に溶接ビード 5 として示す）するとともに、回転軸 2 に対し所定の角度をもたせたリング状の密封装置 10 がガスタービンや、蒸気タービンの回転軸用の密封装置として開発されている。

かかる密封装置を製造するには、密封装置 10 のリング内周と外周の周長差があるために、リングの外周側に周長差に相当する厚さの極薄板をスペーサ 4 としてリーフ材 1 の間に交互に挟持して溶接する（図 19 には溶接個所を溶接ビード 5 で示す）か、接着するか、あるいはカシメによるかいずれかの方法で固定して組み立てていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した従来の密封装置では、以下のような問題があった。すなわち、前述の従来のこの種の密封装置では、スペーサ 4 のみをリーフ材の外周側だけで挟むのは非常に手間のかかる作業であった。しかも外周側のみを固定しなければならないために、多数のリーフ材の位置合わせが厄介であり、密封装置を製造するのはきわめて効率の悪い作業であった。

【0004】

例えば厚さが約 100 μm、幅が約 10 ~ 20 mm、長さが 15 ~ 30 mm のリーフ材をリング状に配列した場合、リングの内周と外周の周長差分として外周側に厚さ 10 μm の極薄板のスペーサ 4 をリーフ材の間に挟持して固定することはきわめて厄介な作業であっ

10

20

30

40

50

た。

【0005】

本発明の目的は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、リーフ材の外周側にリングの内周と外周の周長差に相当する突起を設けることにより、あるいはかかる組立工程を簡略する製造用治具を用いることにより、密封装置を効率的に製造する方法とその製造用治具を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述した技術的課題を解決するために以下のように構成されている。すなわち、本発明の密封装置は、複数のリーフ材をリング状に積層配列し、リング内周と外周の周長差に相当する隙間を外周側にもたせると共に、所定の取付角度で複数枚のリーフ材を分割リング状に配置し、リーフ材の外周側を接合して半製品化し、該半製品を回転軸の外周面上に組み込んでなる密封装置であって、

前記半製品が、リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起をリーフ材の外周側に形成し、該リーフ材を所定の傾斜角度をもたせた状態でリーフ材の外周側に固定具に接合してなる半製品であることを特徴とする。

以下、この発明の重要な構成要素について、さらに詳細に説明する。

【0007】

(固定具)

本発明における帯状の固定具は、多数のリーフ材の外周側を固定して半製品を構成するためのものであり、断面がコ字形をなすものを用いて、該コ字形部分にリーフ材を挿入して位置決めを行なわせることが好ましい。しかし、固定具の断面をL字形のものとしてリーフ材の片側を位置決めさせることも可能である。

【0008】

(接合方法)

本発明においてリーフ材を固定具に接合するには、溶接、特にエネルギー密度の高いレーザ溶接、集中YAGレーザ溶接、あるいは母材のごく狭い領域を熔融させる電子ビーム溶接を用いることが好ましい。その他に、もちろんその他の形式の溶接や、ろう接などを用いることができる。

【0009】

(半製品)

本発明により製造される半製品は、半割れリングとするのが好ましい。しかし、3つ割れ、4つ割れなど適宜のものに構成することもできる。

さらに、本発明の密封装置は、この場合に、好ましくは前記リーフ材の外周側に相互に位相を異にして突起を形成した少なくとも2種類の突起パターンを有するリーフ材を用いてリーフ材同士を前記突起パターンを介して積層配列させるとともに、該リーフ材を交互に組み合わせるときに、突起と突起加工時に形成される凹部とが重ならないように積層配列されている。

本発明では突起の成形に絞り加工等の適宜の塑性加工を行なうことが好ましい。

【0010】

さらに、本発明は製造用治具に関し、リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起をリーフ材の外周側に形成し、該リーフ材を所定の傾斜角度をもたせた状態でリーフ材の外周側に固定具に接合してなる半製品を回転軸の外周面上に組み込んでなる密封装置の製造用治具であって、

内周側で複数のリーフ材を保持する帯状の固定具と、前記リーフ材を所定の取付角度で挟持する斜面を備え、かつ該斜面同士が対向して配置される一対の角度保持具と、該角度保持具の両側に配置されて前記角度保持具と固定具の関係を保持する一対のガイド部材とを備え、前記ガイド部材と角度保持具とは相互に固定されると共に、角度保持具同士は相対的に移動可能に構成されていることを特徴とする。

【0011】

なお、本発明の製造用治具は、治具内に組み込んだリーフ材の落下を防止するべく下方に蓋を設けることが好ましい。しかし、作業台上に製造用治具を載置して作業を行なう場合には蓋なしに実施可能であるから、この蓋部は本発明の必須の構成ではなく選択的構成である。

【0012】

また、本発明の製造用治具は、前記一对の角度保持具の一方と前記ガイド部材とはネジ手段を介して固定され、他方の角度保持具は前記ガイド部材にネジ手段を介して固定可能に構成されるとともに、ガイド部材には長手方向に長孔が穿設されており、該長孔に挿通されたネジ手段を介して他方の角度保持具が長孔に沿って移動可能に構成されていることを特徴とする。

10

【0013】

本発明によれば、密封装置のリングの内周と外周の周長差の隙間分に相当する高さの突起をリングの外周側に形成したリーフ材を、帯状の固定具の内側にリング状に配置する。次いでこのリーフ材を固定具に対し所定の傾斜角度をもたせて強固に挟持する。挟持された状態のリーフ材の外周側を固定具に溶接などで接合して半製品を構成する。この半製品を回転軸の外周面に組み込む。

【0014】

また、外周側に相互に位相を異にして突起を塑性加工により形成した少なくとも2種類の突起パターンのリーフ材を用い、リーフ材を交互に組み合わせたときに、突起と突起加工時に形成される凹部とが重なるのを防止して、所定の隙間調整を可能にする。

20

【0015】

さらに、帯状の固定具の内周側で複数のリーフ材を保持する。対向して配置される一对の角度保持具の斜面により所定の取付角度でリーフ材を保持する。角度保持具の両側に一对のガイド部材を取り付けて、固定具と角度保持具の関係を保持する。角度保持具同士は相対的に移動可能であり、リーフ材を所定の角度で強固に挟持し、かつ固定具とリーフ材とを接合出来る。

【0016】

一方の角度保持具は、ネジ手段によりガイド部材に固定される。他方の角度保持具とガイド部材とはネジ手段によって固定可能であるが、ガイド部材には長孔を穿設してあり、この長孔にネジ手段を挿通することによって他方の角度保持具は長孔に沿って移動可能であり、リーフ材を強固に挟持出来る。

30

【0017】

請求項5記載の発明は、前記密封装置の製造方法に係る発明であり、リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起をリーフ材の外周側に形成し、該リーフ材を所定の傾斜角度をもたせた状態でリーフ材の外周側に固定具に接合してなる半製品を回転軸の外周面上に組み込んでなる密封装置であって、

前記リーフ材同士を前記突起パターンを介して積層配列させた後、該リーフ材同士を、リーフ材の突起形成位置側の外周側若しくは側面で高エネルギービーム溶接を施して接合することを特徴とし、

好ましくは、前記複数のリーフ材をリング状に配列し、リング内周と外周との周長差に相当する隙間を外周側に持たせるとともに、所定の取付角度で前記複数枚のリーフ材をリング状に配置して回転軸の外周面上に組み込むようにした密封装置の製造方法であって、前記リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起を前記リーフ材の外周側に形成し、リング状の固定用外枠に円周方向に沿って形成された嵌合溝内に前記リーフ材の突起部側を嵌合させ、該外枠の側面から電子ビーム、レーザー等の高エネルギービーム溶接を施して前記リーフ材を嵌合溝内に固定することを特徴とする。

40

【0018】

また、請求項6記載の発明は、複数のリーフ材をリング状に配列し、リング内周と外周との周長差に相当する隙間を外周側に持たせるとともに、所定の取付角度で前記複数枚のリーフ材をリング状に配置して回転軸の外周面上に組み込むようにした密封装置の製造方法

50

において、

前記リングの周長差の隙間分に相当する高さの突起を前記リーフ材の外周側に形成した後、リング状の固定用外枠に前記リーフ材の突起部側を嵌合させ、その後、前記固定外枠とリーフ材間を固定することを特徴とする。

【0019】

本発明によれば、固定具にリーフ材の外周端部を溶接によって固着する手段にあっては、溶接後の修正加工が困難なため、溶接時における密封装置の内径、外径及び幅方向の変形を極力抑制することを要することから、溶接時に前記変形を小さくするための細かい工夫が必要となり、作業工数が多くなる傾向にある。

【0020】

また、本発明によれば、リーフ材を固定用外枠の嵌合溝内に積層し嵌合して、該外枠の側面から電子ビーム等の高エネルギービーム溶接を施すので、該固定用外枠及びリーフ材の半径方向の変形は皆無となり、リーフ材の幅方向に僅かな変形が発生するにとどまる。

【0021】

また、本発明によれば、リーフ材を固定用外枠の嵌合部に積層、嵌合後、該外枠の両側面からリーフ材をかしめて該外枠に固定し、溶接時における歪の少ないスポット溶接法によって前記リーフ材と外枠とを安定的に固着するので、固定用外枠及びリーフ材の半径方向の変形は皆無となるとともに、リーフ材の幅方向の変形も皆無となる。

【0022】

従って本発明によれば、溶接時における密封装置の半径方向の変形が皆無となるとともに、リーフ材の幅方向の変形も最小限に抑制でき、溶接時において変形防止の手段を構ずることを必要とせず、溶接作業工数が低減される。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の密封装置の製造方法とその製造用治具を図面に示される実施形態についてさらに詳細に説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置などは特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0024】

図1には本発明の一実施形態に係る製造方法及びその製造用治具により製造された密封装置10の概略構成を示す斜視図であり、図2は製造用治具の側面を示し、図3は図2のII-III線による断面を示し、図4は図2の矢印方向から見た側面を示す。

【0025】

図5は製造用治具を構成する部材の斜視図であり、図6～図10は製造用治具を用いて密封装置を製造する方法を示す斜視図であり、図11は製造用治具を用いて製造された半製品の斜視図である。図12(イ)はリーフ材の斜視図であり、同(ロ)は(イ)のA-A線による断面を示す。また、図13は(イ)は図12に示すリーフ材と組み合わせられるリーフ材の斜視図であり、同(ロ)は(イ)のB-B線による断面を示す。図14(イ)及び(ロ)は他の組み合わせを示すリーフ材の斜視図である。

【0026】

図15は本発明の方法により製造された密封装置の半製品の正面を示し、同図(ロ)は(イ)のC-C線による断面を示す。図16は本発明により製造された密封装置の正面図を示す。

【0027】

まず、本発明にかかる密封装置の製造用治具30は、図2～図4に示すようにリーフ材1を所定の角度で保持する一对の角度保持具11a、11bと、固定具6及び角度保持具11a、11bの両側に位置し、固定具6と角度保持具11a、11bとの関係を一定に保持するガイド部材15a、15bと、リーフ材1の落下防止用の蓋17から構成されている。

【0028】

10

20

30

40

50

断面がコ字形をした帯状の固定具 6 に、一对の角度保持具 1 1 a , 1 1 b が取り付けられる。さらに、該角度保持具 1 1 a , 1 1 b は所定の取付角度（本実施の形態では 4 5 度の）斜面 1 2 a , 1 2 b を備え、該斜面同士が対向して配置されている。さらに、角度保持具 1 1 a , 1 1 b にはボルト孔 2 4 a , 2 4 b が穿設されている。

【 0 0 2 9 】

また、前記ガイド部材 1 5 a , 1 5 b には、角度保持具 1 1 a , 1 1 b の前記ボルト孔 2 4 a に対応してボルト 1 4 a を装着するようになっている。これと同時に、両ガイド部材 1 5 a , 1 5 b には長手方向に長孔 1 6 が穿設されており、該長孔 1 6 にネジ手段としてのボルト 1 4 b が挿通されている。かかる構造のために、一方の角度保持具 1 1 a に対し、他方の角度保持具 1 1 b が長孔 1 6 に沿って相互に移動可能に構成される。

10

したがって、角度保持具 1 1 a , 1 1 b を相互に接近させることにより、リーフ材間には余分な隙間を設けないように組立・調整が可能になる。

【 0 0 3 0 】

次に、製造用治具 3 0 を用いて前記本発明にかかる密封装置の製造するには、図 5 に示すような断面コ字形の帯状の固定具 6 に、リーフ材 1 と同一の幅を有する一对の角度保持具 1 1 a , 1 1 b を図 6 に示すように固定具 6 の内側 6 a から長手方向に挿入する。角度保持具 1 1 a , 1 1 b の間隔 1 3 にリーフ材 1 を挟持可能に構成する。角度保持具 1 1 a , 1 1 b には、それぞれリーフ材 1 の取付角度（本実施の形態では 4 5 度）と同一角度の斜面 1 2 a , 1 2 b を有している。

【 0 0 3 1 】

20

次いで、図 7 に示すように、固定具 6 と一对の角度保持具 1 1 a , 1 1 b の両側にガイド板 1 5 a , 1 5 b を配置し、角度保持具 1 1 a , 1 1 b とガイド板 1 5 a , 1 5 b をボルト 1 4 a , 1 4 b で固定して空間 2 3 を形成する。

次いで、図 8 に示すように、この空間 2 3 に多数のリーフ材 1 を挿入する。リーフ材 1 は、外周側に位相を異にして突起を形成した少なくとも 2 種類の突起パターンを有するものを用いる。

【 0 0 3 2 】

すなわち、リーフ材 1 a は、厚さが例えば 1 0 0 μ m 程度の極薄い金属材料である。そして、リーフ材 1 は、図 1 2 に例示されたように外周側に 3 点の突起 7 a , 7 b , 7 c が塑性加工、例えば金型絞り加工によって形成され、突起 7 a ~ 7 c を逆三角形に配置した突起パターンを有する面と反対面には前記突起パターンに対応する凹部 8 a ~ 8 c が形成されたものである。

30

【 0 0 3 3 】

このリーフ材 1 a と交互に組み合わされる他方のリーフ材には、図 1 3 に示すようなリーフ材 1 b を用いる。すなわち、リーフ材 1 a とは異なる突起パターンを有するものであり、リーフ材 1 a に形成した 3 点の突起 7 a ~ 7 c に対し、それぞれ位相を異ならせた突起パターンとして 3 点の突起 7 d ~ 7 f を三角形に配置し、この突起パターンに対応する凹部 8 d ~ 8 f が形成される。そして、このような 2 種類のリーフ材 1 a , 1 b を交互に固定具 6 に挿入する。

【 0 0 3 4 】

40

次いで、上記のようにリーフ材 1 a , 1 b を交互に多数配置してから、図 9 に示すように、角度保持具 1 1 a , 1 1 b 及びガイド部材 1 5 a , 1 5 b の下部にリーフ材 1 の落下を防止するために蓋 1 7 を取り付け、ボルト 1 8 により固定する。

【 0 0 3 5 】

ガイド部材 1 5 a , 1 5 b の角度保持具 1 1 b 側のボルト孔は長孔 1 6 になっていて、図 9 に矢印 D で示すように、一方の角度保持具 1 1 a の方向へ他方の角度保持具 1 1 b を移動させてリーフ材 1 a , 1 b を強く押し込んだ状態で、ボルト 1 4 b を締め付ける。このために、多数のリーフ材 1 a , 1 b は角度保持具 1 1 a , 1 1 b により強固に挟持されて所定の傾斜角度をもち、同時にリーフ材 1 に形成された突起 7 による適当な隙間をもった状態で支持される。

50

【0036】

次いで、図10に溶接ビード5として示すように、リーフ材1と固定具6とをYAGレーザ溶接あるいは電子ビーム溶接により接合する。溶接作業を終了した後、製造用治具30を構成する角度保持具11a, 11bとガイド部材15a, 15b、蓋17を取り外すと、図11に示すようなリーフ材1の外周側が固定具6に接合された半製品101が構成される。

【0037】

また、角度保持具11a, 11bの上部には長手方向に溝19が加工されていて、リーフ材1を固定具6に溶接する際に前記角度保持具11a, 11bが溶接されることがないようにしてある。次いで、このように構成された半製品101を回転軸2の外周面に組み込んで、図1に示すように密封装置10を形成する。

10

【0038】

半製品101は帯状の固定具6長さを十分にとった半割れ品に形成するのが好ましい。特に図15に示すように半周以上の位置に角度保持具11a, 11bが位置するように構成したものを、半周位置で切断して、2個の半割れリングの固定具6にフランジ21a、21bを溶接22し、さらに、該フランジ21a、21bをボルト25により固定して図16に示すような密封装置10を製造する。

【0039】

さらに、リーフ材には、図14に示すように図12及び図13に示すものと異なる突起パターンを有するリーフ材101a, 101bを使用することもできる。このリーフ材にはリングの外周側にあたる側の左右に線状突起7g, 7hを形成したものであり、他方のリーフ材101bには外周側中央に線状突起7iを設けたものであり、これを交互に配置する。なお、突起パターンは適宜設定することができることは、いうまでもない。

20

【0040】

本実施形態によれば、密封装置のリングの周長差の隙間分に相当する高さの突起を外周側に形成した所要枚数のリーフ材を固定具に挿通し、さらに固定具の長手方向にリーフ材を押し込んで所定の角度に位置決めするので、従来のように、リーフ材を前記周長差をスペーサとしてリーフ材の間に挟んでから、リーフ材の外周側と固定具を固定するというような困難な作業が不要となり、密封装置の製造がきわめて簡単になる。しかも固定具とリーフ材を溶接で接合すればよく、密封装置の製造はきわめて容易になる。

30

【0041】

また、突起パターンは位相を変えて設けてあるので、リーフ材の組込時にはリーフ材の突起と凹部同士が係合してして隙間調整ができなくなるという問題が生じることはなく、密封装置のリングの外周側と内周側の周長差が確実に確保されて、高精度の密封装置を製造することができる。

さらに、帯状の固定具の断面をコ字形にしたため、リーフ材の固定具への組み込みと保持が固定具の両側面で行なわれる。固定具とリーフ材を接合した後もリーフ材が密封装置内において回転軸上で強固に維持されることになり、密封装置が軸の回転中に破損するおそれはない。

【0042】

また、本実施形態の製造用治具によれば、簡単な構造でありながら、密封装置の製造がきわめて容易に実施できる。

40

【0043】

図17及び図18は本発明の第2及び第3実施形態に係る密封装置10の半周分を示す構造図である。

【0044】

図17に示す第2実施形態に係る密封装置10は、前記第1実施形態における図12～図13に示すような突起7a～7cを有するリーフ材1aと突起7d～7fを有するリーフ材1bとを交互に重ね合わせ、あるいは図14に示すような突起7g, 7hを有するリーフ材101aと突起7iを有するリーフ材101bとを交互に重ね合わせ、該重ね合わせ

50

たリーフ材 0 1 を固定用外枠 0 2 の T 字状の嵌合溝 6 b 内に嵌着する。この場合において、前記リーフ材 0 1 は、その外郭形状を前記嵌合溝 6 b に隙間を生ずることなく、しっかりと嵌合されるように形成される。

【 0 0 4 5 】

そして、前記各リーフ材 0 1 同士を嵌合溝 6 b 内で円周方向に接合させた状態で、該固定用外枠 0 2 の両側面 6 a , 6 a から電子ビーム溶接あるいは Y A G レーザ溶接によって接合する。

これによって、図 1 7 に示すように固定用外枠 0 2 の両側面 6 a , 6 a の円周方向に沿ってビーム溶接 0 3 , 0 3 がなされ、リーフ材 0 1 はその根元部が前記固定用外枠 0 2 の嵌合溝 6 b 内に内周側を自由端とする片持ち状に固定される。

10

【 0 0 4 6 】

(実験例 1)

前記リーフ材として、厚さ 1 0 0 μ m の J I S - S U S 3 0 4 薄板材に板面からの高さ 1 0 μ m の微小突起 (7 a ~ 7 c 、 7 d ~ 7 f 等) を加工し、該リーフ材 0 1 を、嵌合溝 6 b 部の外径が 4 2 0 m m の固定用外枠 0 2 の嵌合溝 6 b 内に、図 6 に示すような角度保持具 1 1 a , 1 1 b により径方向と 4 5 ° の角度で以って配列した。

【 0 0 4 7 】

そして、かかる配列後、固定用外枠 0 2 の両側面から電子ビーム溶接を円周方向に沿って行ない、リーフ材を外枠 0 2 の嵌合溝 6 b 内に固着した。

前記電子ビーム溶接の溶け込み深さは、リーフ材 0 1 の幅 1 / 2 以下とした。

20

【 0 0 4 8 】

上記過程によって製作した密封装置について、その内周の変形量、及び外周の変形量を計測した結果、変形は全く無く、またリーフ材 0 1 の幅方向の変形は無視できる程度の量であった。

【 0 0 4 9 】

また、図 1 8 に示す第 3 実施形態に係る密封装置 1 0 は、前記第 2 実施形態と同様に、固定用外枠 0 2 の T 字状の嵌合溝 6 b 内にリーフ材 0 1 を、隙間を生ずることなく、しっかりと嵌合させる。

そして、該固定用外枠 0 2 の側面 6 a , 6 a を円周方向に沿ってかしめ、該リーフ材 0 1 の上部両端面を前記嵌合溝 6 b 内に強固に固定する。0 5 はかしめ部である。次いで、前記リーフ材 0 1 の側端面の図 1 8 に示すような 3 箇所 (2 箇所以上であればよい) において、スポット溶接を行なう。0 4 はスポット溶接部である。

30

【 0 0 5 0 】

(実験例 2)

前記リーフ材 0 1 として、厚さ 1 0 0 μ m の J I S - S U S 3 0 4 薄板材に板面からの高さ 1 0 μ m の微小突起 (7 a ~ 7 c 、 7 d ~ 7 f 等) を加工し、該リーフ材 0 1 を、嵌合溝 6 b 部の外径が 4 2 0 m m の固定用外枠 0 2 の嵌合溝 6 b 内に、図 6 に示すような角度保持具 1 1 a , 1 1 b により径方向と 4 5 ° の角度で以って配列した。

【 0 0 5 1 】

そしてかかる配列後、固定用外枠 0 2 の側面 6 a , 6 a から該リーフ材 0 1 をかしめて該リーフ材 0 1 を嵌合溝 6 b 内に固定した。

40

そして、該リーフ材 0 1 の端面において該リーフ材 0 1 と前記外枠 0 2 とを 3 箇所ずつ T I G 溶接を行なってリーフ材 0 1 を固定用外枠 0 2 に固定した。

【 0 0 5 2 】

かかる過程にて製作した密封装置 1 0 は、溶接歪が全く生じず、回転軸 2 に嵌合される内径部及び固定用外枠 0 2 の外径部の変形が無く、かつリーフ材も幅方向の変形も無い、高品質のものが得られた。

【 0 0 5 3 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、リーフ材を、前記周長差をスペーサとしてリーフ

50

材の間に挟んでから、リーフ材の外周側と固定具を固定するというような困難な作業が不要となり、密封装置の製造がきわめて簡単、かつ効率的に行なうことができる。

【0054】

又本発明によれば、突起パターンは位相を変えて設けることにより、リーフ材の組込時にはリーフ材の突起と凹部同士が係合して隙間調整ができなくなるという問題が生じることはなく、密封装置のリングの外周側と内周側の周長差が確実に確保されて、高精度の密封装置を製造することができる。

【0055】

更に本は爪の製造用治具は簡単な構造でありながら、密封装置の製造がきわめて効率的に実施できる。

【0056】

また本発明によれば、リーフ材の溶接固着時における半径方向の変形が皆無となり、溶接時における変形防止の手段を講ずることを必要とせず、溶接作業工数が低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る密封装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係る密封装置の製造用治具の一実施形態の側面図である。

【図3】図2のIII-III線による断面図である。

【図4】図2の矢印方向から見た側面図である。

【図5】製造用治具を構成する部材の斜視図である。

【図6】固定具に角度保持具を組み合わせた状態の製造用治具の斜視図である。

【図7】図6の状態にさらにガイド部材を取り付けた状態の製造用治具の斜視図である。

【図8】図7の製造用治具にリーフ材を挿入した状態の斜視図である。

【図9】図8の製造用治具に蓋を取り付けた状態の斜視図である。

【図10】図9の製造用治具に組み込まれた固定具とリーフ材が溶接により接合された状態を示す斜視図である。

【図11】製造用治具を用いて製造された半製品の斜視図である。

【図12】(イ)はリーフ材の斜視図であり、同(ロ)は(イ)のA-A線による断面図である。

【図13】(イ)は図12に示すリーフ材と組み合わせられるリーフ材の斜視図であり、同(ロ)は(イ)のB-B線による断面図である。

【図14】(イ)及び(ロ)は他の組み合わせの一例を示すリーフ材の斜視図である。

【図15】(イ)は本発明の方法により製造された密封装置の半製品の正面図であり、同図(ロ)は(イ)のC-C線による断面図である。

【図16】本発明により製造された密封装置の正面図である。

【図17】本発明の第2実施形態を示す密封装置の外観図である。

【図18】本発明の第3実施形態を示す密封装置の外観図である。

【図19】従来技術により製造された密封装置の要部拡大図である。

【符号の説明】

1, 01 リーフ材

2 回転軸

6 固定具

7 (7a ~ 7i) 突起

8 凹部

10 密封装置

101 半製品

11 (11a、11b) 角度保持具

12 (12a、12b) 斜面

14 (14a、14b) ネジ手段(ボルト)

15 (15a、15b) ガイド部材

16 長孔

10

20

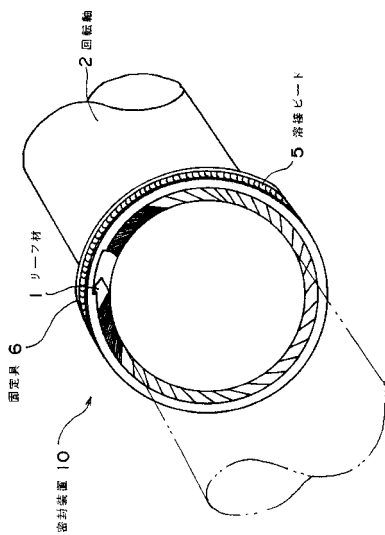
30

40

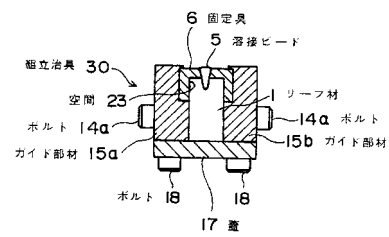
50

- 3 0 製造用治具
- 0 2 固定用外枠
- 0 3 ビーム溶接部
- 0 4 スポット溶接部
- 6 a 側面
- 6 b 嵌合溝

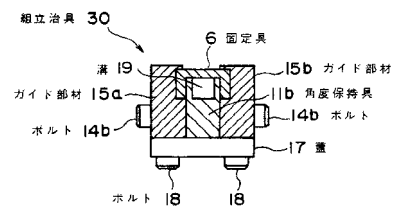
【図1】



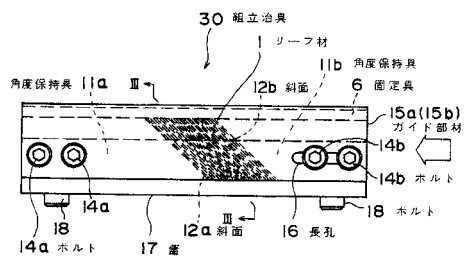
【図3】



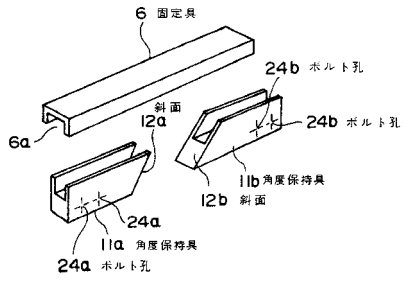
【図4】



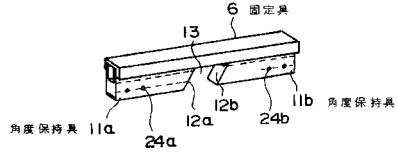
【図2】



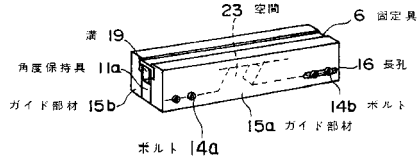
【図5】



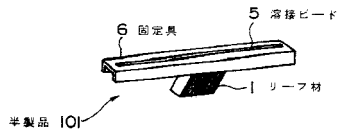
【図6】



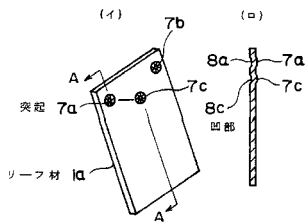
【図7】



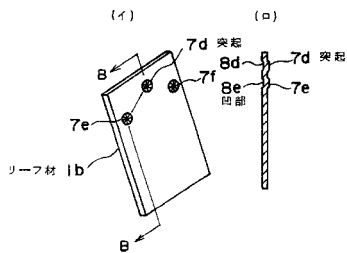
【図11】



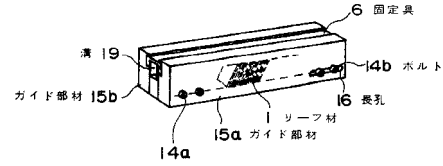
【図12】



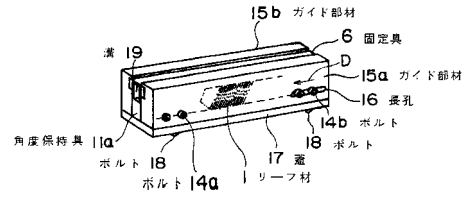
【図13】



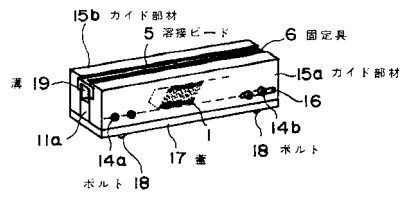
【図8】



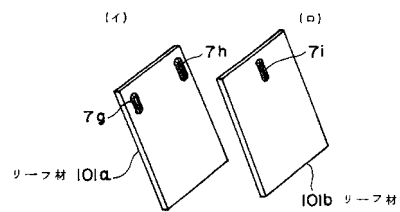
【図9】



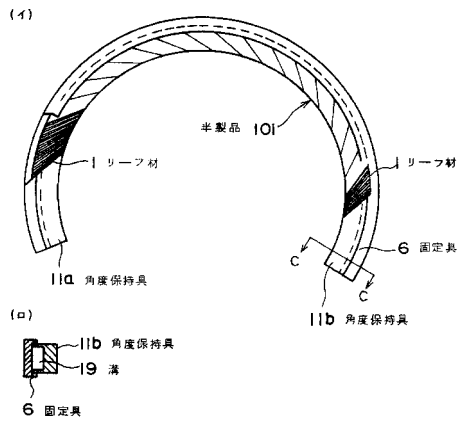
【図10】



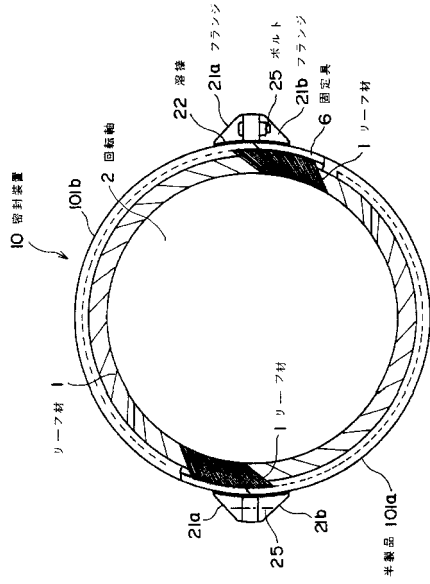
【図14】



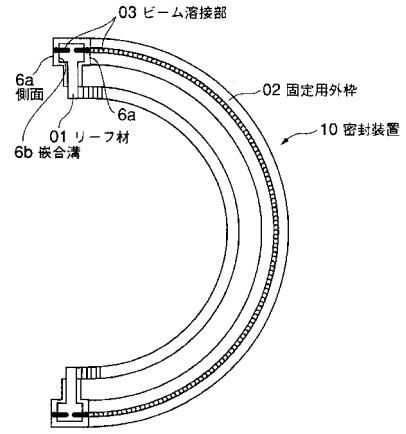
【図15】



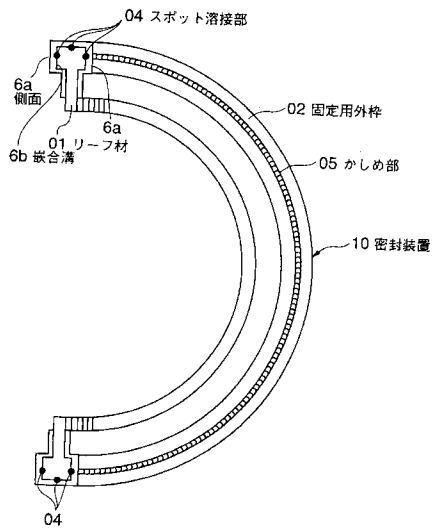
【 図 16 】



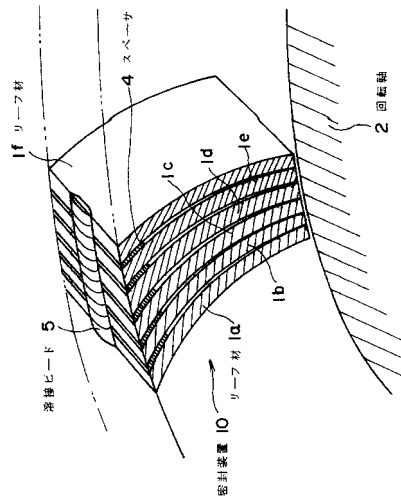
【 図 17 】



【 図 18 】



【 図 19 】



フロントページの続き

(72)発明者 篠原 種宏

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 亀井 博正

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目8番19号 高菱エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 名山 理介

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

審査官 唐 強

(56)参考文献 特開2002-364755(JP,A)

特開2003-294153(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F16J 15/16

F16J 15/00