

(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
2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/081287 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 19/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070800
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 13 日(13.09.2011)
- (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 2010-278153 2010 年 12 月 14 日(14.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エドワーズ株式会社(Edwards Japan Limited) [JP/JP]; 〒2768523 千葉県八千代市吉橋 1 0 7 8 番地 1 Chiba (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 時 永偉 (SHI Yongwei) [JP/JP]; 〒2768523 千葉県八千代市吉橋 1 0 7 8 番地 1 エドワーズ株式会社内 Chiba (JP). 榎本 良弘 (ENOMOTO Yoshihiro)

[JP/JP]; 〒2768523 千葉県八千代市吉橋 1 0 7 8 番地 1 エドワーズ株式会社内 Chiba (JP). 野中 学(NONAKA Manabu) [JP/JP]; 〒2768523 千葉県八千代市吉橋 1 0 7 8 番地 1 エドワーズ株式会社内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 和田 成則(WADA Shigenori); 〒1010047 東京都千代田区内神田 1 - 1 5 - 1 6 東光ビル 4 階 Tokyo (JP).

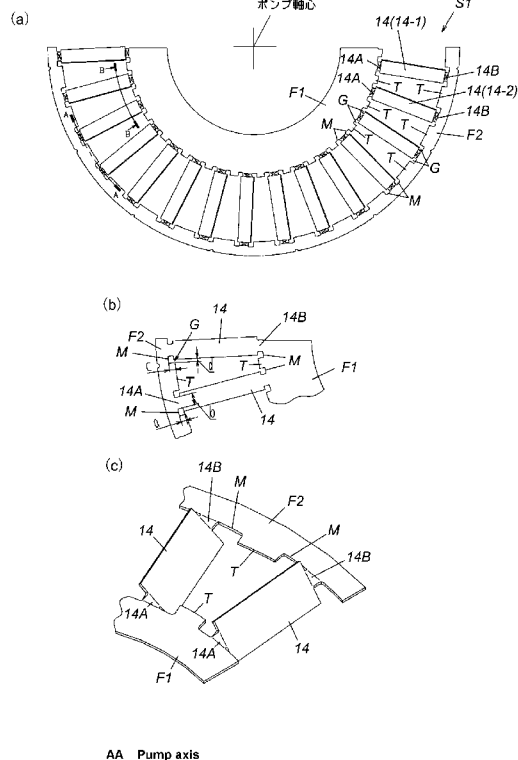
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: FIXED BLADE ASSEMBLY USABLE IN EXHAUST PUMP, AND EXHAUST PUMP PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体、及びそれを備えた排気ポンプ

【図2】



(57) Abstract: [Problem] The purpose is to provide a fixed blade assembly suitable for improving exhaust performance by reducing exhaust time, and an exhaust pump provided with the same. [Solution] Multiple fixed blades (14) each have inner and outer fixed blade roots (14A, 14B) supported by frames (F1, F2). In a gap between one fixed blade (14 (14-1)) thus supported and another fixed blade (14 (14-2)) adjacent thereto and in the vicinity of the inner or outer fixed blade root (14A, 14B), there is provided a projection (T) projecting from the frame (F1) which supports the inner fixed blade root (14A), from the frame (F2) which supports the outer fixed blade root (14B), or from each of the frames (F1, F2).

(57) 要約: 【課題】排気時間の短縮による排気性能の向上を図るのに好適な固定翼ブレード集合体、及びそれを備えた排気ポンプを提供する。【解決手段】複数の固定翼ブレード14は、内側と外側の固定翼ブレード根元14A、14BがフレームF1、F2で支持されており、この支持された一の固定翼ブレード14(14-1)とその横隣の固定翼ブレード14(14-2)の間であって、かつ外側又は内側の固定翼ブレード根元14A、14B付近の空隙には、内側の固定翼ブレード根元14Aを支持しているフレームF1又は外側の固定翼ブレード根元14Bを支持しているフレームF2若しくは双方のフレームF1、F2から突出した突起部Tが設けられる。

WO 2012/081287 A1



(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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体、及びそれを備えた排気ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、半導体製造装置、フラット・パネル・ディスプレイ製造装置、ソーラー・パネル製造装置におけるプロセスチャンバ、その他の密閉チャンバのガス排気手段等として利用される排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体、及びそれを備えた排気ポンプに関し、特に、その排気時間の短縮による排気性能の向上を図れるようにしたものである。

背景技術

[0002] 従来、この種の排気ポンプとしては、例えば特許文献１に記載の真空ポンプが知られている。同文献１の真空ポンプは、同文献１の図１３に示されているように、回転可能なロータ（２）の外周面から突出した複数の回転翼ブレード（９）と、ロータ（２）の外周面に向って突出した複数の固定翼ブレード（１０）とを、ロータ（２）の軸心に沿って交互に多段に配置した構造になっている。

[0003] また、同文献１の図３及び図４を参照すると、前記各段のうちいずれか一段に位置する複数の固定翼ブレード（１０）は、その段ごとに、内側と外側のブレード根元がフレーム（１０－１、１０－２）で支持される構造になっている。

[0004] しかしながら、先に例示した特許文献１の真空ポンプにあっては、同文献１の図１に示されているように固定翼ブレード（１０）を所定角度で傾斜させるため、そのブレード根元付近に溝（１０２－２、１０２－３）を切り欠き形成して固定翼ブレード（１０）を曲げ起こしている。このため、そのような曲げ起こし加工に必要不可欠な前記溝（１０２－２、１０２－３）により固定翼ブレード（１０）のブレード根元付近に空隙が生じることは避けられ

ず、かかる空隙を抜けて気体分子が逆流する（内部リーク）ため、排気開始から所望の真空度に到達するまでの時間（以下「排気時間」という）が長くならざるを得ないという問題点がある。

[0005] 特許文献2の図4（b）を参照すると、同文献2の真空ポンプでは、先に説明した各段に位置する複数の固定翼ブレード（21）の具体的な構成として、一の固定翼ブレード（21（A））とその横隣の固定翼ブレード（21（C））は、それぞれのブレード根元が別々のフレーム（23）で支持され（同文献の図4（a）を参照）、これらのフレーム（23）を上下に重ね合わせるにより二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体として形成している。

[0006] しかしながら、特許文献2のような二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体では、上下に重ね合わせたフレーム（23）が反りや撓み等によって上下方向に開いてしまうおそれがあり、そのようにフレーム（23）が開くことにより、固定翼ブレード（23）の高さが不均一になり、不均一による排気効率の低下で排気時間が長くなるという問題点がある。

[0007] また、特許文献2のような二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体では、フレーム（23）を上下に重ね合わせているので、上下に重ね合わせたフレーム（23）間に気体や流体が閉じ込まれるおそれがあり、そのように閉じ込まれた気体や流体が排気動作時にフレーム（23）の重ね合せ部から少しずつ徐々に流出し続けるため、この点でも排気時間が長くなるという問題点がある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2003-269365号公報

[0009] 特許文献2：特許第4517724号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明は、前記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、排気時間の短縮による排気性能の向上を図るのに好適な固定翼ブレード集合体、及びそれを備えた排気ポンプを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 前記目的を達成するために、第1の本発明は、回転可能なロータの外周面から突出した複数の回転翼ブレードと、前記ロータの外周面に向って突出した複数の固定翼ブレードとを、前記ロータの軸心に沿って交互に多段に配置してなる排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体であって、前記複数の固定翼ブレードは、内側と外側の固定翼ブレード根元がフレームで支持されており、この支持された一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードとの間であって、かつ前記外側又は内側の固定翼ブレード根元付近の空隙には、内側の固定翼ブレード根元を支持しているフレーム又は前記外側の固定翼ブレード根元を支持しているフレーム若しくは双方のフレームから突出した突起部が設けられた構成になっていることを特徴とする。

[0012] 前記第1の本発明において、一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの内側及び外側の固定翼ブレード根元が同じフレームで支持されることにより、一枚構造の固定翼ブレード集合体として構成されるものであってもよい。

[0013] 前記第1の本発明において、前記一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの内側及び外側の固定翼ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせて接合することにより二枚重ね構造として形成され、前記突起部が前記外側又は内側の固定翼ブレード根元付近の空隙と重なる構成となっていることを特徴とする。

[0014] 第2の本発明は、回転可能なロータの外周面から突出した複数の回転翼ブレードと、前記ロータの外周面に向って突出した複数の固定翼ブレードとを、前記ロータの軸心に沿って交互に多段に配置してなる排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体であって、前記複数の固定翼ブレードのうちいずれか一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの固定翼

ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせて接合することにより一枚の固定翼ブレード集合体として形成される構成、及び、それぞれの固定翼ブレード根元が互いにロータの径方向でずれて配置されることにより、一の固定翼ブレード根元付近における固定翼ブレード端部がその横隣の固定翼ブレード根元付近の空隙に重なる構成になっていることを特徴とする。

[0015] 第3の本発明は、回転可能なロータの外周面から突出した複数の回転翼ブレードと、前記ロータの外周面に向って突出した複数の固定翼ブレードとを、前記ロータの軸心に沿って交互に多段に配置してなる排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体であって、前記複数の固定翼ブレードのうちいずれか一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの固定翼ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせてなるとともに、それぞれの外側又は内側の固定翼ブレード根元を支持している前記フレームどうしを接合することにより一枚の固定翼ブレード集合体として形成されていることを特徴とする。

[0016] 前記第3の本発明において、フレームの重ね合わせ部には、その重ね合わせ部に閉じ込まれている気体や流体をフレームの外へ逃がす開放手段が設けられる構成を採用することができる。

[0017] 前記第3の本発明において、開放手段は、前記フレームに形成した切り欠きからなることを特徴とする。

[0018] 前記第3の本発明において、開放手段は、前記フレームに形成した穴からなることを特徴とする。

[0019] 前記第3の本発明において、開放手段は、前記フレームに形成した開放溝からなることを特徴とする。

[0020] 前記第3の本発明において、開放手段は、前記フレームに形成した窪みからなることを特徴とする。

[0021] 前記第3の本発明において、前記フレームどうしの接合は、カシメ加工によるものであってもよい。

[0022] 本発明に係る排気ポンプは、前記第1から第3の本発明に係る固定翼ブレード集合体のいずれかを備えたことを特徴とするものである。

発明の効果

[0023] 前記第1の本発明にあつては、排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体の具体的な構成として、複数の固定翼ブレードは、内側と外側の固定翼ブレード根元がフレームで支持されており、この支持された一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードとの間であつて、かつ前記外側又は内側の固定翼ブレード根元付近の空隙には、内側の固定翼ブレード根元を支持しているフレーム又は前記外側の固定翼ブレード根元を支持しているフレーム若しくは双方のフレームから突出した突起部が設けられた構成を採用した。このため、そのような固定翼ブレード根元付近の空隙を抜ける気体分子の逆流（内部リーク）が当該突起部により抑制されることから、高速で排気でき、排気時間の短縮を図れる。

[0024] 前記第2の本発明では、排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体の具体的な構成として、複数の固定翼ブレードのうちいずれか一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの固定翼ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせて接合することにより一枚の固定翼ブレード集合体として形成される構成、及び、それぞれの固定翼ブレード根元が互いにロータの径方向でずれて配置されることにより、一の固定翼ブレード根元付近における固定翼ブレード端部がその横隣の固定翼ブレード根元付近の空隙に重なる構成を採用した。このため、本第2の発明でも、かかる空隙を抜ける気体分子の逆流がその空隙に重なっているブレード根元付近の固定翼ブレード端部で抑制されるから、高速で排気でき、排気時間の短縮を図れる。

[0025] 前記第3の本発明によると、排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体の具体的な構成として、複数の固定翼ブレードのうちいずれか一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの固定翼ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせてなると

ともに、それぞれの外側又は内側の固定翼ブレード根元を支持している前記フレームどうしを接合することにより一枚の固定翼ブレード集合体として形成されている構成を採用した。このため、外側又は内側の固定翼ブレード根元付近において、上下に重ね合わされたフレームが反りや撓み等により上下方向に開いてしまうことがなく、そのようなフレームの開きによって固定翼ブレードの高さが不均一になることや、その不均一による排気効率の低下を効果的に防止できる点で、排気時間の短縮を図れる。

[0026] 特に、前記第3の本発明において、フレームの重ね合わせ部に閉じ込まれている気体や流体をフレームの外へ逃がす開放手段が設けられる構成を採用したものにあっては、フレームの重ね合わせ部に閉じ込まれている気体や流体は開放手段によって速やかにフレームの外へ開放されるから、そのような気体や流体がフレームの重ね合わせ部から少しずつ徐々に流出し続けることがなくなる点で、排気時間の更なる短縮を図れる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明を適用した排気ポンプの断面図。

[図2]図2（a）は一枚構造の固定翼ブレード集合体の平面図、図2（b）は一枚構造の固定翼ブレード集合体において、複数の固定翼ブレードを曲げ起こす前の状態の平面図、図2（c）は一枚構造の固定翼ブレード集合体の部分斜視イメージ図。

[図3]図3（a）は図2（a）中のA A断面展開拡大図、図3（b）は図2（a）中のB B断面展開拡大図。

[図4]図4（a）は二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体の平面図、図4（b）は二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体において、複数の固定翼ブレードを曲げ起こす前の状態の平面図、図4（c）は二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体の部分斜視イメージ図、図4（d）はカシメ加工の説明図。

[図5]図5（a）は図4（a）の突起部を設けた固定翼ブレード集合体のA A断面展開拡大図、図5（b）は図4（a）の突起部がなかった場合のA A断面展開拡大図。

[図6]図6 (a) は、固定翼ブレードをロータの径方向にずらして配置（オフセット）する構成により、内部リーク（空隙を抜ける気体分子の逆流）を防止する構造例を採用した二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体の平面図、図6 (b) はその固定翼ブレード集合体の部分斜視イメージ図。

[図7]図7 (a) 及び (b) は、図6 (a) の二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体において、その重ね合わせ前のパーツ（複数の固定翼ブレード14を曲げ起した後の状態）の平面図。

[図8]図8 (a) は図6 (a) のように固定翼ブレードをロータの径方向にずらして配置（オフセット）した固定翼ブレード集合体のA A断面展開拡大図、図8 (b) は、そのようなオフセットをしなかった場合のA A断面展開拡大図。

[図9]図9 (a) は開放手段の具体的な他の構造例の説明図、図9 (b) は図9 (a) 中のB B断面展開拡大図。

[図10]図10 (a) は開放手段の具体的な他の構造例の説明図、図10 (b) は図10 (a) 中のC C断面展開拡大図。

[図11]図11 (a) は開放手段の具体的な他の構造例の説明図、図11 (b) は図11 (a) 中のE E断面展開拡大図。

[図12]図12 (a) は開放手段の具体的な他の構造例の説明図、図12 (b) は図12 (a) 中のD D断面展開拡大図。

[図13]図13は開放手段の具体的な他の構造例の説明図。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明を実施するための最良の形態について、添付した図面を参照しながら詳細に説明する。

[0029] 図1は、本発明を適用した排気ポンプの断面図である。同図の排気ポンプPは、半導体製造装置、フラット・パネル・ディスプレイ製造装置、ソーラー・パネル製造装置におけるプロセスチャンバやその他の密閉チャンバのガス排気手段等として利用される。この排気ポンプPは、外装ケース1内に、回転翼ブレード13と固定翼ブレード14により気体を排気する翼排気部P

t と、ネジ溝 19 を利用して気体を排気するネジ溝排気部 P s と、これらの駆動系とを有している。

[0030] 外装ケース 1 は、筒状のポンプケース 1 A と有底筒状のポンプベース 1 B とをその筒軸方向にボルトで一体に連結した有底円筒形になっている。ポンプケース 1 A の上端部側はガス吸気口 2 として開口しており、ポンプベース 1 B の下端部側面にはガス排気口 3 を設けてある。

[0031] ガス吸気口 2 は、ポンプケース 1 A 上縁のフランジ 1 C に設けた図示しないボルトにより、例えば半導体製造装置のプロセスチャンバ等、高真空となる図示しない密閉チャンバに接続される。ガス排気口 3 は、図示しない補助ポンプに連通するように接続される。

[0032] ポンプケース 1 A 内の中央部には各種電装品を内蔵する円筒状のステータコラム 4 が設けられており、ステータコラム 4 はその下端側がポンプベース 1 B 上にネジ止め固定される形態で立設してある。

[0033] ステータコラム 4 の内側にはロータ軸 5 が設けられており、ロータ軸 5 は、その上端部がガス吸気口 2 の方向を向き、その下端部がポンプベース 1 B の方向を向くように配置してある。また、ロータ軸 5 の上端部はステータコラム 4 の円筒上端面から上方に突出するように設けてある。

[0034] ロータ軸 5 は、ラジアル磁気軸受 10 とアキシアル磁気軸受 11 の磁力で径方向と軸方向が回転可能に浮上支持され、駆動モータ 12 により回転駆動される。また、このロータ軸 5 の上下端側には保護ベアリング B 1、B 2 を設けている。

[0035] ステータコラム 4 の外側にはロータ 6 が設けられている。ロータ 6 は、ステータコラム 4 の外周を囲む円筒形状であって、ロータ軸 5 に一体化されている。従って、図 1 の排気ポンプ P では、ロータ軸 5、ラジアル磁気軸受 10、10 及びアキシアル磁気軸受 11 が、ロータ 6 をその軸心周りに回転可能に支持する支持手段として機能する。またロータ 6 はロータ軸 5 と一体に回転するので、ロータ軸 5 を回転駆動する駆動モータ 12 がロータ 6 を回転駆動する駆動手段として機能する。

[0036] 駆動モータ 12、保護ベアリング B1 と B2、ラジアル磁気軸受 10 及びアキシアル磁気軸受 11 の詳細構成については業界周知の内容のため、説明を省略する。

[0037] 《翼排気部 Pt の詳細構成》

図 1 の排気ポンプ P では、ロータ 6 の略中間より上流（ロータ 6 の略中間からロータ 6 のガス吸気口 2 側端部までの範囲）が翼排気部 Pt として機能する。以下この翼排気部 Pt を詳細に説明する。

[0038] ロータ 6 の略中間より上流側のロータ 6 外周面には回転翼ブレード 13 が一体に複数設けられている。これら複数の回転翼ブレード 13 は、ロータ 6 外周面からロータ径方向に突出した形態になっていて、かつ、ロータ 6 の回転軸心（ロータ軸 5）若しくは外装ケース 1 の軸心（以下「ポンプ軸心」という）を中心として放射状に配置してある。また、回転翼ブレード 13 は、ロータ 6 の外径加工部と一体的に切削加工で切り出し形成した切削加工品であって、気体分子の排気に最適な角度で傾斜している。

[0039] ポンプケース 1A の内周面側には固定翼ブレード 14 が複数設けられており、これらの固定翼ブレード 14 は、ポンプケース 1A 内周面からロータ 6 外周面に向って突出した形態になっていて、かつ、ポンプ軸心を中心として放射状に配置してある（図 2 及び図 4 参照）。固定翼ブレード 14 もまた、回転翼ブレード 13 と同じく、気体分子の排気に最適な角度で傾斜している。

[0040] そして、図 1 の排気ポンプ P においては、前記のような複数の回転翼ブレード 13 と固定翼ブレード 14 とがポンプ軸心に沿って交互に多段に配置されることによって多段の翼排気部 Pt を形成している。

[0041] 前記多段の翼排気部 Pt において、少なくとも一段に位置する複数の固定翼ブレード 14 は、その段ごとに、図 2 に示す一枚構造の固定翼ブレード集合体 S1 として形成してある。或は、少なくとも一段に位置する複数の固定翼ブレード 14 は、その段ごとに、図 4 に示す二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体 S2 として形成してある。又は、少なくとも一段に位置する複数の

固定翼ブレード１４は、前記一枚構造の固定翼ブレード集合体Ｓ１として形成し、他の少なくとも一段に位置する複数の固定翼ブレード１４は、前記二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体Ｓ２として形成してある。それぞれの固定翼ブレード集合体Ｓ１、Ｓ２の詳細構成は以下の通りである。

[0042] 《一枚構造の固定翼ブレード集合体Ｓ１の詳細構成》

図２（ａ）を参照すると、一枚構造の固定翼ブレード集合体Ｓ１は、先に説明したようにポンプ軸心を中心として放射状に配置される複数の固定翼ブレード１４と、これらの固定翼ブレード１４の内側と外側の固定翼ブレード根元１４Ａ、１４Ｂをそれぞれ支持するフレームＦ１、Ｆ２とを備えている。そして、この一枚構造の固定翼ブレード集合体Ｓ１では、例えば一の固定翼ブレード１４（１４－１）とその横隣の固定翼ブレード１４（１４－２）は、それぞれの内側及び外側の固定翼ブレード根元１４Ａ、１４Ｂが同じフレームＦ１、Ｆ２で支持される構造になっている。

[0043] 以上の支持構造から分かるように、多段の翼排気部Ｐｔにおいて、少なくとも一段に位置する複数の固定翼ブレード１４は、その段ごとに、内側と外側の固定翼ブレード根元１４Ａ、１４ＢがフレームＦ１、Ｆ２で支持されている。そして、支持された一の固定翼ブレード１４（例えば１４－１）とその横隣の固定翼ブレード１４（例えば１４－２）の間であって、かつ外側と内側の固定翼ブレード根元１４Ａ、１４Ｂ付近の空隙には、外側の固定翼ブレード根元１４Ｂを支持しているフレームＦ２から突出した突起部Ｔ、及び、内側の固定翼ブレード根元１４Ａを支持しているフレームＦ１から突出した突起部Ｔを設けている。これらの突起部Ｔについては、必要に応じていずれか一方を省略してもよい。

[0044] 前記突起部Ｔは、固定翼ブレード根元１４Ａ、１４Ｂ付近の空隙Ｇを抜ける気体分子の逆流（内部リーク）を防止する手段として機能する。

[0045] すなわち、図１の排気ポンプＰにおいては、先に説明したように固定翼ブレード１４を所定角度で傾斜させるために、固定翼ブレード根元１４Ａ、１４Ｂ付近に溝Ｍを切り欠き形成して固定翼ブレード１４を曲げ起こしている

。このような曲げ起し加工に必要な不可欠な前記溝M（以下「曲げ溝M」という）により固定翼ブレード根元14A、14B付近に前述の空隙Gが生じる。図1の排気ポンプPでは、そのような空隙Gに突起部Tが配置されるため、空隙Gを抜ける気体分子の逆流（内部リーク）が減少し、排気速度が速くなり、排気時間の短縮を図れる。

[0046] 図2（b）は、一枚構造の固定翼ブレード集合体S1において、複数の固定翼ブレードを曲げ起こす前の状態の平面図である。

[0047] 図2（b）において、符号“a”は曲げ溝Mの幅、符号“b”は曲げ溝Mの形成により細くなった固定翼ブレード根元14Aの幅、符号“c”は突起部Tの突出量、符号“d”は突起部Tと固定翼ブレード14との間の隙間Gの幅を示している。

[0048] 前記“a”と“b”については、固定翼ブレード14の材質、厚み、傾斜（曲げ）角度（図3（b）参照）などの条件によって決まる。前記“c”は、必要に応じて適宜変更できる。特に“c”は“a”と等しい又は“a”より大きいという条件（ $c \geq a$ ）が成立する場合に、上述の逆流（内部リーク）減少効果が向上する。また、前記“d”は、固定翼ブレード集合体S1を形成する手段（ワイヤ加工、レーザ加工、又はプレス加工等）によって異なるが、気体分子の逆流を減少させる観点より出来る限り最小に設定するのが好ましい。

[0049] 図3（a）は、図2（a）中のAA断面展開拡大図である。この図3（a）において、符号L1は突起部Tが無い場合における曲げ溝付近の空隙の幅、符号L2とL3は突起部Tの形成により狭くなった曲げ溝M付近の空隙Gの幅を示している。突起部Tが有る場合と無い場合とで比較すると、突起部Tがある場合の空隙Gの幅は30%以下（ $(L2 + L3) / L1 * 100 < 30\%$ ）に減少する。このため、同例によると、空隙Gを抜ける気体分子の逆流（内部リーク）を70%以上減少させる効果が得られる。

[0050] 《二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体S2の詳細構成》

図4（a）を参照すると、二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体S2もま

た、先に説明したようにポンプ軸心を中心として放射状に配置される複数の固定翼ブレード14と、これらの固定翼ブレード14の内側と外側の固定翼ブレード根元14A、14Bをそれぞれ支持するフレームF1、F2とを備えている。

[0051] そして、この二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体S2では、例えば一の固定翼ブレード14（14-3）とその横隣の固定翼ブレード14（14-4）は、図4（c）のように、それぞれの内側の固定翼ブレード根元14Aが別々のフレームF1で支持され、これらのフレームF1を上下に重ね合わせて接合した構造になっている。また、それぞれの外側の固定翼ブレード根元14Bも別々のフレームF2で支持され、これらのフレームF2を上下に重ね合わせて接合した構造になっている。

[0052] 図4（a）の例では、前記フレームF1、F2の具体的な接合の構造例として、それぞれの内側の固定翼ブレード根元14Aを支持しているフレームF1どうしを図4（d）のようなカシメ加工によって接合する構成を採用した。

[0053] 前記のような接合構成を採用した排気ポンプPによると、上下に重ね合わされたフレームF1が反りや撓み等によって上下方向に開いてしまう現象を抑制することができ、かかる現象によって固定翼ブレードの高さが不均一になること、及び、その不均一による排気性能の低下を効果的に防止することができる。かかる現象の抑制効果を高めるには、図4（a）のようにカシメ部をフレームF1の内端近傍に設けることが好ましい。

[0054] 前記のようなフレームF1どうしの接合は先に説明した図4（d）のようなカシメ加工に限定されることはなく、例えば接着剤による接着や溶接等、カシメ加工以外の方式を採用することもできる。

[0055] 以上の支持構造から分かるように、多段の翼排気部Ptにおいて、少なくとも一段に位置する複数の固定翼ブレードは、その段ごとに、内側と外側の固定翼ブレード根元14A、14BがフレームF1、F2で支持されている。そして、支持された一の固定翼ブレード14（例えば14-3）とその横

隣の固定翼ブレード14（例えば14-4）との間には、図4（c）のように、外側の固定翼ブレード根元14Bを支持しているフレームF2から突出した突起部Tが設けられている。

[0056] この突起部Tは、固定翼ブレード根元14B付近の空隙Gと重なるように形成されることにより、その空隙Gを抜ける気体分子の逆流（内部リーク）を防止する手段として機能する。図示は省略するが、このような突起部Tは内側の固定翼ブレード根元14Aを支持しているフレームF1から突出するように形成してもよく、双方のフレームF1、F2から突出するように形成することもできる。

[0057] 図4（b）は、同図（a）の二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体S2において、その重ね合わせ前のパーツS2'（複数の固定翼ブレード14を曲げ起こす前の状態）の平面図である。図4（a）の2枚重ね構造の固定翼ブレード集合体S2は、この図4（b）のパーツS2'を2枚作製し（2枚は全く同一のもの）、一枚を裏返しにしてもう一枚に重ね合わせて接合したものである。

[0058] 図4（b）において、符号“a”は曲げ溝Mの幅、符号“b”は曲げ溝Mの形成により細くなった固定翼ブレード根元14Bの幅、符号“c”と“e”は突起部Tの突出量、符号“d”は突起部Tと固定翼ブレード14との間の空隙G（固定翼ブレード根元14B付近の空隙）の幅を示している。

[0059] 前記“a”と“b”については、固定翼ブレード14の材質、厚み、傾斜（曲げ）角度（図3（b）参照）などの条件によって決まる。前記“c”は、必要に応じて適宜変更してもよい。特に“c”は“a”と等しい又は“a”より大きいという条件（ $c \geq a$ ）が成立する場合に、上述の逆流（内部リーク）減少効果がアップする。また、前記“d”はパーツS2'を形成する手段（ワイヤ加工、レーザ加工、又はプレス加工等）によって異なるが、当該パーツS2'を重ね合わせて接合した後における気体分子の逆流を減少させる観点より、“d”は出来る限り最小に設定するのが好ましい。

[0060] また、前記“e”は前記“a”より小さく設定してある（ $e < a$ ）。これ

は曲げ起した固定翼ブレード 14 の先端部が “e” 寸法の突起部 T に配置されるので、その “e” 寸法の突起部 T と固定翼ブレード 14 の先端部との干渉を避けるためである。 α と β の角度も干渉をしないように設定する。

[0061] 図 5 (a) は、図 4 (a) のように突起部 T を設けた固定翼ブレード集合体 S 2 の A A 断面展開拡大図、図 5 (b) は、図 4 (a) の突起部 T がなかった場合の A A 断面展開拡大図である (図 5 (a) との比較例)。

[0062] 図 5 (a) と図 5 (b) において、符号 L 4 と L 5 は突起部 T が無い場合における曲げ溝 M 付近の空隙 G の幅を示し、符号 L 6 と L 7 は突起部 T の形成により狭くなった曲げ溝 M 付近の空隙 G の幅を示している。突起部 T が有る場合と無い場合とで比較すると、突起部 T がある場合の空隙 G の幅は 10 % 以下 ($(L 6 + L 7) / (L 4 + L 5) * 100 < 10\%$) に減少する。このため、同例によると、突起部 T を設けることにより、曲げ溝 M 付近の空隙 G を抜ける気体分子の逆流 (内部リーク) を 90 % 以上減少させる効果が得られる。

[0063] 図 6 (a) は、固定翼ブレードをロータの径方向にずらして配置 (オフセット) する構成により、内部リーク (空隙を抜ける気体分子の逆流) を防止する構造例を採用した二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体 S 3 の平面図、図 6 (b) はその固定翼ブレード集合体の部分斜視イメージ図である。また、図 7 (a) (b) は、図 6 の二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体 S 3 において、その重ね合わせ前のパーツ S 3' (複数の固定翼ブレード 14 を曲げ起した後の状態) の平面図である。

[0064] 図 7 (b) のパーツ S 3' は図 7 (a) のパーツ S 3' を裏返しにしたものであり、図 6 (a) (b) の 2 枚重ね構造の固定翼ブレード集合体 S 3 は、この図 7 (a) (b) のパーツ S 3' を重ね合わせて接合したものである。

[0065] 図 6 (a) (b) の二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体 S 3 において、これを構成する複数の固定翼ブレード 14 のうち、例えば一の固定翼ブレード 14 (14-5) とその横隣の固定翼ブレード 14 (14-6) は、図 7

(a) (b) のように、それぞれの固定翼ブレード根元 14 A、14 B が別々のフレーム F 1、F 2 で支持され、これらのフレーム F 1、F 2 を上下に重ね合わせて接合した構造になっている。

[0066] また、図 6 (a) (b) において、例えば一の固定翼ブレード 14 (14-5) とその横隣の固定翼ブレード 14 (14-6) は、それぞれの内側の固定翼ブレード根元 14 A が互いにロータ 6 の径方向でずれて配置 (オフセット) されることにより、一の固定翼ブレード 14 (14-5) の内側の固定翼ブレード根元 14 A 付近における固定翼ブレード端部がその横隣の固定翼ブレード 14 (14-6) の内側の固定翼ブレード根元 14 A 付近の空隙 G に重なるように構成してある。

[0067] 従って、前記空隙 G を抜ける気体分子の逆流は一の固定翼ブレード (14-5) の内側の固定翼ブレード根元 14 A 付近における固定翼ブレード端部によって抑制されるから、この図 6 (a) (b) の二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体 S 3 を採用した排気ポンプ P においても、排気速度が速くなり、排気時間の短縮による排気性能の向上を図れる。

[0068] 図 6 (a) (b) では、固定翼ブレード 14 (14-6) の内側の固定翼ブレード根元 14 A 付近の空隙 G を小さくし、かかる空隙 G を抜ける気体分子の逆流を防止することで、排気時間を短縮するために、一の固定翼ブレード (14-5) の内側の固定翼ブレード根元 14 A 付近における固定翼ブレード端部がその隣の固定翼ブレード 14 (14-6) の内側の固定翼ブレード根元 14 A 付近の空隙 G と重なる構造を採用した。このような重なり構造は、固定翼ブレード 14 の外側の固定翼ブレード根元 14 B 付近にも適用することができる。これにより、固定翼ブレード 14 の外側の固定翼ブレード根元 14 B 付近の空隙も小さくなるため、より一層排気速度が速くなり、更なる排気時間の短縮による排気性能の向上を図れる。

[0069] 図 8 (a) は、図 6 (a) (b) のように固定翼ブレード 14 をロータ 6 の径方向にずらして配置 (オフセット) した固定翼ブレード集合体 S 3 の A-A 断面展開拡大図、図 8 (b) は、そのようなオフセットをしなかった場合

のAA断面展開拡大図（図8（a）との比較例）。

[0070] 図8（a）（b）において、符号L8、L9、L10はオフセットをしなかった場合における曲げ溝M付近の空隙の幅を示し、符号L11はオフセットをしたことにより狭くなった曲げ溝M付近の空隙の幅を示している。オフセットをした場合としなかった場合とで比較すると、オフセットをした場合の空隙の幅は30%以下（ $(L11) / (L8 + L9 + L10) * 100 < 30\%$ ）に減少する。このため、同例によると、オフセットをすることにより、空隙を抜ける気体分子の逆流（内部リーク）を70%以上減少させる効果が得られる。

[0071] 図4（a）および図6（a）に示した二枚重ね構造の固定翼ブレード集合体S2、S3において、内側のフレームF1の重ね合わせ部には、その重ね合わせ部に閉じ込まれている気体や流体をフレームF1の外へ逃がす開放手段Kが設けられている。

[0072] 前記開放手段Kの具体的な構造例として、図4（a）および図6（a）の例では、内側のフレームF1の内縁に切り欠きK1を形成してある。かかる切り欠きK1を設けた場合と設けない場合とで比較すると、フレームF1の重ね合わせ面の接触面積は、切り欠きK1を設けた本例の方が減少しているため、フレームF1の重ね合わせ部に閉じ込まれる気体や流体は本例の方が少なくなる。本例においても、切り欠きK1のない部分ではフレームF1の重ね合わせ部に気体や流体が多少閉じ込まれるが、閉じ込まれた気体は切り欠きK1の切り口から速やかにフレームF1の外へ流出できる。従って、この図4（a）および図6（a）の例のような切り欠きK1を採用した排気ポンプPによると、フレームF1の重ね合わせ部から気体や流体が少しずつ徐々に流出し続ける量が減ることから、排気時間の短縮を図れる。

[0073] 前記開放手段Kの具体的な他の構造例としては、例えば図9（a）（b）のように内側のフレームF1に形成した穴K2や、図10（a）（b）のようにフレームF1に切削加工又はプレス加工で形成した開放溝K3、図11（a）（b）のようにフレームF1にプレスで曲げ成形した開放溝K4、あ

るいは図12(a)(b)のようにフレームF1に切削加工又はプレス加工で形成した窪みK5、若しくは、その切り欠きK1、穴K2、開放溝K3、K4、窪みK5の組み合わせを採用することもできる。

[0074] 図9(a)(b)では、穴K2の一例として、略四角形状の穴を例示したが、この穴の形状に限定されることはなく、様々な形状の穴を採用することができる。この点については図4(a)および図6(a)の切り欠きK1や、図12(a)(b)の窪みK5も同様である。

[0075] 図10(a)(b)と図11(a)(b)では、開放溝K3、K4の一例として、かかる開放溝K3、K4は、ポンプ軸心を中心として放射状に設けた放射溝と、これらの放射溝に連通する連通溝とからなり、放射溝の一端がフレームF1の重ね合せ部の外に開口している形態を示したが、この形態に限定されることはない。例えば、図13のようにフレームF1の重ね合せ部の外に開口している様々な形態の開放溝K6～K10を採用することができる。

[0076] 図示は省略するが、先に説明した開放手段は、必要に応じて、外側のフレームF2の重ね合せ部に設ける構成や、内外双方のフレームF1、F2に設ける構成を採用することもできる。

[0077] 《翼排気部Ptによる排気動作説明》

以上の構成からなる翼排気部Ptでは、駆動モータ12の起動により、ロータ軸5、ロータ6および複数の回転翼ブレード13が一体に高速回転し、最上段の回転翼ブレード13がガス吸気口2から入射した気体分子に下向き方向の運動量を付与する。この下向き方向の運動量を有する気体分子が固定翼14によって次段の回転翼ブレード13側へ送り込まれる。

[0078] 以上のような気体分子への運動量の付与と送り込み動作とが繰り返し多段に行われることにより、ガス吸気口2側の気体分子はロータ6の下流に向かって順次移行するように排気される。この際、固定翼ブレード14の端部付近の空隙Gと重なるように配置された突起部Tにより、その空隙Gを抜ける気体分子の逆流（内部リーク）が防止されるので、排気速度が速くなり、排

気時間の短縮を図ることができる。

[0079] 《ネジ溝排気部 P s の詳細構成》

ネジ溝排気部 P s の詳細構成については業界周知の内容のため、説明を省略する。

[0080] 《ネジ溝排気部 P s における排気動作説明》

翼排気部 P t の排気動作による移送で最下段の翼（図 1 の例では回転翼ブレード）に到達した気体分子は、それらに向かって開口しているネジ溝排気通路 S の上流入口から同ネジ溝排気通路 S に移行する。移行した気体分子は、ロータ 6 の回転によって生じる効果、すなわち、ロータ 6 の外周面とネジ溝 19 でのドラッグ効果によって、遷移流から粘性流に圧縮されながらガス排気口 3 に向って移行し、最終的に図示しない補助ポンプを通じて外部へ排気される。

符号の説明

- [0081] 1 外装ケース
1 A ポンプケース
1 B ポンプベース
1 C フランジ
2 ガス吸気口
3 ガス排気口
4 ステータコラム
5 ロータ軸
6 ロータ
7 ボス孔
9 肩部
10 ラジアル磁気軸受
10 A ラジアル電磁石ターゲット
10 B X 軸上電磁石
10 C X 軸上渦電流式ギャップセンサ

- 1 1 アキシシャル磁気軸受
- 1 1 A アーマチュアディスク
- 1 1 B アキシシャル電磁石
- 1 1 C アキシシャル方向変位センサ
- 1 2 駆動モータ
- 1 2 A 固定子
- 1 2 B 回転子
- 1 3 回転翼ブレード
- 1 4 固定翼ブレード
- 1 8 ネジ溝排気部ステータ
- 1 9 ネジ溝
- B 1、B 2 保護ベアリング
- F 1 固定翼ブレードの内側の固定翼ブレード根元を支持するフレーム
- F 2 固定翼ブレードの外側の固定翼ブレード根元を支持するフレーム
- G 固定翼ブレード根元付近の空隙
- K 開放手段
- K 1 切り欠き（開放手段）
- K 2 穴（開放手段）
- K 3、K 4 開放溝（開放手段）
- K 5 窪み（開放手段）
- M 曲げ溝
- T 突起部
- P 排気ポンプ
- P t 翼排気部
- P s ネジ溝排気部
- S ネジ溝排気通路

請求の範囲

[請求項1] 回転可能なロータの外周面から突出した複数の回転翼ブレードと、前記ロータの外周面に向って突出した複数の固定翼ブレードとを、前記ロータの軸心に沿って交互に多段に配置してなる排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体であって、

前記複数の固定翼ブレードは、内側と外側の固定翼ブレード根元がフレームで支持されており、この支持された一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードとの間であって、かつ前記外側又は内側の固定翼ブレード根元付近の空隙には、内側の固定翼ブレード根元を支持しているフレーム又は前記外側の固定翼ブレード根元を支持しているフレーム若しくは双方のフレームから突出した突起部が設けられた構成になっていること

を特徴とする固定翼ブレード集合体。

[請求項2] 前記一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの内側及び外側の固定翼ブレード根元が同じフレームで支持されることにより、一枚構造の固定翼ブレード集合体として構成されていること

を特徴とする請求項1に記載の固定翼ブレード集合体。

[請求項3] 前記一の固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの内側及び外側の固定翼ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせて接合することにより二枚重ね構造として形成され、前記突起部が前記外側又は内側の固定翼ブレード根元付近の空隙と重なる構成となっていること

を特徴とする請求項1に記載の固定翼ブレード集合体。

[請求項4] 回転可能なロータの外周面から突出した複数の回転翼ブレードと、前記ロータの外周面に向って突出した複数の固定翼ブレードとを、前記ロータの軸心に沿って交互に多段に配置してなる排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体であって、

前記複数の固定翼ブレードのうちいずれかの固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの固定翼ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせて接合することにより一枚の固定翼ブレード集合体として形成される構成、及び、それぞれの固定翼ブレード根元が互いにロータの径方向でずれて配置されることにより、一の固定翼ブレード根元付近における固定翼ブレード端部がその横隣の固定翼ブレード根元付近の空隙に重なる構成になっていること

を特徴とする固定翼ブレード集合体。

[請求項5] 回転可能なロータの外周面から突出した複数の回転翼ブレードと、前記ロータの外周面に向って突出した複数の固定翼ブレードとを、前記ロータの軸心に沿って交互に多段に配置してなる排気ポンプに適用可能な固定翼ブレード集合体であって、

前記複数の固定翼ブレードのうちいずれかの固定翼ブレードとその横隣の固定翼ブレードは、それぞれの固定翼ブレード根元が別々のフレームで支持され、これらのフレームを上下に重ね合わせてなるとともに、それぞれの外側又は内側の固定翼ブレード根元を支持している前記フレームどうしを接合することにより一枚の固定翼ブレード集合体として形成されていることを特徴とする固定翼ブレード集合体。

[請求項6] 前記フレームの重ね合わせ部には、その重ね合わせ部に閉じ込まれている気体や流体をフレームの外へ逃がす開放手段が設けられていること

を特徴とする請求項5に記載の固定翼ブレード集合体。

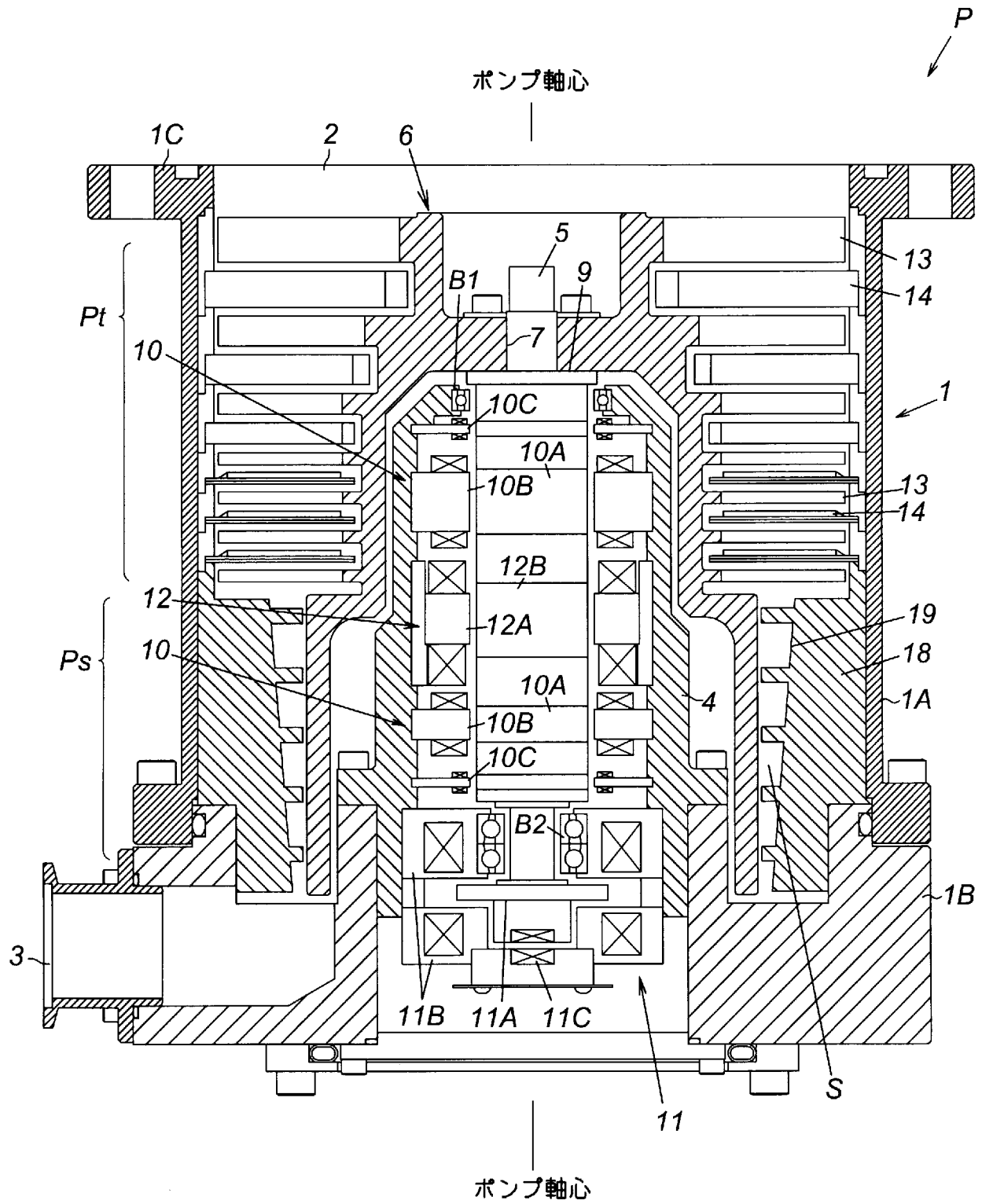
[請求項7] 前記開放手段は、前記フレームに形成した切り欠きからなることを特徴とする請求項6に記載の固定翼ブレード集合体。

[請求項8] 前記開放手段は、前記フレームに形成した穴からなることを特徴とする請求項6に記載の固定翼ブレード集合体。

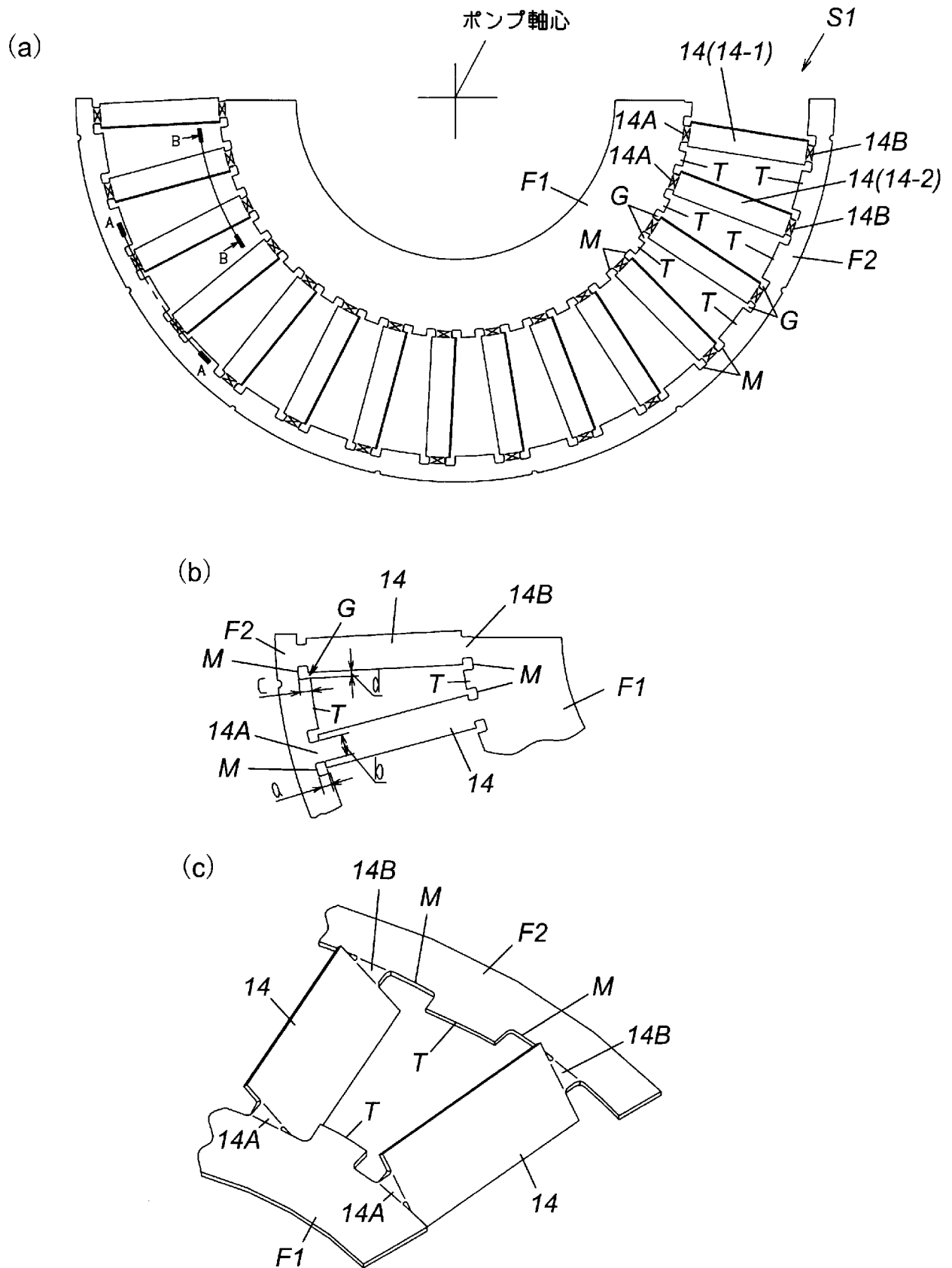
[請求項9] 前記開放手段は、前記フレームに形成した開放溝からなること

- を特徴とする請求項 6 に記載の固定翼ブレード集合体。
- [請求項10] 前記開放手段は、前記フレームに形成した窪みからなることを特徴とする請求項 6 に記載の固定翼ブレード集合体。
- [請求項11] 前記フレームどうしの接合は、カシメ加工によるものであることを特徴とする請求項 5 に記載の固定翼ブレード集合体。
- [請求項12] 請求項 1 から 11 に記載のうちいずれか 1 項に記載の固定翼ブレード集合体を備えたことを特徴とする排気ポンプ。

[図1]

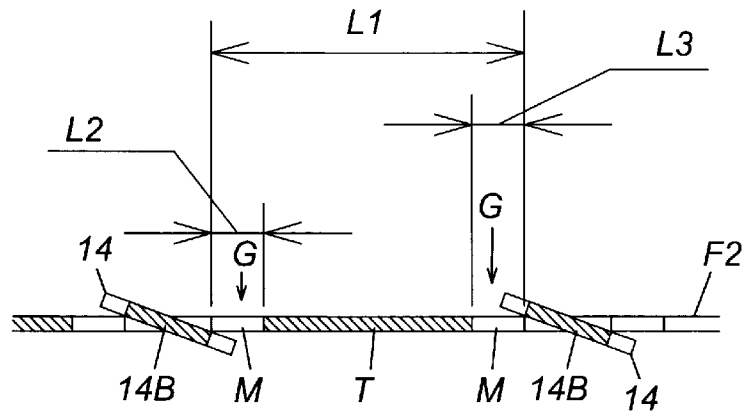


[図2]

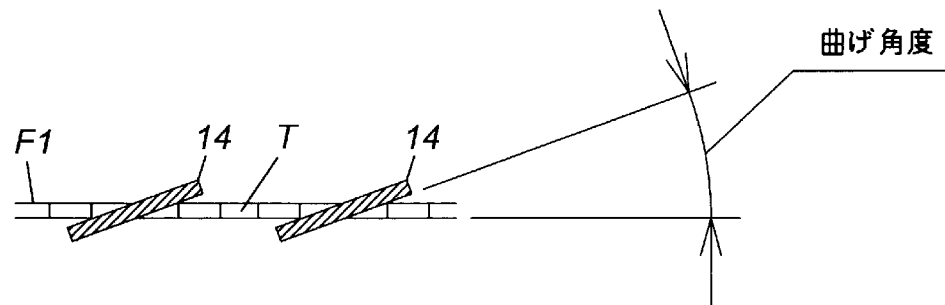


[図3]

(a)

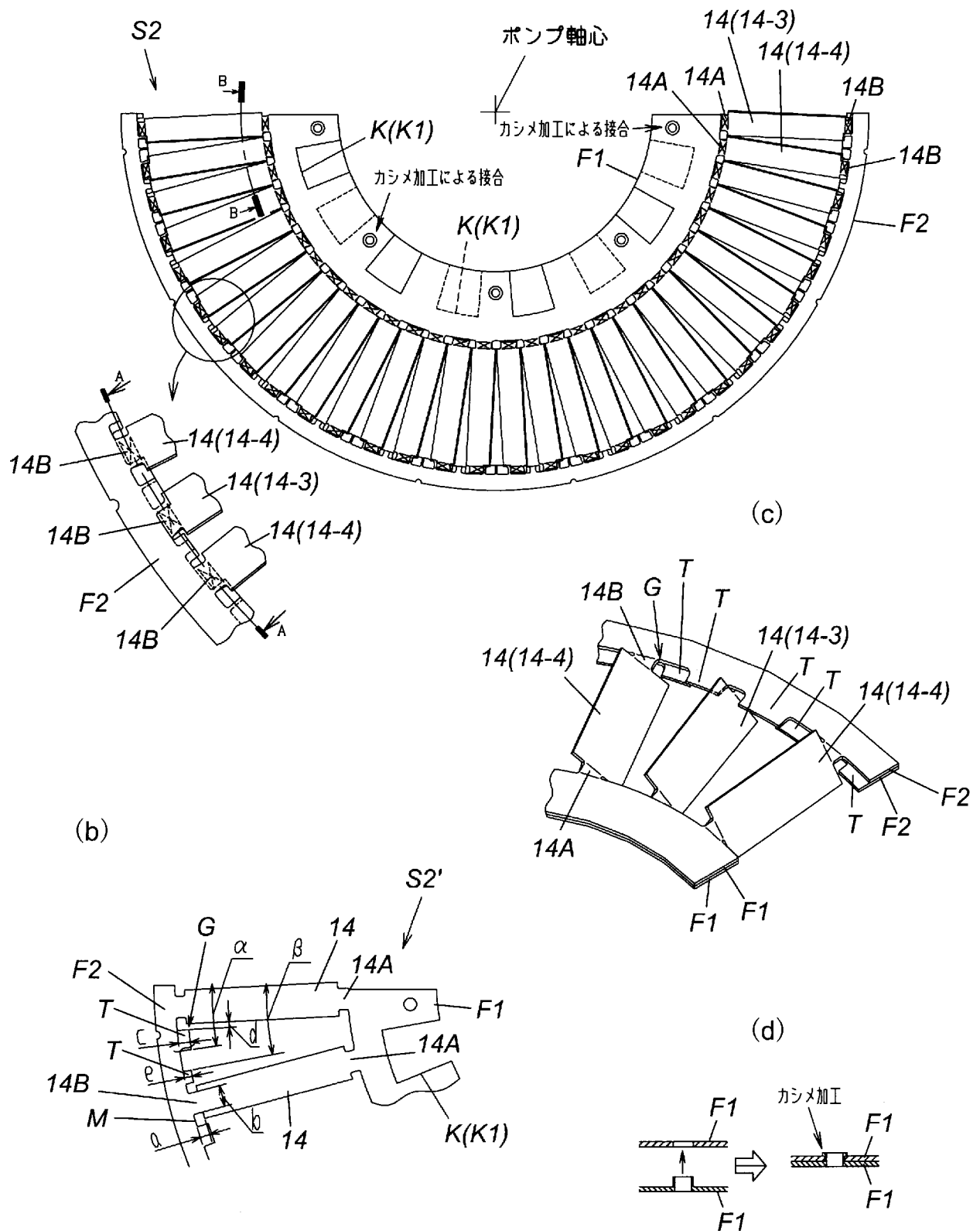


(b)



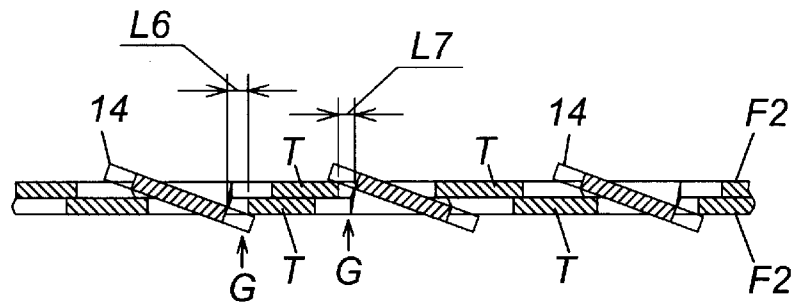
[図4]

(a)



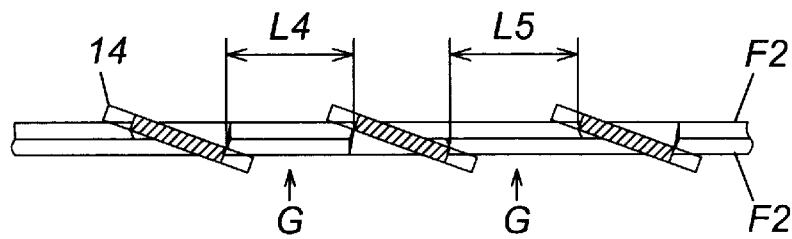
[図5]

(a)



(突起部がある場合)

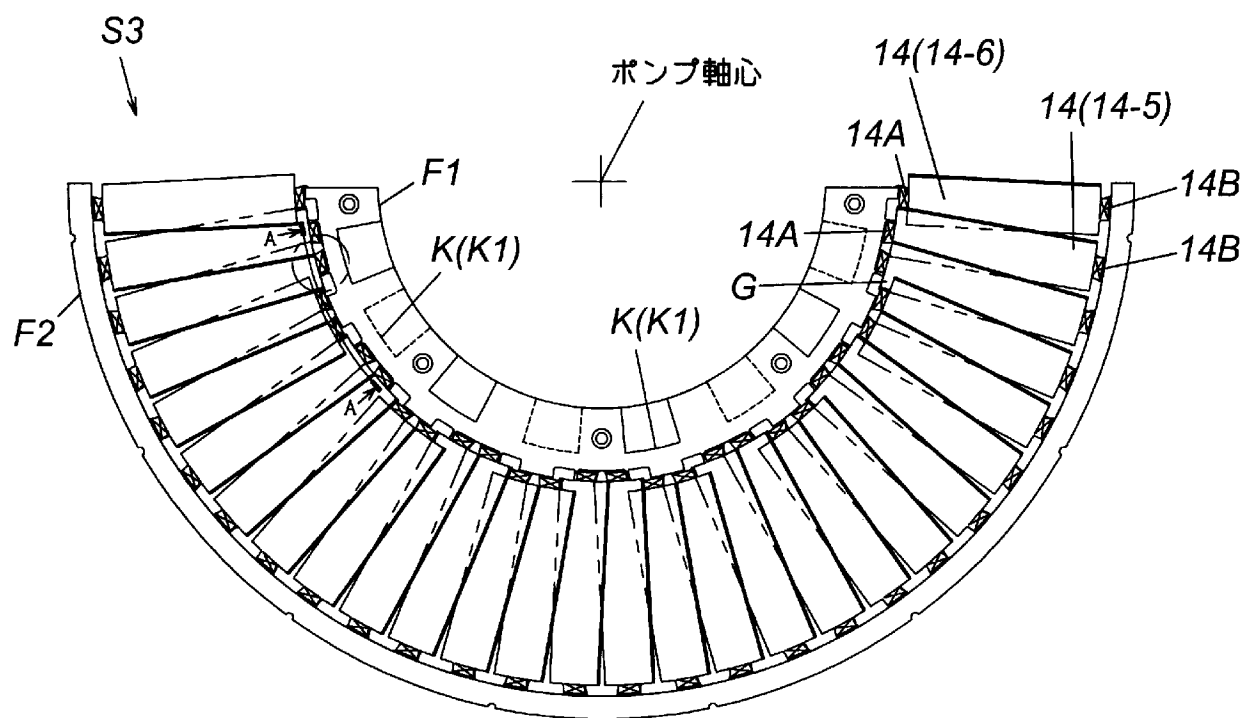
(b)



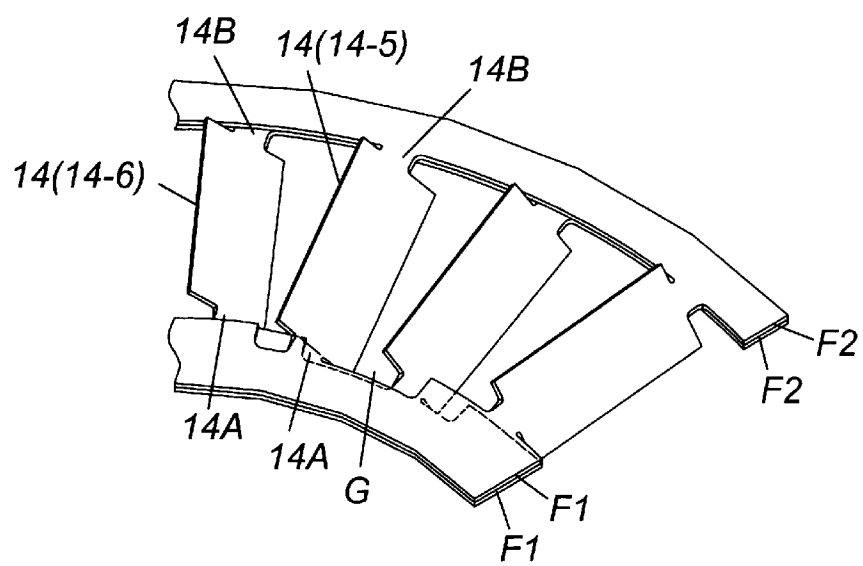
(突起部がない場合)

[図6]

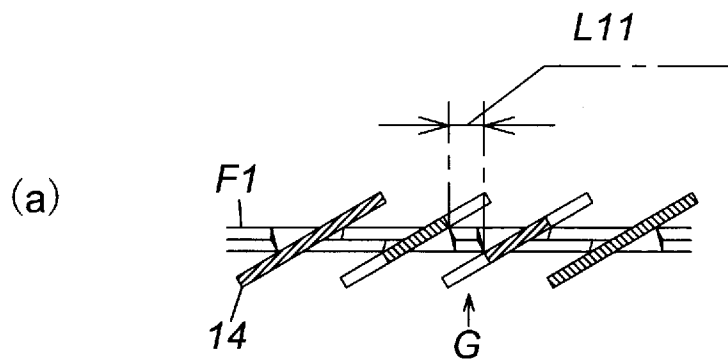
(a)



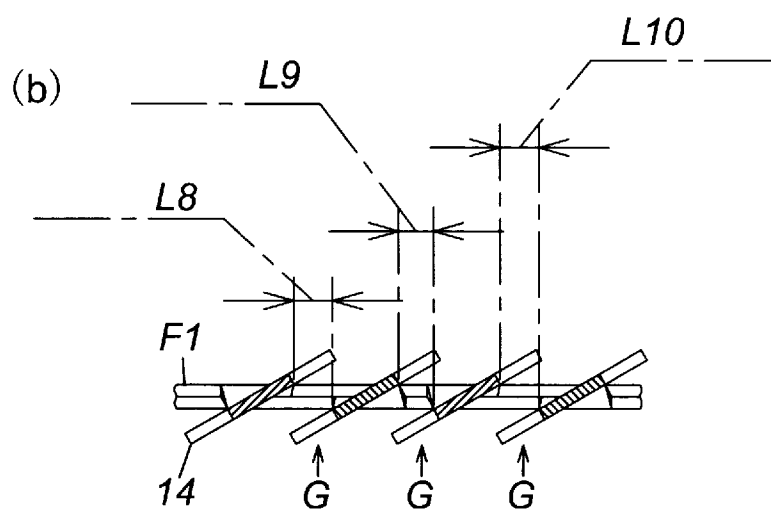
(b)



[図8]

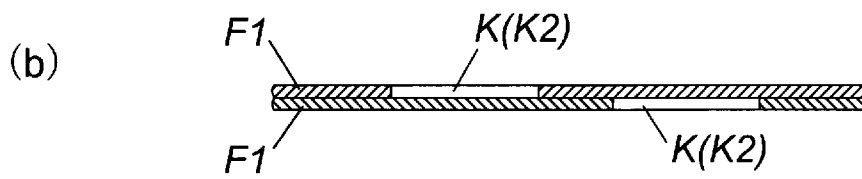
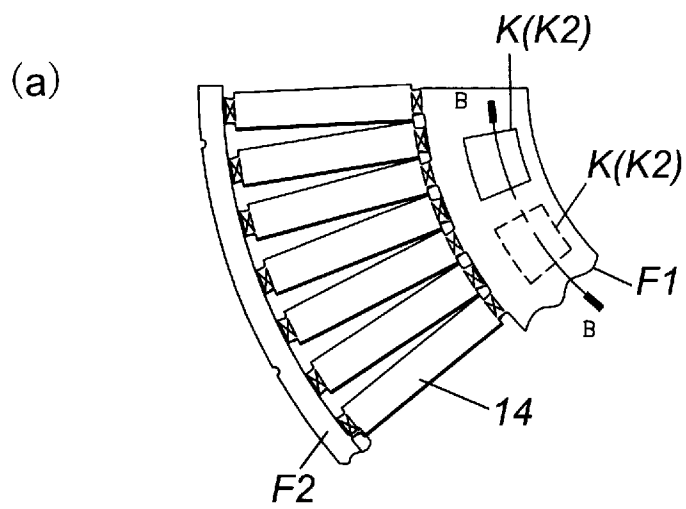


(オフセットがある場合)

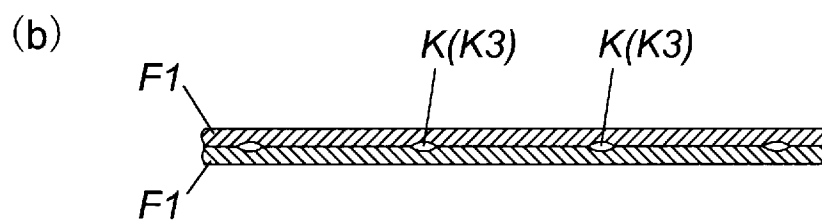
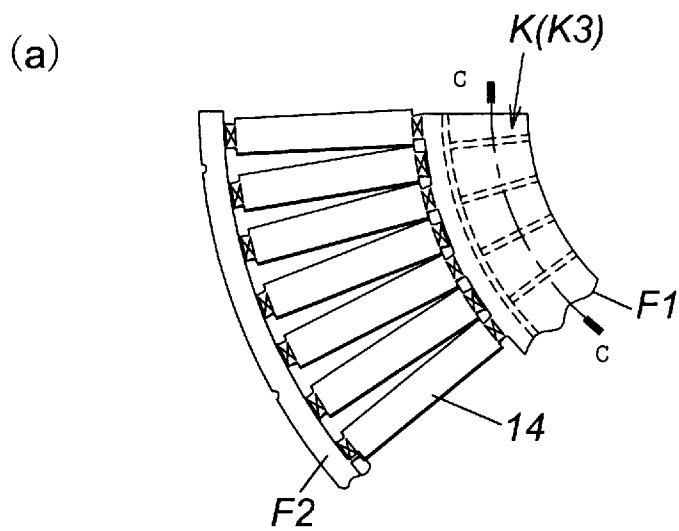


(オフセットがない場合)

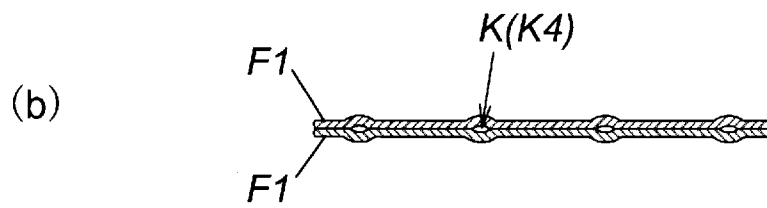
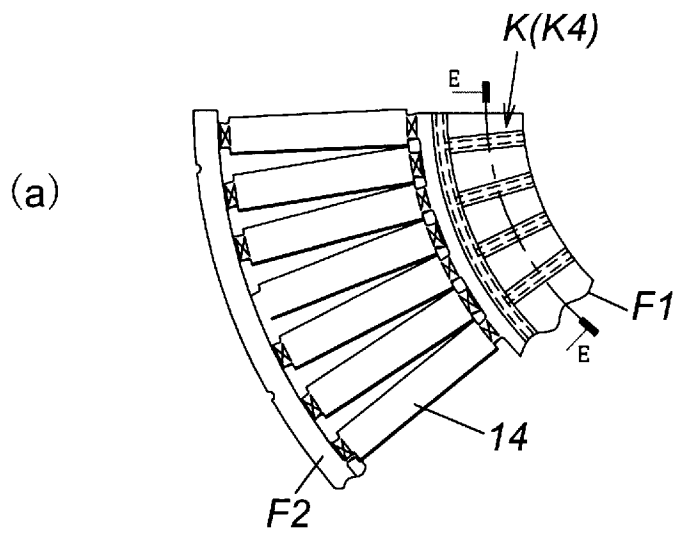
[図9]



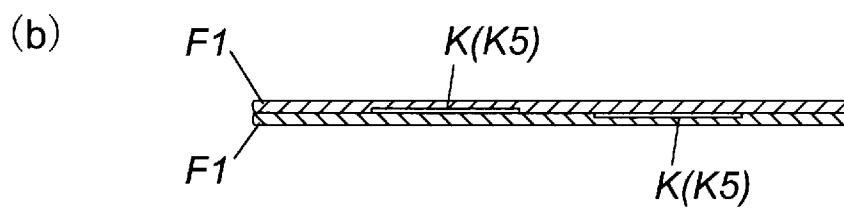
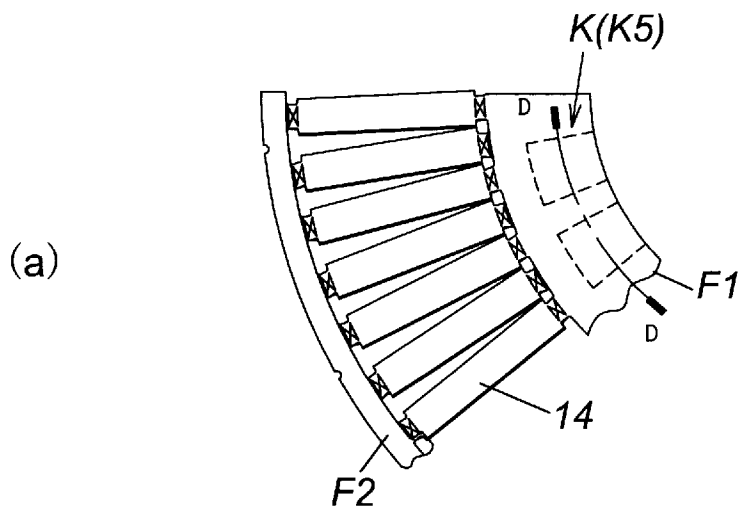
[図10]



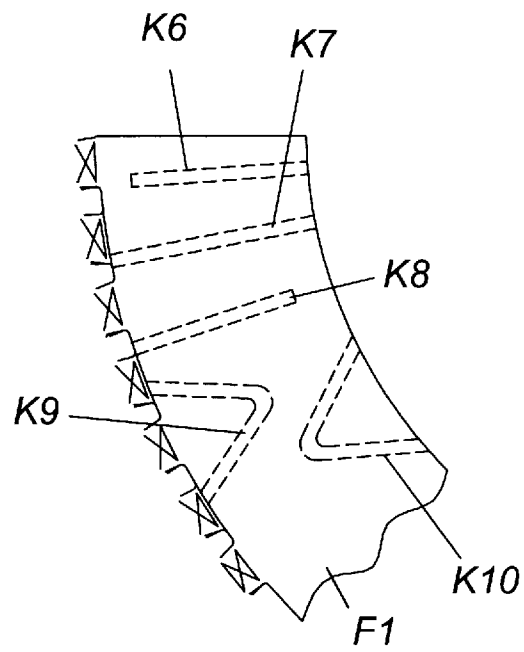
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D19/04 (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)

F04D19/04

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	JP 2005-337028 A (Shimadzu Corp.),	4-5, 12
Y	08 December 2005 (08.12.2005),	11
A	entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 6-10
Y	JP 9-303288 A (Daikin Industries, Ltd.), 25 November 1997 (25.11.1997), paragraph [0020] (Family: none)	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

05 December, 2011 (05.12.11)

Date of mailing of the international search report

13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070800

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Although the invention in claim 1, the invention in claim 4 and the invention in claim 5 have a common technical feature, said technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1, and therefore cannot be considered to be a special technical feature. Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

The following three inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) the inventions in claims 1-3, 12

(Invention 2) the inventions in claims 4, 12

(Invention 3) the inventions in claims 5-12

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04D19/04(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（I P C）） Int.Cl. F04D19/04			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 Y A	JP 2005-337028 A（株式会社島津製作所）2005. 12. 08, 全文, 全図 （ファミリーなし）	4-5, 12 11 1-3, 6-10	
Y	JP 9-303288 A（ダイキン工業株式会社）1997. 11. 25, 段落【0020】 （ファミリーなし）	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 0 5 . 1 2 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 1 3 . 1 2 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 佐藤 秀之 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8	3 0 3 9 2 5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明、請求項4に係る発明、請求項5に係る発明は、共通の技術的特徴を有しているところ、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。そして、請求の範囲には以下に示す3の発明（群）が含まれる。

- （発明1）請求項1－3、12に係る発明
- （発明2）請求項4、12に係る発明
- （発明3）請求項5－12に係る発明

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。