

(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  
2024年2月1日(01.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/024282 A1

(51) 国際特許分類:

F04D 13/06 (2006.01) F04D 29/60 (2006.01)  
F04D 29/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/020912

(22) 国際出願日: 2023年6月6日(06.06.2023)

(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 2022-118388 2022年7月26日(26.07.2022) JP

(71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI  
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ  
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 荻原 豊(OGIWARA, Yutaka); 〒3128503  
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立  
A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi  
et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番

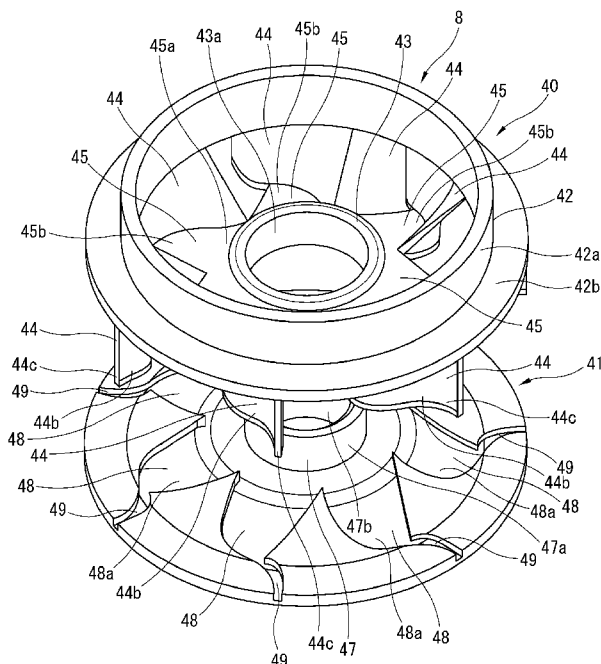
2 9 号 掖 済 会 ビ ル S H I G A 内 外 国  
特許事務所内 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,  
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,  
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,  
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,  
MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) Title: IMPELLER, IMPELLER MANUFACTURING METHOD, ELECTRIC WATER PUMP, AND ELECTRIC  
WATER PUMP MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: インペラとインペラの製造方法及び電動ウォーターポンプと電動ウォーターポンプの製造方法



(57) Abstract: An impeller 8 is provided with: a rotary blade part 40 in which an annular shroud 42 and a plurality of vane parts 44 are integrally molded with resin; and a base part 41 to which the rotary blade part is fixed and which is molded with resin. The rotary blade part has a plurality of wide fitting parts 45 extending between the adjacent vane parts from respective end surfaces in a rotational axis direction of the plurality of vane parts. The base part has wide recessed parts 48 having a shape similar to that of the wide fitting parts on a surface thereof opposed to the rotary blade part in an axial direction. Respective protruding parts 46 provided on lower surfaces of the respective wide fitting parts are melted and welded to an inner bottom surface 48a in a state in which the respective wide fitting parts fit into the wide recessed parts, and the welded portions are covered between the wide fitting parts and the wide recessed parts. With these configurations, it is possible to improve a degree of flexibility in welded portions and prevent the occurrence of burr or contamination during welding.

IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：インペラ 8 は、円環状のシュラウド 4 2 と複数の羽根部 4 4 が一体に樹脂成形された回転翼部 4 0、回転翼部が固定され、樹脂成形された基部 4 1 と、を備えている。回転翼部は、複数の羽根部のそれぞれの回転軸方向の各端面から隣接する羽根部の間に延びた複数の幅広嵌合部 4 5 を有し、基部は、回転翼部と軸方向から対向する面に、幅広嵌合部と相似形の幅広凹部 4 8 を有し、各幅広嵌合部が幅広凹部に嵌合した状態で各幅広嵌合部の下面に有する各突起部 4 6 が溶融して内底面 4 8 a に溶着され、該溶着された部位が前記幅広嵌合部と幅広凹部の間に覆われている。これらの構成によって、溶着部位の自由度を向上させると共に、溶着時のバリやコンタミの発生を抑制することが可能になる。

## 明 細 書

発明の名称：

インペラとインペラの製造方法及び電動ウォータポンプと電動ウォータポンプの製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、インペラとインペラの製造方法及び電動ウォータポンプと電動ウォータポンプの製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から省エネや省資源化のために、自動車の燃費向上が要求され、エンジンを動力源としている補機類も電動化される傾向にある。その一つとして、自動車の冷却用の電動ウォータポンプは、軽量化などを図るために、インペラが樹脂材によって成形されるようになっている。

[0003] 従来の樹脂材からなるインペラとしては、以下の特許文献 1 に記載されたものが知られている。

[0004] このインペラは、ブラシレスモータを用いた車載用の電動ウォータポンプに適用されたものである。ブラシレスモータは、ロータユニットがロータと合成樹脂材からなるインペラから構成され、前記インペラは、ロータに結合される基板と、該基板に固定される複数の羽根部を有するシュラウドと、を備えている。

複数の羽根部は、シュラウドの基板に対向する面部において周方向に間隔をおいて立設されている。基板には、複数の羽根部のそれぞれを組み付けるための複数の溝部が基板の径方向に沿って細長く形成されている。この各溝部は、羽根部の配列および枚数の少なくとも一方が異なる複数種類のシュラウドが有する羽根部の各々を組み付けるように形成されている。

[0005] そして、シュラウドは、複数の羽根部の各挿入片を対応する各溝部に挿入した状態で、例えば超音波溶着法によって溶着することによって基板に固定されるようになっている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2019-124209号公報(図3参照)

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 前記従来のインペラにあっては、基板に各羽根部を固定するには、前述したように、基板に形成された細長い複数の溝部に各羽根部の挿入片を挿入配置した状態で超音波溶着を行うことにより固定するようになっている。

[0008] したがって、基板と各羽根部との溶着部位の形状が自ずと制約されてしまう。また、溶着時に溶融した樹脂材が溝部から外部に流れ出してバリが発生し易くなると共に、溶着時の摩擦熱によって樹脂材が溶けるまでにコンタミが発生し易くなる。

[0009] 本発明は、前記従来のインペラにおける技術的課題に鑑みて案出されたもので、溶着部位の形状の自由度を高めると共に、溶着時のバリやコンタミの発生を抑制し得るインペラを提供することを一つの目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0010] 好ましい態様の一つとしては、円環状のシュラウドと複数の羽根部が一体に樹脂成形された第1部材と、前記第1部材が固定され、樹脂成形された第2部材と、を備え、前記第1部材は、前記複数の羽根部のそれぞれの回転軸方向の各端面から隣接する前記羽根部の間に延びた幅広嵌合部を有し、前記第2部材は、前記第1部材と軸方向から対向する面に、少なくとも一部が前記幅広嵌合部に沿った形状の幅広凹部を有し、前記幅広嵌合部が前記幅広凹部に嵌合した状態で溶着固定され、該溶着固定された部位が前記幅広嵌合部と幅広凹部の間に覆われていることを特徴としている。

### 発明の効果

[0011] 本発明の好ましい一つの態様によれば、第1部材と第2部材の溶着部位の形状の自由度を向上させると共に、溶着時のバリやコンタミの発生を抑制す

ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態におけるインペラが適用される電動ウォーターポンプの縦断面図である。

[図2]本実施形態のインペラに供される回転翼部と基部との分解斜視図である。

[図3]本実施形態のインペラに供される回転翼部と基部とを溶着固定した状態を示す斜視図である。

[図4]本実施形態のインペラの側面図である。

[図5]同インペラの平面図である。

[図6]図4のA－A線断面図である。

[図7]図5のB－B線断面図である。

[図8]本実施形態に供される回転翼部の平面図である。

[図9]本実施形態に供される回転翼部の側面図である。

[図10](a)は本実施形態に供される回転翼部の底面図、(b)は同回転翼部を底面側から見た要部拡大図である。

[図11](a)は本実施形態に供される基部の平面図、(b)は同基部の側面図である。

[図12]本実施形態に供される基部に回転翼部を組み付ける状態を示す縦断面図である。

[図13]本実施形態の回転翼部を基部に超音波振動溶着機によって溶着している状態を示す側面図である。

[図14]本実施形態に供される突起部が溶融した溶着された範囲を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係るインペラを電動ウォーターポンプに適用した実施形態について図面に基づいて詳述する。

〔第1実施形態〕

図 1 は本発明の実施形態におけるインペラが適用される電動ウォータポンプの縦断面図である。

- [0014] 電動ウォータポンプ 1 は、車両の冷却装置に用いられたもので、作動流体として冷却媒体(冷却水)を用い、熱交換機(ラジエータ)に接続された循環回路中に組み込まれ、例えば、ハイブリット車の内燃機関や駆動用モータ、インバータなどに冷却水を供給するものである。
- [0015] この電動ウォータポンプ 1 は、図 1 に示すように、ポンプ部 2 と、前記ポンプ部 2 を駆動する駆動部としての電動モータ部 3 と、電動モータ部 3 の作動を制御する制御部 4 と、を有している。
- [0016] ポンプ部 2 は、ポンプハウジング 5 とモータハウジング 6 との間に形成されるポンプ室 7 と、このポンプ室 7 に收容されたインペラ 8 と、を備えている。ポンプハウジング 5 は、例えばアルミ合金材によって形成されて、インペラ 8 の回転軸上に設けられ、ポンプ室 7 内に開口する吸入口 9 を有している。ポンプハウジング 5 とモータハウジング 6 との間に設けられて、ポンプ室 7 と径方向から連通する吐出通路 10 と、を有している。
- [0017] ポンプ部 2 は、インペラ 8 が回転することによって吸入口 9 からポンプ室 7 に吸入された冷却水を径方向に吐出して吐出通路 10 から内燃機関などに供給されるようになっている。
- [0018] インペラ 8 については、具体的構成などについて後ほど詳述する。
- [0019] 電動モータ部 3 は、インナーロータ型のブラシレスモータであって、円筒状に形成された固定子であるステータ 11 と、ステータ 11 の内周側に回転可能に設けられた回転子であるロータ 12 と、を有し、このステータ 11 とロータ 12 は、モータハウジング 6 の内部に收容配置されている。
- [0020] ステータ 11 は、磁性材の円環状のステータコア 13 と、ステータコア 13 の外側に設けられた合成樹脂材の複数のボビン 14 と、該各ボビン 14 の外周に巻回されたコイル 15 と、を有している。ステータ 11 は、外周全体が合成樹脂の保持部材 16 によってモールドされている。
- [0021] この保持部材 16 は、縦断面ほぼ横凹状のカップ状に形成されて、円筒状

の外周壁 16 a にモータハウジング 6 に固定する複数のボルト 17 が挿入される複数の挿入孔 16 b が軸方向から貫通形成されている。また、保持部材 16 は、外周壁 16 a の軸方向の一端側に円盤状の端壁 16 c を有している。この端壁 16 c は、軸中心位置にロータ 12 とインペラ 8 を回転可能に支持する支持軸 18 の大径状の一端部 18 a がモールド固定されている。この支持軸 18 の他端部 18 b は、ポンプ室 7 から吸入口 9 付近まで延びていると共に、インペラ 8 の軸方向の抜け出しを規制する筒状規制部 5 a に挿入されている。また、他端部 18 b の外周に形成されたシール溝には、シール 19 が嵌着固定されている。筒状規制部 5 a は、吸入口 9 の内周面から径方向中心方向へ突出した支脚 5 b によってポンプハウジング 5 に一体に設けられている。

[0022] 端壁 16 c は、内底面のボビン 14 の内周側の位置に段差状の第 1 環状シール溝 20 が形成されて、この第 1 環状シール溝 20 に第 1 シール部材 21 が保持されている。

[0023] ロータ 12 は、円筒状に形成されて、内部に複数の永久磁石 22 が保持されていると共に、永久磁石 22 を含む内周全体が合成樹脂材の磁極保持部 23 によってモールドされている。この磁極保持部 23 は、ロータ 12 の内周側に有する円筒状の出力軸である軸部 23 a の先端部にインペラ 8 が一体に設けられている。また、軸部 23 a は、内部に支持軸 18 が挿入される挿入孔 23 b が軸方向に貫通形成されていると共に、軸方向の一端部と他端部のそれぞれの内周に支持軸 18 に軸支される円筒状の軸受部 24 a、24 b が設けられている。磁極保持部 23 は、ロータ 12 の外周面を覆ってステータコア 13 の内周面とロータ 12 の外周面とを円筒状のエアギャップを介して径方向から対向するように設けられている。

[0024] モータハウジング 6 は、合成樹脂材あるいはアルミ合金材などによって段差径状に形成され、ポンプハウジング 5 に軸方向から図外のボルトによって結合される前端側の小径部 6 a と、制御部 4 の制御カバー 34 が取り付けられる後端側の大径部 6 b と、を有している。

[0025] 小径部 6 a は、前端面に形成されたシール溝にポンプハウジング 5 との間をシールするシール部材 2 5 が保持されていると共に、内周面の軸方向のほぼ中央位置に円環壁 2 6 が一体に設けられている。この円環壁 2 6 は、外周部の内面に前記各ボルト 1 7 の先端部に有する雄ねじ部 1 7 a が螺着する複数の雌ねじ部 2 6 a が形成されていると共に、内周部の凹状の内周面がインペラ 8 の外周部に僅かな隙間をもって軸方向から対向配置している。またこの円環壁 2 6 の内周部のステータ 1 1 側の内側面には、後述する仕切壁 2 9 が軸方向から弾接する第 2 シール部材 2 8 を保持する第 2 環状シール溝 2 7 が形成されている。この第 2 環状シール溝 2 7 は、インペラ 8 に対して径方向外側へ離れた位置に形成されている。

[0026] 仕切壁 2 9 は、ステータ 1 1 とロータ 1 2 との間に配置され、非磁性材の金属板材によって形成された円筒状に形成されている。この仕切壁 2 9 は、プレス成形によって形成され、全体の肉厚が約 0.5 mm 程度に形成されており、ステータ 1 1 の内周面とロータ 1 2 の外周面との間に配置された円筒部 3 0 と、この円筒部 3 0 の軸方向のインペラ 8 側の一端縁から径方向外側に延びたフランジ部 3 1 と、円筒部 3 0 の軸方向の他端縁から径方向内側へ延びた円環状のシール保持部 3 2 と、円筒部 3 0 の外周面であって、フランジ部 3 1 の径方向の内周部から円筒部 3 0 の他端縁方向へ軸方向に延びた図外の複数(本実施形態では 4 つ)の突部と、を有している。この突部は、円周方向の 90 度に位置にそれぞれ設けられている。

[0027] 円筒部 3 0 は、軸方向の長さがボビン 1 4 の軸方向の一端縁から他端縁近傍まで形成されている。円筒部 3 0 は、ステータ 1 1 の内周側に軸方向から組み付けられた状態では、外周面がステータコア 1 3 やボビン 1 4 の各内周面に当接している。フランジ部 3 1 は、径方向の幅長さが第 2 環状シール溝 2 7 を覆い、かつ各コイル 1 5 全体を覆う長さまで延びている。シール保持部 3 2 は、円筒部 3 0 の他端縁から断面 L 字形状に折り曲げられて、その先端縁から軸方向に延びた小径筒部 3 2 a を有している。また、シール保持部 3 2 は、小径筒部 3 2 a を介して第 1 環状シール溝 2 0 を軸方向と径方向か

ら覆うように形成されている。

[0028] 制御部 4 は、制御カバー 3 4 と、この制御カバー 3 4 の内部に収容保持された回路基板 3 5 と、を有している。

[0029] 制御カバー 3 4 は、アルミ合金材などの伝熱材によって断面ほぼカップ状に形成されてヒートシンクとしての機能を有し、環状の外周壁 3 4 a がモータハウジング 6 の大径部 6 b の端面に軸方向から当接しつつ図外のボルトなどによって結合されている。

[0030] 回路基板 3 5 は、電子素子である図外の複数の電子部品が取り付けられており、保持部材 1 6 の外面に突設された小径円柱状の複数のボス部 1 6 d にビス 3 6 を介して保持部材 1 6 に固定されている。また、回路基板 3 5 は、例えば内部に有するバスバーがステータ 1 1 の各コイル 1 5 の各口出し線に端子を介して接続されている。

[0031] 図 2 は本実施形態のインペラに供される回転翼部と基部との分解斜視図、図 3 は本実施形態のインペラに供される回転翼部と基部とを溶着固定した状態を示す斜視図、図 4 は本実施形態のインペラの側面図、図 5 は同インペラの平面図、図 6 は図 4 の A - A 線断面図、図 7 は図 5 の B - B 線断面図である。図 8 は本実施形態に供される回転翼部の平面図、図 9 は本実施形態に供される回転翼部の側面図、図 1 0 (a) は本実施形態に供される回転翼部の底面図、(b) は同回転翼部を底面側から見た要部拡大図、図 1 1 (a) は本実施形態に供される基部の平面図、(b) は同基部の側面図である。

[0032] そして、前記インペラ 8 は、図 1 ~ 図 7 に示すように、第 1 部材である回転翼部 4 0 と、前記軸部 2 3 a に一体に設けられ、回転翼部 4 0 を溶着によって回転軸方向から固定する第 2 部材である基部 4 1 と、を有している。

[0033] 回転翼部 4 0 は、熱可塑性樹脂材によって一体に成形され、図 8 ~ 図 1 0 にも示すように、円環状のシュラウド 4 2 と、シュラウド 4 2 の径方向内側の中央位置に配置された第 1 筒状部 4 3 と、シュラウド 4 2 の前記基部 4 1 側の一端部に一体に設けられた複数(本実施形態では 7 枚)の羽根部 4 4 と、第 1 筒状部 4 3 の外周面と各羽根部 4 4 との間に設けられた複数(本実施形態

では同じく 7 枚)の幅広嵌合部 4 5 と、を有している。

[0034] シュラウド 4 2 は、基部 4 1 とは軸方向で反対側に設けられた円筒部 4 2 a と、円筒部 4 2 a の基部 4 1 側の端縁に一体に設けられたフランジ部 4 2 b と、を有している。

[0035] 第 1 筒状部 4 3 は、内部軸方向に沿って形成された挿通孔 4 3 a に後述する第 2 筒状部 4 7 が嵌挿されるようになっている。

[0036] 各羽根部 4 4 は、ポンプ効率を高めるためにそれぞれ三次元的な形状に形成され、放射状に延びた全体の外径が基部 4 1 の外径とほぼ同一に形成されている。各羽根部 4 4 は、シュラウド 4 2 の内周面よりも径方向内側において、軸方向の前記基部 4 1 側からシュラウド 4 2 側に向かって径方向外側に広がるように傾斜して形成され、かつ、幅広嵌合部 4 5 と連結されている。すなわち、各羽根部 4 4 は、回転軸方向の一端部である図 4 中の上端部 4 4 a がシュラウド 4 2 のフランジ部 4 2 b の下面に一体に形成されている。一方、他端部である下端部 4 4 b は、軸方向に延びた下端縁が回転翼部 4 0 を基部 4 1 に重ね合わせた際に、基部 4 1 の後述する上面 4 1 a に当接するようになっている。また、下端部 4 4 b の下端縁の外周側に有する外端部 4 4 c は、湾曲状に折曲形成されて、基部 4 1 の後述する狭幅溝 4 9 に嵌合可能になっている。

[0037] 幅広嵌合部 4 5 は、図 2 ～図 10 に示すように、径方向中央側から、つまり第 1 筒状部 4 3 の外周面の一体に設けられた円環状の基端部 4 5 a から径方向外側へ放射状に延びていると共に、基端部 4 5 a から径方向外側の外端部 4 5 b までが各羽根部 4 4 に向かって下り傾斜状に形成されている。各幅広嵌合部 4 5 は、基端部 4 5 a の円周方向のほぼ等間隔位置に配置されて、それぞれが平面から視てほぼ木の葉形状に形成されている。

[0038] 各幅広嵌合部 4 5 は、図 5、図 6、図 8 に示すように、平面から視て D 字形状に形成されて、それぞれの円周方向の幅長さ W が比較的大きく形成されている。各幅広嵌合部 4 5 は、各外端部 4 5 b が各羽根部 4 4 の下端部 4 4 b に結合されていると共に、前記円周方向の幅長さ W が図 6 に示すように、

羽根部 4 4 の肉厚 W 1 よりも大きく形成されている。ここで、羽根部 4 4 の肉厚 W 1 とは、幅広嵌合部 4 5 とシュラウド 4 2 との間の羽根部 4 4 の肉厚幅長さをいう。

[0039] また、各幅広嵌合部 4 5 の下面には、図 10 (a) (b) に示すように、突起部 4 6 がそれぞれ一体に設けられている。この突起部 4 6 は、幅広嵌合部 4 5 の下面の幅長さ W 方向のほぼ中央位置に配置されていると共に、幅広嵌合部 4 5 の基端部 4 5 a から外端部 4 5 b 方向へ径方向に沿って細長く延びている。その突起部 4 6 の長さは、幅広嵌合部 4 5 の径方向のほぼ中央位置までの長さになっている。突起部 4 6 は、断面がほぼ三角形に形成されて、回転翼部 4 0 を基部 4 1 に重ね合わせた際に、頂部 4 6 a が基部 4 1 の後述する幅広凹部 4 8 の内底面 4 8 a に当接するようになっている。

[0040] 基部 4 1 は、同じく熱可塑性樹脂材によってほぼ円板状に成形され、図 2、図 7 及び図 11、図 12 に示すように、径方向の中央位置に設けられた第 2 筒状部 4 7 と、回転翼部 4 0 側の上面 4 1 a に形成されて、回転翼部 4 0 の複数の幅広嵌合部 4 5 が軸方向から嵌合する複数(本実施形態では 7 つ)の幅広凹部 4 8 と、上面 4 1 a の外周部に各幅広凹部 4 8 と連続して形成された溝部である狭幅溝 4 9 と、を有している。

[0041] 第 2 筒状部 4 7 は、軸方向の上端部 4 7 a が基部 4 1 の中央から回転翼部 4 0 側へ所定量だけ突出形成されていると共に、上端部 4 7 a の外径が第 1 筒状部 4 3 の内径より小さく形成されて、該第 1 筒状部 4 3 の挿通孔 4 3 a に軸方向から嵌挿されるようになっている。また、第 2 筒状部 4 7 は、内部に有する軸受挿入孔 4 7 b に前記軸受部 2 4 b の外周面が嵌挿配置されて、回転翼部 4 0 を含む基部 4 1 が軸受部 2 4 b を介して支持軸 1 8 に対して回転可能になっている。

[0042] 各幅広凹部 4 8 は、外形が各幅広嵌合部 4 5 と相似形に形成された木の葉形状に形成されている。つまり、各幅広凹部 4 8 は、第 2 筒状部 4 7 側の内端部から径方向外側の外端部に向かって狭幅に形成されて、幅広嵌合部 4 5 と同じく平面から視てほぼ D 字形状に形成されている。そして、各幅広凹部

４８は、回転翼部４０を基部４１に重ね合わせた際に、内部に各幅広嵌合部４５が軸方向から嵌合可能になっている。

[0043] 各狭幅溝４９は、各幅広凹部４８の外端部から径方向外側へ連続的に形成されて、平面から視ると各羽根部４４の下端部４４ｂの外端部４４ｃの形状に合ったほぼ湾曲状に折曲形成されている。これによって、各狭幅溝４９には、回転翼部４０を基部４１に重ね合わせた際に、各幅広嵌合部４５の各幅広凹部４８への嵌合とともに、各羽根部４４の下端部４４ｂの外端部４４ｃが嵌合するようになっている。

〔インペラの製造方法〕

図１２は本実施形態に供される基部に回転翼部を組み付ける状態を示す縦断面図、図１３は本実施形態の回転翼部を基部に超音波振動溶着機によって溶着している状態を示す側面図、図１４は本実施形態に供される突起部が溶融した溶着された範囲を示す平面図である。

[0044] 以下、インペラの製造方法について説明するが、具体的には回転翼部４０と基部４１の固定(結合)方法について説明する。

[0045] 回転翼部４０は、合成樹脂材によって金型を用いた一般的な射出成型機によって別途成形されている。すなわち、回転翼部４０は、図外の射出成型機の第１金型がシュラウド４２に対して軸方向の一方側から配置され、第２金型がシュラウド４２の軸方向の他方側から配置されて、これら第１、第２金型によって射出成形されるようになっている。

[0046] 一方、基部４１は、前述したロータ１２などを被覆した磁極保持部２３の軸部２３ａと一緒に予め合成樹脂材によってインサート成形されている。

[0047] そして、回転翼部４０と基部４１は、まず、図１２に示すように、図外のベース上に固定された基部４１の上から回転翼部４０を載置セットするが、このとき、第１筒状部４３を第２筒状部４７に軸方向上側から嵌挿しつつ、基部４１の幅広凹部４８に回転翼部４０の幅広嵌合部４５を上方から嵌合すると共に、各羽根部４４の下端部４４ｂの外端部４４ｃを基部４１の狭幅溝４９内に嵌合する。

[0048] この状態では、各突起部46の頂部46aが幅広凹部48の内底面48aに当接している。したがって、各幅広嵌合部45は、突起部46の高さ分だけ幅広凹部48内から僅かに浮いた状態になる。

[0049] 続いて、この状態で、図13に示すような超音波振動溶着機50(バイブレーションウェルディング)によって回転翼部40が基部41に溶着固定される。すなわち、超音波振動溶着機50の電気エネルギー(発振器)から機械エネルギー(トランスデューサー)に変換して超音波振動(ブースター・ホーン)を与える。これによって、各突起部46と内底面48aとの間に加圧とともに摩擦熱が発生することにより、図14に示すように、主として各突起部46が溶融して内底面48a上に広がって、この溶融した突起部46と内底面48aが溶着する。

各突起部46と内底面48aが溶融すると、同時に、回転翼部40の各幅広嵌合部45が、図7に示すように、基部41の各幅広凹部48に嵌合して各幅広嵌合部45の下面全体が内底面48aに密接状態に当接する。このとき、各羽根部44は、下端部44bの各外端部44cが各狭幅溝49に嵌合することになる。

[0050] このように、本実施形態では、幅広嵌合部45と幅広凹部48は、溶着時には各突起部46と内底面48aが互いに溶融することによって、幅広凹部48の内底面48aと幅広嵌合部45の下面との間が溶着固定されることから、その溶着面積を広く取ることができる。したがって、回転翼部40と基部41は、各突起部46によって面接触状態で溶着固定されるので、強固に固定させることができる。

[0051] また、幅広嵌合部45と幅広凹部48は、両者間の前述した広い範囲で溶着されることから、溶着部位や形状の自由度を高くすることが可能になる。

[0052] しかも、幅広嵌合部45と幅広凹部48を超音波振動溶着した際のバリやコンタミなどの発生を抑制することができる。つまり、各突起部46と各内底面48aの溶融部位が、幅広嵌合部45と幅広凹部48との間に覆われることから、溶融樹脂材が外部への漏れ出すのを抑制できる。これによって、前

記溶着時のバリやコンタミなどの発生を効果的に抑制できる。特に、各突起部46は、幅広嵌合部45の下面のうちで幅長さWのほぼ中央位置に設けられていることから、突起部46の溶融範囲が図14の破線で示すように幅広嵌合部45の幅方向の中央領域のみとなるので、溶融樹脂材が外部へ流れ出すことがない。したがって、バリやコンタミの外部への漏れ出しを十分に抑制できる。

[0053] このように、溶着時のバリやコンタミの発生を抑制できることから、車両の冷却装置の冷却水回路へのバリやコンタミの侵入を抑えることが可能になり、この結果、電動ウォーターポンプの品質の向上が図れる。

[0054] また、本実施形態では、各幅広嵌合部45の下面にそれぞれ突起部46を設けたことから、超音波振動溶着時の加圧力が各突起部46に集中荷重として作用するので、該突起部46が溶融し易くなって基部41との溶着作業性が向上する。

[0055] さらに、各幅広嵌合部45と各羽根部44とは、樹脂材によって一体に成形されていることによって部品点数の増加が抑制されてコストの低減化が図れる。

[0056] 各羽根部44は、三次元的な形状になっていることから、冷却水に対する良好なポンプ効率が確保できる。

[0057] また、本実施形態では、三次元的な形状の羽根部44や幅広嵌合部45が、シュラウド42の径方向内側にあることから、回転翼部40を射出成形した後に第1、第2金型を羽根部44の軸方向から型開きすることができる。つまり、アンダーカット部が存在しないので、これら羽根部44や幅広嵌合部45をシュラウド42と一緒に成形することが可能になる。この結果、成形コストの低減化が図れる。

[0058] 本実施形態では、前述のように、羽根部44の他に幅広嵌合部45付きのシュラウド42を含む回転翼部40を、軸方向の2つの第1、第2金型で成形できることから、簡易な金型構造で製造することができる。

[0059] 幅広嵌合部45は、軸方向の中心側の基端部45aから径方向外側の外端部

45bが各羽根部44に向かって下り傾斜状に形成されていることから、軸方向先端側から流入した冷却水を各羽根部44方向へのガイドとして機能させることができる。これによって、冷却水に対するポンプ効率が向上する。

[0060] 幅広凹部48の径方向外側に、羽根部44の下端部44bの外端部44cが嵌合する狭幅溝49を有することから、羽根部44の下端部44bと基部41の上面41aとの間の隙間の発生を抑制することが可能になる。これによって、羽根部44と基部41との間からの冷却水の漏れを抑制することが可能になるので、ポンプ効率の向上が図れる。

また、各羽根部44の下端部44bの外端部44cが、狭幅溝49に入り込むことによって、各羽根部44の基部41に対する位置決め精度を高めることができる。

[0061] さらに、回転翼部40の第1筒状部43に、基部41の第2筒状部47を軸方向から嵌挿(インロー)するようになっていることから、溶着固定時における回転翼部40と基部41との同軸性を確保できる。

[0062] 本発明は、前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば、回転翼部40と基部41との溶着法としては、前記超音波振動溶着法の他に、熱溶着法やその他の溶着法とすることも可能である。

[0063] また、前記突起部46としては、横断面が三角形の他に、さらに多角形状や小円柱状とすることも可能である。さらに、複数の球面状(点字ブロック状)の突起とすることも可能である。これらは、幅広嵌合部45と幅広凹部48との間の広い溶着面積が得られることに起因している。また、これらの場合は、幅広嵌合部45の幅方向の中央寄りに配置することによって、本実施形態のように、溶融した樹脂材が外部に流れ出すことがなくなるは言うまでもない。

[0064] また、幅広嵌合部45の下面に突起部46を設ける実施形態を示したが、場合によっては突起部46を設けずに幅広嵌合部45の下面全体を幅広凹部48の内底面48aに当接した状態で超音波振動溶着を行うことも可能である。

[0065] インペラの適用対象としては、前記車両の冷却装置の電動ウォータポンプとしているが、これに限定されるものでなく、他のポンプなどにも適用可能である。

### 符号の説明

[0066] 1…電動ウォータポンプ、2…ポンプ部、3…電動モータ部、4…制御部、5…ポンプハウジング、6…モータハウジング、6a…小径部、6b…大径部、7…ポンプ室、8…インペラ、9…吸入口、10…吐出通路、11…ステータ、12…ロータ、13…ステータコア、15…コイル、16…保持部材、18…支持軸、22…永久磁石、29…仕切壁、34…制御カバー、40…回転翼部(第1部材)、基部41(第2部材)、42…シュラウド、43…第1筒状部、44…羽根部、45…幅広嵌合部、45a…基端部、45b…外端部、46…突起部、46a…頂部、47…第2筒状部、48…幅広凹部、48a…内底面、49…狭幅溝(溝部)、50…超音波振動溶着機。

## 請求の範囲

- [請求項1] 円環状のシュラウドと複数の羽根部が一体に樹脂成形された第1部材と、
- 前記第1部材が固定され、樹脂成形された第2部材と、
- を備え、
- 前記第1部材は、前記複数の羽根部のそれぞれの回転軸方向の各端面から隣接する前記羽根部の間に延びた幅広嵌合部を有し、
- 前記第2部材は、前記第1部材と軸方向から対向する面に、少なくとも一部が前記幅広嵌合部に沿った形状の幅広凹部を有し、
- 前記幅広嵌合部が前記幅広凹部に嵌合した状態で溶着固定され、該溶着固定された部位が前記幅広嵌合部と前記幅広凹部の間に覆われていることを特徴とするインペラ。
- [請求項2] 請求項1に記載のインペラであって、
- 前記幅広嵌合部の前記回転軸に対する周方向の幅長さは、前記羽根部の前記回転軸に対する径方向の肉厚幅よりも大きいことを特徴とするインペラ。
- [請求項3] 請求項1に記載のインペラであって、
- 前記幅広嵌合部は、前記シュラウドの内周面よりも径方向内側に配置されていることを特徴とするインペラ。
- [請求項4] 請求項3に記載のインペラであって、
- 前記羽根部は、前記シュラウドの内周面よりも径方向内側において、軸方向の前記第2部材側から前記シュラウド側に向かって径方向外側に広がるように傾斜して形成され、かつ、前記幅広嵌合部と連結していることを特徴とするインペラ。
- [請求項5] 請求項1に記載のインペラであって、
- 前記幅広嵌合部は、径方向中央側の部位から前記羽根部側の径方向外側の部位の方向に向かって下り傾斜状に形成されていることを特徴とするインペラ。

- [請求項6]           請求項1に記載のインペラであって、  
前記幅広嵌合部は、前記各羽根部の径方向の外側の端部よりも内側に形成され、  
前記第2部材は、前記幅広凹部と連続して径方向外側に延びていると共に前記幅広嵌合部よりも径方向外側に形成されて、各羽根部の径方向の外端部が嵌合する溝部を有することを特徴とするインペラ。
- [請求項7]           請求項1に記載のインペラであって、  
前記第1部材は、前記シュラウドの内周面よりも径方向内側に第1筒状部を有し、  
前記第2部材は、前記幅広凹部よりも径方向内側に軸方向に延びる第2筒状部を有し、  
前記第2筒状部が、前記第1筒状部に挿入配置されていることを特徴とするインペラ。
- [請求項8]           請求項1に記載のインペラであって、  
前記各幅広嵌合部の下面に、前記幅広凹部の上面に当接する溶着用の突起部をそれぞれ有することを特徴とするインペラ。
- [請求項9]           請求項1に記載のインペラであって、  
前記幅広嵌合部と幅広凹部が溶着固定された前記第1部材と第2部材は、車両の冷却装置に配置された電動ウォーターポンプの電動モータの出力軸に固定されていることを特徴とするインペラ。
- [請求項10]          車両の冷却水回路に用いられる電動ウォーターポンプであって、  
出力軸を回転駆動させる電動モータと、  
前記出力軸と一体に回転するインペラであって、  
円環状のシュラウドと複数の羽根部が一体に樹脂成形された第1部材と、前記第1部材が固定され、樹脂成形された第2部材と、前記第1部材に設けられ、前記複数の羽根部のそれぞれの回転軸方向の各端面から隣接する前記羽根部の間に延びた幅広嵌合部と、前記第2部材に設けられ、前記第1部材と軸方向から対向する面に、少なくとも一

部が前記幅広嵌合部に沿った形状の幅広凹部と、を有し、前記幅広嵌合部が前記幅広凹部に嵌合した状態で溶着固定され、該溶着固定された部位が前記幅広嵌合部と前記幅広凹部の間に覆われているインペラと、

を備えた電動ウォーターポンプ。

[請求項11] 円環状のシュラウドと、前記シュラウドから軸方向に延びる複数の羽根部と、前記各羽根部の回転軸の方向の端面から隣接する羽根部の間に延びた幅広嵌合部と、を有する第1部材を樹脂成形する第1工程と、

少なくとも一部が前記幅広嵌合部に沿う形状の前記幅広凹部を有する円盤状の第2部材を樹脂成形する第2工程と、

前記第2部材の前記幅広凹部に前記第1部材の前記幅広嵌合部を嵌合して前記幅広凹部と前記幅広嵌合部を溶着する第3工程と、

を有するインペラの製造方法。

[請求項12] 請求項11に記載のインペラの製造方法であって、

前記第1工程において、前記幅広嵌合部に前記幅広凹部の内底面に当接する突起部を設け、

前記第3工程において、超音波振動による溶着によって少なくとも前記突起部と前記幅広凹部の内底面とを溶着することを特徴とするインペラの製造方法。

[請求項13] 請求項11に記載されたインペラの製造方法であって、

前記突起部は、前記幅広嵌合部の周方向の外端部を除く内側の位置に設けられていることを特徴とするインペラの製造方法。

[請求項14] 請求項11に記載されたインペラの製造方法であって、

前記第1部材は、前記シュラウドに対して軸方向の一方側から配置された第1金型と、軸方向の他方側から配置された第2金型によって成形されることを特徴とするインペラの製造方法。

[請求項15] 請求項1に記載のインペラが用いられる電動ウォーターポンプの製造

方法であって、

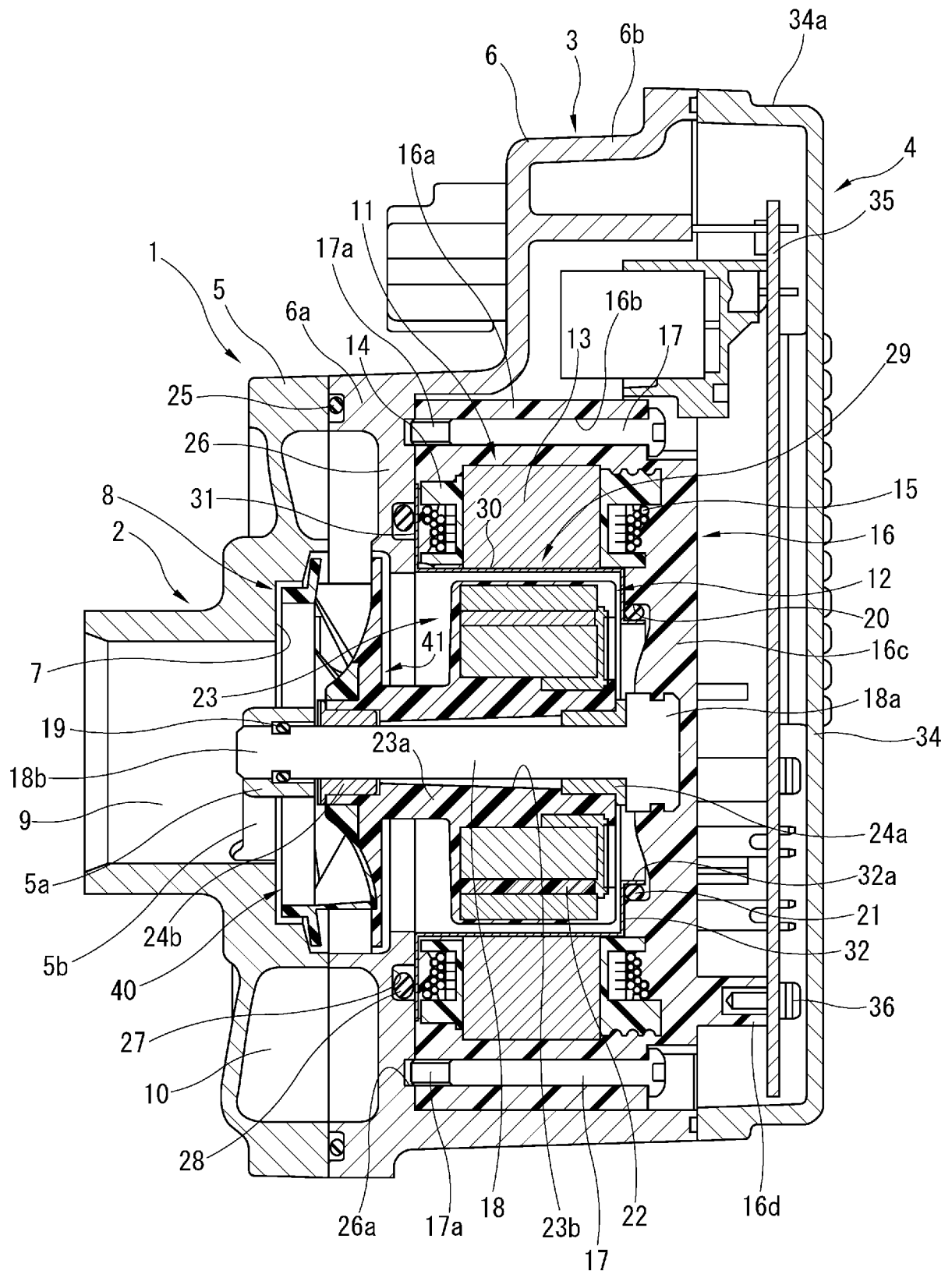
前記幅広嵌合部と幅広凹部が溶着固定された前記第 1 部材と第 2 部材は、電動モータの出力軸に固定されると共に、車両の冷却装置に配置されていることを特徴とする電動ウォーターポンプの製造方法。

[請求項16]

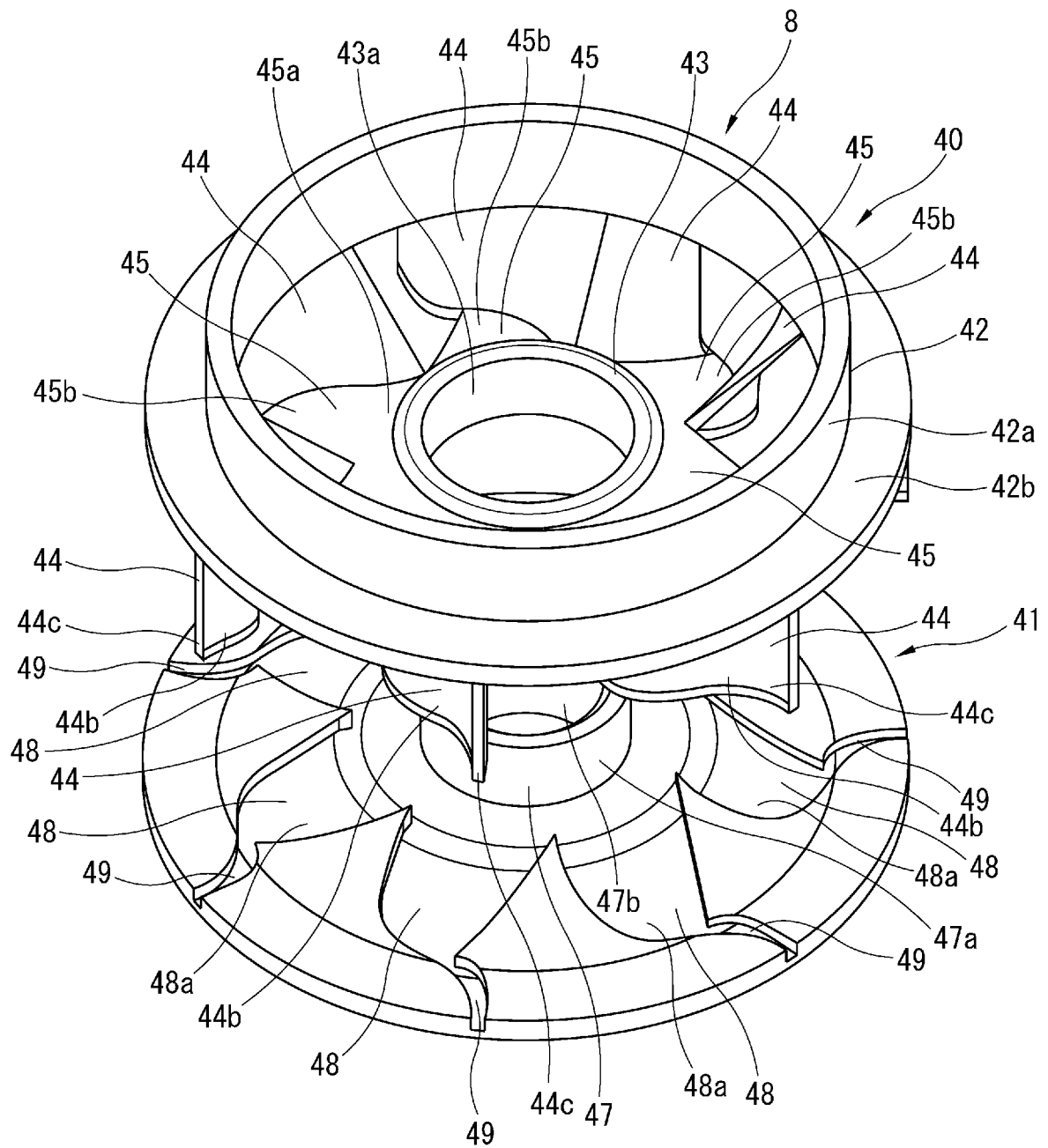
請求項 1 5 に記載の電動ウォーターポンプの製造方法であって、

前記第 2 部材は、前記電動モータのロータと一体に成形されたことを特徴とする電動ウォーターポンプの製造方法。

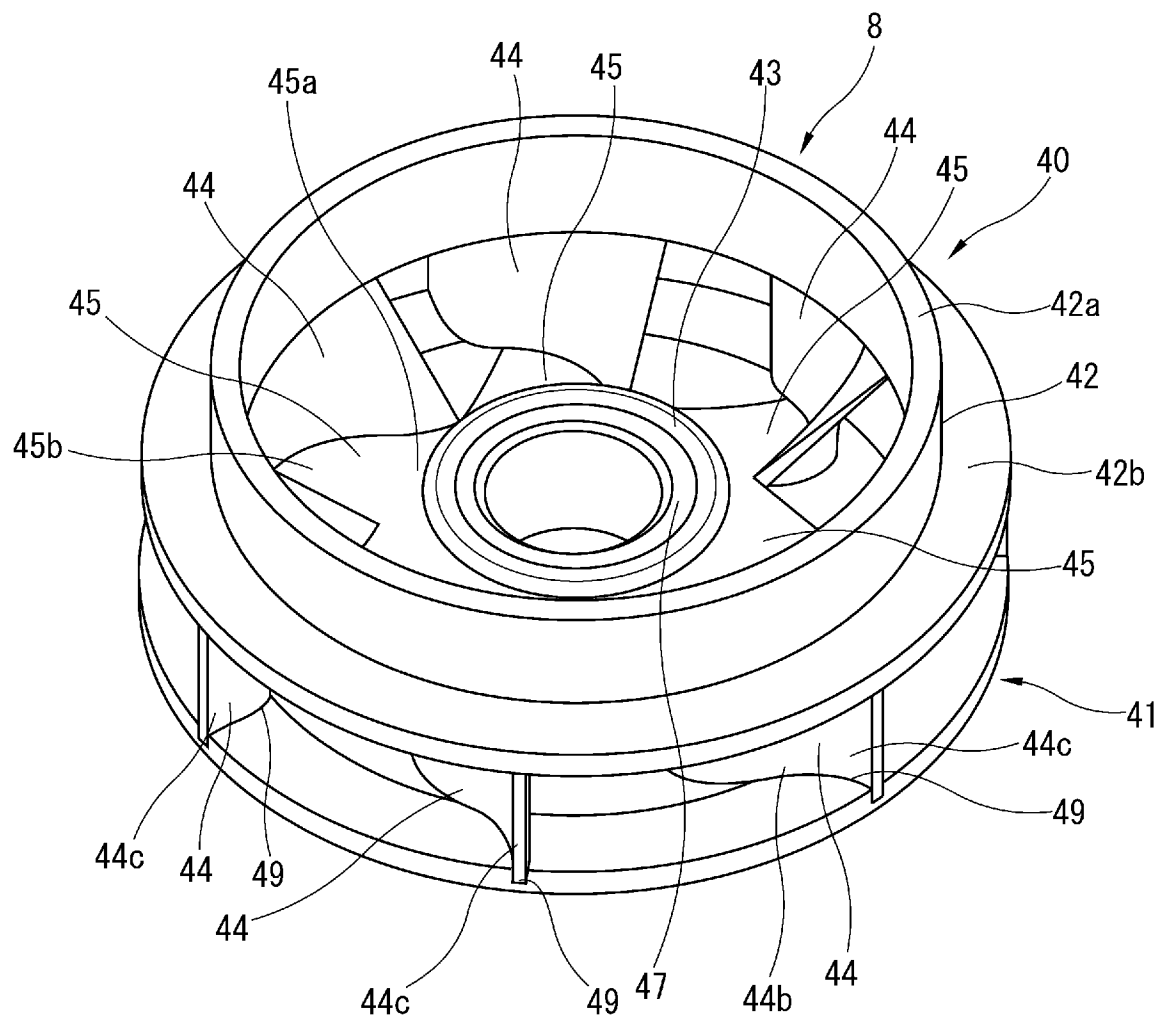
[図1]



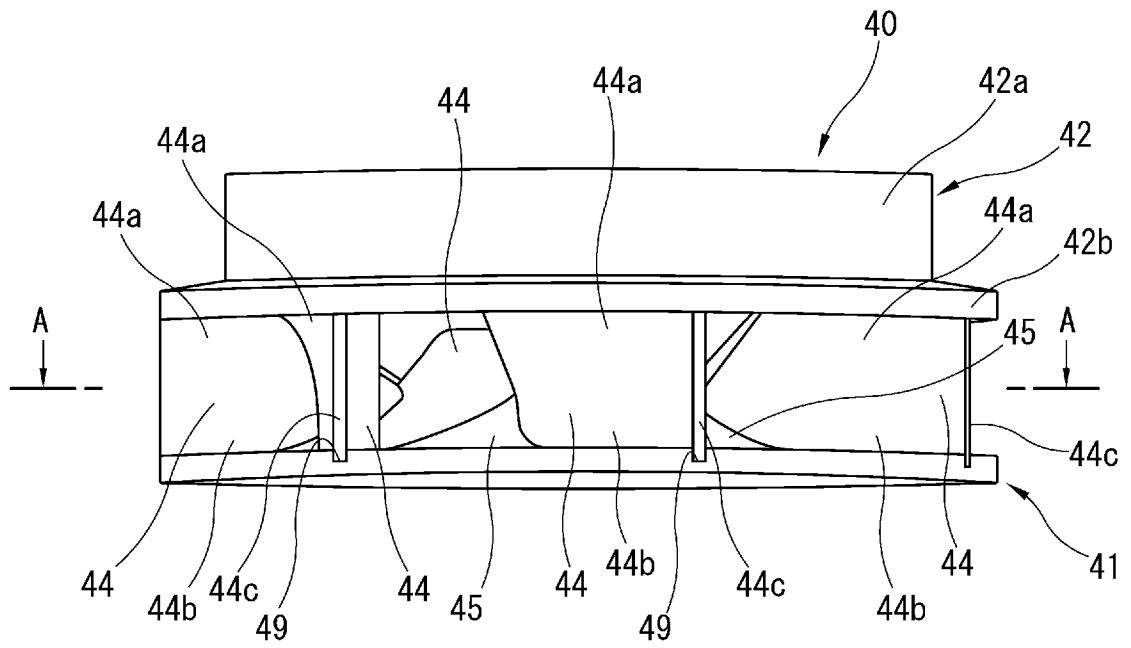
[図2]



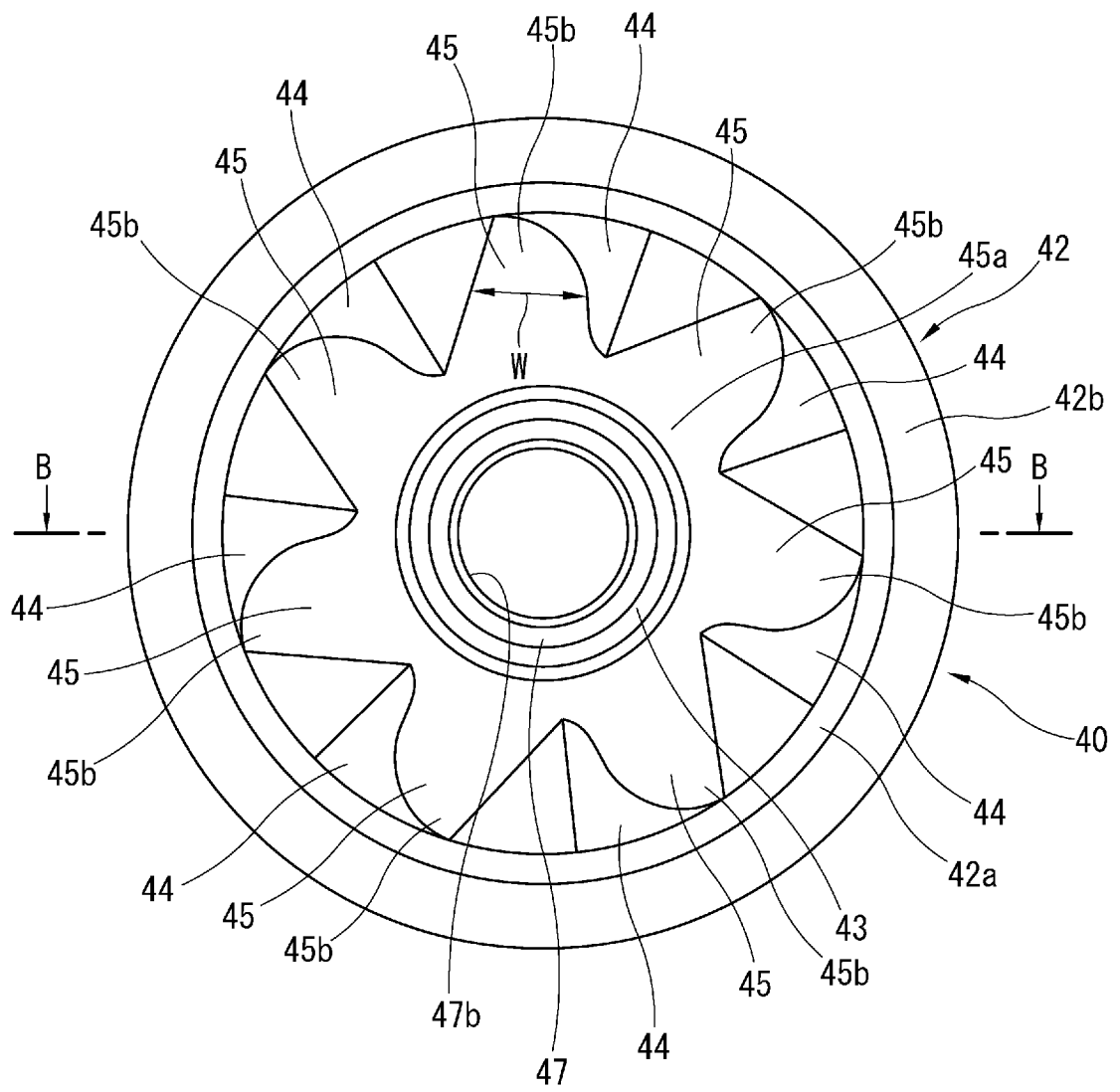
[図3]



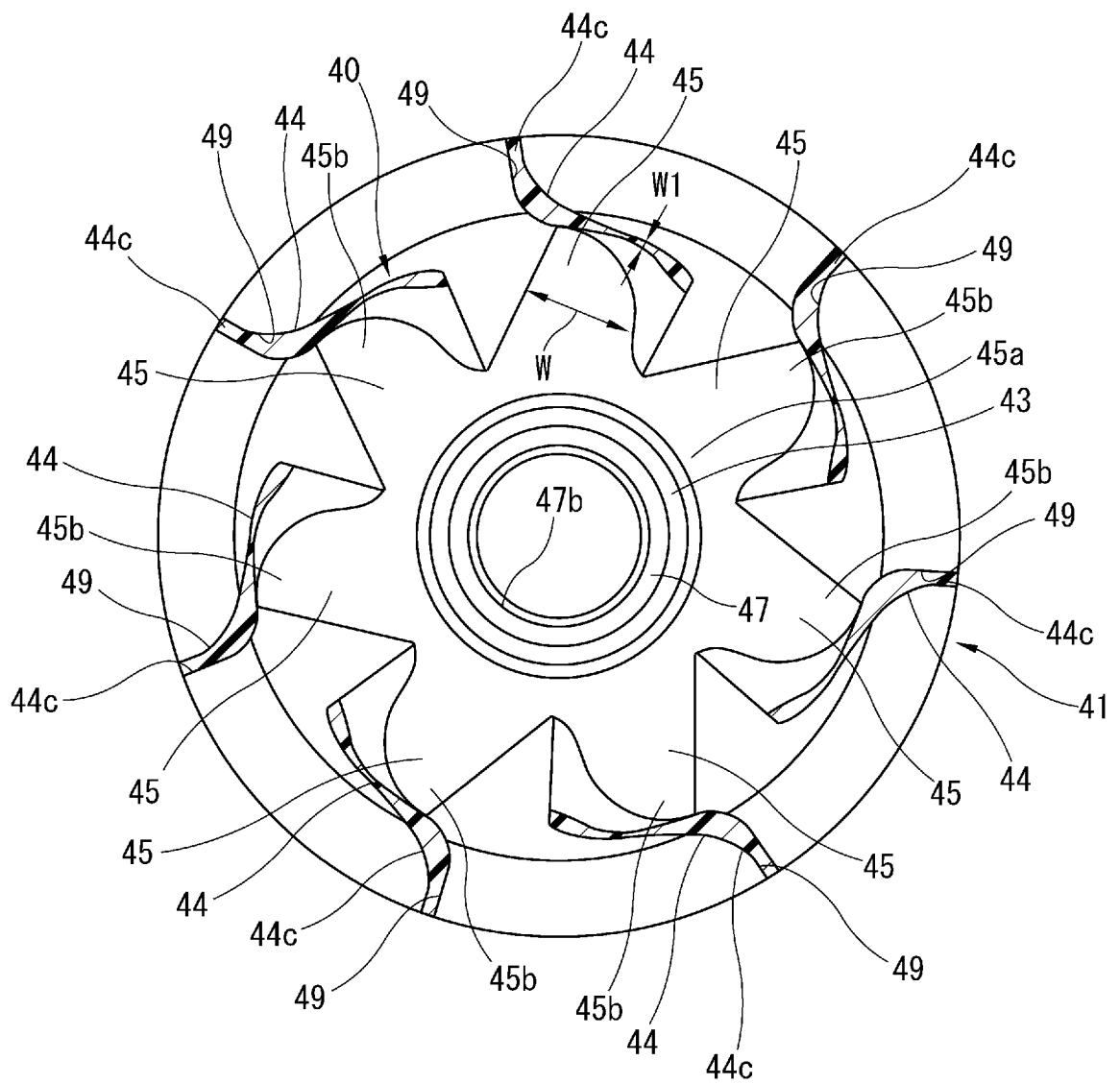
[図4]



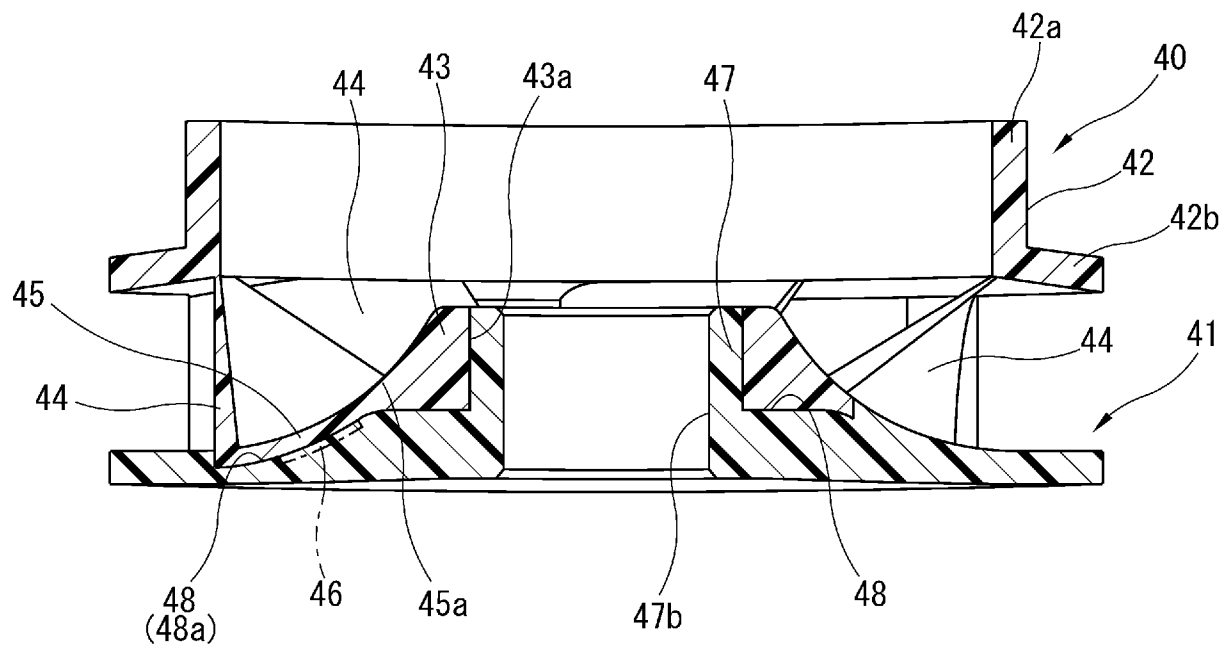
[図5]



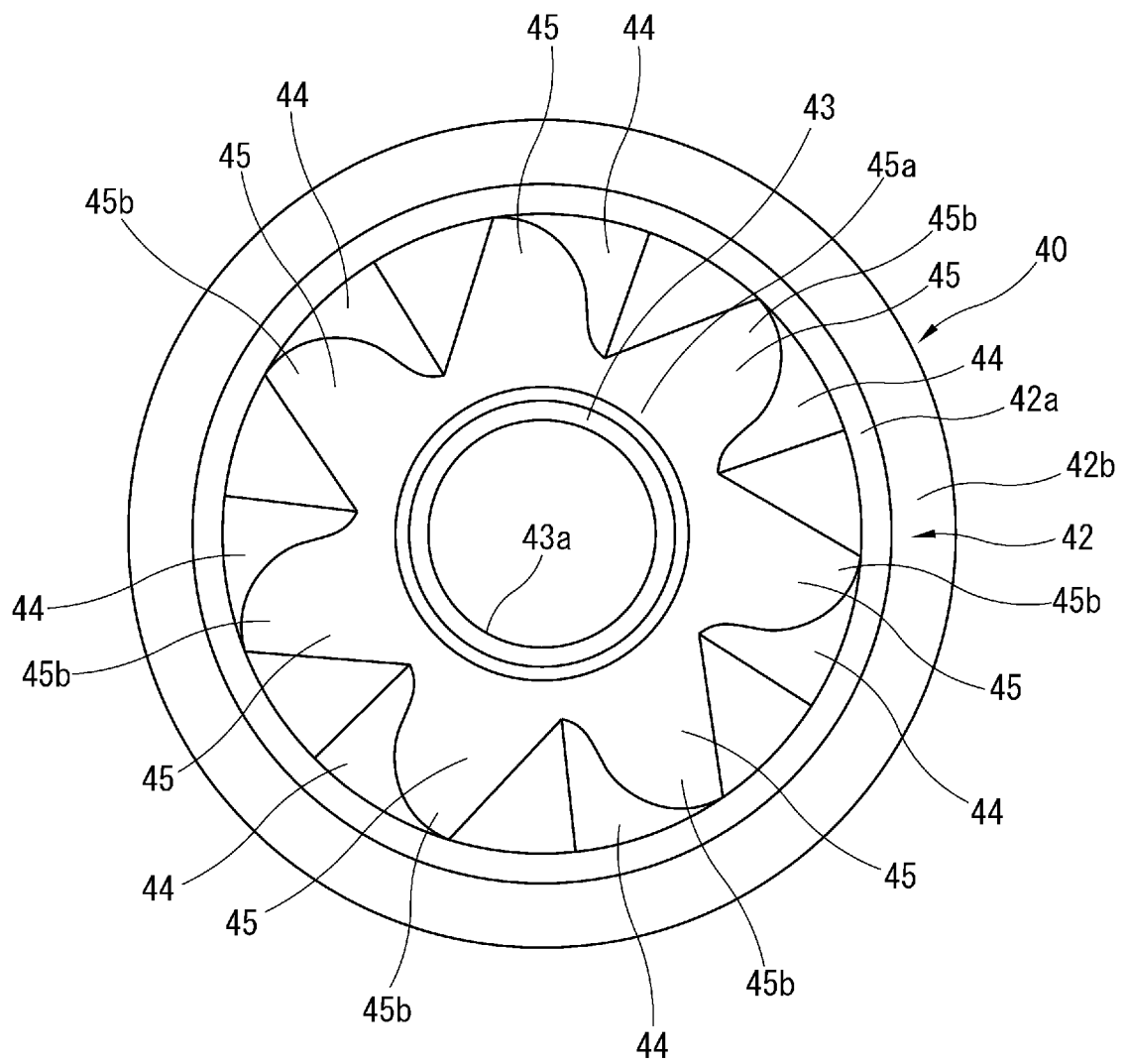
[図6]



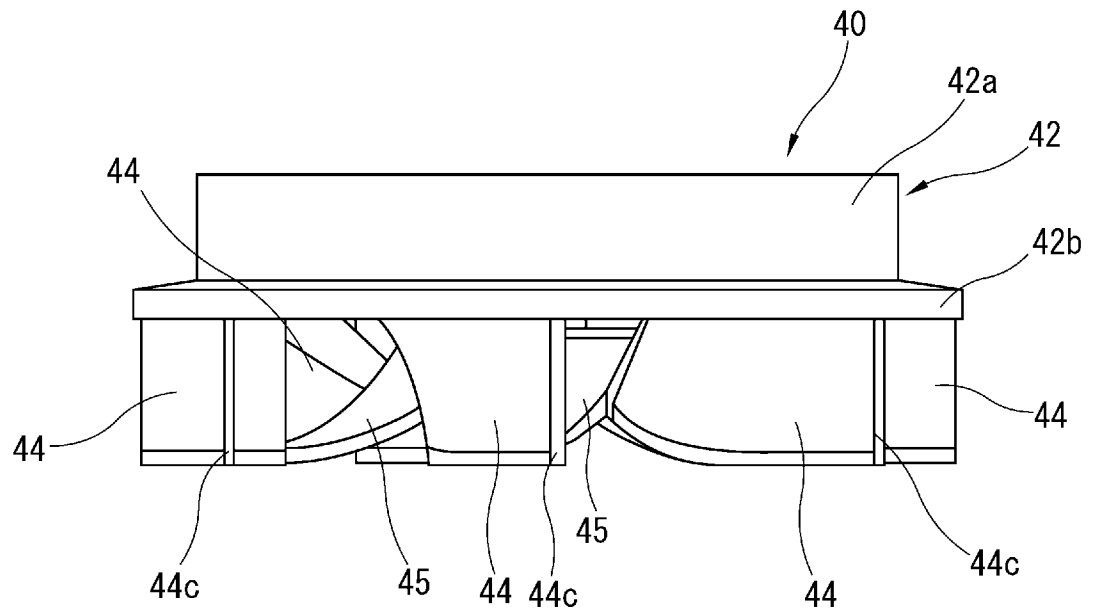
[図7]



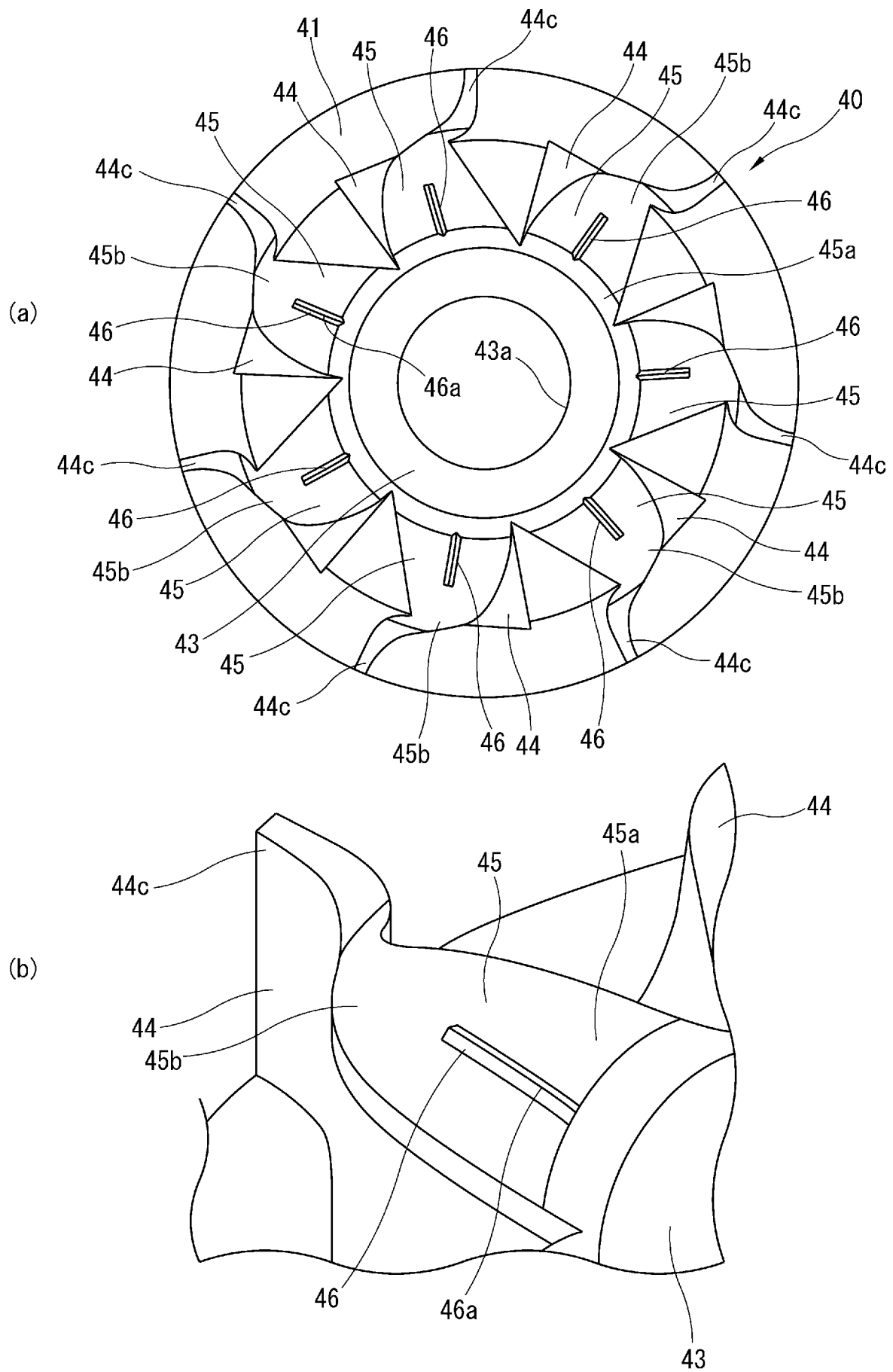
[図8]



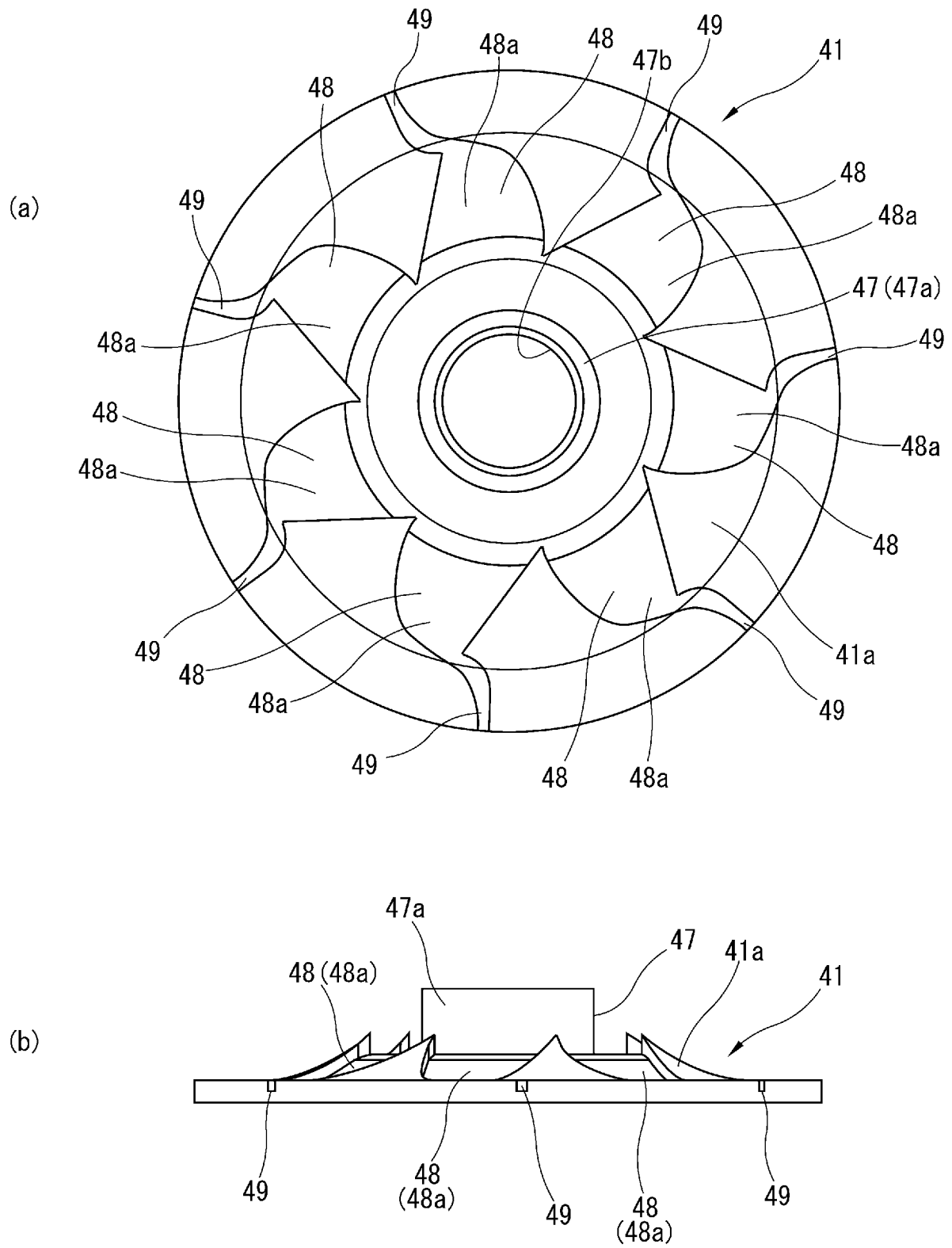
[図9]



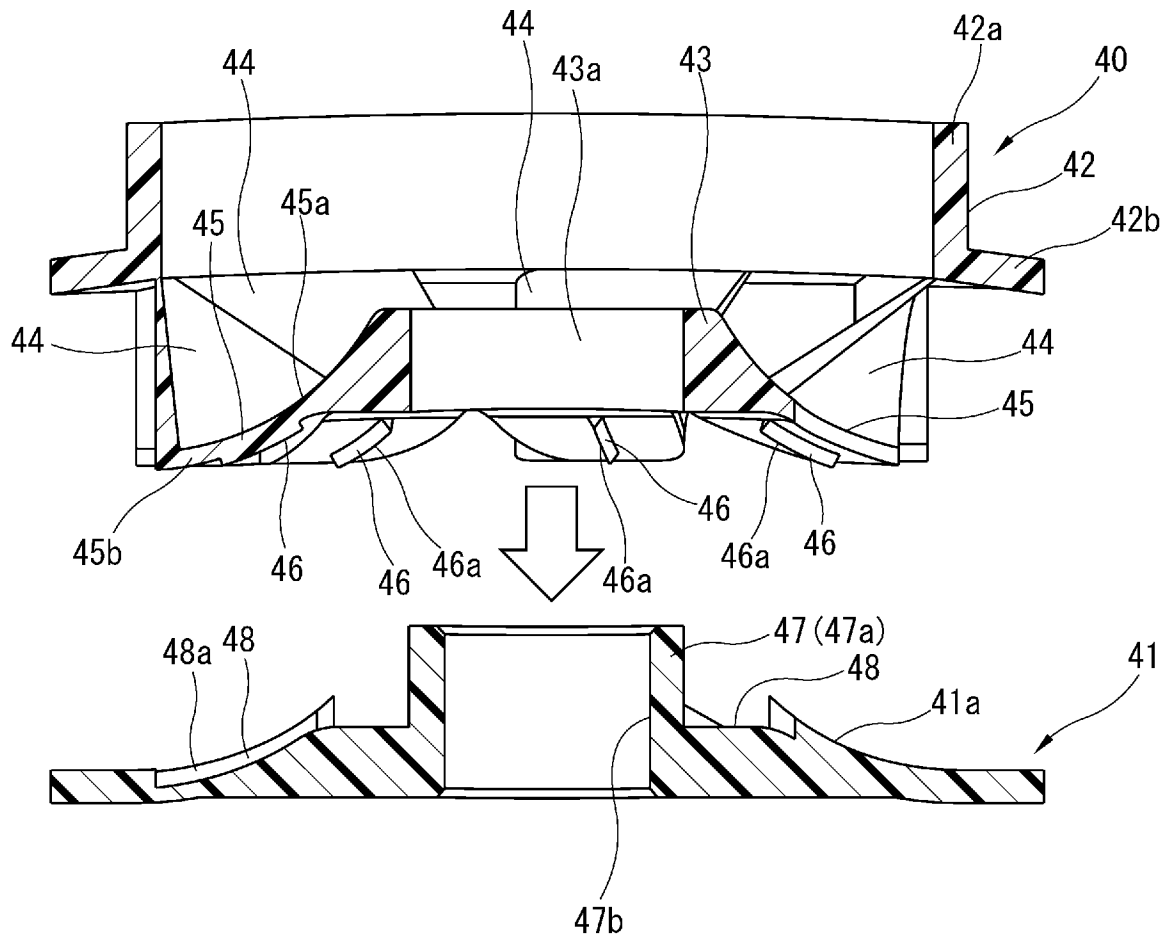
[図10]



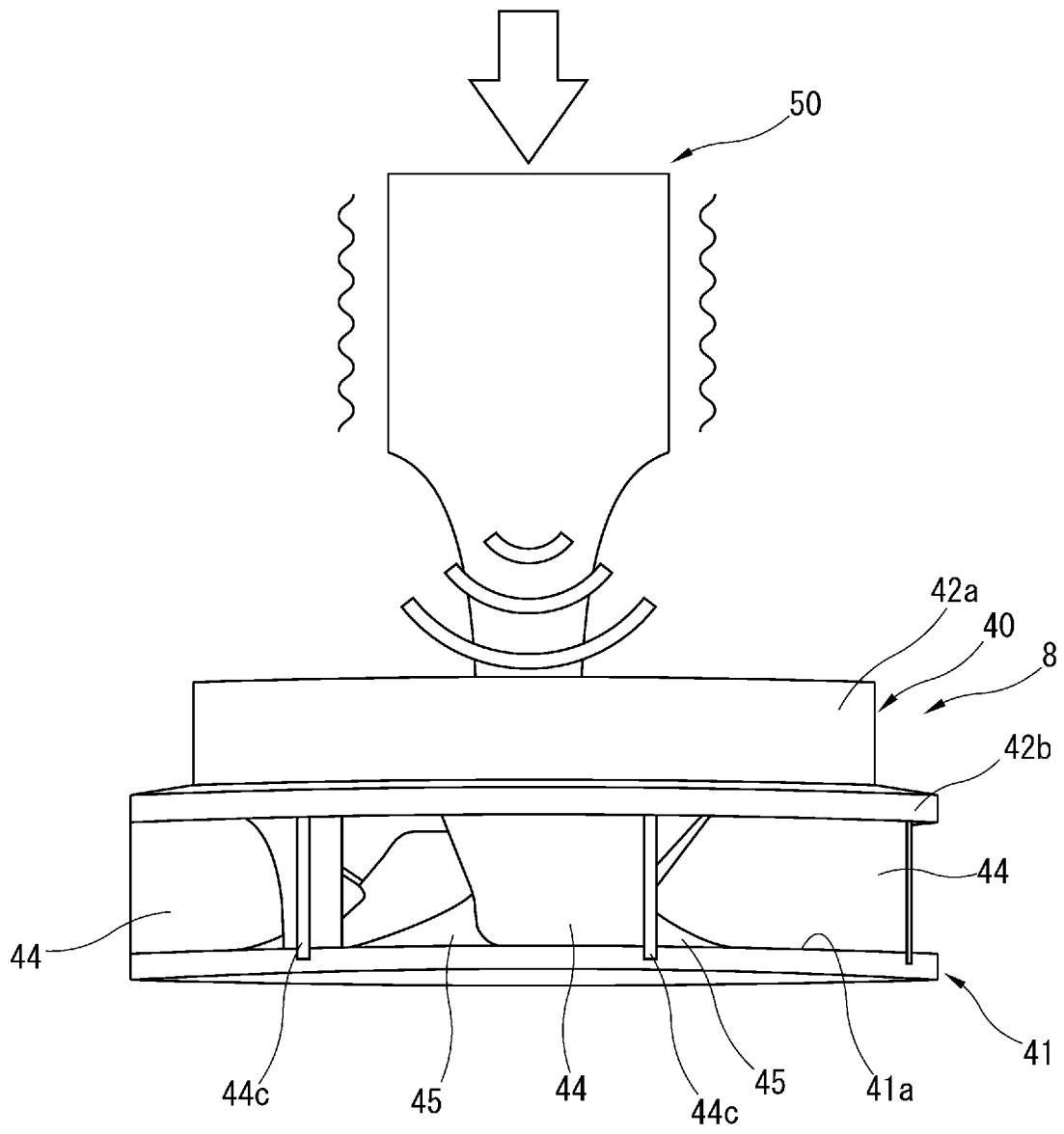
[図11]



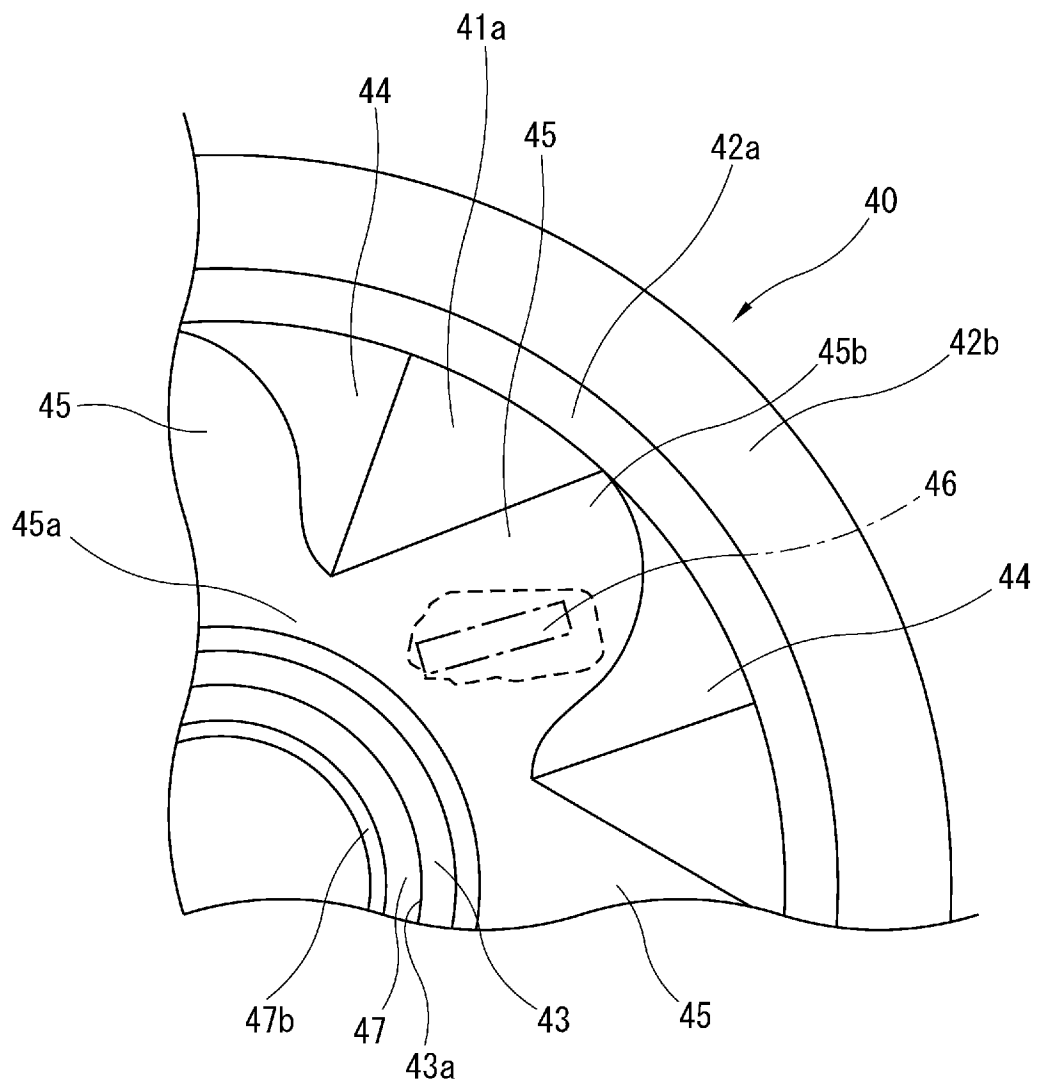
[図12]



[図13]



[図14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020912

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F04D 13/06**(2006.01)i; **F04D 29/22**(2006.01)i; **F04D 29/60**(2006.01)i

FI: F04D13/06 D; F04D29/22 C; F04D29/60 E

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)

F04D13/06; F04D29/22; F04D29/60

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 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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         | WO 2016/030928 A1 (TBK CO., LTD.) 03 March 2016 (2016-03-03)<br>paragraphs [0011]-[0043], fig. 1-11                                                        | 1-16                  |
| Y         | JP 2017-122394 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 13 July 2017 (2017-07-13)<br>paragraphs [0028]-[0039], fig. 3-16                                          | 1-16                  |
| Y         | US 2019/0353179 A1 (FRANKLIN ELECTRIC CO., INC.) 21 November 2019 (2019-11-21)<br>paragraphs [0085]-[0097], fig. 12-15                                     | 7                     |
| Y         | JP 2013-189909 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 26 September 2013 (2013-09-26)<br>paragraphs [0038]-[0045], fig. 3-4                                              | 14                    |
| A         | US 2014/0127021 A1 (SYNCRUDE CANADA LTD. IN TRUST FOR THE OWNERS OF THE SYNCRUDE PROJECT) 08 May 2014 (2014-05-08)<br>paragraphs [0054]-[0056], fig. 11-13 | 1-16                  |



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

**02 August 2023**

Date of mailing of the international search report

**15 August 2023**

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)**  
**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**  
**Japan**

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/020912**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                 |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| WO                                        | 2016/030928  | A1 | 03 March 2016                        | US                                      | 2017/0268526 | A1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | paragraphs [0022]-[0053], fig.<br>1-11B |              |    |                                      |
| JP                                        | 2017-122394  | A  | 13 July 2017                         | CN                                      | 106949076    | A  |                                      |
| US                                        | 2019/0353179 | A1 | 21 November 2019                     | US                                      | 2023/0033121 | A1 |                                      |
| JP                                        | 2013-189909  | A  | 26 September 2013                    | US                                      | 2015/0030457 | A1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | paragraphs [0044]-[0053], fig.<br>3-4   |              |    |                                      |
|                                           |              |    |                                      | WO                                      | 2013/136938  | A1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | EP                                      | 2827001      | A1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CN                                      | 104160158    | A  |                                      |
| US                                        | 2014/0127021 | A1 | 08 May 2014                          | US                                      | 2015/0377246 | A1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CA                                      | 2831985      | A1 |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F04D 13/06(2006.01)i; F04D 29/22(2006.01)i; F04D 29/60(2006.01)i<br>FI: F04D13/06 D; F04D29/22 C; F04D29/60 E                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                   |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>F04D13/06; F04D29/22; F04D29/60<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2023年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2023年<br>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<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2016/030928 A1 (株式会社T B K) 03.03.2016 (2016-03-03)<br>段落[0011]-[0043], [図1]-[図11]                                                              | 1-16           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2017-122394 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 13.07.2017 (2017-07-13)<br>段落[0028]-[0039], [図3]-[図16]                                                      | 1-16           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2019/0353179 A1 (FRANKLIN ELECTRIC CO., INC.) 21.11.2019 (2019-11-21)<br>段落[0085]-[0097], FIGs. 12-15                                          | 7              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2013-189909 A (アイシン精機株式会社) 26.09.2013 (2013-09-26)<br>段落[0038]-[0045], [図3]-[図4]                                                               | 14             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2014/0127021 A1 (SYNCRUDE CANADA LTD. IN TRUST FOR THE OWNERS OF THE SYNCRUDE PROJECT) 08.05.2014 (2014-05-08)<br>段落[0054]-[0056], FIGs. 11-13 | 1-16           |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                   |                |
| 国際調査を完了した日<br>02.08.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 国際調査報告の発送日<br>15.08.2023                                                                                                                          |                |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>中村 大輔 30 3625<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3358                                                                                     |                |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/020912

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献                  |              |    | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|------------------------------|--------------|----|-----|
| WO   | 2016/030928  | A1 | 03.03.2016 | US                           | 2017/0268526 | A1 |     |
|      |              |    |            | 段落[0022]-[0053], FIGs. 1-11B |              |    |     |
| JP   | 2017-122394  | A  | 13.07.2017 | CN                           | 106949076    | A  |     |
| US   | 2019/0353179 | A1 | 21.11.2019 | US                           | 2023/0033121 | A1 |     |
| JP   | 2013-189909  | A  | 26.09.2013 | US                           | 2015/0030457 | A1 |     |
|      |              |    |            | 段落[0044]-[0053], FIGs. 3-4   |              |    |     |
|      |              |    |            | WO                           | 2013/136938  | A1 |     |
|      |              |    |            | EP                           | 2827001      | A1 |     |
|      |              |    |            | CN                           | 104160158    | A  |     |
| US   | 2014/0127021 | A1 | 08.05.2014 | US                           | 2015/0377246 | A1 |     |
|      |              |    |            | CA                           | 2831985      | A1 |     |