

(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7月19日(19.07.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/095908 A1

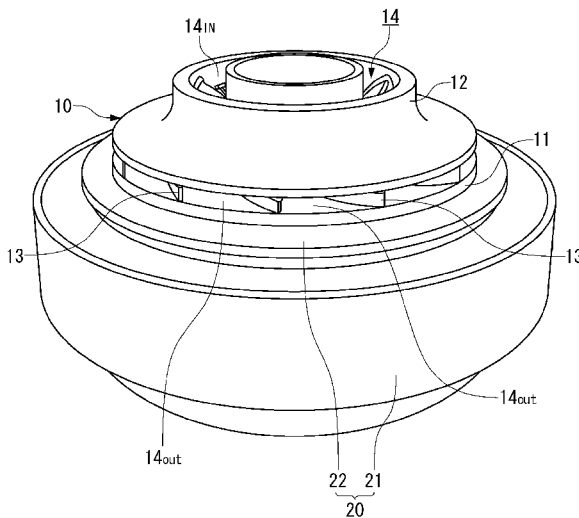
- (51) 国際特許分類:  
F04D 29/28 (2006.01) B23K 31/00 (2006.01)  
B23K 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/005953
- (22) 国際出願日: 2011年10月25日(25.10.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-005402 2011年1月14日(14.01.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): ファン カンソン(PHAM, Khanhson) [VN/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 中嶋 宏(NAKAJIMA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大場 充, 外(OBA, Mitsuru et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目4番3号 KMビル8階 大場国際特許事務所 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.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING IMPELLER

(54) 発明の名称: インペラの製造方法

[図1]



(57) **Abstract:** The objective is to provide a method for welding an impeller whereby a temperature decrease can be avoided when a worker connects an impeller by means of welding, and whereby the work load can be reduced. The present invention pertains to a method whereby a hub (11) and a shroud (12), on one of which blades (13) are integrally formed, are connected by means of welding. In the course of this welding process the hub (11) is placed upright on a mounting surface, and the hub (11) and the shroud (12) are superposed to form an assembled body (10). This assembled body (10) is welded while being covered with a heat insulating jacket (30) (a-g). The heat-insulating jacket (30) covers the assembled body (10), except for an open region (OP) required to perform the welding, and inflow ports (14<sub>IN</sub>). When the welding of one open region (OP) is completed a new open region (OP) is formed by moving the heat-insulating jacket (30) with respect to the assembled body, and then the next welding is performed.

(57) **要約:** インペラを作業員が溶接により接合する際の温度低下を避けるとともに、作業負担を軽減することができるインペラの溶接方法を提供することを目的とする。本発明は、いずれか一方にブレード13が一体的に形成されたハブ11とシュラウド12を溶接により接合する方法に関する。この溶接の最中には、ハブ11が設置面に置かれる正立の状態状態でハブ11とシュラウド12が重ね合わされて組付け体10とされている。この組付け体10を、断熱ジャケット

30 (a~g) で覆いながら溶接を行う。断熱ジャケット30は、溶接を行うのに必要な開放領域OP及び流入口14<sub>IN</sub>を除いて、組付け体10を覆う。一つの開放領域OPの溶接を終えたら、組付け体に対して断熱ジャケット30を移動させることにより、新たな開放領域OPを形成してから次の溶接を行う。

WO 2012/095908 A1

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**： インペラの製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、遠心圧縮機、その他の回転機械に用いられるインペラ（回転翼）の製造方法に関し、より詳しくはインペラを構成する複数の部材を溶接により接合する方法に関する。

### 背景技術

[0002] 例えば遠心圧縮機のインペラ10は、図5に示すように、遠心圧縮機の回転主軸に固着し回転される片面が先薄に湾曲するハブ11と、ハブ11の湾曲面と対峙する形状のシュラウド12と、ハブ11とシュラウド12の湾曲面間を渦形に仕切るように設けられる複数のブレード13とにより構成されている。ハブ11、シュラウド12及びブレード13の相互の間に圧縮される気体の流路14が形成される。

このインペラ10は、ハブ11と、シュラウド12と、ブレード13とを、個別に製作し相互に接合する3ピース型と呼ばれるもの、シュラウド12とブレード13（または、ハブ11とブレード13）とを一体に作製し、これとは別個に作製されたハブ11（または、シュラウド12）とを接合する2ピース型と呼ばれるものがある。3ピース型及び2ピース型のいずれのインペラ10も、接合は溶接又はろう付けにより行われる。接合を溶接又はろう付けのいずれかで行うかは、インペラ10のサイズ、強度等によって定められる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-279461号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] インペラ10を溶接により接合する場合には以下の問題が指摘されている

。

溶接の最中に、各構成部材（インペラ材）の水素脆化に伴う低温割れを防止するために、インペラ材を所定の温度以上に保持する必要がある。そのために、溶接を始める前にインペラを加熱する予熱を実施している。しかし、予熱により昇温したとしても、溶接中に温度が低下し、低温割れが発生することがある。

インペラを溶接する場合、溶接トーチが必要な箇所にアクセスするのを助けるために、インペラの向きを変更できるポジションナを用いる。溶接はこのポジションナにインペラを載せて行われる。そこで、加熱機能を備えたポジションナの上にインペラ材を載せて溶接作業を行うことで、インペラ材の溶接中の温度を保持することが行われている。

ところが、この加熱機能を備えたポジションナを用いる方法においても、溶接中にインペラ材の表面が直接大気に触れる部分があるため、局所的な温度低下が生じるので、インペラ全体の温度を均一に保持することは容易でない。

。

また、予熱後に温度が保持されるインペラ材からの放射熱に耐えるために、作業者が重厚な耐熱具を着用する必要があるために、作業性が悪い。作業者の作業負担を軽減するためには、例えば特許文献1にも示されるように、ロボットにより溶接すればよい。しかし、溶接線の軌跡が複雑な場合、又は、溶接トーチが挿入される部分が狭隘な場合には、ロボットによる溶接は困難であり、人手による作業に頼ることが必要である。

本発明は、このような課題に基づいてなされたもので、インペラを作業員が溶接により接合する際の温度低下を避けるとともに、作業負担を軽減することができるインペラの溶接方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明が対象とするインペラは、ハブと、ハブに対向配置されるシュラウドと、ハブとシュラウドとの間に設けられる複数のブレードと、を備える。このインペラには、ハブとシュラウドの間に、流入口から吐出口に繋がる流

路が形成される。流体は、流入口から吐出口に向けて流路を流れる。このインペラは、ハブとシュラウドが溶接により接合される。

本発明において、この溶接の最中に、ハブとシュラウドが重ね合わされた組付け体は、流入口が上向きにされ、ハブが設置面に対向して置かれる正立の状態となっている。そして本発明は、溶接を行うのに必要な開放領域及び流入口を除いて、断熱ジャケットで組付け体を覆いながら溶接を行う。

本発明では、一つの開放領域の溶接を終えたら、組付け体に対して断熱ジャケットを移動させることにより、新たな開放領域を形成してから次の溶接を行う。

[0006] 本発明のインペラの溶接方法において、断熱ジャケットは一体的に形成されていてもよい（以下、一体ジャケット）が、複数に分割されたセグメントジャケットから構成することが好ましい。

一つの開放領域について溶接を終えた後に、面積、重量ともに大きい一体ジャケットを移動するのは容易でない。これに比べて、複数に分割されたセグメントジャケットであれば、分割された一つのセグメントジャケットのみを移動させれば新たな開放領域を形成することができるので、作業が容易である。

[0007] 本発明のインペラの溶接方法において、開放領域を形成する形態はいくつか存在する。例えば、断熱ジャケットを複数のセグメントジャケットで構成する場合、開放領域を形成すべきところにセグメントジャケットを置かないことで、開放領域を形成することができる。また、一体ジャケット及びセグメントジャケット両者において、開放領域に対応すべき箇所に表裏を貫通する窓を設けることで、開放領域を形成することもできる。この窓を形成する形態は、開放領域を形成すべき箇所を溶接に必要な特定の領域に絞ることができるので、溶接中の温度低下防止にとって有利である。

[0008] 本発明のインペラの溶接方法において、一つの開放領域について溶接を終えた後に行う断熱ジャケットの移動作業負担を軽減するために、ポジションナを利用することが効果的である。そのためのポジションナは、ポジションナ本体

と、ポジションナ本体に対して相対的に回転可能に配置される搭載テーブルと、から構成する。そして、組付け体を搭載テーブルに載せる一方、ポジションナ本体に固定される断熱ジャケットで組付け体を覆う。開放領域について溶接を終えた後に、搭載テーブルを回転させると、組付け体は搭載テーブルの回転に伴って回転（移動）するが、断熱ジャケットはポジションナ本体に固定されているために、組付け体と断熱ジャケットは相対的に移動する。こうして、人手による作業を最小限に抑えながら、新たな開放領域を形成することができる。

断熱ジャケットをポジションナ本体に固定する方法は任意であるが、断熱ジャケットの脱着が容易なボルトなどの締結具を用いるのが好ましい。

[0009] 以上のポジションナを用いる形態において、組付け体を覆う断熱ジャケットがセグメントジャケットの場合、連結材で隣接するセグメントジャケットを連結することが好ましい。搭載テーブルが回転するのに伴って、セグメントジャケットが捲れあがって、組付け体の必要な箇所を覆えなくなるのを避けるためである。連結材は針金など任意である。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、断熱ジャケットで組付け体を覆いながらインペラを作業員が溶接するので、組付け体の温度低下を避けることができる。また、作業員は重厚な断熱具を着用する必要がなくなるので、作業員の作業負担を軽減することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]ポジションナに載せられたインペラを示す斜視図である。

[図2]本実施形態において、断熱ジャケットが被せられたインペラを示す図で、図2(a)は平面図、図2(b)は図2(a)の2b-2b矢視断面図である。

[図3]本実施形態において、断熱ジャケットがインペラに対して円周方向に移動する様子を示す図である。

[図4]本実施形態において、溶接用の窓が形成された断熱ジャケットが被せら

れたインペラを示す平面図である。

[図5]インペラを示す斜視図である。

[図6]インペラの溶接中の温度測定結果を示すグラフである。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、図1～4を参照しながら、本発明を実施形態に基づいて説明する。

本実施形態は、図1に示すとおり、インペラ10をポジションナ20に載せた状態で溶接を行う。

#### <インペラ10>

インペラ10は、図5を用いて先に説明したように、ハブ11と、ハブ11に対向配置されるシュラウド12と、ハブ11とシュラウド12との間に設けられる複数のブレード13とを備えている。このインペラ10には、ハブ11とシュラウド12の間に、流入口14<sub>IN</sub>から吐出口14<sub>OUT</sub>に繋がる流路14が形成される。例えば遠心圧縮機において、圧縮対象の流体は流入口14<sub>IN</sub>から流路14に流入し、吐出口14<sub>OUT</sub>から吐出される。

ブレード13は、ハブ11又はシュラウド12と一体的に形成される。ブレード13がハブ11と一体的に形成される場合には、ブレード13とシュラウド12を溶接により接合し、ブレード13がシュラウド12と一体的に形成される場合には、ブレード13とハブ11を溶接により接合する。溶接の最中には、ポジションナ20の搭載テーブル22（設置面）にハブ11が対向するように置かれる正立の状態、ハブ11とシュラウド12が重ね合わされてインペラ10とされている。インペラ10は、正立状態においては流入口14<sub>IN</sub>が上を向いている。なお、溶接が終わってインペラ10が完成するまでは前駆体であることから、以下ではこの前駆体を組付け体と称し、インペラ10と同じ符号を付けることにする。また、組付け体を構成する際に、ハブ11とシュラウド12の相互の位置連れを防ぐために、仮溶接を行ってもよい。

[0013] <ポジションナ20>

溶接対象物である組付け体10を載せるポジションナ20は、溶接の最中に

組付け体 10 の姿勢を変えることができる。

ポジショナ 20 は、ポジショナ本体 21 と搭載テーブル 22 を備えている。ポジショナ本体 21 は、図示を省略する機構により三次元方向に揺動可能とされており、溶接作業がやり易くなるように作業者がポジショナ本体 21 の姿勢を調整する。

搭載テーブル 22 はポジショナ本体 21 に対して回転可能に保持されている。したがって、搭載テーブル 22 を介して組付け体 10 をポジショナ本体 21 とは独立して回転させることができる。

ポジショナ 20 は、溶接中に組付け体 10 の温度低下を避けるために、ポジショナ本体 21 又は搭載テーブル 22 にヒータなどの加熱手段を備えている（図示省略）。

[0014] <セグメントジャケット 30 a ~ 30 g の配置>

さて、本実施形態では断熱ジャケットで組付け体 10 を覆いながら溶接を行う。以下、図 2 を参照して説明する。

組付け体 10 は、平面視した形状がリング状をなしているので、断熱ジャケットを一体として作製するとすればリング状となるが、本実施形態ではリング形状を円周方向に複数に分割したセグメントジャケット（断熱ジャケット）30 a ~ 30 g を用いる。本実施形態はリング形状を 8 つに分割しているので、各セグメントジャケット 30 a ~ 30 g は中心角が 22.5 度の扇型をなしている。8 という分割の数はあくまで一例であり、他の分割数を採用できるのはいうまでもなく、また、本発明は断熱ジャケットを一体で形成することを包含する。

[0015] <開放領域 OP>

さて、本実施形態では、セグメントジャケット 30 a ~ 30 g を組付け体 10 上に周方向に隙間なく敷き詰めることで、組付け体 10 をセグメントジャケット 30 a ~ 30 g で覆う。

セグメントジャケット 30 a ~ 30 g はその中心角が 22.5° であるから、一つのセグメントジャケットに相当する領域をセグメントジャケットで

覆うことができない。この断熱ジャケット（セグメントジャケット30a～30g）で覆われない開放領域OPに対応して溶接が行われる。開放領域OPには組付け体10の吐出口14<sub>OUT</sub>（流路14）が露出するので、ここに溶接トーチ（図示省略）を差し込んで、ブレード13とハブ11（又はシュラウド12）の溶接を行うことができる。開放領域OPは、一度に連続して溶接できる範囲を規定する。

[0016] <流入口14<sub>IN</sub>の開放>

本実施形態は、また、組付け体10のハブ11よりも内径側をも円形の断熱ジャケット31で覆う。断熱ジャケット31は、支持具23で支持されている。しかし、流入口14<sub>IN</sub>は断熱ジャケットを被せずに開放されている。つまり、平面視すると、開放領域OPと流入口14<sub>IN</sub>を除いて、組付け体10は断熱ジャケット（セグメントジャケット30a～30g）および断熱ジャケット31で覆われている。

流入口14<sub>IN</sub>を断熱ジャケットで覆う対象から外すのは以下の理由による。溶接トーチを吐出口14<sub>OUT</sub>から差し込んで溶接が行われるが、適切に溶接を行うためには溶接箇所を視認できる明るさが必要である。そこで、流入口14<sub>IN</sub>から光を取り込むことによって、溶接箇所に必要な明るさを確保するために、流入口14<sub>IN</sub>には断熱ジャケットを被せていない。また、ブレード13とハブ11（又はシュラウド12）の溶接は、溶接トーチを吐出口14<sub>OUT</sub>から差し込むことで、大部分を行うことができるが、流入口14<sub>IN</sub>から溶接トーチを差し込むことが適切な場合もあり、そのことをも考慮して流入口14<sub>IN</sub>を開放する。

[0017] <セグメントジャケット30a～30gの固定形態>

セグメントジャケット30a～30gは、ボルト等の締結具33により、ポジションナ本体21の外周部に固定されているが、組付け体10を覆っている部分は組付け体10に対して固定されることはない。つまり、セグメントジャケット30a～30gは、下端が固定されているが、それ以外の部分は組付け体10に載せられているだけである。ポジションナ本体21への固定手

段としてのボルトはあくまで一例であり、他の固定手段を用いることができる。例えば、クランプ部材をポジションナ本体 21 に設け、このクランプ部材でセグメントジャケット 30 a ~ 30 g をクランプすることもできる。

また、セグメントジャケット 30 a ~ 30 g は、連結具 32 により隣接するもの同士が連結されており、全体として剛性が高められている。連結具 32 の形態も任意であり、一方にフックを設け、他方にこのフックに対する係止孔を設ける、という形態など、種々の形態を適用できる。

[0018] <開放領域の移動>

一つの開放領域 OP について溶接が終わると、作業者はポジションナ 20 に載せられた組付け体 10 から離れ、ポジションナ 20 の搭載テーブル 22 を回転させる。搭載テーブル 22 は、一つのセグメントジャケット 30 a (~ 30 g) の中心角 (22.5°) に相当する角度だけ回転される。その様子を図 3 に示してある。ただし、図 3 は開放領域 OP が移動することを明らかにするために、セグメントジャケット 30 a ~ 30 g を移動させている。また、図 3 (a) ~ (d) はセグメントジャケット 30 a ~ 30 g が一周する様子を示しており、図 3 (a) ~ (b)、図 3 (b) ~ (c)、図 3 (c) ~ (d) の間に、各々、セグメントジャケット 30 a ~ 30 g が回転移動を 2 度行っている。

セグメントジャケット 30 a ~ 30 g はその下端がポジションナ本体 21 に固定される一方、組付け体 10 に対しては載せられているだけなので、搭載テーブル 22 を回転させても、セグメントジャケット 30 a ~ 30 g は固定されたままで、組付け体 10 (搭載テーブル 22) だけが回転される。したがって、セグメントジャケット 30 a とセグメントジャケット 30 g の間の開放領域には、未だ溶接の対象とされていない部分の吐出口 14<sub>OUT</sub> が回ってくる。このようにして新たな開放領域 OP (吐出口 14<sub>OUT</sub>) を形成することで、次の溶接を行う。そして、以上の手順を、組付け体 10 が一回転するまで繰り返す。

[0019] 以上説明した本実施形態は、組付け体 10 の大部分をセグメントジャケッ

ト30a~30gにより覆った状態で溶接を行う。したがって、本実施形態によると、溶接中に組付け体10からの熱の放射を抑制できるので、溶接中の組付け体10の温度低下を防ぐことができるとともに、作業者が受ける輻射熱も低減されるので重厚な耐熱具を着用する必要がなくなる。特に、本実施形態は、組付け体10に対してセグメントジャケット30a~30gを移動させるのに、ポジション20の搭載テーブル22を回転させればよいので、作業者の負担が極めて軽くて済む。

本実施形態にしたがってセグメントジャケット30a~30gを用いて溶接を行った場合（断熱材有ーディスク温度）、及び、セグメントジャケット30a~30gを用いないで溶接を行った場合（断熱材無ーディスク温度）の溶接中の温度を測定した結果を図6に示す。図6に示されるように、セグメントジャケット30a~30gを用いて溶接を行うことにより、溶接中の温度を破線で示す所定温度以上に保持することができる。

[0020] 以上の本実施形態では、一枚分のセグメントジャケット（30a~30g）を配置しないことで開放領域OPを形成したが、本発明はこれに限定されず、例えば、図4に示すように、セグメントジャケット30hに表裏を貫通する窓Wを形成することで、開放領域OPを形成することができる。

また、セグメントジャケット30a~30gは、連結具32により隣接するもの同士が連結されており、全体として剛性が高められている。したがって、組付け体10が回転するのに伴って、セグメントジャケット30a~30gが相互に位置ずれを起して捲くれあがるのを防止することができる。

[0021] 本実施形態において、断熱ジャケットを構成する材質は限定されず、公知の種々の材質を用いることができるが、例えばセラミックス繊維、ガラス繊維などの耐火性繊維で構成される耐火シートを断熱ジャケットに用いることができる。

[0022] また、本実施形態においては円周方向に分割されたセグメントジャケットの例を示したが、本発明はこれに限定されず、径方向に分割されたセグメントジャケットを用いることもできる。もちろん、開放領域OP及び流入口1

4<sub>IN</sub>を除いて組付け体10を覆う一体ジャケットを本発明が用いることもできる。

さらに、本実施形態ではポジション20を用いて、断熱ジャケット（セグメントジャケット30a～30g）を組付け体10に対して回転移動させているが、本発明はこれに限定されず、作業員が手作業で断熱ジャケットを移動させることで、開放領域OPを移動させることができる。

[0023] さらにまた、本実施形態では、ブレード13がハブ11又はシュラウド12と一体的に形成される2ピース型のインペラ10の例を示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ハブ11と、シュラウド12と、ブレード13とを、個別に製作し相互に接合する3ピース型のインペラ10にも同様に適用することができる。

3ピース型のインペラ10を接合する際には、本実施形態の溶接を以下に説明するとおり二段階で適用することができる。

第一段階として、ブレード13、ハブ11およびシュラウド12を相互に溶接により接合する際に、接合対象であるブレード13とハブ11、およびブレード13とシュラウド12を、溶接に必要な開放領域OPを除いて、断熱ジャケットで覆いながら本実施形態と同様に溶接を行うことができる。具体的には、ブレード13とハブ11とを溶接により接合する場合は、予め仮溶接により相互の位置が固定されたブレード13とハブ11を、ポジション20の搭載テーブル22（設置面）にハブ11が対向するように設置し、ブレード13とハブ11を断熱ジャケットで覆いながら溶接することができる。また、ブレード13とシュラウド12とを溶接により接合する場合も同様に、ブレード13とシュラウド12を断熱ジャケットで覆いながら溶接することができる。

第二段階として、上述の第一段階を経たハブ11およびシュラウド12がブレード13を介して重ね合わされた組付け体10を、溶接に必要な開放領域OP及び流入口14<sub>IN</sub>を除いて、断熱ジャケットで覆いながら本実施形態と同様に溶接を行うことができる。

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

### 符号の説明

- [0024] 10 インペラ（組付け体）  
11 ハブ  
12 シュラウド  
13 ブレード  
14 流路  
14<sub>IN</sub> 流入口  
14<sub>OUT</sub> 吐出口  
20 ポジショナ  
21 ポジショナ本体  
22 搭載テーブル  
30, 31 断熱ジャケット  
30a～30h セグメントジャケット  
32 連結具  
33 締結具  
W 窓

## 請求の範囲

- [請求項1]        ハブと、前記ハブに対向配置されるシュラウドと、前記ハブと前記シュラウドとの間に設けられる複数のブレードと、を備え、前記ハブと前記シュラウドの間に、流入口から吐出口に繋がる流路が形成され、流体が前記流入口から前記吐出口に向けて流れ、溶接により接合されるインペラの製造方法であって、
- 前記溶接の最中には、前記ハブと前記シュラウドが重ね合わされた組付け体は、前記流入口が上向きにされ、前記ハブが設置面に対向して置かれる正立の状態であり、
- 溶接を行うのに必要な開放領域及び前記流入口を除いて、断熱ジャケットで前記組付け体を覆いながら溶接を行い、
- 前記開放領域の溶接を終えたら、前記組付け体に対して前記断熱ジャケットを移動させることにより、新たな開放領域を形成してから次の溶接を行う、
- ことを特徴とするインペラの製造方法。
- [請求項2]        前記断熱ジャケットは、複数に分割されたセグメントジャケットからなる、
- 請求項 1 に記載のインペラの製造方法。
- [請求項3]        前記開放領域に対応すべき箇所に表裏両面を貫通する窓を前記断熱ジャケットに設ける、
- 請求項 1 に記載のインペラの製造方法。
- [請求項4]        前記開放領域に対応すべき箇所に表裏両面を貫通する窓を前記断熱ジャケットに設ける、
- 請求項 2 に記載のインペラの製造方法。
- [請求項5]        ポジショナ本体と、前記ポジショナ本体に対して相対的に回転可能に配置される搭載テーブルと、を備えるポジショナを用い、
- 前記搭載テーブルに前記組付け体を載せ、前記ポジショナ本体に固定される前記断熱ジャケットで前記組付け体を覆いながら前記溶接を

行い、

前記開放領域について前記溶接を終えた後に前記搭載テーブルを回転させて、前記組付け体と前記断熱ジャケットを相対的に移動させることで、前記新たな開放領域を形成する、  
請求項 1 に記載のインペラの製造方法。

[請求項6]

ポジシヨナ本体と、前記ポジシヨナ本体に対して相対的に回転可能に配置される搭載テーブルと、を備えるポジシヨナを用い、

前記搭載テーブルに前記組付け体を載せ、前記ポジシヨナ本体に固定される前記断熱ジャケットで前記組付け体を覆いながら前記溶接を行い、

前記開放領域について前記溶接を終えた後に前記搭載テーブルを回転させて、前記組付け体と前記断熱ジャケットを相対的に移動させることで、前記新たな開放領域を形成する、  
請求項 2 に記載のインペラの製造方法。

[請求項7]

ポジシヨナ本体と、前記ポジシヨナ本体に対して相対的に回転可能に配置される搭載テーブルと、を備えるポジシヨナを用い、

前記搭載テーブルに前記組付け体を載せ、前記ポジシヨナ本体に固定される前記断熱ジャケットで前記組付け体を覆いながら前記溶接を行い、

前記開放領域について前記溶接を終えた後に前記搭載テーブルを回転させて、前記組付け体と前記断熱ジャケットを相対的に移動させることで、前記新たな開放領域を形成する、  
請求項 3 に記載のインペラの製造方法。

[請求項8]

前記組付け体を覆う前記断熱ジャケットが前記セグメントジャケットの場合、

連結材で隣接する前記セグメントジャケットを連結する、  
請求項 2 に記載のインペラの製造方法。

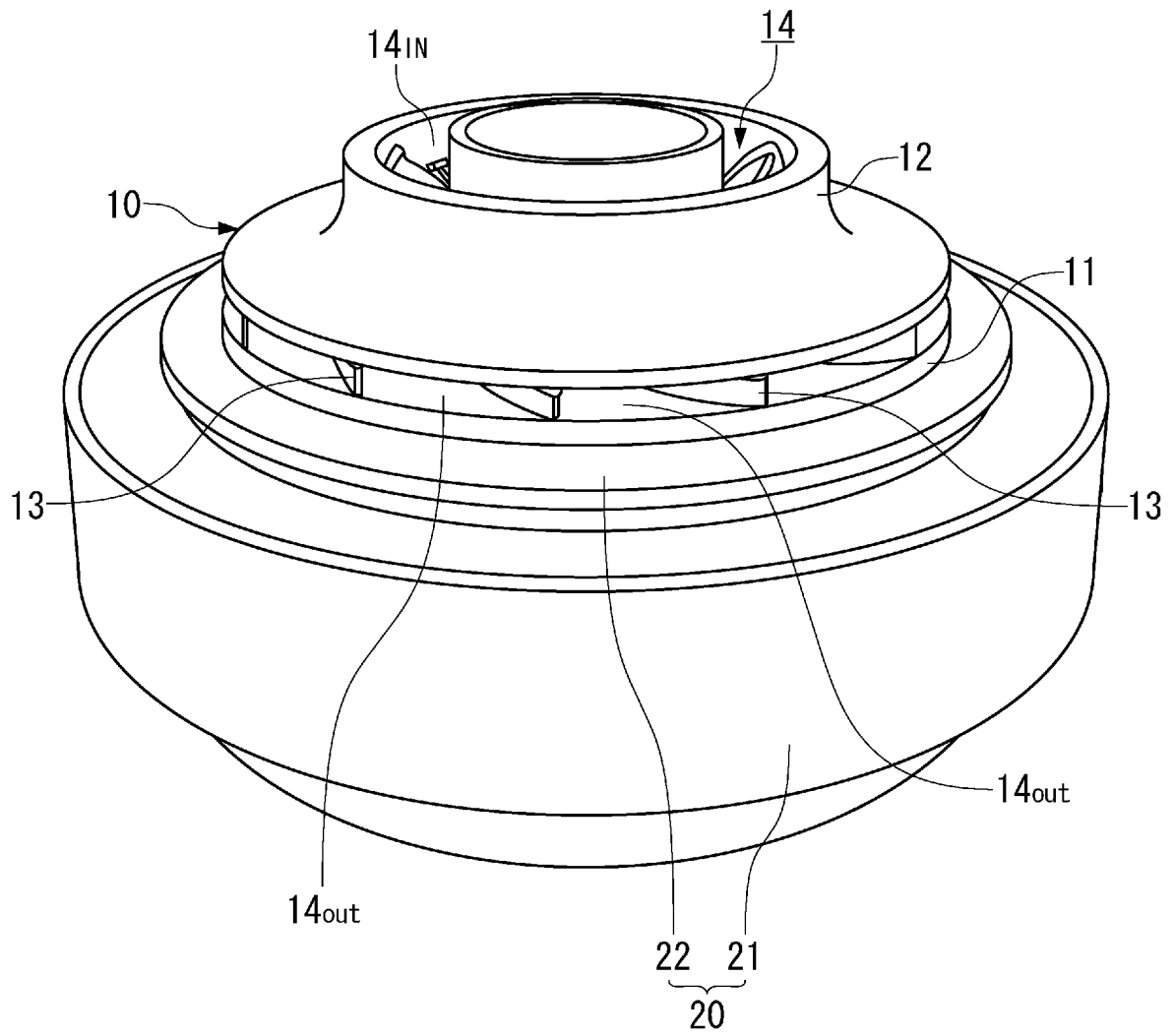
[請求項9]

前記組付け体を覆う前記断熱ジャケットが前記セグメントジャケッ

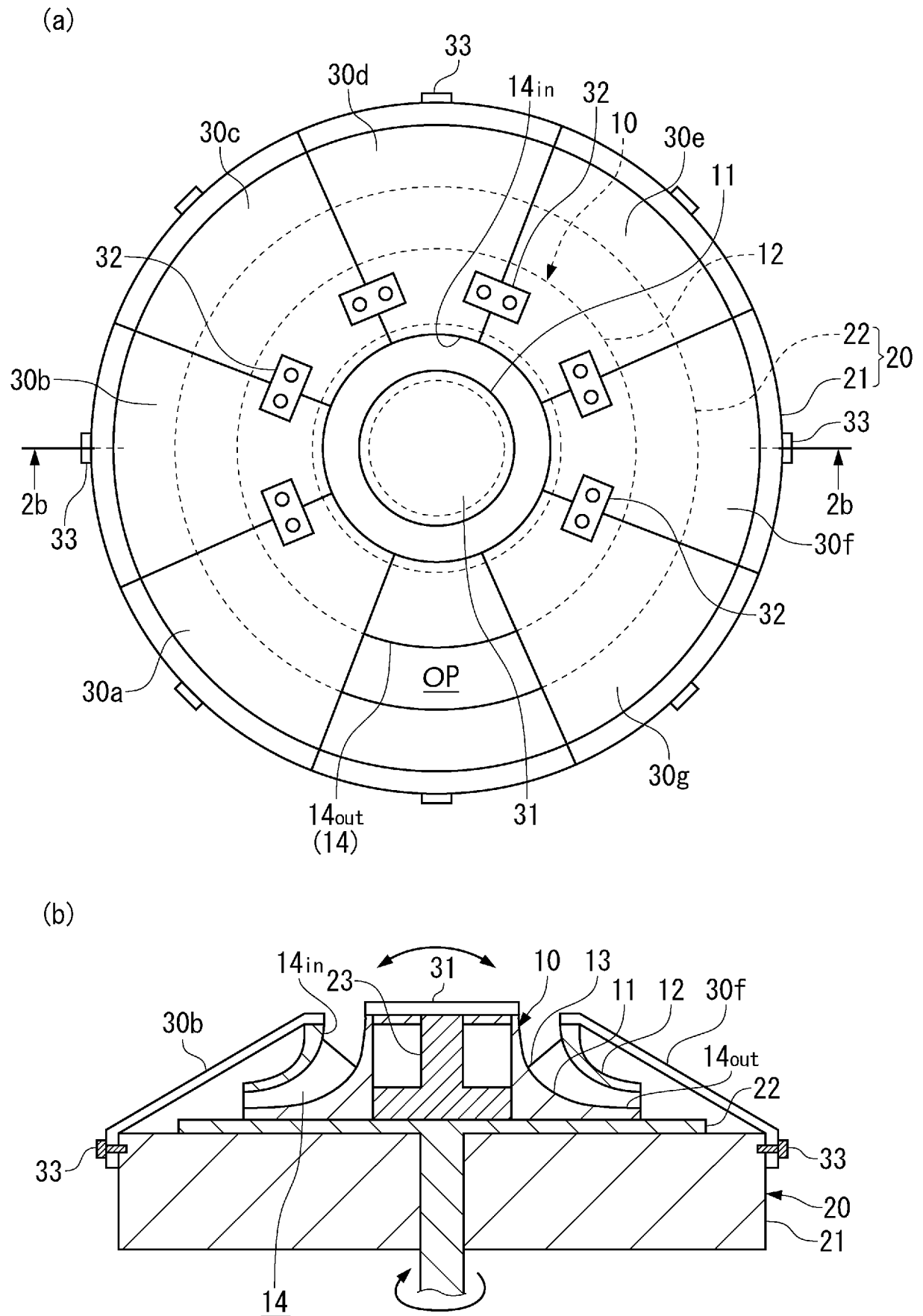
トの場合、

連結材で隣接する前記セグメントジャケットを連結する、  
請求項4に記載のインペラの製造方法。

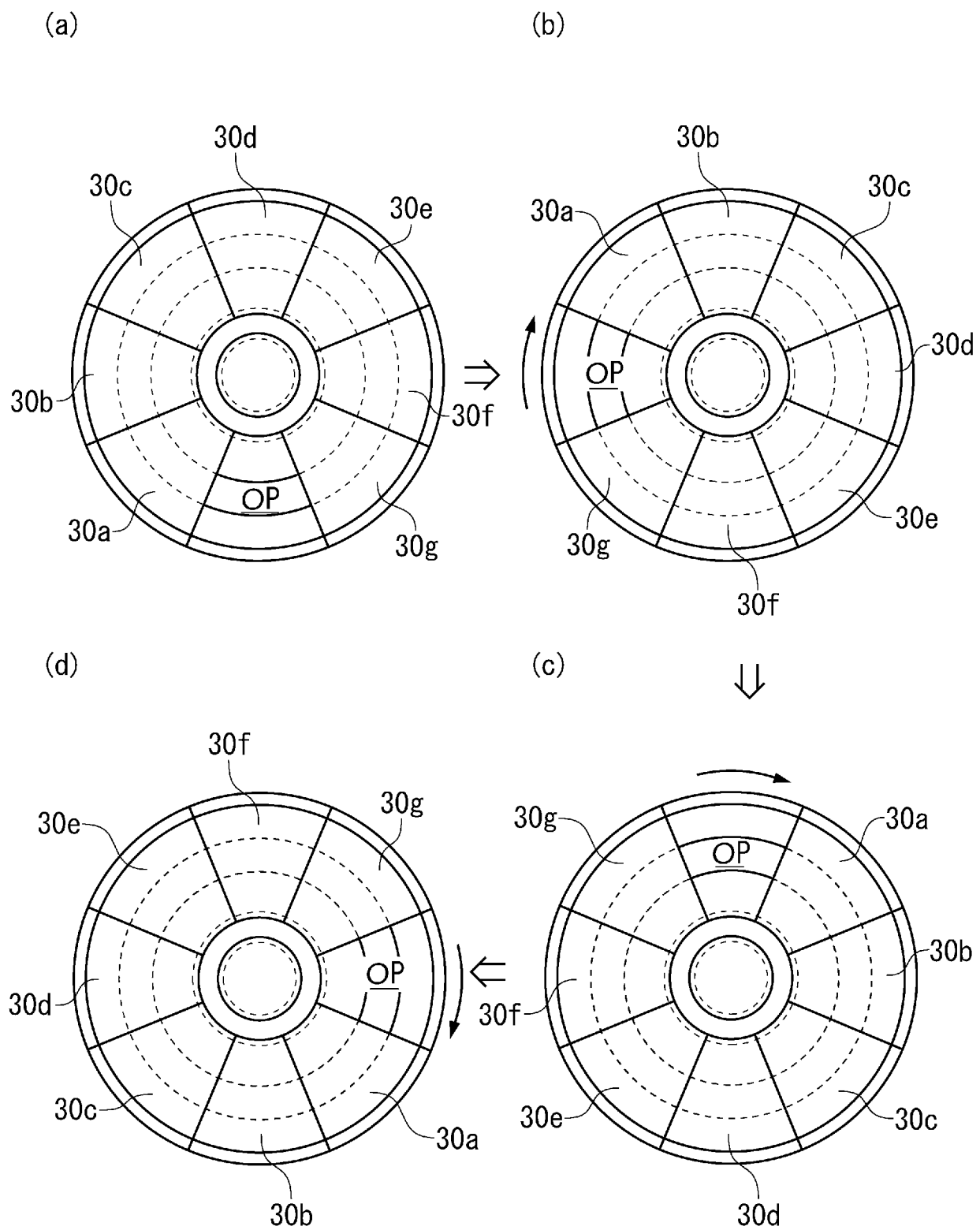
[図1]



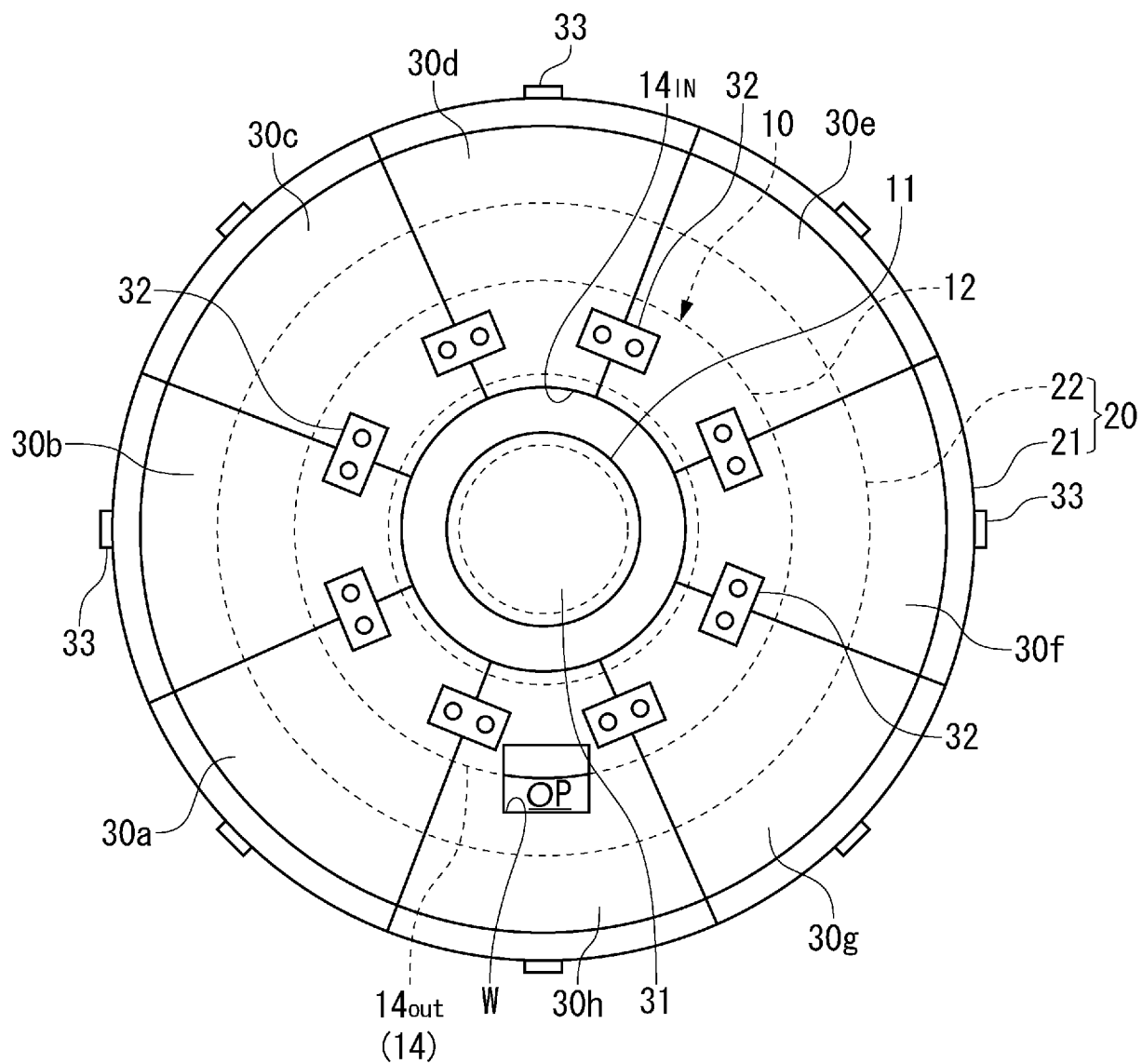
[図2]



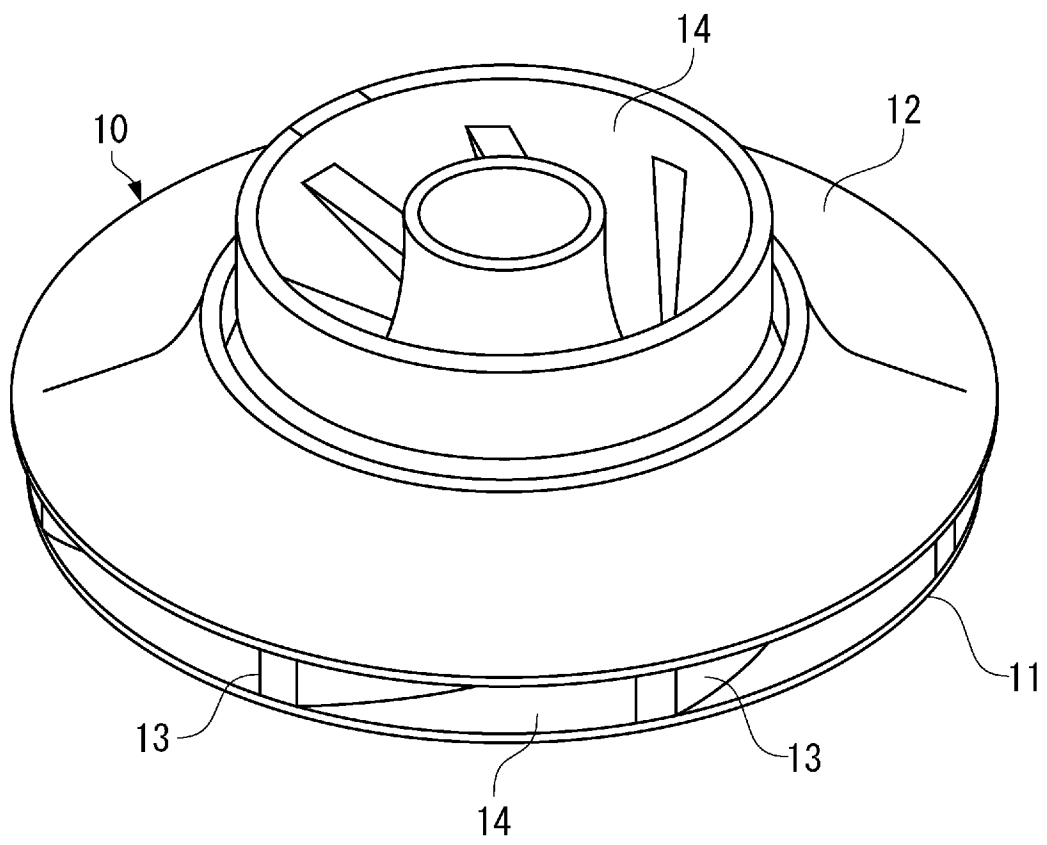
[図3]



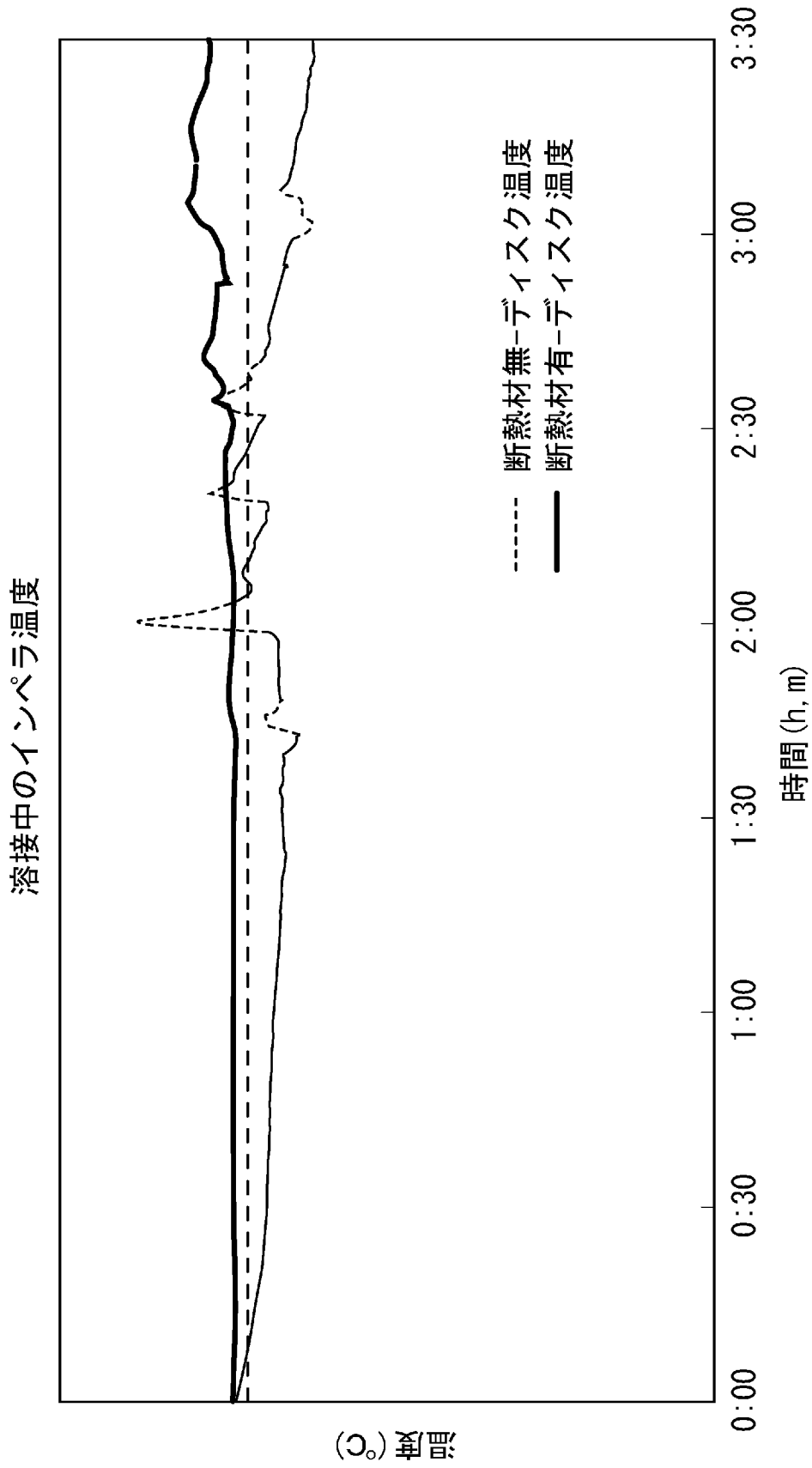
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005953

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/28(2006.01)i, B23K9/00(2006.01)i, B23K31/00(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)

F04D29/28, B23K9/00, B23K31/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2004-36485 A (Hitachi Industries Co., Ltd.), 05 February 2004 (05.02.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 64-48682 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 22 February 1989 (22.02.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2010-229894 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 January, 2012 (04.01.12)Date of mailing of the international search report  
17 January, 2012 (17.01.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/005953

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 54-28006 A (Hitachi, Ltd.), 02 March 1979 (02.03.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F04D29/28(2006.01)i, B23K9/00(2006.01)i, B23K31/00(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 (IPC))  
 Int.Cl. F04D29/28, B23K9/00, B23K31/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
A	JP 2004-36485 A (株式会社 日立インダストリーズ) 2004.02.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 64-48682 A (三菱重工業株式会社) 1989.02.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2010-229894 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2010.10.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 54-28006 A (株式会社日立製作所) 1979.03.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
 04.01.2012

国際調査報告の発送日  
 17.01.2012

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 佐藤 秀之  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3358