

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5439609号  
(P5439609)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl.

F I

<b>F 0 4 D</b>	<b>29/28</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 4 D	29/28	R
<b>F 0 4 D</b>	<b>29/62</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 4 D	29/62	C
<b>B 2 3 K</b>	<b>9/32</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 K	9/32	Z
<b>B 2 3 K</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 K	9/00	5 O 1 D
<b>B 2 3 K</b>	<b>31/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 K	31/00	J

請求項の数 9 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-552537 (P2012-552537)  
 (86) (22) 出願日 平成23年10月25日(2011.10.25)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/005953  
 (87) 国際公開番号 W02012/095908  
 (87) 国際公開日 平成24年7月19日(2012.7.19)  
 審査請求日 平成24年9月10日(2012.9.10)  
 (31) 優先権主張番号 特願2011-5402 (P2011-5402)  
 (32) 優先日 平成23年1月14日(2011.1.14)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006208  
 三菱重工業株式会社  
 東京都港区港南二丁目16番5号  
 (74) 代理人 100100077  
 弁理士 大場 充  
 (74) 代理人 100136010  
 弁理士 堀川 美夕紀  
 (72) 発明者 ファン カンスン  
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重  
 工業株式会社内  
 (72) 発明者 中嶋 宏  
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重  
 工業株式会社内

審査官 佐藤 秀之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インペラの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【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】

ポジションナ本体と、前記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、を備えるポジションナを用い、  
前記搭載テーブルに前記組付け体を載せ、前記ポジション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。

10

## 【請求項 6】

ポジションナ本体と、前記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、を備えるポジションナを用い、  
前記搭載テーブルに前記組付け体を載せ、前記ポジション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。

20

## 【請求項 7】

ポジションナ本体と、前記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、を備えるポジションナを用い、  
前記搭載テーブルに前記組付け体を載せ、前記ポジション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。

30

## 【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。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【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

50

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】

10

【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。

20

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を用いる。溶接はこのポジション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。

30

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。

40

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】

50

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を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、ポジショナを利用することが効果的である。そのためのポジショナは、ポジショナ本体と、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、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。

ポジションナ 20 は、ポジションナ本体 21 と搭載テーブル 22 を備えている。ポジションナ本体 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ンナ本体 21 の姿勢を調整する。

搭載テーブル 22 はポジションナ本体 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 をポジションナ本体 21 とは独立して回転させることができる。

ポジションナ 20 は、溶接中に組付け体 10 の温度低下を避けるために、ポジションナ本体 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 30a ~ 30g 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ため、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) 30a ~ 30g を用いる。本実施形態はリング形状を 8 つに分割しているため、各セグメントジャケット 30a ~ 30g 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も包含する。

【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 30a ~ 30g 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 30a ~ 30g で覆う。

セグメントジャケット 30a ~ 30g 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

10

20

30

40

50

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30a～30g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。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30a（～30g）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30a～30g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30a～30g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30a～30gが回転移動を2度行っている。

セグメントジャケット30a～30g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30a～30g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30aとセグメントジャケット30g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、作業員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、ポジショナ20の搭載テーブル22を回転させればよいので、作業員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-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-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14<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ナ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

10

20

30

40

50

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】

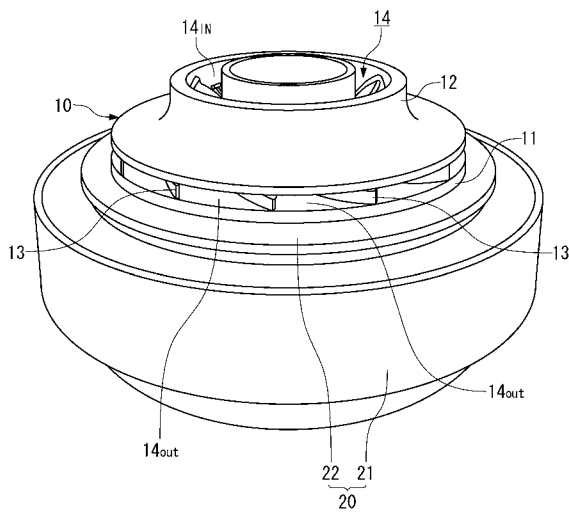
【0024】

- 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

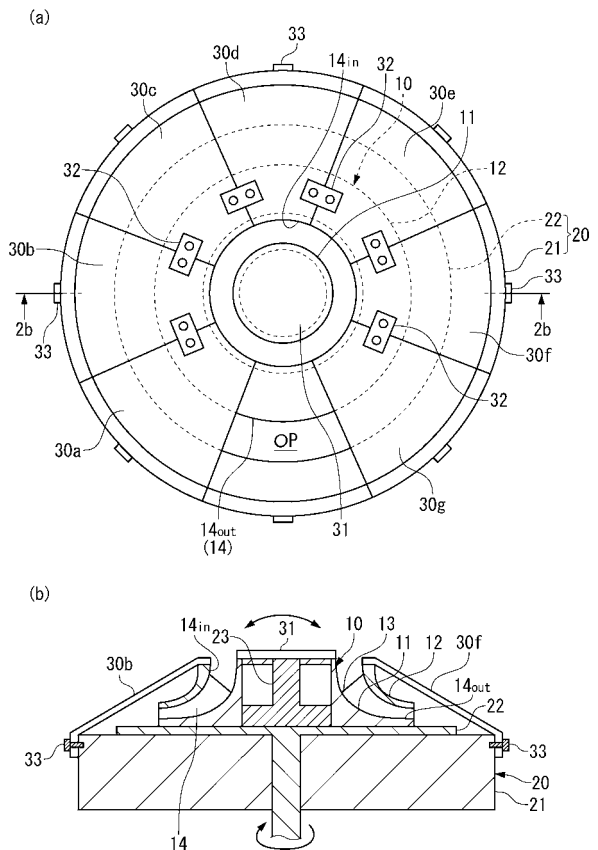
10

20

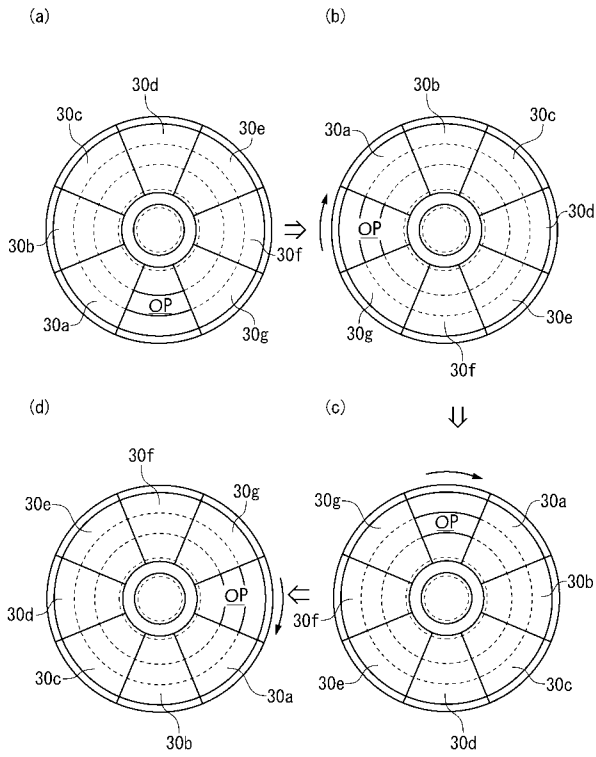
【図1】



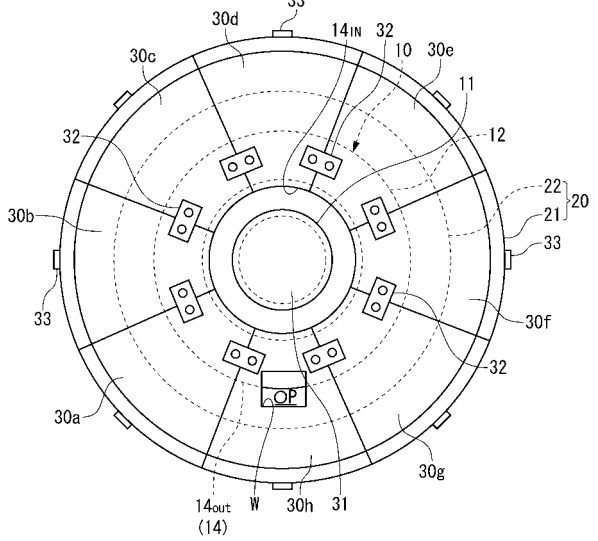
【図2】



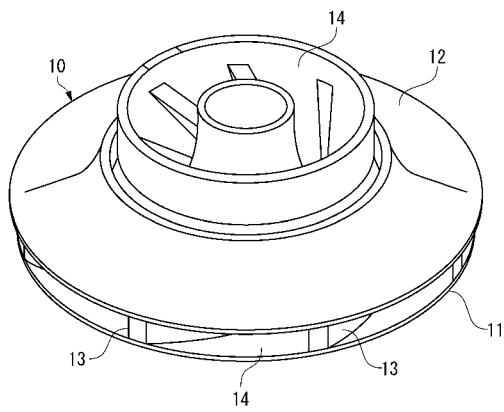
【 図 3 】



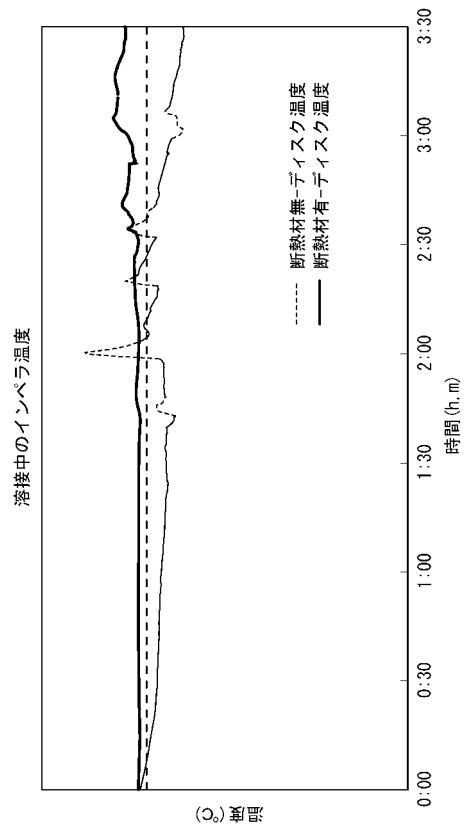
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 2 3 K 37/047 (2006.01) B 2 3 K 37/047 5 0 1 D

(56)参考文献 特開2004-36485(JP,A)  
特開昭64-48682(JP,A)  
特開2010-229894(JP,A)  
特開昭54-28006(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 0 4 D 2 9 / 2 8  
B 2 3 K 9 / 0 0  
B 2 3 K 9 / 3 2  
B 2 3 K 3 1 / 0 0  
B 2 3 K 3 7 / 0 4 7  
F 0 4 D 2 9 / 6 2