

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5297047号
(P5297047)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl.		F I		
FO4D 29/56	(2006.01)	FO4D 29/56		A
FO4D 11/00	(2006.01)	FO4D 11/00	1 O 1	
FO4D 13/00	(2006.01)	FO4D 13/00		A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-9062 (P2008-9062)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成20年1月18日 (2008.1.18)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-167969 (P2009-167969A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成21年7月30日 (2009.7.30)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成22年11月10日 (2010.11.10)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	小林 一太
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
			三菱重工業株式会社 高砂製作所内
		審査官	柏原 郁昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプの性能特性設定方法およびディフューザベーンの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸込口から流体を取り込むと共に吐出口へ向けて前記流体を送り出す羽根車と、前記羽根車と前記吐出口との間の流路に介設されたディフューザとを備えたポンプの性能特性を設定するポンプの性能特性設定方法において、

前記ディフューザは、前記流路の中央に配設されたハブと、前記ハブの周囲に配設されたシュラウドと、前記ハブの外周面から前記シュラウドの内周面へ向けて放射状に配設された複数のディフューザベーンと、を有しており、

前記羽根車の回転軸に直交する面内で、且つ、前記ハブから前記シュラウドへ向かう径方向に直交する直交方向において、前記ハブに取り付けられる前記各ディフューザベーンの取付位置を、前記ポンプの性能特性に応じて設定する取付位置設定工程を備えたことを特徴とするポンプの性能特性設定方法。

【請求項2】

前記ポンプの基本設計において、前記各ディフューザベーンは、基準となる基本取付位置において前記ハブに取り付けられており、

前記取付位置設定工程では、前記基本取付位置から、前記ポンプの性能特性に応じて設定されたオフセット量の分、前記ディフューザベーン的位置を変更することにより、前記取付位置が設定されることを特徴とする請求項1に記載のポンプの性能特性設定方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載のポンプの性能特性設定方法において設定された前記取付位置

10

20

に基づいて、前記ディフューザベーン材料となる板金部材を、金属板から型抜きする型抜き工程と、

型抜きされた前記板金部材を折り曲げて、前記ディフューザベーンとする曲げ加工工程とを備えたことを特徴とするディフューザベーンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディフューザを備えたポンプの性能特性を設定するポンプの性能特性設定方法およびディフューザベーンの製造方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来のポンプとして、斜流ポンプおよび軸流ポンプが知られており、斜流ポンプおよび軸流ポンプは、回転軸方向に流体を送り出す羽根車と、羽根車の下流側に設けられたディフューザと、を備えている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

ところで、斜流ポンプは、設置する場所やその用途に応じて、効率良く運転を行うことが可能なように、設置環境に応じた適切な性能特性のものが用いられる。この場合、ディフューザに設けられた各ディフューザベーンの入口角度を、所望の入口角度に設定することにより、斜流ポンプの性能特性を所望の性能特性に設定することができる。このとき、各ディフューザベーンの曲げ曲率を変えて、各ディフューザベーンの入口角度を設定することにより、斜流ポンプの性能特性を設定することができる。しかしながら、各ディフューザベーンの曲げ曲率を大きく変化させてしまうため、最適なディフューザベーンの形状が変化してしまい、斜流ポンプの性能が低下する虞がある。このため、斜流ポンプの性能低下を抑制するには、設定された各ディフューザベーンの入口角度に合わせて、各ディフューザベーンの形状を新たに設計しなおさなければならない。つまり、斜流ポンプの所望の性能特性の設定する場合、各ディフューザベーンを新設計とする必要がある。

20

【0004】

【特許文献1】特開2001-355592号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、斜流ポンプの所望の性能特性に合わせて、ディフューザベーンを新設計としてしまうと、ディフューザベーンの設計を一から行わなければならない、多大な負担を要してしまう。これにより、例えば、斜流ポンプの製造期間の短縮を図ることが困難となってしまう虞がある。

【0006】

そこで、本発明は、ポンプの性能低下を抑制しつつ、簡易な方法でポンプの性能特性を設定することができるポンプの性能特性設定方法およびディフューザベーンの製造方法を提供することを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のポンプの性能特性設定方法は、吸込口から流体を取り込むと共に吐出口へ向けて流体を送り出す羽根車と、羽根車と吐出口との間の流路に介設されたディフューザとを備えたポンプの性能特性を設定するポンプの性能特性設定方法において、ディフューザは、流路の中央に配設されたハブと、ハブの周囲に配設されたシュラウドと、ハブの外周面からシュラウドの内周面へ向けて放射状に配設された複数のディフューザベーンと、を有しており、ハブからシュラウドへ向かう径方向に直交する直交方向において、ハブに取り付けられる各ディフューザベーンの取付位置を、ポンプの性能特性に応じて設定する取付位置設定工程を備えたことを特徴とする。

50

【0008】

この場合、ポンプの基本設計において、各ディフューザベーンは、基準となる基本取付位置においてハブに取り付けられており、取付位置設定工程では、基本取付位置から、ポンプの性能特性に応じて設定されたオフセット量の分、ディフューザベーンの位置を変更することにより、取付位置が設定されることが、好ましい。

【0009】

本発明のディフューザベーンの製造方法は、上記のポンプの性能特性設定方法において設定された取付位置に基づいて、ディフューザベーンの材料となる板金部材を、金属板から型抜きする型抜き工程と、型抜きされた板金部材を折り曲げて、ディフューザベーンとする曲げ加工工程とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

請求項1のポンプの性能特性設定方法によれば、上記の直交方向において、ディフューザベーンを取付位置を、ポンプの性能に応じて、任意の取付位置に設定することにより、簡単にポンプの性能特性を設定することができる。具体的には、上記の直交方向におけるディフューザベーンを取付位置を設定すると、この設定に応じて、ディフューザベーンの入口角度が設定される。ディフューザベーンの入口角度が設定されれば、ポンプの性能特性が設定される。このとき、ディフューザベーンは、その曲げ曲率を変えないため、ディフューザベーンの形状変化に伴うポンプ性能の低下を抑制することができる。これにより、ポンプの性能特性の設定に合わせて、ディフューザベーンを新設計とする必要が無い場合、ディフューザベーンを取付位置を上記の直交方向において設定するという簡易な方法で、ポンプの性能特性を設定することができる。

【0011】

請求項2のポンプの性能特性設定方法によれば、指標となる基本取付位置を基準とし、ポンプの性能特性に応じて設定されたオフセット量の分、ディフューザベーンを取付位置を変更すればよいため、取付位置の変更を容易に行うことが可能となる。

【0012】

請求項3のディフューザベーンの製造方法によれば、設定された取付位置に取り付けられるディフューザベーンに合わせて、板金部材を型抜きすることができる。このため、型抜きした板金部材を曲げ加工することにより、取付位置に適したディフューザベーンを製造することができる。また、このディフューザベーンの製造方法によれば、ディフューザベーンの汎用化を図ることができるため、製造されるポンプの低コスト化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付した図面を参照して、本発明にかかるポンプの性能特性設定方法を用いて製造されるポンプについて説明する。なお、以下の実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【実施例】

【0014】

本実施例にかかるポンプは、いわゆる、立軸型のディフューザ斜流ポンプ（以下、斜流ポンプと言う）であり、この斜流ポンプは、羽根車を回転させることにより、吸込口から吸い込んだ流体（例えば、用水等）を、吐出口へ向けて送り出すものである。

【0015】

ここで、図1は、本実施例にかかる斜流ポンプの断面構造図であり、図2は、斜流ポンプのQ-H特性線図である。また、図3は、設定される平均入口角度に応じて変化するオフセット量の変化割合に関するグラフであり、図4は、ディフューザベーンを取付位置に関する説明図である。さらに、図5は、ディフューザベーンの板取り図であり、図6は、曲げ加工工程において曲げ加工される板金部材の説明図である。以下、図1を参照して、斜流ポンプの構成について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、斜流ポンプ 1 は、その外殻を構成する外筒ケーシング 4 と、外筒ケーシング 4 の中央内部に設けられた内筒ハブ 5 とを備えており、内筒ハブ 5 は、図示しないステイにより外筒ケーシング 4 に連結されて固定され、この外筒ケーシング 4 と内筒ハブ 5 との間に、流体が流れる流路 8 が形成されている。このとき、流体は、図示下方の最上流側から図示上方の最下流側へ向かって流れる。

【 0 0 1 7 】

外筒ケーシング 4 は、下端側から順に、吸込ベルマウス 1 0 と、吸込ベルマウス 1 0 の上方に連結された羽根車ケーシング 1 1 と、羽根車ケーシング 1 1 の上方に連結されたシュラウド 1 2 と、シュラウド 1 2 の上方に連結された揚水管 1 3 と、揚水管 1 3 の上方に連結された屈曲管 1 4 とで構成されている。

10

【 0 0 1 8 】

吸込ベルマウス 1 0 は、ベルマウス形状に構成されており、吸込ベルマウス 1 0 の下端面には、吸込口 1 7 が形成され、吸込ベルマウス 1 0 の上端部には、羽根車ケーシング 1 1 に連結するためのフランジが形成されている。

【 0 0 1 9 】

羽根車ケーシング 1 1 は、逆円錐台形の筒状に構成されており、羽根車ケーシング 1 1 の下端部には、吸込ベルマウス 1 0 に連結するためのフランジが形成され、羽根車ケーシング 1 1 の上端部には、シュラウド 1 2 に連結するためのフランジが形成されている。

【 0 0 2 0 】

シュラウド 1 2 は、略円筒形状に構成されており、シュラウド 1 2 の下端部には、羽根車ケーシング 1 1 に連結するためのフランジが形成され、シュラウド 1 2 の上端部には、揚水管 1 3 に連結するためのフランジが形成されている。なお、詳細は後述するが、シュラウド 1 2 は、ディフューザ 3 0 の一部を構成している。

20

【 0 0 2 1 】

揚水管 1 3 は、略円筒形状に構成されており、揚水管 1 3 の下端部には、シュラウド 1 2 に連結するためのフランジが形成され、揚水管 1 3 の上端部には、屈曲管 1 4 に連結するためのフランジが形成されている。

【 0 0 2 2 】

屈曲管 1 4 は、垂直方向に揚水された流体を水平方向に導くように円弧状に屈曲した円筒形状に構成されており、屈曲管 1 4 の側端面には、吐出口 1 8 が形成され、屈曲管 1 4 の下端部には、揚水管 1 3 に連結するためのフランジが形成されている。

30

【 0 0 2 3 】

そして、吸込ベルマウス 1 0、羽根車ケーシング 1 1、シュラウド 1 2、揚水管 1 3 および屈曲管 1 4 を、それぞれのフランジを介してボルト締めをすることにより、外筒ケーシング 4 が構成される。

【 0 0 2 4 】

内筒ハブ 5 は、下方側から順に、羽根車側ハブ 2 0 と、羽根車側ハブ 2 0 の上方に配設されたディフューザ側ハブ 2 1 と、ディフューザ側ハブ 2 1 の上方に配設された揚水管側ハブ 2 2 とで構成されている。

40

【 0 0 2 5 】

羽根車側ハブ 2 0 は、羽根車ケーシング 1 1 の中央内部に配設されており、吸込ベルマウス 1 0 側に向かって先細りとなるコーン形状に形成されている。ここで、羽根車側ハブ 2 0 は、羽根車 2 5 の一部を構成している。すなわち、羽根車 2 5 は、上記の羽根車側ハブ 2 0 と、羽根車側ハブ 2 0 の外周に取り付けられた複数の羽根車ペーン 2 6 と、を有しており、羽根車 2 5 は、羽根車ケーシング 1 1 に収容されている。複数の羽根車ペーン 2 6 は、羽根車側ハブ 2 0 に対し、周方向に等間隔に配設され、羽根車側ハブ 2 0 は、後述する主軸 3 6 の先端に固定されている。これにより、羽根車 2 5 は、主軸 3 6 の回転に伴って回転可能に構成されている。

【 0 0 2 6 】

50

ディフューザ側ハブ21は、シュラウド12の中央内部に配設されており、円筒状に形成されている。ここで、ディフューザ側ハブ21は、ディフューザ30の一部を構成している。すなわち、ディフューザ30は、流路8の一部を構成する上記のシュラウド12と、シュラウド12の中央内部に配設された上記のディフューザ側ハブ21と、ディフューザ側ハブ21の外周面からシュラウド12の内周面へ向けて放射状に配設された複数のディフューザベーン31と、を有しており、羽根車25から送り出される流体の動圧を静圧に変換している。複数のディフューザベーン31は、その基端部がディフューザ側ハブ21に取り付けられると共に、先端部がシュラウド12に取り付けられており、周方向に等間隔に配設されている。これにより、ディフューザ側ハブ21は、複数のディフューザベーン31を介してシュラウド12に固定されているため、ディフューザ側ハブ21の下端部（羽根車側ハブ側）は、羽根車25による回転を許容する構成となっている。なお、詳細は後述するが、ディフューザ側ハブ21に取り付けられる各ディフューザベーン31は、斜流ポンプ1の性能特性に応じて、その取付位置が適宜変更される。

10

【0027】

揚水管側ハブ22は、揚水管13の下方側の中央内部に配設されており、屈曲管14側へ向かって先細りとなるテーパ形状に形成されている。揚水管側ハブ22の下端部は、ディフューザ側ハブ21の上端部に連結して固定されている。

【0028】

また、斜流ポンプ1は、屈曲管14の上方に配設された駆動源35と、駆動源35と羽根車25との間に配設された主軸36とを備えている。駆動源35は、例えば、モータ等が用いられており、主軸36を介して羽根車25を回転させている。主軸36は、外筒ケーシング4の中央内部に配設されており、その基端部は屈曲管14を貫通して駆動源35に接続され、その先端部は揚水管側ハブ22を貫通すると共にディフューザ側ハブ21の内側を通過して羽根車側ハブ20（羽根車25）に接続されている。

20

【0029】

ここで、斜流ポンプ1による一連のポンプ動作について説明する。斜流ポンプ1の吸込口17および羽根車25を水没させた状態において、駆動源35を駆動させて羽根車25を回転させると、回転した羽根車25は、吸込口17から流体を吸い込むと共に、吸い込んだ流体を吐出口18へ向けて垂直方向に送り出す。羽根車25から送り出された動圧の流体は、ディフューザ30を通過することにより静圧となる。静圧となった流体は、揚水管13および屈曲管14を通過して、吐出口18から水平方向に吐き出される。

30

【0030】

ところで、上記の斜流ポンプ1では、設置する場所やその用途に応じて、効率良くポンプ動作を行うことが可能なように、斜流ポンプ1の性能特性を適宜設定する必要がある。つまり、斜流ポンプ1の性能特性を適切に設定することにより、設置する場所やその用途に合わせて、斜流ポンプ1によるポンプ動作を効率良く行うことができる。なお、斜流ポンプ1の性能特性とは、斜流ポンプ1の効率であり、この効率を設定することで、斜流ポンプ1の性能特性が設定される。

【0031】

このとき、斜流ポンプ1の効率は、ディフューザ30の各ディフューザベーン31の入口角度に基づいて設定される。ここで、各ディフューザベーン31の入口角度について説明する。各ディフューザベーンの入口角度は、ディフューザ30の羽根車25側（入口側）において、ディフューザ側ハブ21の外周およびディフューザベーン31の基端部が為すハブ側入口角度 θ_1 と、シュラウド12の内周およびディフューザベーン31の先端部が為すシュラウド側入口角度 θ_2 と、を平均した平均入口角度 θ である（図3参照）。そして、この平均入口角度 θ を設定することにより、斜流ポンプ1の性能特性を設定することが可能となる。

40

【0032】

しかしながら、ディフューザベーン31の平均入口角度 θ を設定すべく、ディフューザベーン31の曲げ曲率を変化させてしまうと、斜流ポンプ1の性能特性を設定することは

50

できるが、ディフューザベーン31の曲げ曲率を大きく変化させてしまうため、斜流ポンプ1自体の性能が低下する虞がある。このため、本実施例では、ディフューザベーン31の取付位置を所望の取付位置に設定することにより、ディフューザベーン31の曲げ曲率を大きく変化させること無く、ディフューザベーン31の平均入口角度を設定し、これにより、斜流ポンプ1の所望の性能特性を設定している。以下、図2ないし図4を参照して、斜流ポンプ1の性能特性を変更する性能特性設定方法について具体的に説明する。

【0033】

斜流ポンプ1の性能特性設定方法は、所望の斜流ポンプ1の効率を設定する効率設定工程と、設定した効率に対応するディフューザベーン31の平均入口角度を設定する入口角度設定工程と、設定した平均入口角度に対応するディフューザベーン31の取付位置を設定する取付位置設定工程とを備えている。

10

【0034】

効率設定工程は、図2に示すQ-H特性線図から、斜流ポンプ1の設置場所やその用途に応じて設定される設計吐出水量Q1に基づいて、最高効率点 m_{ax} となるように、斜流ポンプ1の効率を設定する。

【0035】

入口角度設定工程は、設定した斜流ポンプ1の効率に応じた平均入口角度を、予め実験等により求められた効率に対応する平均入口角度のグラフ(図示省略)から、導出する。

【0036】

取付位置設定工程は、ディフューザ側ハブ21の径方向(Y方向)に直交すると共にハブ外周の接線方向に平行な直交方向(X方向)において、ディフューザ側ハブ21に取り付けられる各ディフューザベーン31の取付位置を、導出した平均入口角度に基づいて設定している(図4参照)。

20

【0037】

図4に示すように、Y方向は、基本取付位置に取り付けられるディフューザベーン31の周方向中間部50を基準として方向が定められる。つまり、ディフューザベーン31の周方向中間部50における基端部とディフューザ側ハブ21の外周との交点Nを通る径方向が、Y方向として定められている。また、X方向は、上記交点Nにおけるディフューザ側ハブ21外周の接線方向がX方向となり、Y方向に直交している。つまり、直交方向と接線方向とは平行となっている。なお、基本取付位置(図示(1))は、斜流ポンプ1の基本設計において、ディフューザ側ハブ21に取り付けられるディフューザベーン31の取付基準となる取付位置である。

30

【0038】

ここで、図3および図4を参照して、例えば、1のディフューザベーン31をディフューザ側ハブ21に取り付ける場合について、具体的に説明する。まず、効率設定工程により設定された効率に基づいて、入口角度設定工程において平均入口角度を導出する。次に、導出された平均入口角度に基づいて、図3に示す平均入口角度に対応するオフセット量のグラフから、予め設定された基本取付位置に対するオフセット量を設定する。なお、平均入口角度を小さくさせるためには、オフセット量を増加させ、平均入口角度

40

【0039】

を大きくさせるためには、オフセット量を減少させる。

そして、図4に示すように、取付位置設定工程によりオフセット量が設定されると、ディフューザベーン31は、その姿勢を維持した状態で、基本取付位置から設定されたオフセット量の分、X方向にずらして取付位置が設定される。

【0040】

例えば、オフセット量がゼロの場合、すなわち基本取付位置の場合、図4の(1)に示す位置において、ディフューザベーン31がディフューザ側ハブ21に取り付けられる。オフセット量が100の場合、図4の(2)に示す位置において、ディフューザベーン31がディフューザ側ハブ21に取り付けられる。オフセット量が200の場合、図4の(

50

3) に示す位置において、ディフューザベーン 3 1 がディフューザ側ハブ 2 1 に取り付けられる。オフセット量が 2 5 0 の場合、図 4 の (4) に示す位置において、ディフューザベーン 3 1 がディフューザ側ハブ 2 1 に取り付けられる。オフセット量が 3 0 0 の場合、図 4 の (5) に示す位置において、ディフューザベーン 3 1 がディフューザ側ハブ 2 1 に取り付けられる。これによれば、ディフューザベーン 3 1 の曲げ曲率を変更することなく、取付位置を変更することにより、平均入口角度 を設定することができる。

【 0 0 4 1 】

これにより、オフセット後の取付位置に、各ディフューザベーン 3 1 を取り付けることにより、斜流ポンプ 1 の性能特性を、所望の効率 にすることが可能となる。次に、図 5 を参照して、設定した取付位置に基づいて、製造されるディフューザベーン 3 1 の製造方法について説明する。

10

【 0 0 4 2 】

ディフューザベーン 3 1 の製造方法は、設定されたオフセット量に基づいてディフューザベーン 3 1 の材料となる板金部材 4 0 を金属板 4 1 から型抜きする型抜き工程と、型抜きした板金部材 4 0 を曲げ加工してディフューザベーン 3 1 を成形する曲げ加工工程とを備えている。

【 0 0 4 3 】

型抜き工程は、設定されたオフセット量に基づいて製造されるディフューザベーン 3 1 の各部の寸法から、ディフューザベーン 3 1 の平面展開図 4 2 を作成する。そして、作成したディフューザベーン 3 1 の平面展開図 4 2 に基づいて、図 5 に示すような、板取り図 を作成し、作成した板取り図に基づいて、金属板 4 1 から板金部材 4 0 を型抜きする。

20

【 0 0 4 4 】

曲げ加工工程は、型抜きした板金部材 4 0 を、曲げ加工により折り曲げてディフューザベーン 3 1 を作成する。このとき、図 6 に示すように、平行な 2 本の折り曲げ線 L 1 , L 1 に沿って板金部材 4 0 を折り曲げる二次元曲げによりディフューザベーン 3 1 を成形しても良いし、あるいは、平行でない 2 本の折り曲げ線 L 2 , L 2 に沿って板金部材 4 0 を折り曲げる三次元曲げによりディフューザベーン 3 1 を成形しても良い。

【 0 0 4 5 】

以上の構成によれば、X 方向において、ディフューザ側ハブ 2 1 に取り付けるディフューザベーン 3 1 の取付位置を、斜流ポンプ 1 の効率 に応じて適宜設定することにより、簡単に斜流ポンプ 1 の性能特性を設定することができる。このとき、ディフューザベーン 3 1 は、その取付位置が変更されるだけであり、ディフューザベーン 3 1 の曲げ曲率が大きく変わることは無いため、ディフューザベーン 3 1 の形状変化に伴うポンプ性能の低下を抑制することができる。これにより、ディフューザベーン 3 1 の取付位置を設定するという簡易な方法で、斜流ポンプ 1 の性能特性を設定することができる。

30

【 0 0 4 6 】

また、指標となる基本取付位置を基準とし、斜流ポンプ 1 の性能特性に応じて設定されたオフセット量の分、ディフューザベーン 3 1 の取付位置を変更すればよいため、取付位置の変更を容易に行うことが可能となる。

【 0 0 4 7 】

さらに、上記の板取り図に基づいて金属板 4 1 から板金部材 4 0 を型抜きすると共に、型抜きした板金部材 4 0 を曲げ加工することにより、オフセット後の取付位置に適したディフューザベーン 3 1 を製造することができる。また、上記のディフューザベーン 3 1 の製造方法によれば、ディフューザベーン 3 1 の汎用化を図ることができるため、製造される斜流ポンプ 1 の低コスト化を図ることができる。

40

【 0 0 4 8 】

なお、本実施例では、斜流ポンプ 1 を例にして説明したが、ディフューザ 3 0 を持つポンプであれば、斜流ポンプ 1 に限らず、軸流ポンプや渦巻きポンプ等の各種ポンプに適用しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 4 9 】

【図 1】本実施例にかかる斜流ポンプの断面構造図である。

【図 2】斜流ポンプの Q - H 特性線図である。

【図 3】設定される平均入口角度に応じて変化するオフセット量の変化割合に関するグラフである。

【図 4】ディフューザペーンの取付位置に関する説明図である。

【図 5】ディフューザペーンの板取り図である。

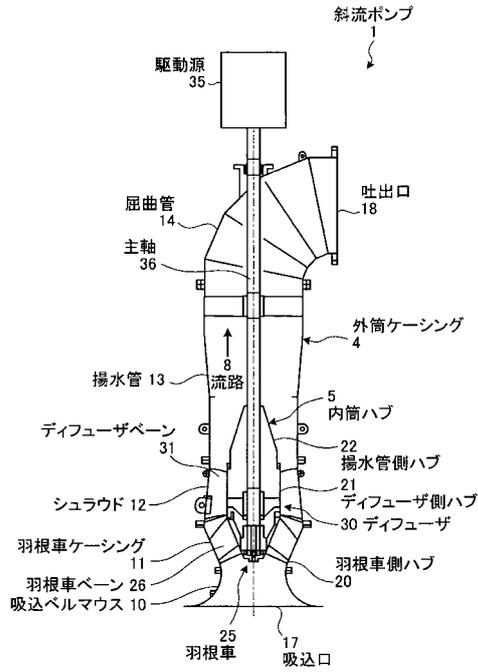
【図 6】曲げ加工工程において曲げ加工される板金部材の説明図である。

【符号の説明】

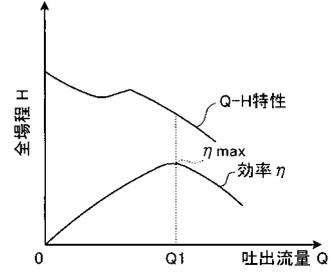
【 0 0 5 0 】

1	斜流ポンプ	
4	外筒ケーシング	
5	内筒ハブ	
8	流路	
10	吸込ベルマウス	
11	羽根車ケーシング	
12	シュラウド	
13	揚水管	
14	屈曲管	
17	吸込口	20
18	吐出口	
20	羽根車側ハブ	
21	ディフューザ側ハブ	
22	揚水管側ハブ	
25	羽根車	
26	複数の羽根車ペーン	
30	ディフューザ	
31	複数のディフューザペーン	
35	駆動源	
36	主軸	30
40	板金部材	
41	金属板	
42	平面展開図	
	平均入口角度	

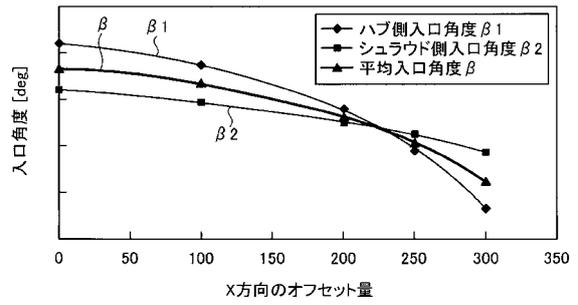
【図1】



【図2】

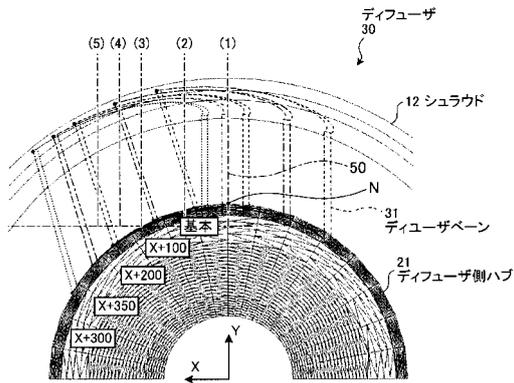


【図3】



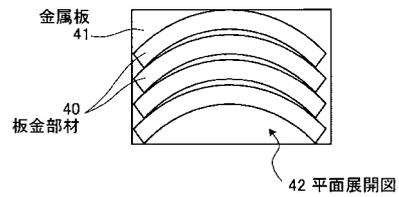
【図4】

(1)基本取付位置 (2)X方向+100 (3)X方向+200 (4)X方向+250 (5)X方向+300

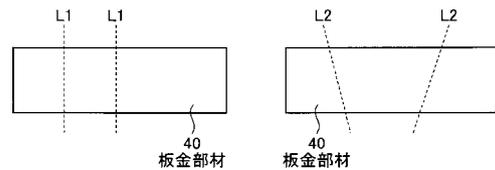


【図5】

板取り図



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-107897(JP,A)
特開2003-343493(JP,A)
特開平11-082390(JP,A)
特開平06-213189(JP,A)
特開平09-228976(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/56
F04D 29/52
F04D 11/00
F04D 13/00