

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/138472 A1

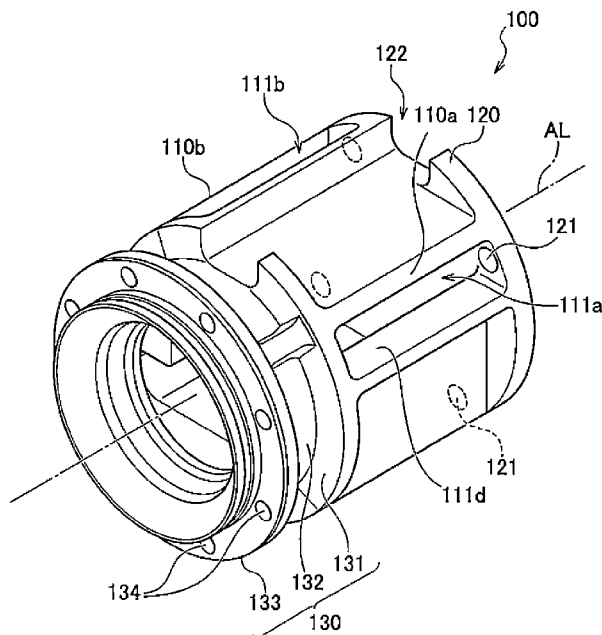
- (51) 国際特許分類:
F04D 13/08 (2006.01) F04D 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004148
- (22) 国際出願日: 2017年2月6日(06.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-023674 2016年2月10日(10.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平本 和也 (HIRAMOTO, Kazuya); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町1番1号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 前田 毅 (MAEDA, Tsuyoshi); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町1番1号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外 (ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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, 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, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SUCTION CASING FOR MULTI-STAGE SUBMERSIBLE PUMP, AND MULTI-STAGE SUBMERSIBLE PUMP

(54) 発明の名称: 多段水中ポンプ用の吸込ケーシング、および、多段水中ポンプ



(57) Abstract: A multi-stage submersible pump in which a preliminary whirl is caused in the flow of water into the pump without attaching a special member. A suction casing for a multi-stage submersible pump which handles liquid is provided with a plurality of casing bodies which extend along an axis and which are arranged at intervals in a circumferential direction about the axis. The gaps between the plurality of casing bodies form a plurality of suction openings along the circumferential direction. The plurality of suction openings are formed such that, in a cross section perpendicular to the axis, each of the plurality of suction openings has a liquid inflow direction different from a direction toward the axis, and such that the liquid inflow direction in each of the plurality of suction openings is a direction defined by rotating the liquid inflow direction of one of the plurality of suction openings by a predetermined angle about the axis.

(57) 要約: 多段水中ポンプにおいて、特別な部材を付加することなく、ポンプへの流入水に予旋回を生じさせる。液体を扱う多段水中ポンプ用の吸込ケーシングは、軸線に沿って延在するとともに軸線を中心として周方向に間隔を隔てて配置される複数のケーシング本体を備える。複数のケーシング本体同士の隙間によって、周方向に沿って複数の吸込口が形成される。複数の吸込口は、軸線と直交する断面において、複数の吸込口の各々における液体の流入方向が軸線に向かう方向とは異なる方向となり、複数の吸込口の各々における液体の流入方向が、複数の吸込口のうちの1つの吸込口における液体の流入方向を、軸線を中心として所定角度回転させた方向となるように形成される。

なる方向となり、複数の吸込口の各々における液体の流入方向が、複数の吸込口のうちの1つの吸込口における液体の流入方向を、軸線を中心として所定角度回転させた方向となるように形成される。

WO 2017/138472 A1

明 細 書

発明の名称：

多段水中ポンプ用の吸込ケーシング、および、多段水中ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、多段水中ポンプ用の吸込ケーシングに関する。

背景技術

[0002] 液体を扱う多段水中ポンプ（例えば、深井戸用水中ポンプ）が知られている。このような多段水中ポンプは、羽根車が内部に収容されたケーシングが軸線方向に複数連結されて構成される。例えば、下記特許文献1は、水中モータに固定される吸込ケーシングと、ガイドベーンを有し、吸込ケーシングの上部に多段状に積み重ねられた複数の中間ケーシングと、最上部の中間ケーシングに取付けられた吐出ケーシングと、を備える多段水中ポンプを開示している。この多段水中ポンプでは、吸込ケーシングから吸い込まれた水が軸線方向に沿って直線的に中間ケーシングに流入する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6－323291号公報

特許文献2：特開2005－320869号公報

特許文献3：公開実用昭和54－24103号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような多段水中ポンプにおいては、一般的に、いかに損失を抑制し、ポンプ効率を向上させるかが課題となっている。損失を抑制するためには、羽根車へ流入する水が、軸線方向（ポンプのシャフトが延在する方向）に直線的に流れることが理想的である。一方で、損失の要因の1つは、ガイドベーンを有する中間ケーシング内での水の剥離である。この剥離を抑制するためには、水の流れ方向の極端な変化を避けることが望ましい。多段水中

ポンプでは、２段目以降の中間ケーシングには、１段目の羽根車によって旋回成分が付与された流れが流入する。上記の理想状態に近づけるために、この旋回成分を有する流入水を直線的な流れに変えることは、水の流れ方向の極端な変化を伴い、その結果、剥離が生じやすくなる。つまり、羽根車へ流入する水の流れを軸線方向の直線的な流れにして損失を抑制することと、水の流れ方向の極端な変化を避けて損失を抑制することは、トレードオフの関係にある。

[0005] このように１段目の中間ケーシングに流入する水の流れ方向が直線的であるのに対して２段目以降に流入する水の流れが旋回成分を有する多段水中ポンプでは、近年、多段水中ポンプ全体で見れば、旋回成分を有する水の流れが支配的であることを考慮し、所定の旋回成分を有する流入流れにおいて、羽根車が最高の性能を発揮できるように多段水中ポンプの羽根車が設計される場合がある。このように設計された羽根車は、旋回設計羽根車とも称される。旋回設計羽根車を備える多段水中ポンプでは、ポンプ全体として、ある程度良好な効率を確保することができる。

[0006] しかしながら、旋回設計羽根車では、１段目に流入する水の流れ方向が設計最適条件とは異なる直線的な流れとなるので、１段目の羽根車の性能は２段目以降の羽根車の性能よりも劣ることになる。このため、旋回設計羽根車を備える多段水中ポンプは、効率面において改善の余地を残している。

[0007] 旋回設計羽根車を備える多段水中ポンプの効率を改善する方法の１つとして、旋回成分を有していない直線的な流れに対して最高の性能を発揮できるように、１段目の羽根車を、２段目以降の羽根車とは別に設計することが考えられる。しかしながら、この場合、同一形状の羽根車を各段に使用することができなくなり、部品の種類が増えることになる。その結果、製造工数の増加、高コスト化、維持管理性の低下などを招くことになる。

[0008] 旋回設計羽根車を備える多段水中ポンプの効率を改善する別の方法として、１段目に流入する水の流れ方向が旋回成分を含むように、吸込ケーシングを改良することが考えられる。ポンプへの流入水に旋回成分を付与する技術

として、例えば、上記の特許文献 2, 3 が知られている。特許文献 2, 3 では、吸込流路に円弧状の整流板（導水板）を設けることによって、流入水に旋回成分（予旋回とも称される）を付与している。しかしながら、このような整流板を付加することは、装置の複雑化、高コスト化、メンテナンスの煩雑化などを招くことになる。

[0009] このようなことから、多段水中ポンプにおいて、特別な部材を付加することなく、ポンプへの流入水に予旋回を生じさせる技術が求められる。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、例えば、以下の形態として実現することが可能である。

[0011] 本発明の第 1 の形態によれば、液体を扱う多段水中ポンプ用の吸込ケーシングが提供される。この吸込ケーシングは、軸線に沿って延在するとともに軸線を中心として周方向に間隔を隔てて配置される複数のケーシング本体を備える。複数のケーシング本体同士の間隔によって、周方向に沿って複数の吸込口が形成される。複数の吸込口は、軸線と直交する断面において、複数の吸込口の各々における液体の流入方向が軸線に向かう方向とは異なる方向となり、複数の吸込口の各々における液体の流入方向が、複数の吸込口のうちの 1 つの吸込口における液体の流入方向を、軸線を中心として所定角度回転させた方向となるように形成される。

[0012] かかる吸込ケーシングによれば、複数の吸込口から流入する液体が旋回流を形成することができる。すなわち、多段水中ポンプの 1 段目に流入する液体に予旋回を生じさせることができる。しかも、そのために整流板などの部材を追加する必要もない。

[0013] 本発明の第 2 の形態によれば、液体を扱う多段水中ポンプ用の吸込ケーシングが提供される。この吸込ケーシングは、軸線に沿って延在するとともに軸線を中心として周方向に間隔を隔てて配置される複数のケーシング本体を備える。複数のケーシング本体同士の間隔によって、周方向に沿って複数の吸込口が形成される。複数の吸込口は、複数の吸込口から流入する液体が軸

線と直交する断面において軸線に向かう方向とは異なる方向に流入して、旋回流を生じさせるように形成されている。かかる吸込ケーシングによれば、第1の形態と同様の効果を奏する。

[0014] 本発明の第3の形態によれば、第1または第2の形態において、複数の吸込口は、複数の吸込口の各々における液体の流入方向が、軸線を中心とした回転対称となるように形成される。かかる形態によれば、より均一な予旋回を生じさせることができる。

[0015] 本発明の第4の形態によれば、第1ないし第3のいずれかの形態において、吸込ケーシングは、さらに、軸線方向における複数のケーシング本体の一端または両端に、複数のケーシング本体同士を周方向に連結するフランジ部を備える。かかる形態によれば、フランジ部を利用して、吸込ケーシングを中間ケーシングやモータに容易に連結することができるので、多段水中ポンプの組み立てが容易になる。

[0016] 本発明の第5の形態によれば、液体を扱う多段水中ポンプが提供される。この多段水中ポンプは、第1ないし第4のいずれかの形態の吸込ケーシングと、吸込ケーシングの、軸線方向における一方側に配置されるモータと、吸込ケーシングの他方側に多段に配置される中間ケーシングであって、モータによって回転駆動される羽根車が各段に収容される中間ケーシングと、を備える。かかる多段水中ポンプによれば、第1ないし第4のいずれかの形態と同様の効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態としての多段水中ポンプの概略構成を示す断面図である。

[図2]吸込ケーシングの斜視図である。

[図3]図1のA-A線に沿った吸込ケーシングの断面図である。

[図4]比較例としての吸込ケーシングの図3に対応する断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] A. 実施例：

図1は、本発明の一実施形態としての多段水中ポンプ20の概略構成を示す断面図である。多段水中ポンプ20（以下、単にポンプ20とも呼ぶ）は、本実施例では、その全体が井戸水中に水没するように設置される深井戸用水中ポンプである。ただし、ポンプ20の用途は限定されるものではなく、ポンプ20は、液体を扱う任意の多段水中ポンプとすることができる。また、段数は、2以上の任意の数とすることができる。

[0019] 図示するように、ポンプ20は、モータ30と、シャフト40と、吸込ケーシング100と、多段に連結された中間ケーシング50、60、70と、を備えている。シャフト40は、ポンプ20の内部を長手方向に延在しており、軸線ALを有している。このシャフト40は、カップリング41を介して、モータ30に連結されている。

[0020] 吸込ケーシング100は、軸線ALと同軸に配置されている。吸込ケーシング100は、吸込ケーシング本体110と、フランジ部120、130と、を備えている。この吸込ケーシング100には、吸込口111（本実施例では、後述するとおり、4つの吸込口111a～111dが形成されているが、ここでは、これらを吸込口111として総称する）が形成されている。かかる吸込ケーシング100は、軸線AL方向における一端側がボルト125によってモータ30に固定されており、他端側がボルト135によって中間ケーシング50に固定されている。

[0021] 中間ケーシング50、60、70は、軸線ALに沿って、モータ30側から見てこの順に多段に連結されている。中間ケーシング50、60、70の内部には、それぞれ、羽根車51、61、71が収容されている。羽根車51、61、71は、シャフト40のまわりに固定されている。また、中間ケーシング50、60、70の内部には、それぞれ、羽根車51、61、71に続いて、ガイドベーン52、62、72が設けられている。

[0022] かかるポンプ20では、モータ30を駆動すると、シャフト40が羽根車51、61、71とともに回転する。これにより、矢印A1に示すように吸込口111から吸込ケーシング100内に水が流入し、軸線ALに沿って中

間ケーシング５０側に向けて流れる。そして、１段目の中間ケーシング５０内に流入した水は、羽根車５１によってガイドベーン５２に送られ、ガイドベーン５２によって昇圧され、２段目の中間ケーシング６０に流入する。同様に、２段目の中間ケーシング６０に流入した水は、羽根車６１によってガイドベーン６２に送られ、ガイドベーン６２によって昇圧され、３段目の中間ケーシング７０に流入する。このようにして、吸込口１１１から流入した水は、各段において順次昇圧されながら、後段に送られ、最終段の中間ケーシング（図示せず）の後段に連結された吐出ケーシング（図示せず）から排出される。

[0023] 図２は、吸込ケーシング１００の斜視図である。図３は、軸線ＡＬに直交する図１のＡ－Ａ線に沿った吸込ケーシング１００の断面図である。図３に示すように、吸込ケーシング１００は、本実施例では、４つの吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄを備えている。これらの吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄは、図２に示すように、軸線ＡＬに沿って延在している。また、図３に示すように、吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄは、軸線ＡＬを中心として周方向に間隔を隔てて配置されている。吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄは、本実施例では、同一形状を有しており、断面形状がＬ字状に形成されている。ただし、吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄの形状は、任意に設定可能である。また、本実施例では、吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄは、軸線ＡＬを中心とした回転対称となるように配置されている。

[0024] 図３に示すように、これらの吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄのうちの隣接する吸込ケーシング本体同士の間隙によって、４つの吸込口１１１ａ～１１１ｄが周方向に沿って形成されている。本実施例では、同一形状を有する吸込ケーシング本体１１０ａ～１１０ｄが軸線ＡＬを中心とした回転対称となるように配置されているので、吸込口１１１ａ～１１１ｄも軸線ＡＬを中心とした回転対称となるように配置されている。

[0025] 図３に示すように、吸込口１１１ａ～１１１ｄは、吸込口１１１ａ～１１

1 dの各々における水の流入方向A 2～A 5が軸線A Lに向かう方向とは異なる方向になるように形成されている。吸込口1 1 1 a～1 1 1 dは、軸線A Lを中心とした回転対称となるように配置されているので、水の流入方向A 2～A 5も、軸線A Lを中心とした回転対称（本実施例では、90度回転対称）となる。

[0026] かかる吸込口1 1 1 a～1 1 1 dの流入方向A 2～A 5によれば、図3に示すように、吸込口1 1 1 a～1 1 1 dから流入する水によって、矢印A 6で示される旋回流を発生させることができる。つまり、吸込口1 1 1 a～1 1 1 dから流入する水は、軸線A Lを中心として旋回しつつ、軸線A Lに沿って流れ、1段目の中間ケーシング50に流入することになる。このため、整流板などの部材を追加することなく、1段目の中間ケーシング50に流入する水に予旋回を生じさせることができる。その結果、1段目を含む全ての段において、流入する水の流れを旋回流とすることができる。したがって、旋回設計羽根車を備える多段水中ポンプの効率を向上させることができる。しかも、本実施例では、吸込口1 1 1 a～1 1 1 dは、流入方向A 2～A 5が、軸線A Lを中心とした回転対称となるように形成されているので、いっそう均一な予旋回を生じさせることができる。

[0027] ただし、流入方向A 2～A 5は、吸込口1 1 1 a～1 1 1 dのうちの1つの吸込口における水の流入方向を、軸線A Lを中心として所定角度回転させた方向となるように、任意に設定可能である。つまり、各吸込口の流入方向は、吸込口から流入する水の流れ方向が旋回流を打ち消す方向とならないように、任意に設定可能である。また、吸込口の数は、4つに限らず、2以上の任意の数とすることができる。換言すれば、吸込ケーシング本体の数は、3以上の任意の数とすることができる。さらに、吸込ケーシング本体の内面（流路を形成する内面）は、任意の形状とすることができ、例えば、水の流れる方向の急激な変化を極力抑制するために、円弧状（例えば、軸線A Lを中心とする円の一部の形状）に形成されていてもよい。

[0028] また、図2に示すように、吸込ケーシング100は、フランジ部120、

130を備えている。フランジ部120、130は、軸線AL方向における吸込ケーシング本体110a～110dの両端に形成されており、吸込ケーシング本体110a～110dを周方向に連結している。フランジ部120は、吸込ケーシング本体110a～110dのうちのモータ30側の端部に形成されている。フランジ部120には、複数のボルト穴121が周方向に複数形成されている。このボルト穴121を利用して、上述したように、モータ30と吸込ケーシング100とをボルト125によって固定することができる。

[0029] フランジ部130は、吸込ケーシング本体110a～110dのうちの間ケーシング50側の端部に形成されている。フランジ部130は、吸込ケーシング本体110a～110dと隣接する第1の大径部131と、中間ケーシング50に隣接する第2の大径部133と、第1の大径部131と第2の大径部133との間の小径部132と、を備えている。第2の大径部133には、ボルト穴134が周方向に複数形成されている。ボルト穴134は、小径部132の外周面よりも径方向外側に形成されている。このボルト穴134を利用して、上述したように、吸込ケーシング100と中間ケーシング50とをボルト135によって固定することができる。また、小径部132が形成されていることによって、ボルト締め用工具の挿入および可動領域が良好に確保されるので、軸線ALと直交する平面上における吸込ケーシング本体110a～110dの形成箇所においても、ボルト135を容易に締めることができる。

[0030] また、図3に示すように、フランジ部120には、切欠122、123が形成されている。これらの切欠122、123は、モータ30に接続される動力ケーブルの収容スペースとして利用することができる。

[0031] 図4は、比較例としての吸込ケーシング200の、図3に対応する断面図である。図示するように、吸込ケーシング200は、略U字状の4つの吸込ケーシング本体210a～210dを備えており、それらの間の隙間によって吸込口211a～211dが形成されている。吸込口211a～211d

における水の流入方向 A 7 ~ A 1 0 は、軸線 A L に向かう方向となっている。かかる吸込ケーシング 2 0 0 では、図 3 に矢印 A 6 で示したような旋回流は発生せず、吸込口 2 1 1 a ~ 2 1 1 d から流入した水は、軸線 A L に沿って直線的に中間ケーシング 5 0 に向かうことになる。したがって、旋回設計羽根車を備える多段水中ポンプに吸込ケーシング 2 0 0 を使用すると、本実施例の吸込ケーシング 1 0 0 を使用した場合と比べて、1 段目での効率が低下することになる。

[0032] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上記した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の組み合わせ、または、省略が可能である。

符号の説明

[0033] 2 0 …多段水中ポンプ
3 0 …モータ
4 0 …シャフト
4 1 …カップリング
5 0, 6 0, 7 0 …中間ケーシング
5 1, 6 1, 7 1 …羽根車
5 2, 6 2, 7 2 …ガイドベーン
1 0 0 …吸込ケーシング
1 1 0, 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c, 1 1 0 d …吸込ケーシング本体
1 1 1, 1 1 1 a, 1 1 1 b, 1 1 1 c, 1 1 1 d …吸込口
1 2 0, 1 3 0 …フランジ部
1 2 1, 1 3 4 …ボルト穴

1 2 2, 1 2 3 …切欠

1 2 5, 1 3 5 …ボルト

1 3 1 …第 1 の大径部

1 3 2 …小径部

1 3 3 …第 2 の大径部

A L …軸線

請求の範囲

- [請求項1] 液体を扱う多段水中ポンプ用の吸込ケーシングであって、
 軸線に沿って延在するとともに前記軸線を中心として周方向に間隔を隔てて配置される複数のケーシング本体を備え、
 前記複数のケーシング本体同士の隙間によって、前記周方向に沿って複数の吸込口が形成され、
 前記複数の吸込口は、前記軸線と直交する断面において、
 前記複数の吸込口の各々における前記液体の流入方向が前記軸線に向かう方向とは異なる方向となり、
 前記複数の吸込口の各々における前記液体の流入方向が、前記複数の吸込口のうちの1つの吸込口における前記液体の流入方向を、前記軸線を中心として所定角度回転させた方向となるように形成された吸込ケーシング。
- [請求項2] 液体を扱う多段水中ポンプ用の吸込ケーシングであって、
 軸線に沿って延在するとともに前記軸線を中心として周方向に間隔を隔てて配置される複数のケーシング本体を備え、
 前記複数のケーシング本体同士の隙間によって、前記周方向に沿って複数の吸込口が形成され、
 前記複数の吸込口は、該複数の吸込口から流入する前記液体が前記軸線と直交する断面において該軸線に向かう方向とは異なる方向に流入して、旋回流を生じさせるように形成されている吸込ケーシング。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の吸込ケーシングであって、
 前記複数の吸込口は、該複数の吸込口の各々における前記液体の流入方向が、前記軸線を中心とした回転対称となるように形成された吸込ケーシング。
- [請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の吸込ケーシングであって、

さらに、前記軸線方向における前記複数のケーシング本体の一端または両端に、該複数のケーシング本体同士を周方向に連結するフランジ部を備える

吸込ケーシング。

[請求項5]

液体を扱う多段水中ポンプであって、

請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の吸込ケーシングと

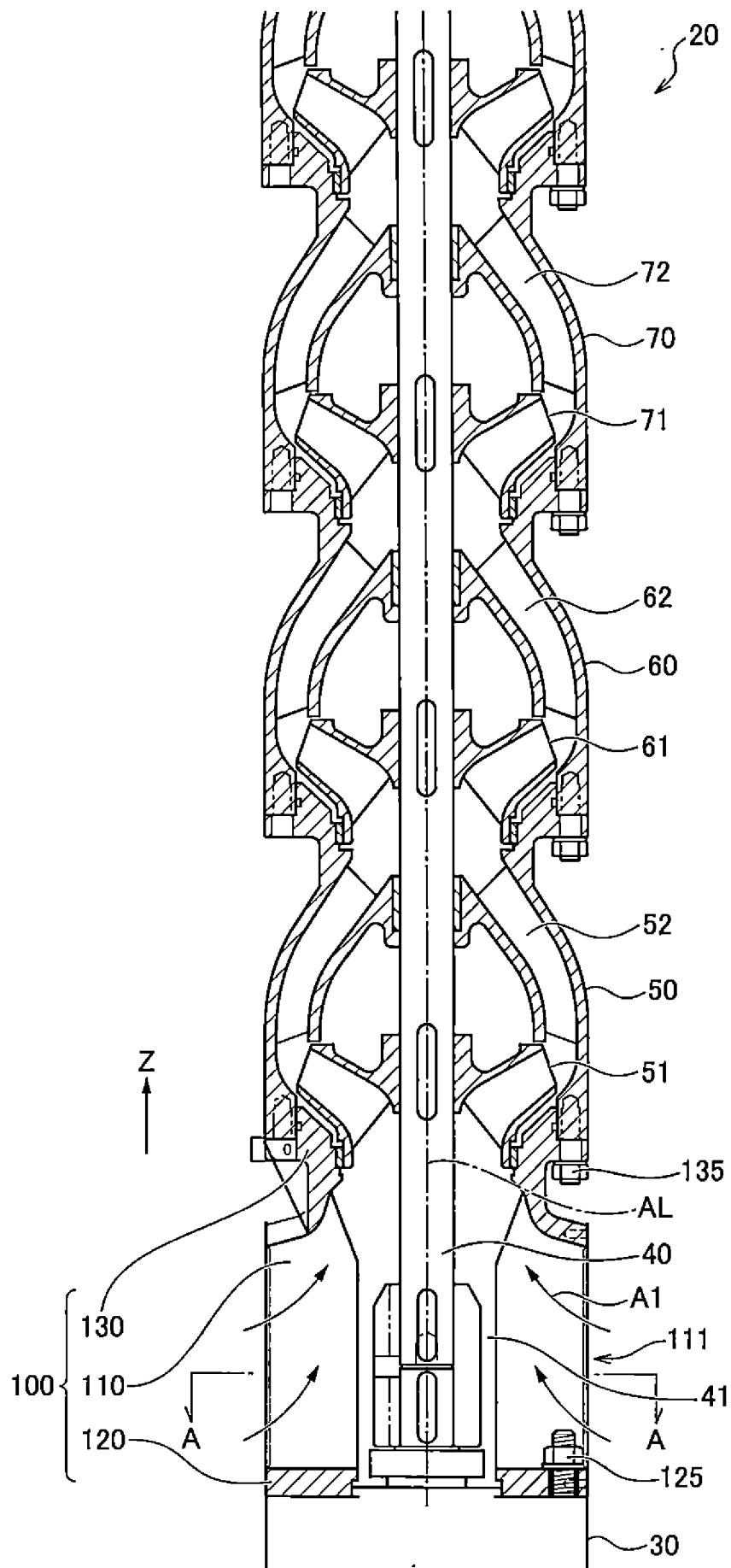
、

前記吸込ケーシングの、前記軸線方向における一方側に配置されるモータと、

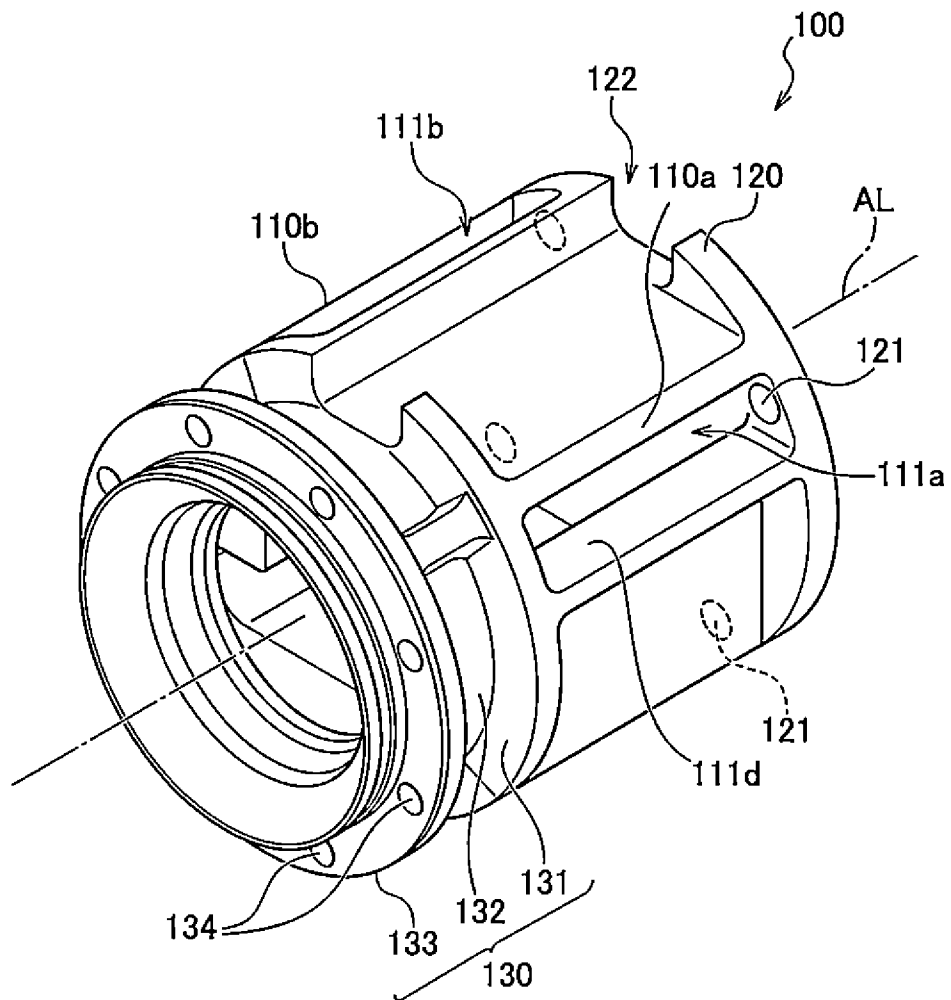
前記吸込ケーシングの他方側に多段に配置される中間ケーシングであって、前記モータによって回転駆動される羽根車が各段に収容される中間ケーシングと

を備える多段水中ポンプ。

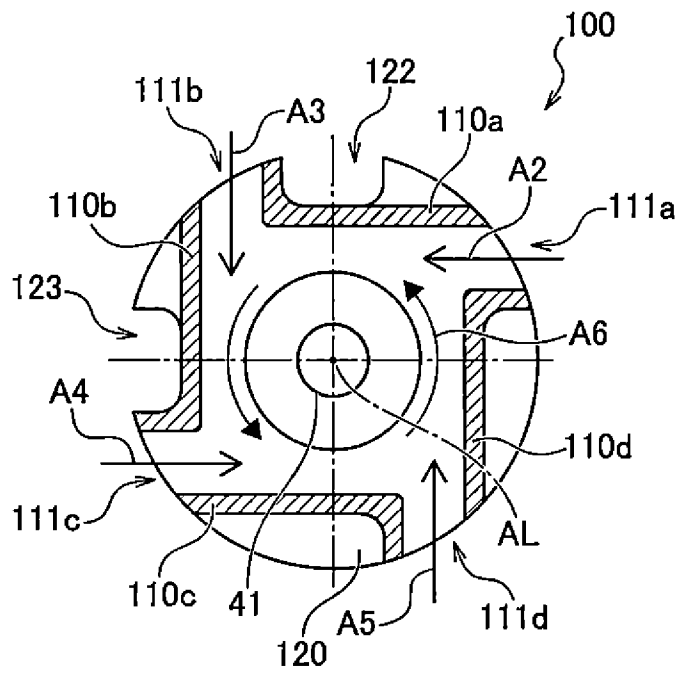
[図1]



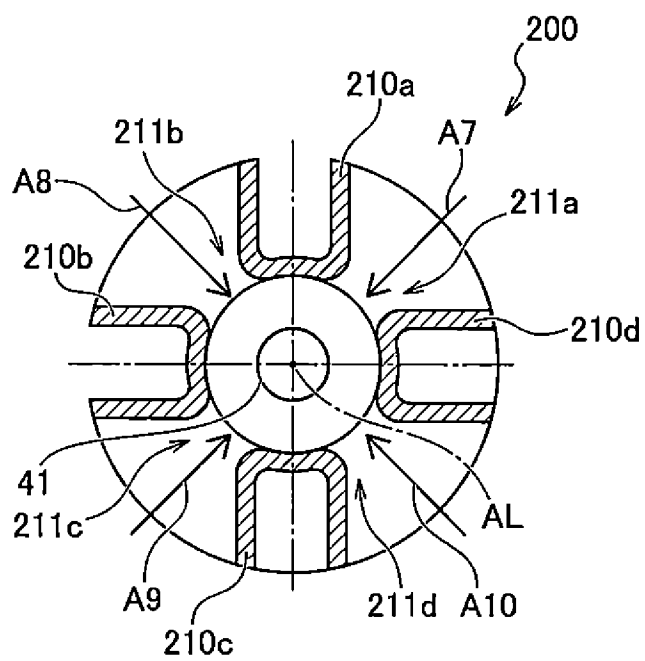
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D13/08(2006.01)i, F04D11/00(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)

F04D13/08, F04D11/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 96467/1977(Laid-open No. 24103/1979) (Ebara Corp.), 16 February 1979 (16.02.1979), fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2007-247414 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 September 2007 (27.09.2007), paragraphs [0047] to [0052]; fig. 5 (Family: none)	1-5

☐ 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
14 March 2017 (14.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D13/08(2006.01)i, F04D11/00(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. F04D13/08, F04D11/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	日本国実用新案登録出願 52-96467 号(日本国実用新案登録出願公開 54-24103 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社荏原製作所) 1979.02.16, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2007-247414 A (三菱重工業株式会社) 2007.09.27, 段落 [0047] - [0052], 図5 (ファミリーなし)	1-5

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	「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

14.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

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)

加藤 一彦

30

4130

電話番号 03-3581-1101 内線 3358