

(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
2021年5月14日(14.05.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/090795 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/44 (2006.01) F04D 13/00 (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/041018
(22) 国際出願日: 2020年11月2日(02.11.2020)
(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 2019-200645 2019年11月5日(05.11.2019) JP

(72) 発明者: 小川 宗一郎 (OGAWA, Soichiro); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 中村 陽一 (NAKAMURA, Yoichi); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 姜 世▲ゴ▼ (JIANG, Shiao); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 金 東旻 (KIM, Dong Min); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP).

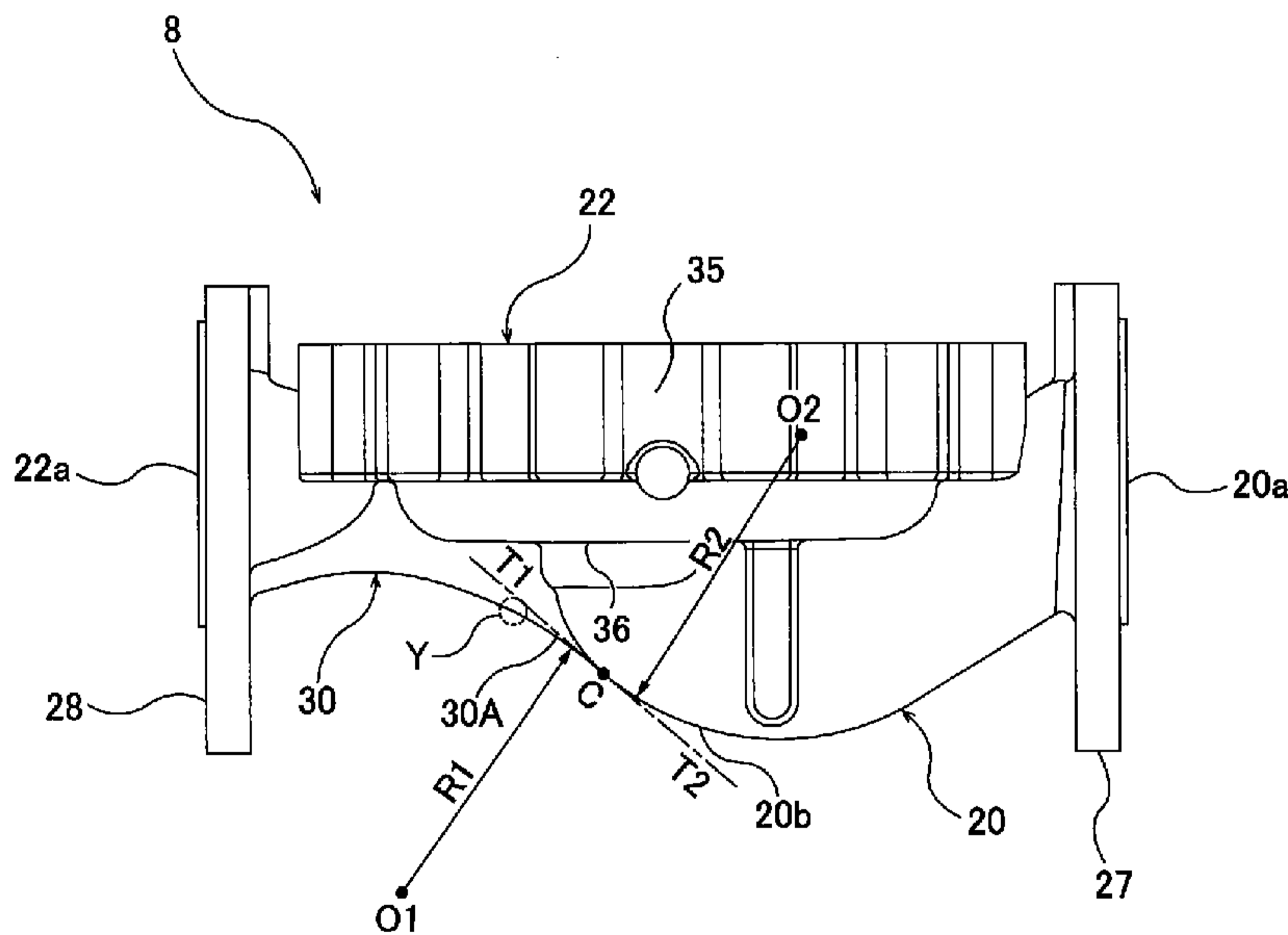
(71) 出願人: 株式会社荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 廣澤 哲也, 外 (HIROSAWA, Tetsuya et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 5 番 8 号 G O W A 西新宿 4 階 Tokyo (JP).

(54) Title: PUMP CASING AND PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: ポンプケーシングおよびポンプ装置

[図4]



(57) Abstract: The present invention relates to a reinforcing structure for a pump casing that accommodates an impeller. A pump casing (8) comprises a volute hydro section (22) having a discharge port (22a), a suction hydro section (20) having a suction port (20a), and a rib (30) connected to the outer surfaces of the volute hydro section (22) and the suction hydro section (20). The rib (30) has a curved outer edge (30A) that curves toward the inner side of the rib (30), and the curved outer edge (30A) is smoothly connected to an outermost peripheral surface (20b) of the suction hydro section (20). The ratio of the radius of curvature (R1) of the curved outer edge (30A) to the radius of curvature (R2) of the outermost



WO 2021/090795 A1

(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, IT, JO, 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, 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, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

peripheral surface (20b) of the suction hydro section (20) is 20% or greater.

(57) 要約: 本発明は、羽根車を収容するポンプケーシングの補強構造に関するものである。ポンプケーシング(8)は、吐出し口(22a)を有するポリュートハイドロ部(22)と、吸込み口(20a)を有する吸込みハイドロ部(20)と、ポリュートハイドロ部(22)および吸込みハイドロ部(20)のそれぞれの外面に接続されたリブ(30)を備える。リブ(30)は、該リブ(30)の内側に向かって湾曲した湾曲外縁(30A)を有しており、湾曲外縁(30A)は、吸込みハイドロ部(20)の最外周面(20b)に滑らかに接続されている。吸込みハイドロ部(20)の最外周面(20b)の曲率半径(R2)に対する、湾曲外縁(30A)の曲率半径(R1)の比率は、20%以上である。

明 細 書

発明の名称：ポンプケーシングおよびポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ポンプケーシングに関し、特に羽根車を収容するポンプケーシングの補強構造に関するものである。また、本発明は、そのようなポンプケーシングを備えたポンプ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 渦巻ポンプは、羽根車をポンプケーシング内で回転させることにより液体をポンプケーシング内で昇圧し、該昇圧された液体を吐出し口から外部に吐き出す。液体の圧力がポンプケーシングに作用すると、ポンプケーシングの一部に高い応力が発生し、ポンプケーシングが変形する。ポンプケーシングが変形すると、昇圧された液体がポンプケーシングから漏れる場合がある。そのため、ポンプケーシングの変形を一定以下にするための強度がポンプケーシングには要求される。

[0003] 渦巻室を持つポンプケーシングの形状は複雑であるため、ポンプケーシングは、一般的に、鋳造で製作される。ポンプケーシングの強度を高めるために、ポンプケーシング全体の肉厚を厚くすると、ポンプケーシングの重量が増加してしまい、結果的に、渦巻ポンプ全体の重量が増加してしまう。

[0004] 一方、ポンプケーシングを薄くすると、ポンプケーシングの機械的強度が低下し、渦巻ポンプは耐水圧試験に合格することができないことがある。この耐水圧試験は、渦巻ポンプからの水漏れを検査する目的で行われる。具体的には、ポンプケーシングから羽根車や回転軸を取り外した状態で、ポンプケーシングの吸込み口、吐出し口を含むすべての開口部を閉じて密閉空間をポンプケーシング内に形成し、この密閉空間を、ポンプの最高吐出し圧力の1.5倍の圧力の水で満たし、そのままの状態ですべて3分間以上放置し、水漏れおよびポンプケーシングの変形を検査する。

[0005] 上記耐水圧試験に加え、インチング試験が行われることもある。このイン

チング試験は、ポンプケーシング内において圧力なしの状態からある数値まで圧力を上げることがを繰り返し、ポンプケーシングからの水漏れを検査する試験である。このように、ポンプケーシングには、安全な運転を確保する観点から高い強度を持つことが要求される。

[0006] そこで、ポンプケーシングの強度を高めるために、ポンプケーシングの外周面にリブが設けられる。図8は、従来のポンプケーシングの一例を示す断面図である。ポンプケーシング200は、吸込み口201aを有する吸込みハイドロ部201と、羽根車が収容されるポリュート室202aおよび吐出し口202bを有するポリュートハイドロ部202を有している。リブ205は、吸込みハイドロ部201から吐出しフランジ206まで延びている。このようなリブ205は、ポンプケーシング200の断面二次モーメントを高め、ポンプケーシング200の強度を向上させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-291921号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、ポンプケーシング200内に高い圧力が加えられたときに、図8の符号Xで示す接続部に応力が集中することが、応力解析により分かった。この接続部Xは、リブ205と吸込みハイドロ部201とが接続される部分である。この接続部Xに高い応力が集中すると、接続部Xの外面に亀裂が生じる。亀裂は吸込みハイドロ部201の内側に向かって進展し、やがて吸込みハイドロ部201の内面に達する。ポンプケーシング200の内側にまで達した亀裂は、ポンプケーシング200からの液漏れを引き起こす。特に、ポンプの起動および停止が頻繁に起こる環境下では、亀裂の進展が早く進み、ポンプケーシング200の寿命が短くなってしまふ。

[0009] そこで、本発明は、リブに亀裂が生じてても、亀裂がポンプケーシングの内

側まで達しにくくして、液漏れを防ぐことができるポンプケーシングを提供する。また、本発明は、そのようなポンプケーシングを備えたポンプ装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0010] 一態様では、羽根車を収容するためのボリュート室、および吐出し口を有するボリュートハイドロ部と、前記ボリュート室に連通する吸込み口を有する吸込みハイドロ部と、前記ボリュートハイドロ部および前記吸込みハイドロ部のそれぞれの外面に接続されたリブを備え、前記リブは、該リブの内側に向かって湾曲した湾曲外縁を有しており、前記湾曲外縁は、前記吸込みハイドロ部の最外周面に滑らかに接続されており、前記吸込みハイドロ部の前記最外周面の曲率半径に対する、前記湾曲外縁の曲率半径の比率は、20%以上である、ポンプケーシングが提供される。

[0011] 一態様では、前記リブの前記湾曲外縁と前記吸込みハイドロ部の前記最外周面との接点において、前記湾曲外縁上の接線と、前記吸込みハイドロ部の前記最外周面上の接線は、一致する。

一態様では、前記リブは、前記吐出し口の周りを囲む吐出しフランジに接続されている。

一態様では、前記リブの前記湾曲外縁は、前記吸込みハイドロ部から前記吐出しフランジまで延びている。

[0012] 一態様では、羽根車と、前記羽根車に連結された電動機と、前記羽根車を収容する上記ポンプケーシングを備えているポンプ装置が提供される。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、応力は、リブと吸込みハイドロ部との接続部から離れた位置に集中する。言い換えれば、上記曲率半径の湾曲外縁を持つリブは、応力が集中する箇所を吸込みハイドロ部から遠ざけることができる。したがって、仮に応力集中に起因してリブの湾曲外縁に亀裂が生じても、亀裂はリブの内側に進展し、吸込みハイドロ部には到達しにくい。すなわち、リブの高さ分だけ亀裂は吸込みハイドロ部には達しにくくなる。結果として、吸込み

ハイドロ部自体に亀裂が生じることを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]ポンプ装置の一実施形態を示す断面図である。
[図2]ポンプケーシングの一実施形態を示す斜視図である。
[図3]図2に示すポンプケーシングの底面図である。
[図4]図2に示すポンプケーシングの側面図である。
[図5]ポンプケーシングの他の実施形態の側面図である。
[図6]ポンプケーシングのさらに他の実施形態の側面図である。
[図7]ポンプケーシングのさらに他の実施形態の側面図である。
[図8]従来のポンプケーシングの一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、ポンプ装置の一実施形態を示す断面図である。本実施形態のポンプ装置は、吸込み口および吐出し口が一直線上に並ぶインラインポンプ装置である。このタイプのポンプ装置は、脚部を持たず、ポンプ装置の全体は、吸込みフランジおよび吐出しフランジに連結された配管によって支持される。

- [0016] ポンプ装置は、電動機1と、電動機1に軸継手3を介して連結された回転軸2と、回転軸2に固定された羽根車5と、羽根車5を収容するポンプケーシング8を備えている。羽根車5は、遠心羽根車である。羽根車2は、回転軸2を介して電動機1に連結されており、回転軸2および羽根車5は、電動機1によって一体に回転される。

- [0017] 電動機1とポンプケーシング8との間には、ケーシングカバー12およびモータ台14が配置されている。ポンプケーシング8の開口は、ケーシングカバー12によって塞がれている。モータ台14はケーシングカバー12に固定され、電動機1はモータ台14に固定されている。ポンプケーシング8は、鋳物である。

- [0018] ポンプケーシング8は、吸込み口20aを有する吸込みハイドロ部20と

、吐出し口 22 a およびボリュート室 22 b を有するボリュートハイドロ部 22 を備えている。羽根車 5 はボリュート室 22 b 内に配置されている。吸込み口 20 a および吐出し口 22 a は、ボリュート室 22 b に連通している。すなわち、吸込みハイドロ部 20 は、吸込み口 20 a およびボリュート室 22 b に接続された吸込み流路 24 を有しており、吸込み口 20 a は吸込み流路 24 を通じてボリュート室 22 b に連通している。ボリュートハイドロ部 22 は、ボリュート室 22 b および吐出し口 22 a に接続された吐出し流路 25 を有しており、吐出し口 22 a は吐出し流路 25 を通じてボリュート室 22 b に連通している。

[0019] 電動機 1 が羽根車 5 を回転させると、液体は、吸込みハイドロ部 20 の吸込み口 20 a から吸込み流路 24 を通ってボリュート室 22 b 内の羽根車 5 に流れ込む。回転する羽根車 5 は液体に速度エネルギーを付与し、ボリュート室 22 b を流れる液体の速度エネルギーは圧力に変換される。昇圧された液体は、ボリュートハイドロ部 22 の吐出し流路 25 を通って吐出し口 22 a から吐き出される。

[0020] ポンプケーシング 8 は、吸込み口 20 a の周りを囲む吸込みフランジ 27 と、吐出し口 22 a の周りを囲む吐出しフランジ 28 を有している。吸込み口 20 a および吐出し口 22 a は、一直線上に並んでいる。ポンプケーシング 8 は脚部を持たず、ポンプ装置の全体は、吸込みフランジ 27 および吐出しフランジ 28 に接続された配管（図示せず）によって支持される。吸込み口 20 a および吐出し口 22 a が一直線上に並んだポンプ装置は、配管の途中に組み込むことができるインラインポンプ装置と呼ばれる。

[0021] 吸込みハイドロ部 20 の最外周面 20 b は、吸込み流路 24 の形状に沿って外側に湾曲している。ポンプケーシング 8 は、吸込みハイドロ部 20 の最外周面 20 b に滑らかに接続されたリブ 30 を備えている。このリブ 30 は、ポンプケーシング 8 の強度を高めるために設けられている。

[0022] 図 2 は、ポンプケーシング 8 の斜視図であり、図 3 は、ポンプケーシング 8 の底面図であり、図 4 は、ポンプケーシング 8 の側面図である。リブ 30

は、吸込みハイドロ部20からボリユート室22bの半径方向外側に延びている。図3に示すように、吸込み口20a、リブ30、および吐出し口22aは、一直線上に並んでいる。

[0023] ボリユートハイドロ部22は、ボリユート室22bを囲む外周壁35と、外周壁35に接続された渦巻壁36を有している。吐出し口22aは、渦巻壁36の端部に形成されている。吸込みハイドロ部20は、渦巻壁36の中央部に接続されている。

[0024] リブ30は、吸込みハイドロ部20とボリユートハイドロ部22のそれぞれの外面に接続されている。吸込みハイドロ部20の最外周面20bは、吸込みハイドロ部20の外側に向かって湾曲している。リブ30は、吸込みハイドロ部20の湾曲した最外周面20bに滑らかに接続されている。

[0025] 図4に示すように、リブ30は、該リブ30の内側に向かって湾曲した湾曲外縁30Aを有している。この湾曲外縁30Aは、吸込みハイドロ部20の最外周面20bに滑らかに接続されている。すなわち、吸込みハイドロ部20の最外周面20bとリブ30の湾曲外縁30Aとの接点Cにおいて、リブ30の湾曲外縁30A上の接線T1と、吸込みハイドロ部20の最外周面20b上の接線T2は、一致する。

[0026] 吸込みハイドロ部20の最外周面20bの曲率半径R2に対する、リブ30の曲率半径R1の比率($R1/R2 \times 100$)は、20%以上である。好ましくは、曲率半径R2に対する曲率半径R1の比率は、50%以上、より好ましくは100%以上である。曲率半径R2に対する曲率半径R1の比率が100%であるとき、曲率半径R1は曲率半径R2に等しい。曲率半径R1は曲率半径R2よりも大きくてもよい。曲率半径R1が大きくなるにつれて、リブ30の湾曲外縁30Aは直線に近づく。曲率半径R1の上限、すなわち曲率半径R2に対する曲率半径R1の比率の上限は、特に限定されない。言い換えれば、リブ30の湾曲外縁30Aが、吸込みハイドロ部20の最外周面20bに滑らかに接続されている限り、湾曲外縁30Aは限りなく直線に近い形状であってもよい。

[0027] リブ30の湾曲外縁30Aの曲率円の中心O1は、ポンプケーシング8の外側に位置し、吸込み hidro部20の最外周面20bの曲率円の中心O2は、ポンプケーシング8の内側に位置している。一実施形態では、リブ30の湾曲外縁30Aの曲率半径R1は、吸込み hidro部20の最外周面20bの曲率半径R2と同じである。あるいは、リブ30の湾曲外縁30Aは、吸込み hidro部20の最外周面20bと相似形である。

[0028] 曲率半径R2に対する曲率半径R1の比率が20%以上であるとき、応力が集中する箇所を吸込み hidro部20から遠ざけることができる。応力解析によれば、応力が集中する箇所は、図4の符号Yで示す位置にあり、吸込み hidro部20から離れている。したがって、仮に応力集中に起因してリブ30の湾曲外縁30Aに亀裂が生じても、亀裂はリブ30の内側に進展し、吸込み hidro部20には到達しにくい。すなわち、リブ30の高さ分だけ亀裂は吸込み hidro部20には達しにくくなる。結果として、吸込み hidro部20自体に亀裂が生じることを防ぐことができる。

[0029] 本実施形態のポンプ装置は、吸込み口20aと吐出し口22aが一直線上に並ぶインラインポンプ装置である。インラインポンプ装置は、配管の途中に組み込まれるタイプのポンプ装置である。すなわち、吸込みフランジ27を吸込み配管（図示せず）に接続し、吐出しフランジ28を吐出し配管（図示せず）に接続することで、ポンプ装置の全体を吸込み配管および吐出し配管で支持するように設置される。このような設置では、ポンプケーシング8には曲げモーメントが加わる。

[0030] 本実施形態では、リブ30の湾曲外縁30Aの一端は吸込み hidro部20の最外周面20bに接続され、リブ30の湾曲外縁30Aの他端は吐出しフランジ28に接続されている。このように、リブ30は吸込み hidro部20から吐出しフランジ28まで延びているので、リブ30は曲げモーメントに対して十分な機械的強度をポンプケーシング8に与えることができる。

[0031] リブ30は、吸込み hidro部20の最外周面20bに滑らかに接続された湾曲外縁30Aを有していれば、リブ30の他の部分は湾曲していなくて

もよい。すなわち、リブ30の外縁の全体が内側に湾曲していなくてもよい。例えば、図5に示すように、リブ30は、上記湾曲外縁30Aと、湾曲外縁30Aに接続された直線状の外縁30Bを有してもよい。他の例では、図6に示すように、リブ30は、上記湾曲外縁30Aに形成された切り欠き30Cを有してもよい。

[0032] ポンプ装置の重量や、形状によっては、リブ30は吐出しフランジ28に接続されていなくてもよい。例えば、図7に示すように、リブ30の端部はボリュートハイドロ部22の渦巻壁36に接続されてもよい。

[0033] 図5乃至図7に示す実施形態においても、リブ30は、吸込みハイドロ部20の最外周面20bに滑らかに接続された湾曲外縁30Aを有しており、その湾曲外縁30Aの曲率は図4を参照して説明した実施形態と同じである。したがって、図5乃至図7に示すリブ30は、応力が集中する箇所を、吸込みハイドロ部20から遠ざけることができる。

[0034] 上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

産業上の利用可能性

[0035] 本発明は、羽根車を収容するポンプケーシングの補強構造に利用可能である。また、本発明は、そのようなポンプケーシングを備えたポンプ装置に利用可能である。

符号の説明

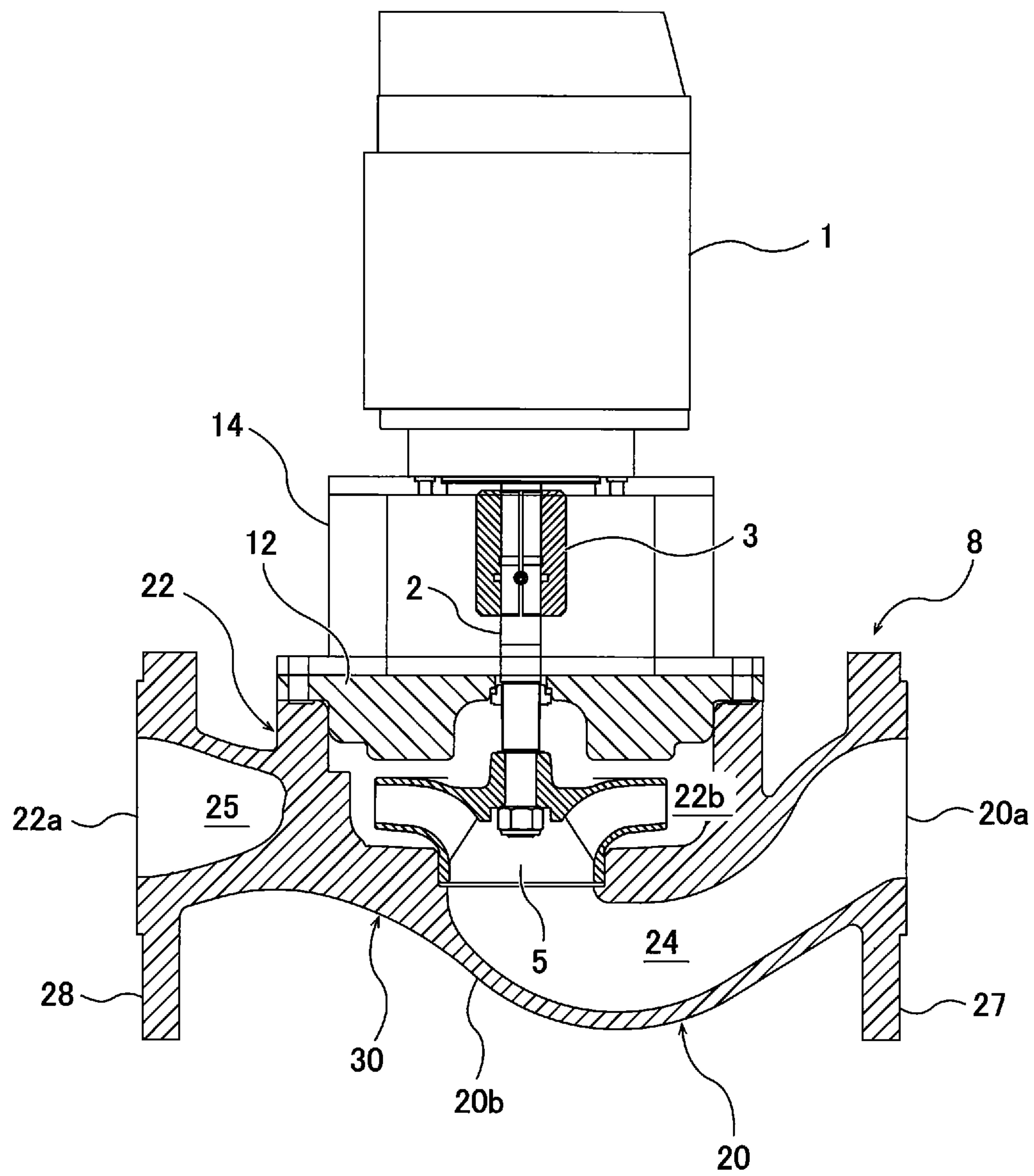
[0036] 1 電動機
 2 回転軸
 3 軸継手
 5 羽根車

8	ポンプケーシング
1 2	ケーシングカバー
1 4	モータ台
2 0	吸込みハイドロ部
2 0 a	吸込み口
2 0 b	最外周面
2 2 a	吐出し口
2 2 b	ボリュート室
2 2	ボリュートハイドロ部
2 4	吸込み流路
2 5	吐出し流路
2 7	吸込みフランジ
2 8	吐出しフランジ
3 0	リブ
3 0 A	湾曲外縁
3 5	外周壁
3 6	渦巻壁
T 1	接線
T 2	接線
R 1	曲率半径
R 2	曲率半径

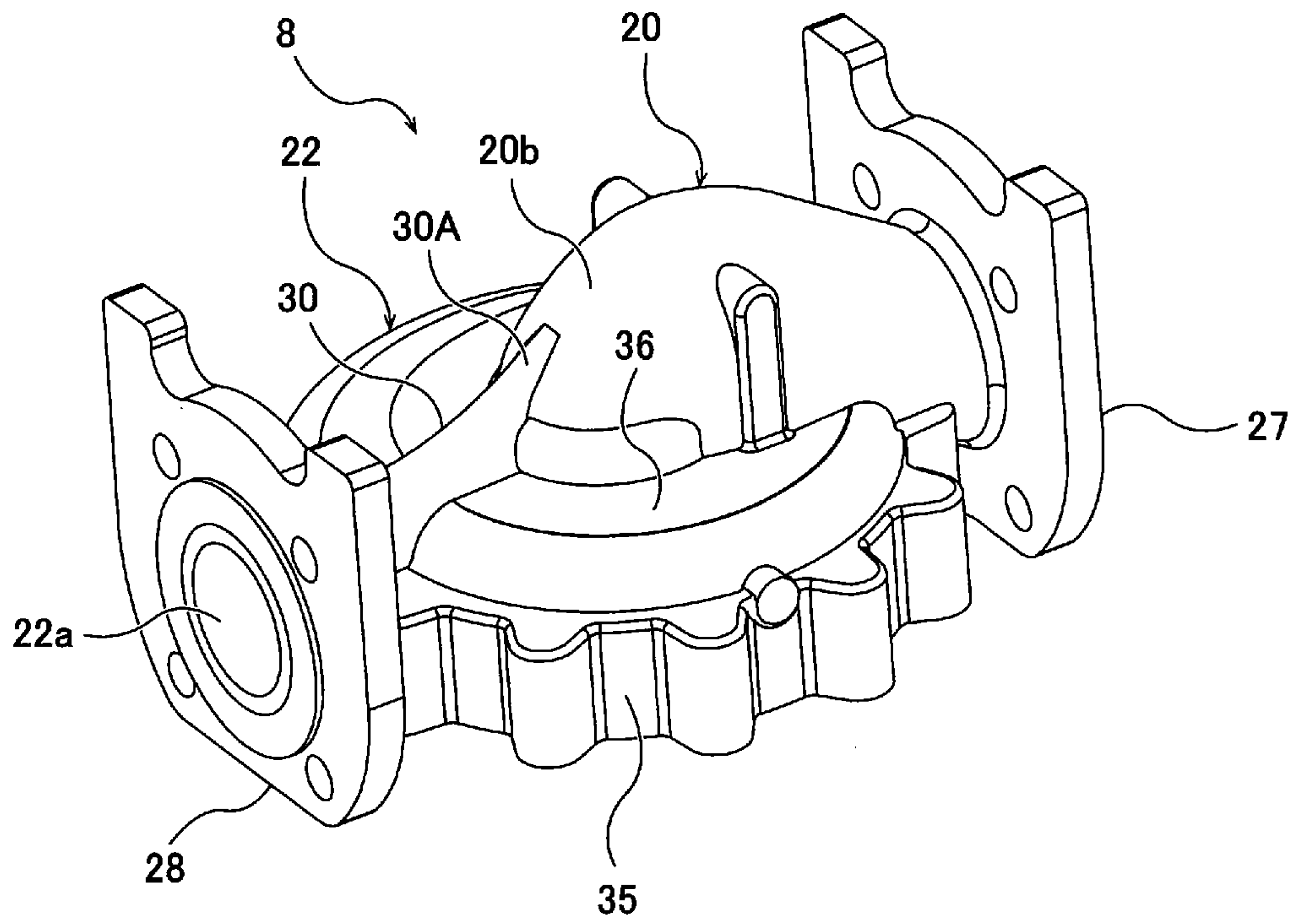
請求の範囲

- [請求項1] 羽根車を収容するためのポリユート室、および吐出し口を有するポリユートハイドロ部と、
前記ポリユート室に連通する吸込み口を有する吸込みハイドロ部と、
、
前記ポリユートハイドロ部および前記吸込みハイドロ部のそれぞれの外面に接続されたリブを備え、
前記リブは、該リブの内側に向かって湾曲した湾曲外縁を有しており、
前記湾曲外縁は、前記吸込みハイドロ部の最外周面に滑らかに接続されており、
前記吸込みハイドロ部の前記最外周面の曲率半径に対する、前記湾曲外縁の曲率半径の比率は、20%以上である、ポンプケーシング。
- [請求項2] 前記リブの前記湾曲外縁と前記吸込みハイドロ部の前記最外周面との接点において、前記湾曲外縁上の接線と、前記吸込みハイドロ部の前記最外周面上の接線は、一致する、請求項1に記載のポンプケーシング。
- [請求項3] 前記リブは、前記吐出し口の周りを囲む吐出しフランジに接続されている、前記請求項1または2に記載のポンプケーシング。
- [請求項4] 前記リブの前記湾曲外縁は、前記吸込みハイドロ部から前記吐出しフランジまで延びている、請求項3に記載のポンプケーシング。
- [請求項5] 羽根車と、
前記羽根車に連結された電動機と、
前記羽根車を収容する、請求項1乃至4のいずれか一項に記載のポンプケーシングを備えているポンプ装置。

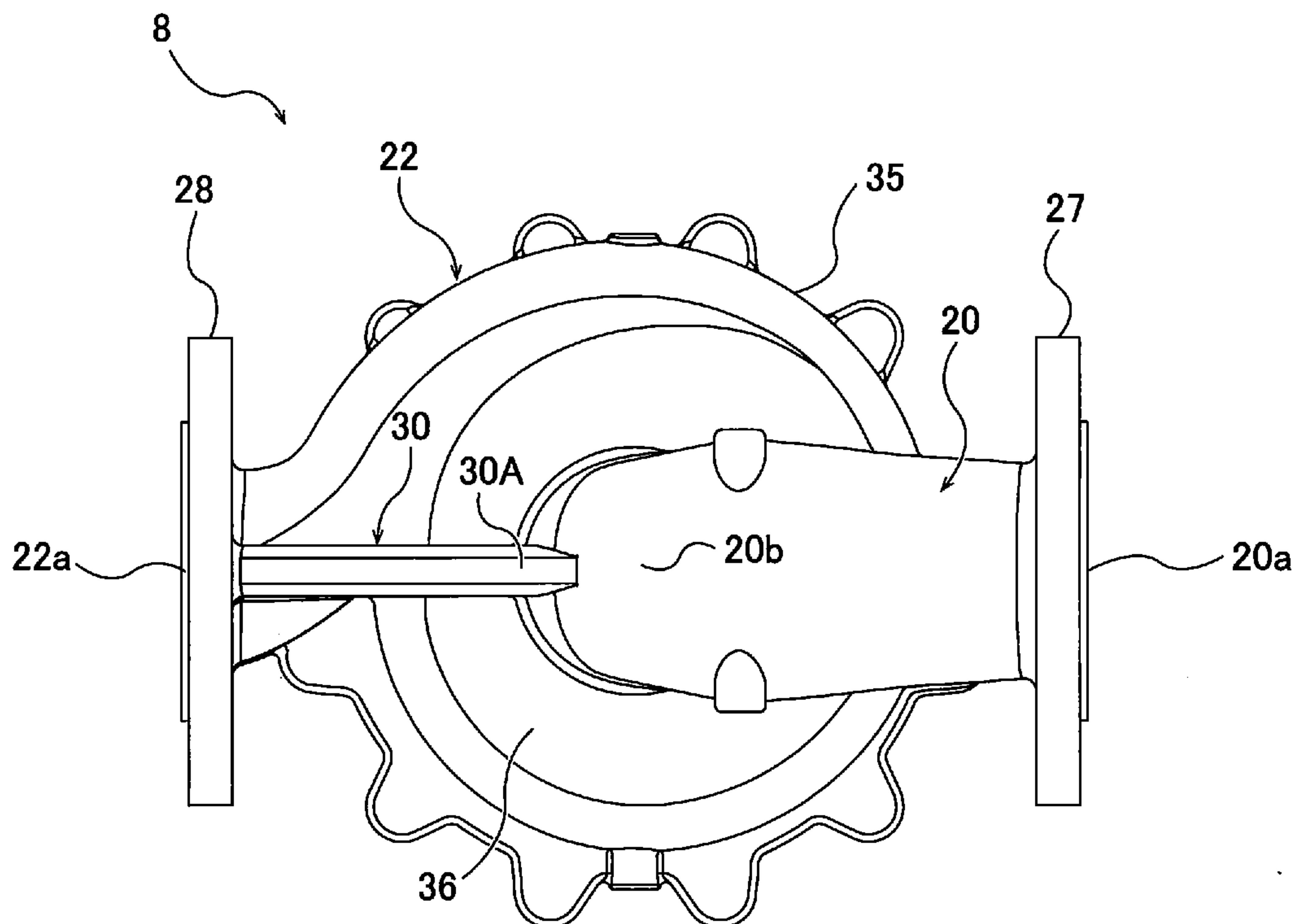
[図1]



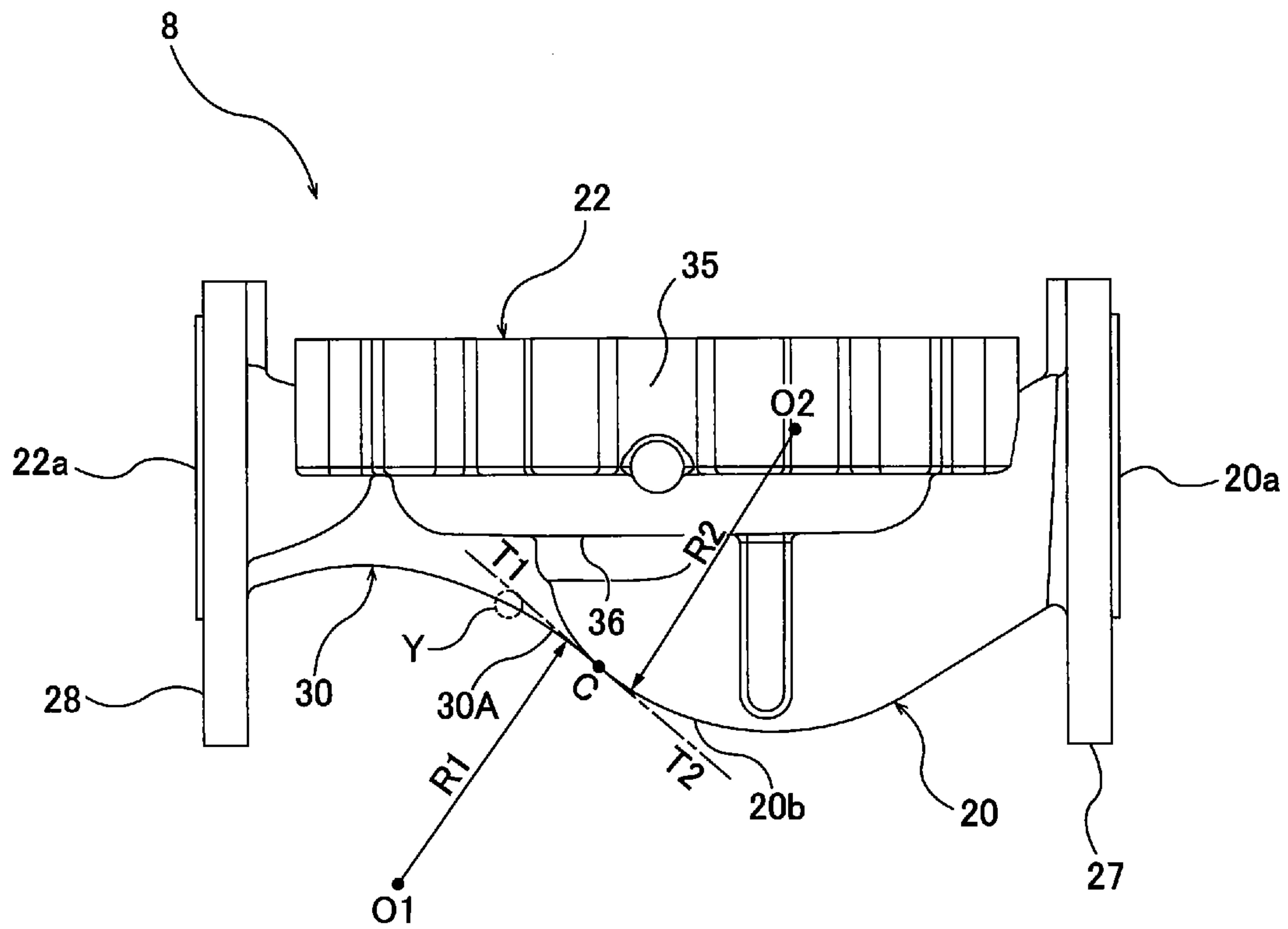
[図2]



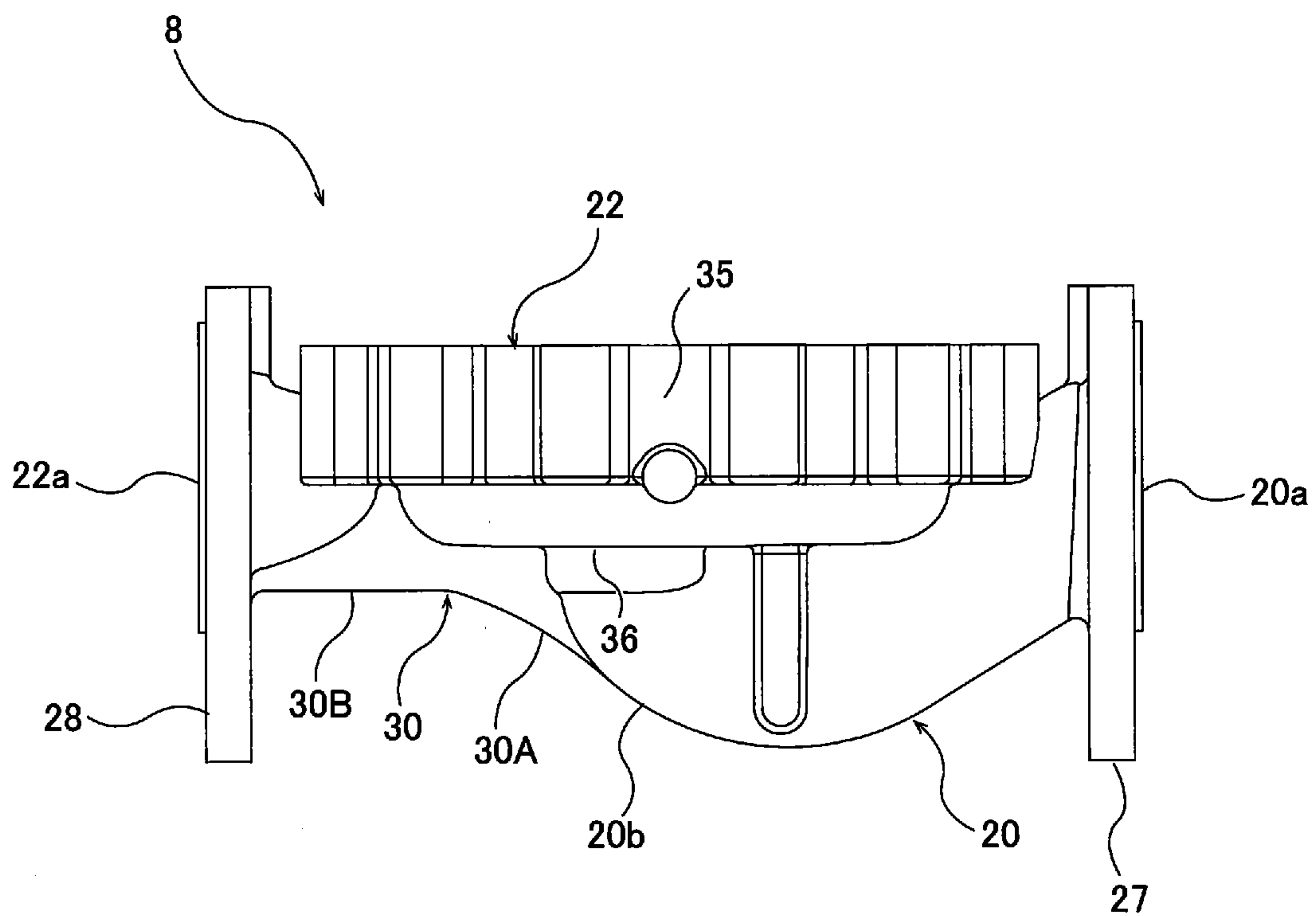
[図3]



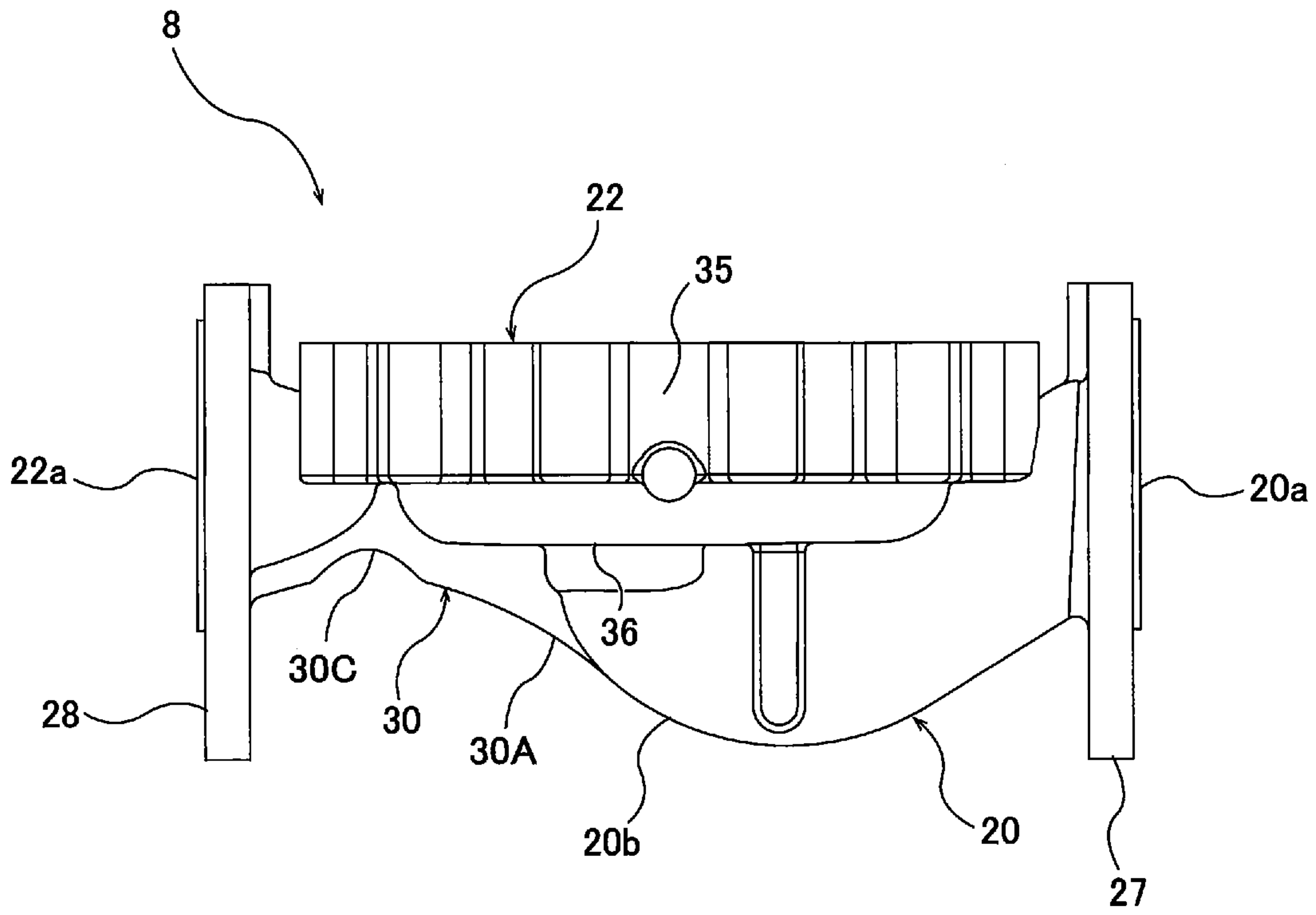
[図4]



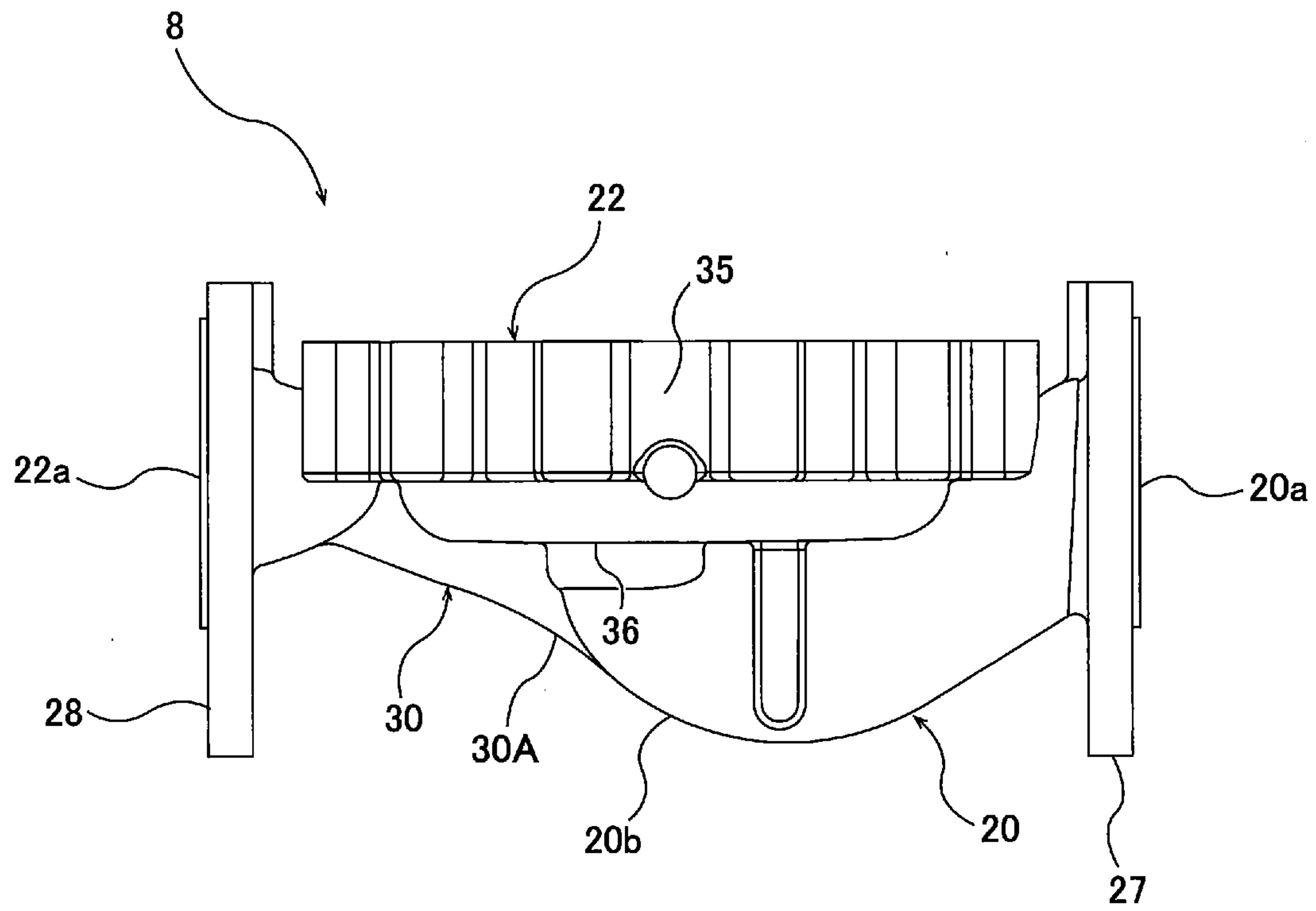
[図5]



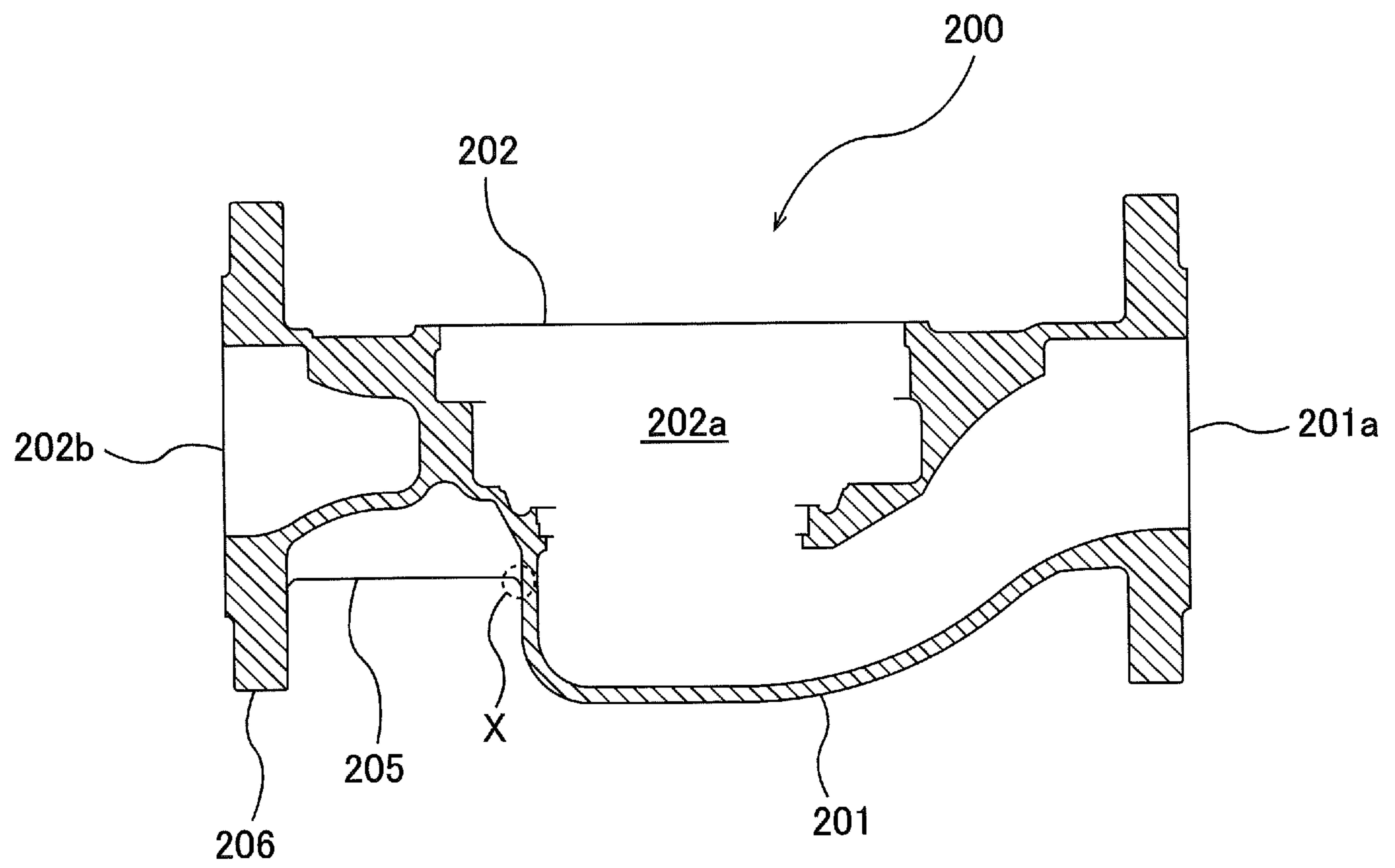
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/041018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04D29/44 (2006.01) i, F04D13/00 (2006.01) i
 FI: F04D29/44 E, F04D13/00 F

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)

Int. Cl. F04D29/44, F04D13/00

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 1971-2020
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	JP 2013-24149 A (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEM CO., LTD.) 04 February 2013, paragraphs [0012]-[0015], fig. 1, 2	1-5
A	EP 3211245 A1 (SULZER MANAGEMENT AG) 30 August 2017, entire text, all drawings	1-5
A	JP 2011-137422 A (EBARA CORP.) 14 July 2011, entire text, all drawings	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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20.11.2020	Date of mailing of the international search report 08.12.2020
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 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/JP2020/041018

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-24149 A	04.02.2013	WO 2013/014832 A1 KR 10-2014-0019440 A CN 103688450 A	
EP 3211245 A1	30.08.2017	(Family: none)	
JP 2011-137422 A	14.07.2011	US 2013/0022450 A1 entire text, all drawings WO 2011/081066 A1 EP 2520804 A1 CN 102686885 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04D 29/44(2006.01)i; F04D 13/00(2006.01)i FI: F04D29/44 E; F04D13/00 F		
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）） F04D29/44; F04D13/00 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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
X	JP 2013-24149 A (株式会社日立産機システム) 04.02.2013 (2013 - 02 - 04) 段落[0012]-[0015], 図1-2	1-5
A	EP 3211245 A1 (SULZER MANAGEMENT AG) 30.08.2017 (2017 - 08 - 30) 全文, 全図	1-5
A	JP 2011-137422 A (株式会社荏原製作所) 14.07.2011 (2011 - 07 - 14) 全文, 全図	1-5
<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 “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 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 20.11.2020	国際調査報告の発送日 08.12.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 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） 井古田 裕昭 30 8370 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/JP2020/041018

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-24149	A	04.02.2013	WO	2013/014832	A1	
				KR	10-2014-0019440	A	
				CN	103688450	A	

EP	3211245	A1	30.08.2017	(ファミリーなし)			

JP	2011-137422	A	14.07.2011	US	2013/0022450	A1	
				全文, 全図			
				WO	2011/081066	A1	
				EP	2520804	A1	
				CN	102686885	A	
