

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6973009号
(P6973009)

(45) 発行日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(24) 登録日 令和3年11月8日(2021.11.8)

(51) Int. Cl. F I
BO1F 7/14 (2006.01) BO1F 7/14
BO1F 5/00 (2006.01) BO1F 5/00 Z

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-238707 (P2017-238707)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成29年12月13日(2017.12.13)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2019-103981 (P2019-103981A)	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
(43) 公開日	令和1年6月27日(2019.6.27)	(72) 発明者	高根沢 祐 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	令和2年6月24日(2020.6.24)	(72) 発明者	生田 浩之 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	河野 隆一朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 攪拌機構及び攪拌機構の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

配管の内部を流れる流体を攪拌する攪拌機構であって、
前記配管の内部を流れる流体によって前記配管の内周面の周方向に回転可能に、前記配管の内部に配置される回転体と、
 前記回転体における前記配管の長手方向の移動を規制する規制部と、
 を備え、
前記回転体として、前記配管の内周面の周方向に連続するように形成された内歯部に噛み合わされる遊星歯車と、前記遊星歯車に噛み合わされる太陽歯車と、を有し、
前記太陽歯車は、厚さ方向に貫通する中空部と、前記太陽歯車の中空部に設けられる攪拌翼と、を有する、攪拌機構。

【請求項2】

前記内歯部の歯、前記遊星歯車の歯及び前記太陽歯車の歯は、斜歯であり、
 前記内歯部と前記遊星歯車との噛み合わせ部、及び前記遊星歯車と前記太陽歯車との噛み合わせ部は、前記規制部として機能する、請求項1に記載の攪拌機構。

【請求項3】

前記配管の内周面には、当該内周面の周方向に連続する凹部が形成されており、
 前記内歯部は、前記凹部の底面に形成され、
 前記遊星歯車は、前記凹部の内部に配置されており、前記太陽歯車の歯先は、前記遊星歯車と前記太陽歯車とが噛み合わされた位置で、前記配管における凹部が形成された領域

に隣接する領域の内周面よりも前記配管の外周面の側に配置され、

前記凹部の側面は、前記規制部として機能する、請求項 1 に記載の攪拌機構。

【請求項 4】

前記遊星歯車は、厚さ方向に貫通する中空部と、前記遊星歯車の中空部に設けられる攪拌翼と、を有する、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の攪拌機構。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の攪拌機構を積層造形法によって形成する、攪拌機構の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、攪拌機構及び攪拌機構の製造方法に関し、例えば、配管の内部を流れる流体を攪拌する攪拌機構及び攪拌機構の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、配管の内部を流れる流体を攪拌するために、回転軸材を用いずに攪拌翼を回転させる攪拌機構が開示されている。詳細には、特許文献 1 の攪拌機構は、管状体の内部に羽本体が固定された回転羽を備えており、回転羽の一方の端部が供給管に軸受けを介して接続され、回転羽の他方の端部が排出管に軸受けを介して接続されている。このような回転羽は、駆動源によって回転し、管状体の内部を流れる流体を羽本体で攪拌する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 97493 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の攪拌機構は、軸受けを介して回転羽を供給管や排出管に接続している。そのため、特許文献 1 の攪拌機構は、回転羽を回転させるための機構が大型化する課題を有する。

30

【0005】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、攪拌機構の小型化を実現する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る攪拌機構は、配管の内部を流れる流体を攪拌する攪拌機構であって、

前記配管の内周面の周方向に回転可能に、前記配管の内部に配置される回転体と、

前記回転体における前記配管の長手方向の移動を規制する規制部と、

40

を備え、

前記回転体は、前記配管の長手方向に貫通する中空部と、前記中空部に設けられる攪拌翼と、を有する。

このような攪拌機構は、回転体が配管の内部に回転可能に配置されているため、特許文献 1 の攪拌機構のような大掛かりな機構を必要としない。そのため、攪拌機構の小型化を実現できる。

【0007】

上述の攪拌機構において、前記回転体は、円筒体と、前記円筒体の中空部に設けられる前記攪拌翼と、を有し、

前記円筒体の外周縁は、前記規制部として前記配管の内周面の周方向に連続するように

50

形成された凹部に挿入されていることが好ましい。

【0008】

上述の攪拌機構において、前記回転体として、前記配管の内周面の周方向に連続するように形成された内歯部に噛み合わされる遊星歯車と、前記遊星歯車に噛み合わされる太陽歯車と、を有し、

前記太陽歯車は、厚さ方向に貫通する前記中空部と、前記中空部に設けられる前記攪拌翼と、を有することが好ましい。

【0009】

上述の攪拌機構において、前記内歯部の歯、前記遊星歯車の歯及び前記太陽歯車の歯は、斜歯であり、

前記内歯部と前記遊星歯車との噛み合わせ部、及び前記遊星歯車と前記太陽歯車との噛み合わせ部は、前記規制部として機能することが好ましい。

【0010】

上述の攪拌機構において、前記配管の内周面には、当該内周面の周方向に連続する凹部が形成されており、

前記内歯部は、前記凹部の底面に形成され、

前記遊星歯車は、前記凹部の内部に配置されており、前記太陽歯車の歯先は、前記遊星歯車と前記太陽歯車とが噛み合わされた位置で、前記配管における凹部が形成された領域に隣接する領域の内周面よりも前記配管の外周面の側に配置され、

前記凹部の側面は、前記規制部として機能することが好ましい。

【0011】

上述の攪拌機構において、前記遊星歯車は、厚さ方向に貫通する前記中空部と、前記中空部に設けられる前記攪拌翼と、を有することが好ましい。

【0012】

本発明の一態様に係る攪拌機構の製造方法は、上述の攪拌機構を積層造形法によって形成する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、攪拌機構の小型化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施の形態1の攪拌機構が設けられた配管を模式的に示す部分断面図である。

【図2】実施の形態1の攪拌機構を配管の長手方向から見た図である。

【図3】図2のIII-III断面図である。

【図4】実施の形態1の攪拌翼の断面図である。

【図5】実施の形態2の攪拌機構の断面図である。

【図6】実施の形態3の攪拌機構が設けられた配管を模式的に示す部分断面図である。

【図7】実施の形態3の攪拌機構を配管の長手方向から見た図である。

【図8】異なる攪拌翼を示す図である。

【図9】異なる攪拌翼を示す図である。

【図10】異なる攪拌翼を示す図である。

【図11】異なる攪拌翼を示す図である。

【図12】異なる攪拌翼を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。但し、本発明が以下の実施の形態に限定される訳ではない。また、説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜、簡略化されている。

【0016】

<実施の形態1>

10

20

30

40

50

まず、本実施の形態の攪拌機構の構成を説明する。図1は、本実施の形態の攪拌機構が設けられた配管を模式的に示す部分断面図である。図2は、本実施の形態の攪拌機構を配管の長手方向から見た図である。図3は、図2のIII-III断面図である。なお、図1などでは、図を明確にするために、攪拌機構を簡略化して示している。

【0017】

本実施の形態の攪拌機構1は、例えば、図1に示すように、ラジエータなどの熱交換器に接続される配管2に設けられ、当該配管2の内部を循環する流体を冷却するために用いられる。ここで、配管2の内周面2aは、円周面に形成されている。なお、流体は、気体又は液体の何れでもよい。

【0018】

攪拌機構1は、図2及び図3に示すように、内歯部3、遊星歯車4及び太陽歯車5を備えている。内歯部3は、配管2の内周面2aに形成された複数の斜歯3aを備えており、配管2の内周面2aの周方向に連続する。つまり、複数の斜歯3aが配管2の内周面2aの周方向に所定のピッチで並んでいる。

【0019】

遊星歯車4は、図2及び図3に示すように、配管2の内部に配置されており、配管2の長手方向と略平行な回転軸AX1を備えている。そして、遊星歯車4は、内歯部3における配管2の長手方向の長さと同程度の厚さを有する筒状を基本形態としており、回転軸AX1が延在する方向に貫通する中空部を備えている。

【0020】

遊星歯車4の外周面には、内歯部3の斜歯3aと対応する斜歯4aが形成されており、当該斜歯4aは、内歯部3の斜歯3aと噛み合わされている。このような遊星歯車4は、例えば、配管2の内周面2aの周方向に間隔を開けて3個以上配置されている。例えば、図2に示すように、遊星歯車4は、配管2の内周面2aの周方向に略120°の間隔を開けて3個配置される。

【0021】

太陽歯車5は、図2及び図3に示すように、配管2の内部に配置されている。そして、太陽歯車5は、遊星歯車4の回転軸AX1と平行な回転軸AX2を備えており、例えば、回転軸AX2は、大凡、配管2の内周面の中央を通る。

【0022】

太陽歯車5は、遊星歯車4とで回転体6を構成し、歯車本体5a及び攪拌翼5bを備えている。歯車本体5aは、遊星歯車4と同程度の厚さを有する筒状を基本形態としており、回転軸AX2が延在する方向に貫通する中空部を備えている。そして、歯車本体5aの外周面には、遊星歯車4の斜歯4aと対応する斜歯5cが形成されており、当該斜歯5cは、遊星歯車4の斜歯4aと噛み合わされている。

【0023】

攪拌翼5bは、歯車本体5aの中空部に設けられており、筒状体5d及び羽5eを備えている。ここで、図4は、本実施の形態の攪拌翼の断面図である。筒状体5dは、図2及び図4に示すように、歯車本体5aの中空部の略中央に配置されており、太陽歯車5の回転軸AX2が延在する方向に貫通する中空部を備えている。

【0024】

羽5eは、筒状体5dの周方向に間隔を開けて配置されている。そして、羽5eの一方の端部は、筒状体5dの外周面に固定され、羽5eの他方の端部は、歯車本体5aの内周面に固定されている。詳細には、例えば、図4に示すように、羽5eは、略矩形の環状体であり、筒状体5dの周方向に約180°の間隔を開けて配置される。そして、羽5eは、太陽歯車5の回転軸AX2と略平行に配置される。

【0025】

このような攪拌機構1は、配管2の内部を流れる流体が羽5eに接触して攪拌翼5bが回転しようとする、遊星歯車4が自転しつつ、公転することで太陽歯車5が回転する。これにより、攪拌翼5bが回転し、太陽歯車5の中空部を流れる流体が攪拌されると共に

10

20

30

40

50

、内歯部 3 と太陽歯車 5 との間を流れる流体は、遊星歯車 4 によって攪拌される。

【 0 0 2 6 】

このように攪拌機構 1 は、回転体 6 が配管 2 の内部に回転可能に配置されているため、特許文献 1 の攪拌機構のような大掛かりな機構を必要としない。そのため、本実施の形態の攪拌機構 1 は、特許文献 1 の攪拌機構に比べて、小型化を実現できる。

【 0 0 2 7 】

ここで、例えば、図 1 に示すように、外気が配管 2 の内部を流れる流体よりも低温の場合、流体が攪拌機構 1 を通過する前の当該流体の流れは、層流であり、流体における配管 2 の径方向での温度分布は、配管 2 の中央では高く、配管 2 の内周面付近では低い。なお、図 1 では、一点鎖線で流体の温度分布を示しており、配管 2 の長手方向が流体の温度を示し、配管 2 の径方向が流体の位置を示している。

10

【 0 0 2 8 】

一方、流体が攪拌機構 1 を通過した後の当該流体の流れは、上述のように、攪拌機構 1 によって攪拌されるため、乱流とすることができる。その結果、流体における配管 2 の径方向での温度分布を略等しくすることができる。これにより、流体の流れが層流の場合に比べて、流体における配管 2 の内周面付近での温度を高くすることができ、外気との熱交換を効率的に行うことができる。そのため、本実施の形態の攪拌機構 1 は、流体の冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

しかも、内歯部 3 の斜歯 3 a と遊星歯車 4 の斜歯 4 a とが噛み合わされると共に、遊星歯車 4 の斜歯 4 a と太陽歯車 5 の斜歯 5 c とが噛み合わされた構成であるので、遊星歯車 4 及び太陽歯車 5、即ち、回転体 6 における配管 2 の長手方向への移動を規制することができる。つまり、内歯部 3 と遊星歯車 4 との噛み合わせ部、及び遊星歯車 4 と太陽歯車 5 との噛み合わせ部は、回転体 6 における配管 2 の長手方向への移動を規制する規制部として機能する。

20

【 0 0 3 0 】

このとき、図 3 に示すように、斜歯 3 a の歯底は、配管 2 における内歯部 3 が形成された領域 A 1 と隣接する領域 A 2 の内周面 2 a に対して当該配管 2 の外周面の側に配置されているとよい。また、斜歯 4 a の歯先も、斜歯 3 a と斜歯 4 a とが噛み合わされた位置で、配管 2 の領域 A 2 の内周面 2 a に対して当該配管 2 の外周面の側に配置されているとよい。つまり、斜歯 4 a の歯先は、少なくとも配管 2 の中心から最も遠い位置で、配管 2 の領域 A 2 の内周面 2 a に対して当該配管 2 の外周面の側に配置されるとよい。これにより、遊星歯車 4 が配管 2 の長手方向に移動しようとする時、配管 2 における内歯部 3 の斜歯 3 a の間の凹部の側面に接触する。そのため、遊星歯車 4 における配管 2 の長手方向への移動を確実に規制することができる。

30

【 0 0 3 1 】

次に、本実施の形態の攪拌機構 1 の製造方法を説明する。このような攪拌機構 1 は、積層造形法によって形成される。これにより、攪拌機構 1 を簡単に形成することができる。このとき、攪拌機構 1 が設けられる配管 2 の領域 A 1 だけでなく、領域 A 2 の一部も合わせて積層造形法によって形成するとよい。これにより、攪拌機構 1 を配管 2 の真っ直ぐな部分だけでなく、配管 2 の曲がった部分の直前又は直後に設けることが可能となる。

40

【 0 0 3 2 】

ここで、上述の攪拌機構 1 を配管 2 に溶接などの手段で設ける場合、例えば、内周面に斜歯が形成された内歯歯車を配管 2 に設けるために、配管 2 を切断して当該切断した配管 2 の間に、内部に遊星歯車 4 及び太陽歯車 5 が噛み合わされた内歯歯車を配置し、その後、切断した配管 2 と内歯歯車とを溶接する必要があるが、溶接の際に配管 2 と内歯歯車とに段差が生じる可能性がある。また、配管 2 の曲がった部分の直前又は直後に攪拌機構を設けることが難しい。

【 0 0 3 3 】

しかも、配管 2 と内歯歯車とを溶接した際の熱で、内歯歯車と遊星歯車 4 との噛み合い

50

精度が悪化する可能性がある。

【 0 0 3 4 】

また、配管 2 を溶接した際の熱や力を逃がすための逃がし部を溶接部の前後に確保する必要があり、冷却機構が大型化する。

【 0 0 3 5 】

さらに、配管 2 を溶接した際に、ビートなどが配管 2 の内周面 2 a から突出する可能性があり、冷却性能が悪化するだけでなく、ビートなどの除去が困難である。

【 0 0 3 6 】

一方、本実施の形態の攪拌機構 1 は、上述のように積層造形法によって形成するので、溶接などで形成する場合に比べて、上述の問題点は生じない。

10

【 0 0 3 7 】

上記実施の形態では、遊星歯車 4 を配管 2 の内周面 2 a の周方向に約 1 2 0 ° の間隔を開けて 3 個配置しているが、遊星歯車 4 の配置や個数は、限定されず、回転する太陽歯車 5 の位置を保持できる配置や個数であればよい。

【 0 0 3 8 】

上記実施の形態の遊星歯車 4 は、攪拌翼を備えていないが、当該遊星歯車 4 の中空部に攪拌翼を備えていてもよい。これにより、配管 2 の内部を流れる流体をより確実に攪拌することができる。

【 0 0 3 9 】

上記実施の形態では、斜歯を用いて回転体 6 における配管 2 の長手方向への移動を規制しているが、例えば、ピッチの異なる平歯群を配管 2 の長手方向に並べることで回転体 6 における配管 2 の長手方向への移動を規制してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

< 実施の形態 2 >

実施の形態 1 の攪拌機構 1 は、斜歯を用いた構成であるが、平歯を用いて実施することもできる。図 5 は、本実施の形態の攪拌機構の断面を示し、図 3 と対応する断面図である。

【 0 0 4 1 】

攪拌機構 2 1 は、実施の形態 1 の攪拌機構 1 と略等しい構成とされており、図 5 に示すように、内歯部 2 2、遊星歯車 2 3 及び太陽歯車 2 4 を備えている。ここで、配管 2 の内周面 2 a には、当該内周面 2 a の周方向に連続する凹部 2 b が形成されている。

30

【 0 0 4 2 】

内歯部 2 2 は、配管 2 の凹部 2 b の底面に形成されており、配管 2 の内周面 2 a の周方向に所定のピッチで配置された複数の平歯 2 2 a を備えている。つまり、平歯 2 2 a は、大凡、配管 2 の長手方向に向かって延在している。

【 0 0 4 3 】

遊星歯車 2 3 は、配管 2 の凹部 2 b の内部に配置されている。遊星歯車 2 3 の外周面には、内歯部 2 2 の平歯 2 2 a と対応する平歯 2 3 a が形成されており、当該平歯 2 3 a は、内歯部 2 2 の平歯 2 2 a と噛み合わされている。このとき、平歯 2 3 a の歯底は、配管 2 における攪拌機構 2 1 が設けられた領域 A 3 に隣接する領域 A 4 の内周面 2 a より当該配管 2 の外周面の側に配置されている。つまり、少なくとも最も配管 2 の中心の側に配置される平歯 2 3 a の歯底は、配管 2 の領域 A 4 の内周面 2 a に対して当該配管 2 の外周面の側に窪んでいる。

40

【 0 0 4 4 】

太陽歯車 2 4 は、遊星歯車 2 3 とで回転体 2 5 を構成し、実施の形態 1 の攪拌翼 5 b と等しい構成の攪拌翼 2 4 a を備えている。そして、太陽歯車 2 4 の外周面には、遊星歯車 2 3 の平歯 2 3 a と対応する平歯 2 4 b が形成されており、当該平歯 2 4 b は、遊星歯車 2 3 の平歯 2 3 a と噛み合わされている。このとき、太陽歯車 2 4 の歯先は、遊星歯車 2 3 と太陽歯車 2 4 とが噛み合わされた位置で、配管 2 の領域 A 4 の内周面 2 a より当該配管 2 の外周面の側に配置されている。つまり、少なくとも噛み合わされた遊星歯車 2 3 に

50

対して最も近くに配置される平歯 2 4 b の歯先は、配管 2 の領域 A 4 の内周面 2 a に対して当該配管 2 の外周面の側に突出している。

【 0 0 4 5 】

このような構成により、遊星歯車 2 3 が配管 2 の長手方向に移動しようとする、遊星歯車 2 3 が配管 2 の凹部 2 b の側面に接触する。また、太陽歯車 2 4 が配管 2 の長手方向に移動しようとする、太陽歯車 2 4 の平歯 2 4 b が配管 2 の凹部 2 b の側面に接触する。そのため、遊星歯車 2 3 及び太陽歯車 2 4、即ち、回転体 2 5 における配管 2 の長手方向への移動を規制することができる。つまり、凹部 2 b の側面は、回転体 2 5 における配管 2 の長手方向への移動を規制する規制部として機能する。

【 0 0 4 6 】

< 実施の形態 3 >

実施の形態 1 及び 2 では、回転体を遊星歯車と太陽歯車とで構成しているが、歯車機構を用いることなく、攪拌機構を構成することもできる。図 6 は、本実施の形態の攪拌機構が設けられた配管を模式的に示す部分断面図である。図 7 は、本実施の形態の攪拌機構を配管の長手方向から見た図である。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態の回転体 3 1 は、図 6 及び図 7 に示すように、第 1 の円筒体 3 1 a、第 2 の円筒体 3 1 b 及び攪拌翼 3 1 c を備えており、配管 2 の内部に配置されている。第 1 の円筒体 3 1 a は、配管 2 の長手方向と略平行な回転軸 A X 3 を備えている。そして、第 1 の円筒体 3 1 a は、回転軸 A X 3 が延在する方向に貫通する中空部を備えている。つまり、第 1 の円筒体 3 1 a は、配管 2 の長手方向に延在するように配置されている。なお、第 1 の円筒体 3 1 a は、当該第 1 の円筒体 3 1 a の外周面に形成された歯を備えていてもよいが、回転体 3 1 を円滑に回転させるために、歯を備えていないことが好ましい。

【 0 0 4 8 】

第 2 の円筒体 3 1 b は、第 1 の円筒体 3 1 a の内径に対して小さい外径を備え、且つ、第 1 の円筒体 3 1 a の厚さ（即ち、配管 2 の長手方向の長さ）と略等しい厚さを備えている。このような第 2 の円筒体 3 1 b は、第 1 の円筒体 3 1 a の内部に配置されており、第 2 の円筒体 3 1 b の回転軸 A X 4 が、大凡、第 1 の円筒体 3 1 a の回転軸 A X 3 上に配置されている。そして、第 2 の円筒体 3 1 b は、回転軸 A X 4 が延在する方向に貫通する中空部を備えている。つまり、第 2 の円筒体 3 1 b も、配管 2 の長手方向に延在するように配置されている。

【 0 0 4 9 】

攪拌翼 3 1 c は、複数の羽 3 1 d を備えている。複数の羽 3 1 d は、第 2 の円筒体 3 1 b の内周面と第 1 の円筒体 3 1 a の外周面とを連結しており、回転軸 A X 4 を中心に略放射状に配置されている。

【 0 0 5 0 】

このような回転体 3 1 は、規制部 3 2 によって配管 2 の長手方向の移動が規制されている。規制部 3 2 は、配管 2 の内周面 2 a の周方向に連続するように形成された凹部（以下、規制部 3 2 と等しい符号を付する。）である。凹部 3 2 は、第 1 の円筒体 3 1 a の外径と略等しい直径を備え、且つ第 1 の円筒体 3 1 a の厚さと略等しい幅寸法を備えている。そして、凹部 3 2 には、第 1 の円筒体 3 1 a の外周縁が挿入されている。

【 0 0 5 1 】

このような攪拌機構も、回転体 3 1 が配管 2 の内部に回転可能に配置されているため、特許文献 1 の攪拌機構のような大掛かりな機構を必要としない。そのため、攪拌機構 1 の小型化を実現できる。

【 0 0 5 2 】

しかも、回転体 3 1 が配管 2 の長手方向に移動しようとする、回転体 3 1 の側面が凹部 3 2 の側面に接触する。そのため、回転体 3 1 における配管 2 の長手方向の移動を良好に規制することができる。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

【0054】

例えば、上記実施の形態1の攪拌翼5bの羽5eは、略矩形形状の環状体であるが、図8に示すように、略矩形形状の板体でもよい。また、羽5eは、図9に示すように傾斜していても、図10に示すように湾曲していてもよい。また、攪拌翼5bは、図11に示すように、筒状体5dが内部に固定された円形の板体5fの外周縁に羽5gが固定された所謂フラッターピン型でもよい。また、攪拌翼5bは、図12に示すように、傘型の板体5hの凸面に複数の渦巻き型の羽5iが固定された所謂うず巻傘型でもよい。この場合、例えば、攪拌翼5bの板体5hの外周縁が歯車本体5aの内周面に固定される。要するに、攪拌翼5bは、配管2の内部を流れる流体を攪拌できる形状であればよい。つまり、羽の配置や形状、個数などは限定されない。ちなみに、図9乃至図12では、(a)に攪拌翼5bを配管2の長手方向から見た図を示し、(b)に攪拌翼5bの平面図を示している。但し、図11(b)及び図12(b)では、攪拌翼5bの形状を明確にするために、一部の羽を省略して示している。

10

【0055】

例えば、規制部は、回転体における配管2の長手方向への移動を規制することができる構成であればよい。例えば、実施の形態1の遊星歯車4と太陽歯車5とで回転体を構成し、当該遊星歯車4の一部を実施の形態3の配管2の凹部32に挿入してもよい。

20

【符号の説明】

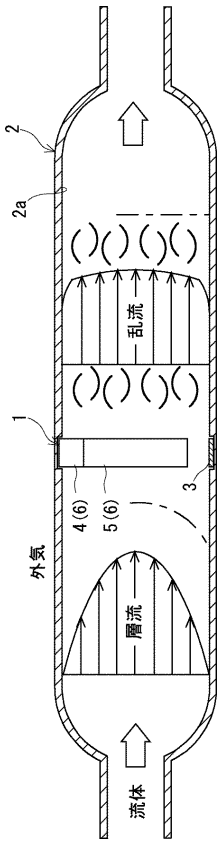
【0056】

- 1 攪拌機構
- 2 配管、2a 内周面、2b 凹部
- 3 内歯部、3a 斜歯
- 4 遊星歯車、4a 斜歯
- 5 太陽歯車、5a 歯車本体、5b 攪拌翼、5c 斜歯、5d 筒状体、5e 羽
- 5f 板体、5g 羽
- 5h 板体、5i 羽
- 6 回転体
- 21 攪拌機構
- 22 内歯部、22a 平歯
- 23 遊星歯車、23a 平歯
- 24 太陽歯車、24a 攪拌翼、24b 平歯
- 25 回転体
- 31 回転体
- 31a 第1の円筒体
- 31b 第2の円筒体
- 31c 攪拌翼 31d 羽
- 32 規制部(凹部)
- A X 1、A X 2、A X 3、A X 4 回転軸

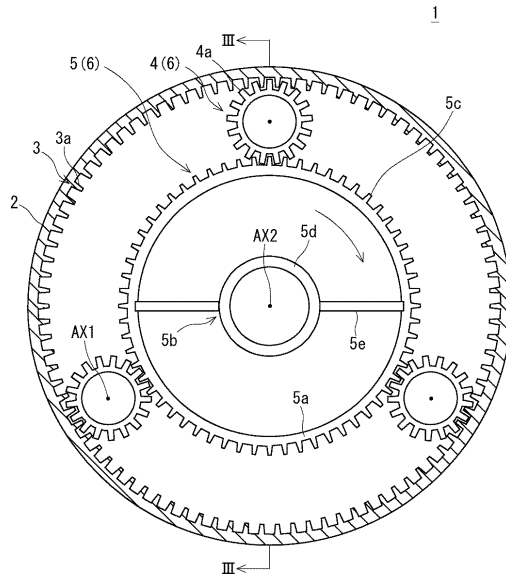
30

40

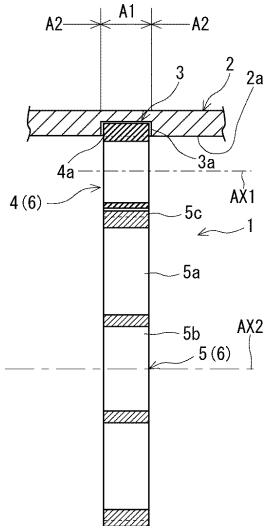
【 図 1 】



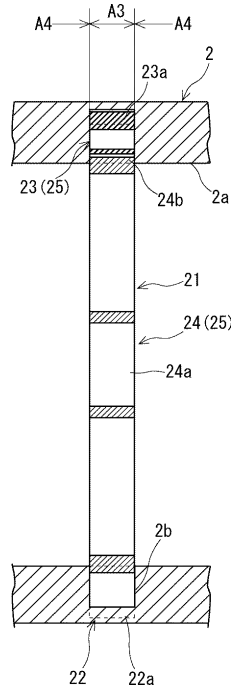
【 図 2 】



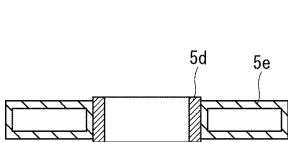
【 図 3 】



【 図 5 】

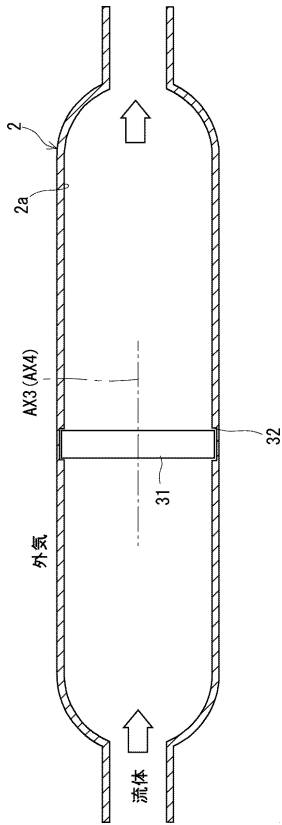


【 図 4 】

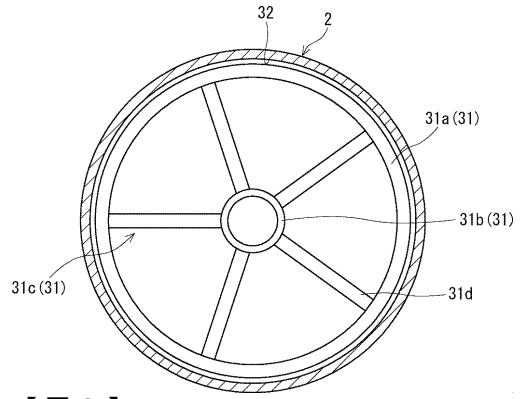


5b

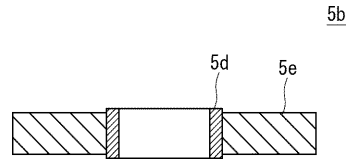
【 図 6 】



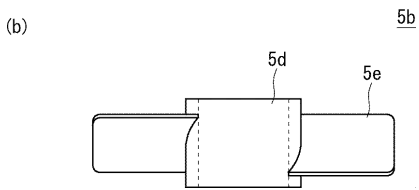
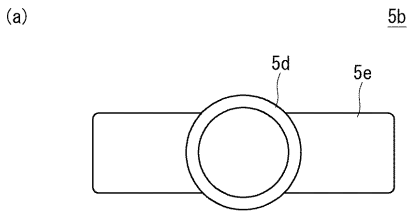
【 図 7 】



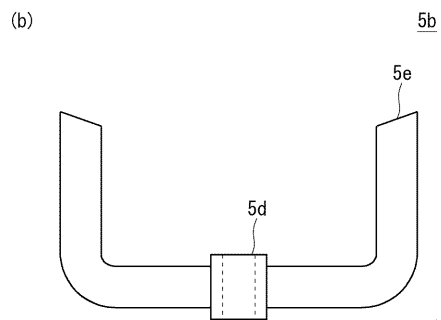
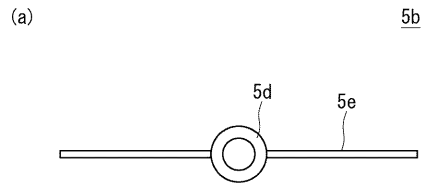
【 図 8 】




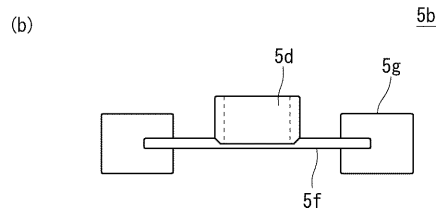
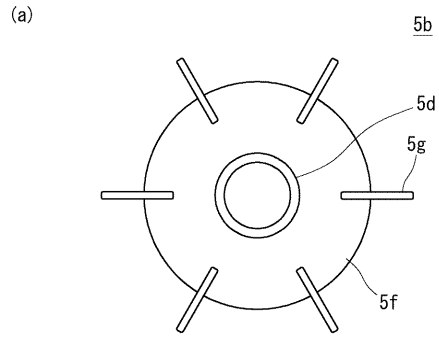
【 図 9 】




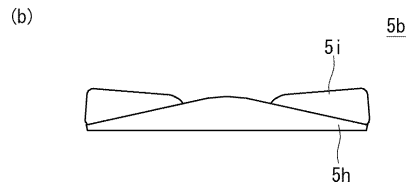
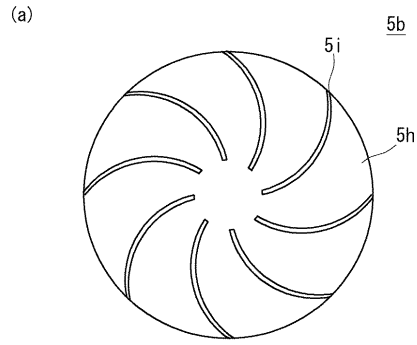
【 図 10 】



【 1 1】



【 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 中国実用新案第201389362(CN, Y)
実開平05-052293(JP, U)
特開2011-038510(JP, A)
特開2015-183390(JP, A)
特表2016-520338(JP, A)
特開昭57-087345(JP, A)
特開平10-061383(JP, A)
特開昭54-099265(JP, A)
特開2010-247348(JP, A)
国際公開第2017/158935(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01F 7/00 - 7/32
F04D 25/04
B01F 5/00