

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-109332  
(P2020-109332A)

(43) 公開日 令和2年7月16日(2020.7.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F28D 3/02</b> (2006.01)	F 28 D 3/02	3 L 0 4 4
<b>F28F 21/08</b> (2006.01)	F 28 F 21/08	A 3 L 1 0 3
<b>F25D 1/02</b> (2006.01)	F 28 F 21/08	E
	F 28 F 21/08	F
	F 25 D 1/02	Z
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)		
(21) 出願番号	特願2018-248799 (P2018-248799)	(71) 出願人 516025162
(22) 出願日	平成30年12月29日 (2018.12.29)	畠元 浩 群馬県高崎市新町3226-3
		(74) 代理人 100125265 弁理士 貝塚 亮平
		(72) 発明者 畠元 浩 群馬県高崎市新町3226-3
		(72) 発明者 光安 忠司 群馬県藤岡市岡之郷696 セジュール千 木良G1O1
		F ターム (参考) 3L044 AA02 AA04 BA05 CA03 DB01 FA04 KA04 3L103 AA18 AA19 AA37 BB35 BB43 CC02 CC40 DD05 DD30

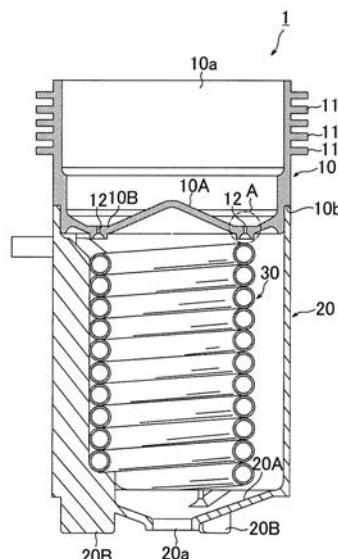
(54) 【発明の名称】液体冷却装置

## (57) 【要約】

【課題】タンク内底部の残液による不具合を解消して味や風味を損なうことなく熱い飲料などの液体を効率良く急速に冷却することができる液体冷却装置を提供すること。

【解決手段】飲料を投入する投入口10aが上面に開口する有底筒状のタンク10と、該タンク10の下方に連結配置され、冷却された飲料が排出される排出口20aが下面に開口する有底筒状のケース20と、該ケース20内に収容された熱交換パイプ30と、を備える流下液膜式の液体冷却装置1において、タンク10内の底面中央部に、上方に向かって山形に隆起する円錐状の隆起部10Aを一体に突設し、該隆起部10Aの周囲の最下部に位置する平面部10Bに複数の流下孔12を形成する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

冷却対象の液体を投入する投入口が上面に開口する有底筒状のタンクと、該タンクの下方に連結配置され、冷却された前記液体が排出される排出口が下面に開口する有底筒状のケースと、該ケース内に収容された熱交換パイプと、を備える流下液膜式の液体冷却装置であって、

前記タンク内の底面中央部に、上方に向かって山形に隆起する円錐状の隆起部を一体に突設し、該隆起部の周囲の最下部に位置する平面部に複数の流下孔を形成したことを特徴とする液体冷却装置。

**【請求項 2】**

前記流下孔は、下方に向かって広がることを特徴とする請求項 1 に記載の液体冷却装置。

**【請求項 3】**

前記タンクの外周に放熱フィンを設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体冷却装置。

**【請求項 4】**

前記タンクは、アルミニウム又はアルミニウム合金で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の液体冷却装置。

**【請求項 5】**

前記ケースは、合成樹脂で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の液体冷却装置。

**【請求項 6】**

前記熱交換パイプは、スパイラル状に多層に巻装されてループ状又は筒状を成し、その一端は、前記ケース外へと延びて冷却媒体流入口として開口し、他端は、前記ケース外へと延びて冷却媒体出口として開口しており、該熱交換パイプに前記冷却媒体が下側から上側に向かって流れることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の液体冷却装置。

**【請求項 7】**

前記熱交換パイプは、ガラス、ステンレス、銅、銅合金のいずれかで構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の液体冷却装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体を滴下させながら水等の冷却媒体との熱交換によってこれを冷却する流下液膜式の液体冷却装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、熱湯など高温の湯で抽出した茶やコーヒーなどの飲料を冷やして飲む場合、高温の飲料を大量の氷に注いで急速に冷却することが行われている。一例として、熱いコーヒーからアイスコーヒーを作る場合、コーヒーメーカー等によって熱湯で抽出した熱いコーヒー（以下、「ホットコーヒー」と称する。）の中に氷の塊を投入することによって作られている。しかしながら、この方法では、コーヒーが氷水によって希釈されるため、コーヒー独特の味や風味が損なわれるという問題がある。

**【0003】**

そこで、例えば、特許文献 1 には、被処理流体貯留槽（タンク）に投入されたホットコーヒー等の被処理流体を滴下孔から滴下させ、下方に配置された熱交換パイプの表面に沿って液膜を形成しながら流下する被処理流体の液滴を、熱交換パイプを流れる水等の冷却媒体との熱交換によって冷却するようにした流下液膜式熱交換装置が提案されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

10

20

30

40

50

## 【0004】

【特許文献1】特開2011-158239号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、特許文献1において提案された流下液膜式熱交換装置においては、被処理流体貯留槽（タンク）に投入される被処理流体の液面が高いときには、該被処理流体が圧力（自重）によって滴下孔からスムーズに落下するが、残量が少なくなつて液面が低くなると、表面張力によって被処理流体が残液として被処理流体貯留槽（タンク）の底に残つてしまふ。

10

## 【0006】

例えば、被処理流体がホットコーヒーである場合には、被処理流体貯留槽（タンク）の底に残ったコーヒーが空気に触れて酸化し、この酸化したコーヒーが次に投入されるホットコーヒーに混入し、冷やされたコーヒーの味や風味が損なわれる可能性がある。

## 【0007】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的は、タンク内底部の残液による不具合を解消して味や風味を損なうことなく熱い飲料などの液体を効率良く急速に冷却することができる液体冷却装置を提供することにある。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記目的を達成するため、本発明は、冷却対象の液体を投入する投入口（10a）が上面に開口する有底筒状のタンク（10）と、該タンク（10）の下方に連結配置され、冷却された前記液体が排出される排出口（20a）が下面に開口する有底筒状のケース（20）と、該ケース（20）内に収容された熱交換パイプ（30）と、を備える流下液膜式の液体冷却装置（1）であつて、前記タンク（10）内の底面中央部に、上方に向かって山形に隆起する円錐状の隆起部（10A）を一体に突設し、該隆起部（10A）の周囲の最下部に位置する平面部（10B）に複数の流下孔（12）を形成したことを特徴とする。

## 【0009】

本発明に係る液体冷却装置によれば、タンク内に投入された熱い飲料（例えば、コーヒー・紅茶・緑茶・中国茶等）など冷却対象の液体は、タンク内の底面に開口する複数の流下孔から滴下し、下方に配置された熱交換パイプの表面に沿って液膜を形成しながら流下する過程で、熱交換パイプを流れる冷却媒体との熱交換によって冷却され、効率良く急速に冷却される。この場合、タンク内の底面中央部には、中心に向かって円錐状に隆起する隆起部が一体に突設されているため、タンク内の冷却対象の液体の残量が少なくなつて液面が低くなつても、当該液体の全てが隆起部の斜面に沿って平面部へと流れ、該平面に形成された複数の流下孔から熱交換パイプへと落下して冷却に供される。このため、タンク内の底部に冷却対象の液体が残液として残ることがなく、酸化した残液が次に投入される液体に混入することなく、次に冷却された飲料の味や風味が損なわれるという不具合が解消される。

30

## 【0010】

また、この液体冷却装置（1）においては、前記流下孔（12）は、下方に向かって広がるものであつても良い。

40

## 【0011】

上記構成によれば、冷却対象の液体は、流下孔の内周面に接触したり付着することなく熱交換パイプに向かってスムーズに落下することができる。

## 【0012】

又、この液体冷却装置（1）においては、前記タンク（10）の外周に放熱フィン（11）を設けても良い。

## 【0013】

50

この構成によれば、タンクの放熱面積がフィンによって増大し、タンク内に投入された冷却対象の液体からタンクへと伝導する熱が放熱フィンの放熱効果によって周囲に散逸するため、液体が熱交換パイプへと滴下する以前に予め冷却され、その冷却効率が高められる。

【0014】

また、この液体冷却装置(1)においては、前記タンク(10)は、アルミニウム又はアルミニウム合金で構成されても良い。

【0015】

上記構成によれば、タンクが他の金属よりも熱伝導率の高いアルミニウム又はアルミニウム合金で構成されているため、冷却対象の液体の熱がタンクへと効率良く伝導して周囲に散逸し、該液体が効率良く冷却されてその温度が低下する。また、アルミニウム又はアルミニウム合金は、他の金属に比して表面張力が小さいため、タンク内の底面上に冷却対象の液体が表面張力によって付着しづらく、該液体がタンク内の底面上に残液として残ることがない。

10

【0016】

また、この液体冷却装置(1)においては、前記ケース(20)は、合成樹脂で構成されても良い。

【0017】

上記構成によれば、金属よりも断熱効果の高い合成樹脂で構成されたケースによって外気からケース内への熱伝導が抑えられ、ケース内の温度上昇が抑えられるため、冷却された飲料の温度上昇が抑えられる。また、合成樹脂製のケースの成形が容易であるため、該ケースの製造コストが低く抑えられる。

20

【0018】

また、この液体冷却装置(1)においては、前記熱交換パイプ(30)は、スパイラル状に多層に巻装されてループ状又は筒状を成し、その一端(30A)は、前記ケース(20)外へと延びて冷却媒体流入口(30a)として開口し、他端(30B)は、前記ケース(20)外へと延びて冷却媒体流出口(30b)として開口しており、該熱交換パイプ(30)に前記冷却媒体が下側から上側に向かって流れるようにしても良い。

【0019】

この構成によれば、スパイラル状に多層に巻装された熱交換パイプにおける冷却媒体の流れ経路が長くなるため、この熱交換パイプを流れる冷却媒体との熱交換時間も長くなり、冷却対象の液体が冷却媒体によって効率良く急速に冷却される。

30

【0020】

また、前記液体冷却装置(1)においては、前記熱交換パイプ(30)は、ガラス、ステンレス、銅、銅合金のいずれかで構成されていても良い。

【0021】

上記構成によれば、熱伝導率の高い銅又は銅合金製の熱交換パイプを介して冷却対象の液体と冷却媒体との熱交換が効率良くなされるため、液体が効果的且つ急速に冷却される。又、銅及び銅合金は、高い殺菌能力を備えているため、熱交換パイプの表面に液膜を形成しながら流下する液体と熱交換パイプ内を流れる冷却媒体が殺菌される、という効果もある。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明に係る液体冷却装置によれば、タンク内底部の残液による不具合を解消できるので、冷却対象の液体が熱いコーヒーなどの飲料である場合に、その味や風味を損なうことなく当該飲料を効率良く急速に冷却することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係る液体冷却装置を斜め下方から見た斜視図である。

【図2】本発明に係る液体冷却装置を斜め上方から見た斜視図である。

50

【図3】本発明に係る液体冷却装置の縦断面図である。

【図4】図3のA部拡大詳細図である。

【図5】(a), (b)は流下孔の他の形態を示す部分縦断面図である。

【図6】本発明に係る液体冷却装置のタンクを半裁して示す斜視図である。

【図7】本発明に係る液体冷却装置の熱交換パイプの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0025】

図1は本発明に係る液体冷却装置を斜め下方から見た斜視図、図2は同液体冷却装置を斜め上方から見た斜視図、図3は同液体冷却装置の縦断面図、図4は図3のA部拡大詳細図、図5(a), (b)は流下孔の他の形態を示す部分縦断面図、図6は本発明に係る液体冷却装置のタンクを半裁して示す斜視図、図7は同液体冷却装置の熱交換パイプの斜視図である。

【0026】

本実施の形態に係る液体冷却装置1は、冷却方式として流下液膜式を採用するものであって、冷却対象の液体である熱湯などで抽出した茶やコーヒーなどの熱い飲料(以下、「ホット飲料」という。)の一例として、熱湯で抽出した熱いコーヒー(ホットコーヒー)を冷却して冷たいコーヒー(以下、「アイスコーヒー」という。)を作るものである。この液体冷却装置1は、図1～図3に示すように、ホットコーヒーを投入する投入口10aが上面に開口する有底円筒状のタンク10と、該タンク10の下方に連結配置された有底円筒状のケース20と、該ケース20内に収容された熱交換パイプ30とによって構成されている。

【0027】

以下、各構成要素であるタンク10とケース20及び熱交換パイプ30の詳細について説明する。

【0028】

<タンク>

タンク10は、他の金属よりも熱伝導率が高いアルミニウム又はアルミニウム合金によって有底円筒状に一体成形されており、その上部外周には、図3及び図6に示すように、リングプレート状の複数(図示例では、5枚)の放熱フィン11が上下方向に適当な間隔で一体に形成されている。また、このタンク10の下端部外周には、一定幅の嵌合溝10bが全周に亘って形成されている。なお、便宜上、図1及び図2においては、放熱フィン11の図示を省略している。

【0029】

そして、図3及び図6に示すように、タンク10内の底面中央部には、上方に向かって山形に隆起する円錐状の隆起部10Aが一体に突設されており、この隆起部10Aの周囲の最下部に位置するリング状の平面部10Bには、複数(図示例では、8つ)の流下孔12が周方向に等角度ピッチ(45°ピッチ)で上下方向に貫設されている。ここで、図4に詳細に示すように、各流下孔12は、下方に向かって広がっている。具体的には、各流下孔12は、タンク10内の底面の平面部10B上に開口するストレートな円孔12aと、該円孔12aの下方に形成された半球面状孔12bとを連通させて構成されており、半球面状孔12bの径は、円孔12aの径よりも大きく設定されている。

【0030】

ところで、下方に向かって広がる流下孔としては、図5(a), (b)に示すようなものであっても良い。即ち、図5(a)に示す流下孔12'は、同一径のストレートな円孔12a'と該円孔12a'の途中から下方に向かって広がるテーパ孔12b'とを連通させて構成されており、図5(b)に示す流下孔12"は、その全体が下方に向かって広がるテーパ孔として構成されている。

【0031】

10

20

30

40

50

## &lt;ケース&gt;

ケース20は、合成樹脂によって有底円筒状に一体成形されており、その下端部は下方に向かって縮径する漏斗状の案内部20Aが一体に形成されており、この案内部20Aの中央には、冷却されたコーヒーが排出される円孔状の排出口20aが開口している。また、図1に示すように、ケース20の底面には、当該液体冷却装置1を不図示の台等の上に載置するための3枚の矩形プレート状の脚部20Bが周方向に等角度ピッチ(120°ピッチ)で一体に突設されている。

## 【0032】

以上のように構成されたケース20は、図3に示すように、その上端部がタンク10の下端外周に全周に亘って形成された嵌合溝10bに下方から嵌合することによって、タンク10の下端部に連結される。換言すると、タンク10は、その下端部外周に形成された嵌合溝10bをケース20の上端部外周に嵌合させることによって、ケース20の上部に載置された状態で連結される。

## 【0033】

## &lt;熱交換パイプ&gt;

熱交換パイプ30は、図7に示すように、熱伝導率の高い銅パイプをスパイラル状に多層に巻装して円筒状、あるいはループ状又は筒状に構成されており、その一端30Aは、当該熱交換パイプ30の下端から垂直に立ち上がった後に直角に折り曲げられており、その端面は、冷却媒体である水道水Wが流入するための冷却媒体流入口30aとして開口している。また、この熱交換パイプ30の他端30Bは、当該熱交換パイプ30の上端から接線方向に真っ直ぐ水平に延び、その端面は、冷却媒体である水道水Wが流出するための冷却媒体流出口30bとして開口している。

## 【0034】

以上のように構成された熱交換パイプ30は、図3に示すように、ケース20の内部に垂直に起立した状態で収容されており、その下端部から垂直に立ち上がって水平に延びる一端30Aは、図2に示すように、ケース20の上部に形成された切欠き20bを貫通して該ケース20の外へと延び、その端面は、前述のように冷却媒体流入口30aとして開口している。また、熱交換パイプ30の上端から接線方向に水平に延びる他端30Bは、図2に示すように、ケース20の上部に形成された切欠き20cを貫通して該ケース20の外へと延び、その端面は、前述のように冷却媒体流出口30bとして開口している。なお、本実施の形態では、冷却媒体として水道水Wを用いているため、熱交換パイプ30の冷却媒体流入口30aは、不図示の水道の蛇口に接続されている。

## 【0035】

次に、以上のように構成された液体冷却装置1の作用効果について説明する。

## 【0036】

本発明に係る液体冷却装置1において、タンク10の上面に開口する投入口10aから当該タンク10内にホットコーヒーが投入されると、このホットコーヒーは、タンク10内の底面に開口する複数の流下孔12から滴下し、下方に配置された熱交換パイプ30の表面に沿って液膜を形成しながら流下する。

## 【0037】

ここで、熱交換パイプ30には冷却媒体としての水道水Wが流れている。即ち、水道水Wは、図1、図2及び図7に矢印にて示すように、熱交換パイプ30の冷却媒体流入口30aから当該熱交換パイプ30へと流入し、該熱交換パイプ30内をループを描いて旋回しながら下方(下側)から上方(上側)へと流れ、その過程でホットコーヒーとの熱交換によって該ホットコーヒーを効率良く急速に冷却する。そして、ホットコーヒーの冷却に供されて温度の高くなった水道水Wは、熱交換パイプ30の冷却媒体流出口30bから当該熱交換パイプ30外へと排出され、例えば、次のホットコーヒーの抽出において予熱された水として使用され、或いは厨房での洗い水として利用される。

## 【0038】

ところで、本実施の形態では、タンク10内の底面中央部には、中心に向かって円錐状

10

20

30

40

50

に隆起する隆起部 10 A が一体に突設されているため、タンク 10 内のホットコーヒーの残量が少なくなつても、ホットコーヒーの全てが隆起部 10 A の斜面に沿つて平面部 10 B へと流れ、該平面 10 B に形成された複数の流下孔 12 から熱交換パイプ 30 へと落下してホットコーヒーの冷却に供される。このため、タンク 10 内の底部にホットコーヒーが残液として残ることがなく、酸化した残液が次にタンク 10 に投入されるホットコーヒーに混入する事がなく、次に冷却されたアイスコーヒーの味や風味が損なわれるという不具合が解消される。

【0039】

また、本実施の形態では、図 4 に示すように、各流下孔 12 は、下方に向かって広がつてゐるため、各流下孔 12 から落下するホットコーヒーは、流下孔 12 の内周面に接触したり付着することなく熱交換パイプ 30 に向かってスムーズに落下することができる。ここで、各流下孔 12 の大きさと数は、ホットコーヒーの量や冷却時間を考慮して最適に設定される。また、熱交換パイプ 30 を流れる水道水 W の流量も同様に設定されるが、本実施の形態では、ホットコーヒーの量と水道水 W の量の比率は、1 : 2 に設定されている。

10

【0040】

そして、本実施の形態では、タンク 10 の外周に複数（5 枚）の放熱フィン 11 を一体に形成したため、タンク 10 の放熱面積が放熱フィン 11 によって増大し、タンク 10 内に投入されたホットコーヒーからタンク 10 へと伝導する熱が放熱フィン 11 の放熱効果によって周囲に散逸する。このため、ホットコーヒーが熱交換パイプ 30 へと滴下する以前に予め冷却され、その冷却効率が高められるという効果が得られる。

20

【0041】

そして、以上の過程を経て冷却されたコーヒーは、ケース 20 の下面に開口する排出口 20 a からケース 20 外へと排出される。

【0042】

また、本実施の形態では、タンク 10 が他の金属よりも熱伝導率が高いアルミニウム又はアルミニウム合金で構成されているため、ホットコーヒーの熱がタンク 10 へと効率良く伝導して放熱フィン 11 から周囲に散逸し、該ホットコーヒーが効率良く冷却されてその温度が低下する。更に、アルミニウム又はアルミニウム合金は、他の金属に比して表面張力が小さいため、タンク 10 内の底面上にホットコーヒーが表面張力によって付着しづらく、該ホットコーヒーがタンク 10 内の底面上に残液として残ることがない。

30

【0043】

そして、本実施の形態に係る液体冷却装置 1 においては、ケース 20 は、合成樹脂で構成されており、合成樹脂は金属よりも断熱効果が高い（熱伝導率が低い）ため、合成樹脂で構成されたケース 20 によって外気からケース 20 内への熱伝導が抑えられ、ケース 20 内の温度上昇が抑えられる。この結果、冷却されたコーヒーの温度上昇が防がれる。また、合成樹脂製のケース 20 の成形が容易化し、その製造コストが低く抑えられる。

【0044】

また、本実施の形態に係る液体冷却装置 1 においては、熱交換パイプ 30 は、スパイラル状に多層に巻装されて円筒状を成し、その一端 30 A は、ケース 20 外へと延びて冷却媒体流入口 30 a として開口し、他端 30 B は、ケース 20 外へと延びて冷却媒体流出口 30 b として開口している。このため、スパイラル状に多層に巻装された熱交換パイプ 30 における水道水 W の流れ経路が長くなり、この熱交換パイプ 30 を流れる水道水 W との熱交換時間も長くなり、結果的にホットコーヒーが水道水 W によって効率良く急速に冷却される。

40

【0045】

ここで、熱交換パイプ 30 は、銅又は銅合金で構成されており、銅又は銅合金の熱伝導率は他の金属よりも高いため、該熱交換パイプ 30 を介してホットコーヒーと水道水 W との熱交換が効率良くなされ、結果的にホットコーヒーが効果的且つ急速に冷却される。また、銅及び銅合金は、高い殺菌能力を備えているため、熱交換パイプ 30 の表面に液膜を形成しながら流下するホットコーヒーと熱交換パイプ 30 内を流れる水道水 W が殺菌され

50

るという効果も得られる。なお、上記以外にも、熱交換パイプ30は、ガラス製又はステンレス製とすることもできる。

【0046】

その他、本実施の形態に係る液体冷却装置1は、タンク10とケース20及び熱交換パイプ30の3点で構成され、これらは容易に分解可能であるため、当該液体冷却装置1の分解清掃を簡単に行うことができるとともに、分解したタンク10とケース20及び熱交換パイプ30を容易に組み立てることができる。

【0047】

以上説明した実施の形態から明らかなように、本発明に係る液体冷却装置1によれば、タンク10内の底部の残液による不具合を解消して味や風味を損なうことなくホット飲料としてのホットコーヒーを効率良く急速に冷却することができるという効果が得られる。

【0048】

なお、本実施の形態においては、液体冷却装置1による冷却対象の液体であるホット飲料がホットコーヒーである場合を例として説明したが、ホット飲料は、緑茶や抹茶等を含む他の任意のものであっても良い。

【0049】

また、以上の実施の形態では、冷却媒体として水道水Wを用いたが、冷却媒体としては、水道水W以外の水や冷媒を含む他の任意のものを使用することができる。

【0050】

その他、本発明は、以上説明した実施の形態に適用が限定されるものではなく、特許請求の範囲及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内で種々の変形が可能である。

【符号の説明】

【0051】

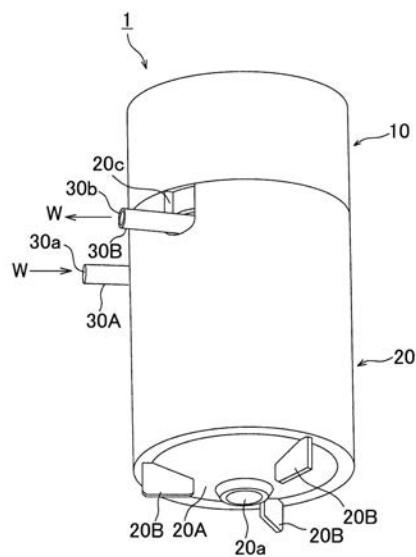
1	液体冷却装置
10	タンク
10A	タンクの隆起部
10B	タンクの平面部
10a	タンクの投入口
11	放熱フィン
12	流下孔
20	ケース
20a	ケースの排出口
30	熱交換パイプ
30A	熱交換パイプの一端
30B	熱交換パイプの他端
30a	熱交換パイプの冷却媒体流入口
30b	熱交換パイプの冷却媒体流出口

10

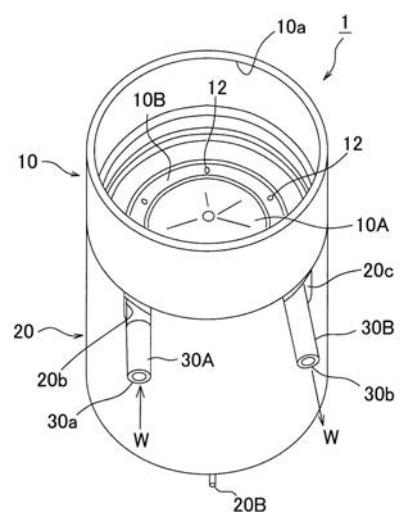
20

30

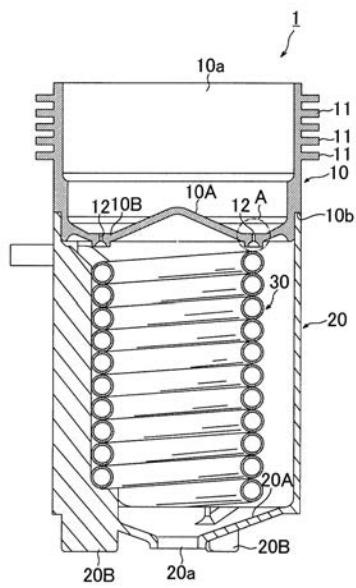
【図1】



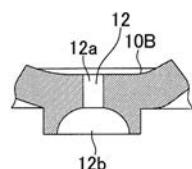
【図2】



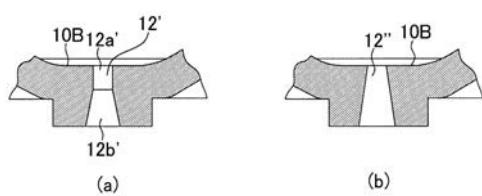
【図3】



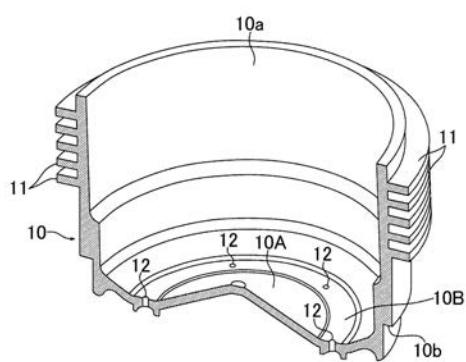
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

