

(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2017-145008

(P2017-145008A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 D 90/34 (2006.01)	B 6 5 D 90/34	3 E 0 7 0
B 6 5 D 88/06 (2006.01)	B 6 5 D 88/06	Z 3 L 0 5 8
F 2 4 F 7/04 (2006.01)	F 2 4 F 7/04	B 3 L 0 8 1
F 2 4 F 13/08 (2006.01)	F 2 4 F 13/08	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-25505 (P2016-25505)
 (22) 出願日 平成28年2月15日 (2016.2.15)

(71) 出願人 591067794
 J F E ケミカル株式会社
 東京都台東区蔵前二丁目17番4号
 (74) 代理人 100066980
 弁理士 森 哲也
 (74) 代理人 100108914
 弁理士 鈴木 壯兵衛
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 田中 秀▲てつ▼
 (74) 代理人 100105854
 弁理士 廣瀬 一
 (74) 代理人 100116012
 弁理士 宮坂 徹

最終頁に続く

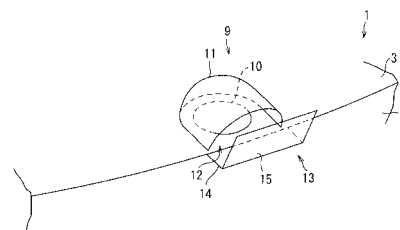
(54) 【発明の名称】 タンク用通気口構造

(57) 【要約】

【課題】タンク屋根に設けた通気口構造からのタンク内ガスの流出を抑制して環境負荷を低減する。

【解決手段】屋根3のうち側壁2近傍に形成された通気穴10と、通気穴10の上方を覆い、タンク側壁2側が開口するカバー11の組合せで通気口構造が構成される場合、タンク側壁2と交差する方向に突出する遮蔽板13をカバー11のタンク側壁側開口部12の下方から突設することで、タンク1の側壁2に沿って上昇する風がカバー11の開口部12から通気穴10に流入するのを抑制し、もって他の通気穴10からタンク内ガスが流出するのを抑制する。遮蔽板13の突出先端部を上方に折り曲げれば、カバー11の開口部12に吹込む横風が通気穴10に流入するのを抑制することができ、他の通気穴10からタンク内ガスが流出するのをより一層抑制することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸発する液体を貯留し且つ側壁と屋根を有するタンクの通気口構造であって、前記屋根のうち前記側壁近傍に形成された通気穴と、前記通気穴の少なくとも上方を覆い、少なくとも前記側壁側が開口するカバーと、前記カバーの前記側壁側開口部の下方から、前記側壁と交差する方向に突設された遮蔽板と、
を備えたタンク用通気口構造。

【請求項 2】

前記遮蔽板は、前記側壁垂直方向から見た前記カバーの前記側壁側開口部の幅以上の幅を有することを特徴とする請求項 1 に記載のタンク用通気口構造。

10

【請求項 3】

前記遮蔽板は、前記側壁と交差する方向に突出し且つその突出先端部が上方に折り曲げられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のタンク用通気口構造。

【請求項 4】

前記遮蔽板のうち前記上方に折り曲げられた部分は、前記側壁垂直方向から見た前記カバーの前記側壁側開口部を覆うことを特徴とする請求項 3 に記載のタンク用通気口構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、タンク用通気口構造に関し、特に蒸発する液体を貯留し且つ側壁と屋根を有するタンクに好適なものである。

【背景技術】

【0002】

石油などの蒸発する液体を貯留するタンクとしては、例えば浮蓋付屋外貯蔵タンクがある。この浮蓋付屋外貯蔵タンクは、屋根（固定屋根）のついた屋外タンクの内部に、浮蓋を設置した構造のタンクである。固定屋根のみの場合、揮発性の高い液体は液面と固定屋根の間の空間に揮発し、長期的には、この揮発分が損失となる。この揮発損失を抑えるために内部に浮蓋を設置したものが浮蓋付屋外貯蔵タンクである。このようなタンクでは、浮蓋が上下動することで、揮発分を抑制する仕組みとなっているが、浮蓋が上下動した際に貯留液体の蒸気が浮蓋の上方、つまり屋根の下方に溜まる場合がある。この液体の蒸気を屋外に有効に排出する設備として、例えば下記特許文献 1 に記載されるように、屋根に通気口をもうける。この通気口は、例えば屋根のうちタンク側壁近傍に通気穴を形成し、タンク側壁側が開口するカバーで通気穴の上方を覆うようにして構成される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開昭 60 - 193093 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

タンクの屋根の側壁近傍に設けられた通気口は、外気を有効に取り入れてタンク内部の蒸気の濃度を規定限界以下に管理するものであるが、その一方で、蒸気を積極的に環境中へ排出するため、環境負荷が増加する傾向にある。

本発明は、上記のような問題点に着目してなされたものであり、環境負荷を低減可能なタンク用通気口構造を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明の一態様によれば、蒸発する液体を貯留し且つ側壁と屋根を有するタンクの通気口構造であって、屋根のうち側壁近傍に形成された通気穴と

50

、通気穴の少なくとも上方を覆い、少なくとも側壁側が開口するカバーと、カバーの側壁側開口部の下方から、側壁と交差する方向に突設された遮蔽板と、を備えたタンク用通気口構造が提供される。

【発明の効果】

【0006】

本発明のタンク用通気口構造では、側壁に沿って上昇する風がカバーの側壁側開口部から通気穴内に流入するのを抑制することができるので、他の通気穴からカバーを通じて環境中に排出されるタンク内蒸気を低減することができ、これにより環境負荷を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明のタンク用通気口構造が適用された浮蓋付屋外貯蔵タンクの一例を示す縦断面図である。

【図2】図1のタンクに設けられた通気口構造の一実施形態を示す斜視図である。

【図3】タンク用通気口構造の他の実施形態を示す斜視図である。

【図4】図1のタンクに設けられた通気口の平面図である。

【図5】従来のタンク用通気口構造を示す斜視図である。

【図6】タンク用通気口構造の比較例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下に示す実施の形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0009】

以下に、本発明のタンク用通気口構造の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は、この実施形態のタンク用通気口構造が適用された浮蓋付屋外貯蔵タンク1の一例を示す概略縦断面図である。この浮蓋付屋外貯蔵タンク1は、円筒形状の側壁2と高さの低い円錐形状の屋根(固定屋根)3でタンクの外形が形成されている。タンク1の内部には、タンク1の内部を上下に区分する円板形状の浮蓋4が設置されている。この浮蓋4の外周部には、タンク内部に貯留する液体の上面に浮かぶフロート5が設けられ、タンク1の側壁2とフロート5の間には、浮蓋4と側壁2を液密に遮蔽するシール6が設けられている。この浮蓋付屋外貯蔵タンク1には、蒸発する液体L、特に揮発性の液体Lが浮蓋4の下方に貯留し、浮蓋4は液体Lの上面に浮かぶ。これにより、液体Lの揮発を抑えて損失を抑制する。なお、この浮蓋付屋外貯蔵タンク1の屋根3の頂部には、管外径204.7mm、肉厚5.8mmである200A鋼管からなり、タンク内部の揮発蒸気を吸引するための吸引配管7が設置され、その頂部周辺には、管外径21.7mm、肉厚2.8mmである15A鋼管からなる不活性ガス封入用の窒素配管8が設置されている。

【0010】

この浮蓋付屋外貯蔵タンク1の屋根3には、タンク内部の揮発蒸気の濃度を規定限界以下に管理するための通気口構造9が設けられている。この実施形態では、通気口構造9は、平面視円形のタンク1の屋根3に計7個等配されている。この実施形態の通気口構造9は、図2に示すように、タンク1の屋根3のうちタンク1の側壁2近傍に形成された通気穴10と、通気穴10の少なくとも上方を覆い、少なくともタンク1の側壁2側が開口するカバー11と、カバー11のタンク側壁側開口部12の下方から、タンク1の側壁2と交差する方向に突設された遮蔽板13とを備えて構成される。具体的には、通気穴10は、タンク1の側壁2近傍にあってタンク1の屋根3を貫通する円穴である。カバー11は、タンク側壁2側だけが開口する例えば金属板製の略半球形状のフード部材であり、側壁側開口部12を除いてフード部材の下端縁がタンク1の屋根3に密着している。このカバー11によって、通気穴10に直接落下する、或いは円錐形状のタンク1の屋根3をつた

10

20

30

40

50

って通気穴 10 に入り込む雨雪などの侵入物の侵入を防止する。なお、カバー 11 のタンク側壁側開口部 12 は、下端部がタンク側壁 2 とほぼ同位置であり、上端部は、タンク側壁 2 よりも少しタンク外側に位置するように斜めに開口している。また、通気穴 10 とカバー 11 だけで構成される通気口構造 9 は、従来、既存の場合もある。

【0011】

この実施形態の遮蔽板 13 は、例えば金属製の平板で構成され、平板の両面が上下に向くようにして、カバー 11 のタンク側壁側開口部 12 の直下から水平方向に突設されている。前述したように、カバー 11 のタンク側壁側開口部 12 は、上端部がタンク側壁 2 よりも外側に位置するように斜めに開口していることもあいまって、タンク 1 の側壁 2 にあたって風がタンク側壁 2 に沿って上昇し、その上昇する風がカバー 11 の開口部 12 を通って通気穴 10 に流入する。通気穴 10 から風（外気）が流入すると、他の通気穴 10 からタンク内部の揮発蒸気（ガス）が流出し、環境負荷が増加してしまう。この実施形態の遮蔽板 13 は、このタンク側壁 2 に沿って上昇する風を抑えてカバー 11 から通気穴 10 内への流入を抑制しようとするものである。そのため、この実施形態の遮蔽板 13 は、タンク側壁垂直方向から見たカバー 11 のタンク側壁側開口部 12 の幅以上の幅を有する。この実施形態の遮蔽板 13 は、遮蔽板 13 全体が上昇風遮蔽部 14 を構成している。なお、この実施形態における遮蔽板 13 の突出方向は、必ずしも水平方向でなくともよく、少し上下に斜めに向いていてもよい。

10

【0012】

図 3 は、遮蔽板 13 の他の実施形態を示す斜視図である。この実施形態の遮蔽板 13 は、図 2 の遮蔽板 13 と同じく、例えば金属製平板で構成され、一旦、タンク側壁 2 と交差する方向、具体的には水平方向に突出した後、その突出先端部を上方（斜め上方）に折り曲げて横風遮蔽部 15 が形成されている。カバー 11 を通じて通気穴 10 に流入する風（外気）は、タンク側壁 2 に沿って上昇する風だけではなく、カバー 11 の形状からも分かるように、カバー 11 の側壁側開口部 12 に向かう風、つまり横風もある。この実施形態の遮蔽板 13 は、水平方向に突出する上昇風遮蔽部 14 だけでなく、上方に折り曲げて形成された横風遮蔽部 15 を有するため、タンク側壁 2 に沿って上昇する風だけでなく、カバー 11 の側壁側開口部 12 に向かう横風も通気穴 10 に流入するのを抑制することができる。そのため、遮蔽板 13 のうち上方に折り曲げられた部分、つまり横風遮蔽部 15 は、タンク側壁垂直方向から見たカバー 11 のタンク側壁側開口部 12 を覆う形状並びに大きさを有する。

20

30

【0013】

次に、図 2 の遮蔽板（以下、実施例 1 の遮蔽板とも記す）13 及び図 3 の遮蔽板（以下、実施例 2 の遮蔽板とも記す）13 の効果について、汎用流体ソフトを用いて、コンピュータによりタンク 1 内及び排出口構造 9 近傍の流体解析を行った。解析の種類は、非圧縮整流対の三次元定常乱流解析であり、タンク 1 内の揮発蒸気に含まれるベンゼン及び空気の 2 成分系で検討した。図 4 には、前述した浮蓋付屋外貯蔵タンク 1 の屋根 3 に配置された計 7 個の通気口構造 9 の配置レイアウトを示す。タンク 1 の構造は、直径 20750 mm、高さ 9140 mm を想定し、通気穴 10 は 530 mm とした。タンク設置箇所における北向きを 0° とし、タンク屋根 3 の外周の時計回り方向に 30°、80°、130°、180°、230°、280°、340° の夫々に通気口構造 9 を設置したものとし、夫々の通気口構造番号には、30° の箇所を B、80° の箇所を C、の順に D～G を付し、340° の箇所を A とした。

40

【0014】

風は、北向きを 0° とし、225° の方向から南西の風が風速 2.0 m/s で吹くものとした。タンク屋根 3 の頂部に設けた窒素配管 8 からは 0.409 m/s で一定量の窒素を封入し続け、タンク屋根 3 の頂部周辺に設けた吸引配管 7 からは -3 mm H₂O（水柱ミリメートル）でタンク 1 内のガス（揮発蒸気）を吸引し、吸引先で燃焼処理を施した。なお、この窒素封入とガス吸引によって、原理的には各通気口構造 9 からタンク内ガスは流出しない。また、浮蓋 4 の上下動によるタンク内壁の濡れ状態を再現するため、タン

50

ク内壁におけるベンゼン濃度を飽和濃度である30wt%とした。実施例1の遮蔽板13、及び実施例2の遮蔽板13によるベンゼン流出量低減効果を明らかにするため、図5に示すように、遮蔽板のない通気口構造9を従来例とした。また、この従来例に対し、図6のような遮蔽板13を設けた通気口構造9を比較例とした。この比較例の遮蔽板13は、上に凸の山型に折り曲げた例えば金属製平板をカバー11のタンク側壁側開口部12に密着して取付け、カバー11のタンク側壁側開口部12を遮蔽板13の内部に開口したものである。ちなみに、この比較例の遮蔽板13は、主としてカバー11のタンク側壁側開口部12に吹込む横風を抑制することを目的として設定した。従って、上に凸の山型に折り曲げた比較例の遮蔽板13の底部は、タンク側壁2の上端部に開口している。表1に解析結果を示す。

【0015】

【表 1】

		通気口番号							合計
		A	B	C	D	E	F	G	
従来例	総流出量	877	242	19	201	4	-	198	1,541
	ベンゼン濃度	26	27	14	26	19	6	22	20
	ベンゼン流出量	229.7	64.5	2.5	51.7	0.8	0.0	43.7	392.9
比較例	総流出量	-	753	1,235	1,831	-	-	-	3,820
	ベンゼン濃度	1	25	25	24	7	3	3	13
	ベンゼン流出量	-	184.5	313.8	445.0	-	-	-	943.3
実施例1	総流出量	-	-	-	366	135	1,051	465	2,017
	ベンゼン濃度	6	1	1	7	7	9	10	6
	ベンゼン流出量	-	-	-	24.9	8.9	95.6	47.0	176.4
実施例2	総流出量	-	-	-	156	38	1,571	119	1,883
	ベンゼン濃度	1	1	1	6	6	7	5	4
	ベンゼン流出量	-	-	-	10.0	2.4	106.8	6.4	125.6

10

20

30

40

【0016】

表中の総流出量は、各通気口構造9から流出するガス（空気とベンゼン）の総量であり、ベンゼン濃度は、各通気口構造9からの流出ガス中のベンゼン濃度、ベンゼン流出量は、各通気口構造9から流出するベンゼンの流量であり、ベンゼン流出量 = 総流出量 × ベンゼン濃度である。また、表中の「-」は、各通気口構造9からのガスの流出が見られないことを意味し、翻って、その通気口構造9には風（外気）が流入しているものと考えられる。遮蔽板のない従来例では、ベンゼン流出量の合計は392.9kg/hであった。実

50

実施例 1 の遮蔽板 13 を設けた通気口構造 9 の場合、ベンゼン流出量の合計は 176.4 kg/h であり、従来例に対して、55.1% のベンゼン流出量低減効果があった。また、実施例 2 の遮蔽板 13 を設けた通気口構造 9 の場合、ベンゼン流出量の合計は 125.6 kg/h であり、従来例に対して、68.0% のベンゼン流出量低減効果があった。これに対し、比較例の遮蔽板 13 を設けた通気口構造 9 の場合、ベンゼン流出量の合計は 943.3 kg/h であり、従来例に対して、-140.1% のベンゼン流出量低減、つまり 140.1%、ベンゼン流出量が増加した。

【0017】

このことから、タンク側壁側開口部 12 を有するカバー 11 と通気穴 10 の組合せからなる通気口構造 9 では、タンク側壁 2 を上昇する風を抑えることが、他の通気口構造 9 からのタンク内ガス流出を低減するために最も重要で、これに次いで、カバー 11 のタンク側壁側開口部 12 に向けて吹く横風を抑えることが重要である。そのため、実施例 1 の遮蔽板 13 のように、タンク側壁 2 と交差する方向、具体的には水平方向に突設された平板からなる上昇風遮蔽部 14 だけの遮蔽板 13 であっても、タンク内ガスの大幅な流出量低減効果が得られる。更に、実施例 2 の遮蔽板 13 のように、タンク側壁 2 と交差する方向、具体的には水平方向に突設された上昇風遮蔽部 14 と、その突出先端部を上方に折り曲げた横風遮蔽部 15 を備えた遮蔽板 13 であれば、より一層、タンク内ガスの流出量低減効果が得られる。逆に、横風の通気穴 10 への流入を抑制できても、タンク側壁 2 に沿った上昇風の通気穴 10 への流入を抑制できない比較例の遮蔽板 13 では、むしろタンク内ガスの流出量低減効果が得られない。

【0018】

このように、この実施形態の通気口構造 9 では、蒸発する液体を貯留し且つ側壁 2 と屋根 3 を有するタンク 1 にあって、屋根 3 のうち側壁 2 近傍に通気穴 10 を形成し、タンク側壁 2 側が開口するカバー 11 で通気穴 10 の上方を覆い、タンク側壁 2 と交差する方向に突出する遮蔽板 13 をカバー 11 のタンク側壁側開口部 12 の下方から突設する。これにより、タンク側壁 2 に沿って上昇する風がカバー 11 のタンク側壁側開口部 12 を通って通気穴 10 に流入するのを抑制することができ、これにより他の通気穴 10 からのタンク内ガスの流出量を低減することができるので、環境負荷を低減することが可能となる。

【0019】

また、遮蔽板 13 の幅を、タンク側壁垂直方向から見たカバー 11 のタンク側壁側開口部 12 の幅以上とすることで、タンク側壁 2 に沿って上昇する風がカバー 11 のタンク側壁側開口部 12 を通って通気穴 10 に流入するのをより一層抑制することができ、環境負荷をより一層低減することが可能となる。

また、遮蔽板 13 をタンク側壁 2 と交差する方向に突出し且つその突出先端部を上方に折り曲げることにより、タンク側壁 2 に沿って上昇する風だけでなく、カバー 11 のタンク側壁側開口部 12 に吹込む横風も通気穴 10 に流入するのを抑制することができ、環境負荷をより一層低減することが可能となる。

【0020】

また、遮蔽板 13 のうち上方に折り曲げられた部分で、タンク側壁垂直方向から見たカバー 11 のタンク側壁側開口部 12 を覆うことにより、カバー 11 のタンク側壁側開口部 12 に吹込む横風が通気穴 10 に流入するのをより一層抑制することができ、環境負荷をより一層低減することが可能となる。

なお、通気穴 10 の形状、カバー 11 の形状、遮蔽板 13 の形状は、実施形態に限定されるものではない。また、通気口構造 9 のタンク屋根 3 への設置数も実施形態に限定されるものではない。

【0021】

本発明がここに記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に記載された発明特定事項によってのみ定められるものである。

【符号の説明】

10

20

30

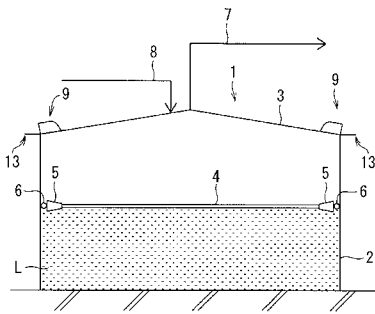
40

50

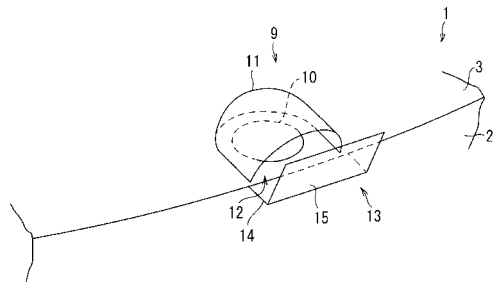
【 0 0 2 2 】

- 1 タンク
- 2 側壁
- 3 屋根
- 4 浮蓋
- 5 フロート
- 6 シール
- 7 吸引配管
- 8 窒素配管
- 9 通気口構造
- 10 通気穴
- 11 カバー
- 12 開口部
- 13 遮蔽板
- 14 上昇風遮蔽部
- 15 横風遮蔽部

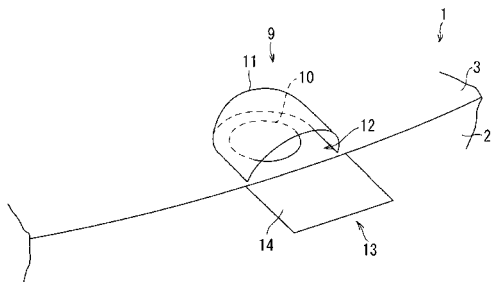
【 図 1 】



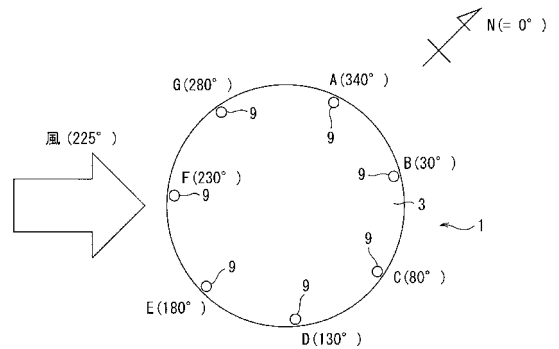
【 図 3 】



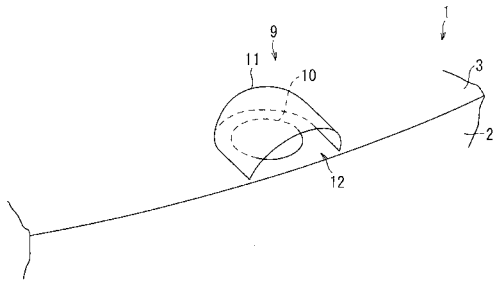
【 図 2 】



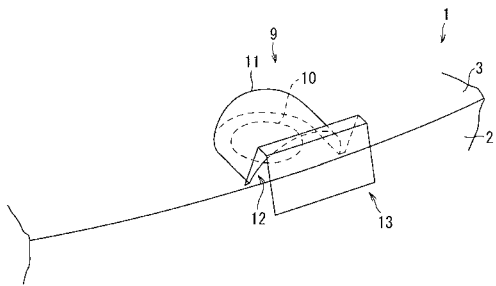
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 國塩 和久

東京都台東区蔵前二丁目17番4号 JFEケミカル株式会社内

(72)発明者 川合 辰哉

東京都台東区蔵前二丁目17番4号 JFEケミカル株式会社内

Fターム(参考) 3E070 AA06 AB03 BF10

3L058 BB09 BC02

3L081 AA03 AB01