

(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2020-200076

(P2020-200076A)

(43) 公開日 令和2年12月17日(2020.12.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 D 90/06 (2006.01)	B 6 5 D 90/06	Z 3 E 0 7 0
B 6 4 G 1/58 (2006.01)	B 6 4 G 1/58	
B 6 4 F 5/10 (2017.01)	B 6 4 F 5/10	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2019-107992 (P2019-107992)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	令和1年6月10日 (2019.6.10)		三菱重工業株式会社
			東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
		(74) 代理人	100149548
			弁理士 松沼 泰史
		(74) 代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74) 代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之
		(74) 代理人	100189348
			弁理士 古部 智
		(74) 代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(74) 代理人	100210572
			弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

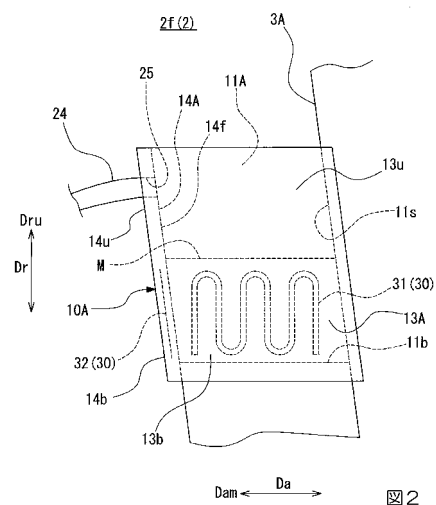
(54) 【発明の名称】 断熱材施工装置、断熱材施工方法

(57) 【要約】

【課題】断熱材の不均一を抑制できる断熱材施工装置、断熱材施工方法を提供する。

【解決手段】断熱材施工装置は、タンク2の外周面2fに沿って配置され、外周面2fとの間に貯留空間部11Aを形成する成形ユニット10Aと、貯留空間部11Aに発泡性断熱材料Mを供給する供給部と、成形ユニット10Aに対し、外周面2fを周方向Drへ相対移動させる周方向移動機構と、成形ユニット10Aに対し、外周面2fを軸方向Daへ相対移動させる軸方向移動機構と、を備え、成形ユニット10Aが、外周面2fに間隔をあけて対向する第一成形面と、第一成形面から外周面2fに向かって延びる第二成形面14fと、を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タンクの外周面に沿って配置され、前記外周面との間に液状の発泡性断熱材料を貯留する貯留空間部を形成する成形ユニットと、

前記貯留空間部に前記発泡性断熱材料を供給する供給部と、

前記成形ユニットに対し、前記外周面を前記タンクの周方向へ相対移動させる周方向移動機構と、

前記成形ユニットに対し、前記外周面を前記タンクの軸方向へ相対移動させる軸方向移動機構と、を備え、

前記成形ユニットが、

前記外周面に間隔をあけて対向する第一成形面と、

前記第一成形面に対し、前記外周面に対する前記成形ユニットの水平方向における前記相対移動方向前方に設けられ、前記第一成形面から前記外周面に向かって延びる第二成形面と、を有する断熱材施工装置。

【請求項 2】

前記貯留空間部内に貯留された前記発泡性断熱材料を加熱する加熱部をさらに備える

請求項 1 に記載の断熱材施工装置。

【請求項 3】

前記成形ユニットは、前記供給部から前記貯留空間部内に前記発泡性断熱材料が供給される供給口を備え、

前記加熱部は、前記供給口に対し、前記外周面に対する前記成形ユニットの前記周方向における相対移動方向後方側に配置されている

請求項 2 に記載の断熱材施工装置。

【請求項 4】

前記成形ユニットは、前記貯留空間部に貯留される前記発泡性断熱材料の液量を検知する液量検知センサを備える

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の断熱材施工装置。

【請求項 5】

前記第一成形面、及び前記第二成形面の前記外周面側の端部が、前記外周面に沿って湾曲している

請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載の断熱材施工装置。

【請求項 6】

前記第二成形面が、前記軸方向に対して傾斜している

請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載の断熱材施工装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～請求項 6 のいずれか一項に記載の断熱材施工装置における断熱材施工方法であって、

前記タンクの外周面に沿って前記成形ユニットを配置し、前記外周面、前記第一成形面、前記第二成形面、前記第二成形面に対して水平方向で対向する側を閉塞する側部閉塞面、及び下方を閉塞する底部閉塞面によって囲まれた前記貯留空間部を形成する工程と、

前記供給部により前記貯留空間部に前記発泡性断熱材料を供給し、前記貯留空間部内の前記発泡性断熱材料を発泡及び硬化させて前記貯留空間部内に断熱材を形成しながら、

前記周方向移動機構で前記成形ユニットに対して前記外周面を前記周方向に相対移動させるとともに、前記軸方向移動機構で前記成形ユニットに対して前記外周面を前記軸方向に相対移動させる工程と、を含む

断熱材施工方法。

【請求項 8】

請求項 1 ～請求項 6 のいずれか一項に記載の断熱材施工装置における断熱材施工方法であって、

10

20

30

40

50

前記タンクの外周面に沿って前記成形ユニットを配置し、前記外周面、前記第一成形面、前記第二成形面、前記第二成形面に対して水平方向で対向する側を閉塞する側部閉塞面、及び下方を閉塞する底部閉塞面によって囲まれた前記貯留空間部を形成する工程と、前記供給部により前記貯留空間部に前記発泡性断熱材料を供給する工程と、前記貯留空間部内の前記発泡性断熱材料を発泡及び硬化させ、前記貯留空間部内に断熱材を形成する工程と、前記成形ユニットを、前記タンクの外周面に沿って前記周方向に移動させる工程と、を繰り返す断熱材施工方法。

【請求項 9】

前記発泡性断熱材料が膨張硬化することで形成される断熱材を、前記タンクの周方向全周にわたって形成した後、前記軸方向移動機構で前記成形ユニットに対して前記外周面を前記軸方向に相対移動させる工程をさらに備える

請求項 8 に記載の断熱材施工方法。

【請求項 10】

前記側部閉塞面、及び前記底部閉塞面は、既に形成された前記断熱材により形成される請求項 7 ～請求項 9 のいずれか一項に記載の断熱材施工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、断熱材施工装置、断熱材施工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ロケット等には、液体水素等をはじめとする低温流体を貯蔵するタンクが用いられる。

このようなタンクには、内部温度上昇を抑えるため、その外周面に断熱材が設けられている。例えば特許文献 1 には、このような断熱材を形成する材料として、硬質ウレタンフォームであるポリイソシアヌレートフォーム（PIF）、ポリイミド発泡体を用いる構成が開示されている。

【0003】

このような発泡性断熱材料でタンクの外周面を覆うには、スプレーガンが用いられている。予め加熱された複数種の材料原液を、スプレーガンでの吹付直前に混合して発泡性断熱材料を生成し、スプレーガンからタンクの外周面に向けて吹き付ける。タンクの外周面に吹き付けられた発泡性断熱材料は、重合反応によって発泡し、その体積が膨張する。膨張した発泡性断熱材料が硬化することで、タンクの外周面を覆う断熱材が形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 6 1 1 3 8 4 8 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、発泡性断熱材料は、タンク外周面上への吹付量に応じて、発泡により膨張する量が異なる。タンク外周面上への発泡性断熱材料の単位面積当たりの吹付量が多いほど膨張量が多く、形成される断熱材の厚さが大きくなる。スプレーガンからタンクの外周面に材料を吹き付ける場合、スプレーガンのノズルからの吹付方向の中心から吹付方向に交差する方向に離れる程、発泡性断熱材料の吹付量が少なくなる。つまり、タンクの外周面に吹き付けられて膨張した発泡性断熱材料（断熱材）は、断面が山形状となり、裾野の部分で断熱材の厚さが小さくなる。

【0006】

タンクの外周面全体を断熱材で覆うには、タンクをその中心軸回りに回転させながら、

10

20

30

40

50

スプレーガンに対してタンクを中心軸方向に相対移動させることで、発泡性断熱材料を螺旋状に吹付施工していく。このとき、タンクの外周面に既に吹き付けられた発泡性断熱材料に対し、後から吹き付ける発泡性断熱材料は、少なくともその一部が互いに重なり合うようにする。しかし、このように断熱材の施工を行っても、断熱材の厚さは不均一となり、発泡性断熱材料の吹付量が少ない部分が生じることがある。

【0007】

発泡性断熱材料の吹付量が少ない部分では、発泡性断熱材料で重合反応による反応熱が、周囲の雰囲気（空気）やタンクに奪われる。これにより、重合反応の進行が十分に行われず、材料強度が低下する場合がある。

このため、断熱材の不均一が生じると、その後に生じる熱変化による熱応力等によって断熱材の破壊や剥離等が生じる可能性がある。

【0008】

本開示は、上記いずれかの課題を解決するためになされたものであって、断熱材の不均一を抑止できる断熱材施工装置、断熱材施工方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の態様の断熱材施工装置は、タンクの外周面に沿って配置され、前記外周面との間に液状の発泡性断熱材料を貯留する貯留空間部を形成する成形ユニットと、前記貯留空間部に前記発泡性断熱材料を供給する供給部と、前記成形ユニットに対し、前記外周面を前記タンクの周方向へ相対移動させる周方向移動機構と、前記成形ユニットに対し、前記外周面を前記タンクの軸方向へ相対移動させる軸方向移動機構と、を備え、前記成形ユニットが、前記外周面に間隔をあけて対向する第一成形面と、前記第一成形面に対し、前記外周面に対する前記成形ユニットの水平方向における前記相対移動方向前方に設けられ、前記第一成形面から前記外周面に向かって延びる第二成形面と、を有する。

【0010】

本態様によれば、タンクの外周面に沿って成形ユニットを配置することで、成形ユニットとタンクの外周面との間に貯留空間部が形成される。成形ユニットは、第一成形面と第二成形面とを有しているので、タンクの外周面と、第一成形面と、第二成形面とにより、平面視U字状をなす。これにより、貯留空間部は、上方に向かって開口した空間となる。

供給部により貯留空間部に発泡性断熱材料を供給すると、貯留空間部内の発泡性断熱材料を発泡して膨張する。貯留空間部は、上方に開口しているので、発泡性断熱材料は上方に向かって膨張する。膨張した発泡性断熱材料が硬化すると、貯留空間部内に断熱材が形成される。

成形ユニットを、タンクの外周面に沿って前記周方向に移動させつつ、上記のようにして成形ユニットの貯留空間部内で断熱材を形成することで、タンクの周方向に連続して断熱材を設けることができる。さらに、タンクの軸方向に成形ユニットを相対移動させることで、断熱材を軸方向にも順次広げていくことができる。このようにして、タンクの外周面に発泡性断熱材料からなる断熱材を形成することができる。

形成された断熱材は、タンクの外周面と成形ユニットの第一成形面との間隔に応じた厚さとなる。

これにより、断熱材施工装置は、断熱材の不均一を抑制できる。

【0011】

また、第2の態様の断熱材施工装置は、前記貯留空間部内に貯留された前記発泡性断熱材料を加熱する加熱部をさらに備える第1の態様の断熱材施工装置である。

【0012】

本態様によれば、貯留空間部内で発泡性断熱材料を加熱し、発泡性断熱材料の重合反応を促進させることができる。これにより、発泡性断熱材料が、貯留空間部内に供給する前に発泡、膨張、及び硬化してしまうことも抑えられる。

【0013】

また、第3の態様の断熱材施工装置は、前記成形ユニットは、前記供給部から前記貯留

10

20

30

40

50

空間部内に前記発泡性断熱材料が供給される供給口を備え、前記加熱部は、前記供給口に対し、前記外周面に対する前記成形ユニットの前記周方向における相対移動方向後方側に配置されている第2の態様の断熱材施工装置である。

【0014】

本態様によれば、供給口から貯留空間部内に供給された発泡性断熱材料を、相対移動方向後方側に配置された加熱部により加熱することで、成形ユニットをタンクの外周面に対して周方向に移動させながら断熱材を形成することが可能となる。

【0015】

また、第4の態様の断熱材施工装置は、前記成形ユニットは、前記貯留空間部に貯留される前記発泡性断熱材料の液量を検知する液量検知センサを備える第1～第3のいずれかの態様の断熱材施工装置である。

10

【0016】

本態様によれば、貯留空間部内に所定の液量の発泡性断熱材料が貯留されたことを液量検知センサで検知することで、貯留空間部内に所定量の発泡性断熱材料が貯留された状態で、断熱材を形成することができる。

【0017】

また、第5の態様の断熱材施工装置は、前記第一成形面、及び前記第二成形面の前記外周面側の端部が、前記外周面に沿って湾曲している第1～第4のいずれかの態様の断熱材施工装置である。

【0018】

本態様によれば、タンクの外周面に沿って湾曲した断熱材を円滑に形成することができる。

20

【0019】

また、第6の態様の断熱材施工装置は、前記第二成形面が、前記軸方向に対して傾斜している第1～第5のいずれかの態様の断熱材施工装置である。

【0020】

本態様によれば、タンクの外周面に対して断熱材を螺旋状に施工していく場合に、断熱材を良好に形成することができる。

【0021】

また、第7の態様の断熱材施工方法は、第1～第6のいずれかの態様の断熱材施工装置における断熱材施工方法であって、前記タンクの外周面に沿って前記成形ユニットを配置し、前記外周面、前記第一成形面、前記第二成形面、前記第二成形面に対して水平方向で対向する側を閉塞する側部閉塞面、及び下方を閉塞する底部閉塞面によって囲まれた前記貯留空間部を形成する工程と、前記供給部により前記貯留空間部に前記発泡性断熱材料を供給し、前記貯留空間部内の前記発泡性断熱材料を発泡及び硬化させて前記貯留空間部内に断熱材を形成しながら、前記周方向移動機構で前記成形ユニットに対して前記外周面を前記周方向に相対移動させるとともに、前記軸方向移動機構で前記成形ユニットに対して前記外周面を前記軸方向に相対移動させる工程と、を含む。

30

【0022】

本態様によれば、成形ユニットを周方向及び軸方向に移動させながら、発泡性断熱材料を順次貯留空間部に供給する。これにより、タンクの外周面に断熱材を螺旋状に形成しながら、断熱材の施工を連続的に行うことができる。

40

【0023】

また、第8の態様の断熱材施工方法は、第1～第6のいずれかの態様の断熱材施工装置における断熱材施工方法であって、前記タンクの外周面に沿って前記成形ユニットを配置し、前記外周面、前記第一成形面、前記第二成形面、前記第二成形面に対して水平方向で対向する側を閉塞する側部閉塞面、及び下方を閉塞する底部閉塞面によって囲まれた前記貯留空間部を形成する工程と、前記供給部により前記貯留空間部に前記発泡性断熱材料を供給する工程と、前記貯留空間部内の前記発泡性断熱材料を発泡及び硬化させ、前記貯留空間部内に断熱材を形成する工程と、前記成形ユニットを、前記タンクの外周面に沿って

50

前記周方向に移動させる工程と、を繰り返す。

【0024】

本態様によれば、発泡性断熱材料を貯留空間部に供給して断熱材を形成することを、周方向で間欠的に繰り返して行うことができる。このような施工方法においても、断熱材を周方向に連続して形成することができる。

【0025】

また、第9の態様の断熱材施工方法は、前記発泡性断熱材料が膨張硬化することで形成される断熱材を、前記タンクの周方向全周にわたって形成した後、前記軸方向移動機構で前記成形ユニットに対して前記外周面を前記軸方向に相対移動させ、前記成形ユニットに対して前記外周面を前記軸方向に移動させる工程をさらに備える第8の態様の断熱材施工方法である。

10

【0026】

本態様によれば、周方向に環状に連続する断熱材を、軸方向に順次並べるように形成していくことで、タンクの外周面を覆う断熱材を施工することができる。

【0027】

また、第10の態様の断熱材施工方法は、前記側部閉塞面、及び前記底部閉塞面は、既に形成された前記断熱材により形成される第7から第9のいずれかの態様の断熱材施工方法である。

【0028】

本態様によれば、新たに貯留空間部に供給される発泡性断熱材料が、その側方及び下方に既に形成された断熱材に接する。これにより、断熱材を、タンクの周方向および軸方向に隙間無く形成することができる。

20

【発明の効果】

【0029】

本発明の一態様によれば、断熱材の不均一を抑制できる断熱材施工装置、断熱材施工方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】第一実施形態に係る断熱材施工装置の概略構成を示す図である。

【図2】第一実施形態に係る成形ユニットの正面図である。

30

【図3】第一実施形態に係る成形ユニットの平面図である。

【図4】第一実施形態に係る成形ユニットの右側面図である。

【図5】第一実施形態に係る断熱材施工方法の流れを示すフローチャートである。

【図6】第二実施形態に係る断熱材施工装置の概略構成を示す図である。

【図7】第二実施形態に係る成形ユニットの斜視図である。

【図8】第二実施形態に係る成形ユニットを用いて断熱材を施工している状態を示す斜視図である。

【図9】第二実施形態に係る断熱材施工方法の流れを示すフローチャートである。

【図10】第二実施形態に係る断熱材施工方法における、断熱材を周方向に連続して形成する工程の詳細な流れを示すフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本発明に係る各種実施形態について、図面を用いて説明する。

【0032】

<第一実施形態>

以下、本発明の第一実施形態に係る断熱材施工装置、断熱材施工方法について図1～図5を参照して説明する。

図1は、第一実施形態に係る断熱材施工装置の概略構成を示す図である。

図1に断熱材施工装置1Aは、タンク2の外周面2fに、断熱材3Aからなる断熱層4を形成する。

50

タンク 2 は、水平方向に延びる略筒状をなしている。タンク 2 は、軸方向 D a の中央部に、一定の外径を有した筒状部 2 a を有する。筒状部 2 a の軸方向 D a の両端部は、半球状の端板 2 b、2 c によって閉塞されている。

【0033】

断熱材 3 A は、例えば、ポリイソシアヌレートフォーム（PIF）等の発泡性断熱材料 M からなる。断熱材 3 A は、発泡性断熱材料 M が、重合反応により発泡して膨張した後に、硬化したものである。このような断熱材 3 A からなる断熱層 4 は、例えば、 25 ± 5 mm 程度の厚さを有する。

【0034】

断熱材施工装置 1 A は、成形ユニット 10 A と、供給部 20 と、加熱部 30 と、周方向移動機構 40 と、軸方向移動機構 50 と、を備える。

【0035】

図 2 は、第一実施形態に係る成形ユニットの正面図である。図 3 は、第一実施形態に係る成形ユニットの平面図である。図 4 は、第一実施形態に係る成形ユニットの右側面図である。

図 2 ～図 4 に示すように、成形ユニット 10 A は、タンク 2 の外周面 2 f に沿って配置され、外周面 2 f との間に、液状の発泡性断熱材料 M を貯留する貯留空間部 11 A を形成する。成形ユニット 10 A は、平面視 L 字状で、第一板状部 13 A と、第二板状部 14 A と、を一体に有している。

【0036】

第一板状部 13 A は、平板状で、タンク 2 の外周面 2 f に対して対向して配置される。第一板状部 13 A は、タンク 2 の外周面 2 f に対向する側に、第一成形面 13 f を有する。成形ユニット 10 A は、第一板状部 13 A が、ほぼ鉛直面内に位置するようにして使用される。

【0037】

第二板状部 14 A は、第一板状部 13 A の水平方向一方の側の端部から、タンク 2 の外周面 2 f に向かって直交して延びるように設けられている。

例えば、第二板状部 14 A は、第一板状部 13 A に対し、後に詳述する断熱材施工方法において、成形ユニット 10 A に対してタンク 2 の軸方向 D a（水平方向）に沿ってタンク 2 の外周面 2 f を相対移動させる相対移動方向 D a m 側（図 2、図 3 の例では、紙面左方）に形成されていてもよい。

本実施形態では、断熱材 3 A を、軸方向 D a に沿って螺旋状に連続して形成する。このため、第二板状部 14 A は、軸方向 D a に対して傾斜して形成されている。第二板状部 14 A の第二成形面 14 f は、下方から上方に向かって、相対移動方向 D a m 側に傾斜している。

【0038】

図 3、図 4 に示すように、成形ユニット 10 A は、第二板状部 14 A の第二成形面 14 f において、外周面 2 f 側の端部 14 e を、タンク 2 の外周面 2 f に突き当てて使用される。

例えば、図 4 に示すように、第二板状部 14 A の端部 14 e は、外周面 2 f に沿うよう湾曲して形成されていてもよい。

例えば、第一板状部 13 A の第一成形面 13 f も、外周面 2 f に対して間隔をあけた状態で沿うよう、湾曲して形成されていてもよい。

【0039】

例えば、第一板状部 13 A の第一成形面 13 f、及び第二板状部 14 A の第二成形面 14 f は、発泡性断熱材料 M の付着を抑えるため、ポリテトラフルオロエチレン（Poly Tetra Fluoro Ethylene：PTFE）等によりコーティングされてもよい。

【0040】

図 3 に示すように、このような成形ユニット 10 A は、タンク 2 の外周面 2 f に沿って

10

20

30

40

50

配置すると、タンク 2 の外周面 2 f と、第一成形面 1 3 f と、第二成形面 1 4 f とが、平面視 U 字状をなす。図 2 ～図 4 に示すように、第二成形面 1 4 f に対して軸方向 D a（水平方向）で対向する側（図 3 において紙面右方）、及び下方は、既に形成された断熱材 3 A により閉塞される。これにより、成形ユニット 1 0 A において、軸方向 D a で第二成形面 1 4 f と反対側には、既に形成されて軸方向 D a で隣り合う断熱材 3 A により、第一成形面 1 3 f とタンク 2 の外周面 2 f との隙間を閉塞する側部閉塞面 1 1 s が形成される。成形ユニット 1 0 A において、第一成形面 1 3 f の下方には、直前に形成された断熱材 3 A により、第一成形面 1 3 f とタンク 2 の外周面 2 f との隙間を閉塞する底部閉塞面 1 1 b が形成される。

これにより、成形ユニット 1 0 A とタンク 2 の外周面 2 f との間に、上方に向かって開口した貯留空間部 1 1 A が形成される。 10

【0041】

図 1 に示すように、供給部 2 0 は、貯留空間部 1 1 A に発泡性断熱材料 M を供給する。供給部 2 0 は、第一原液タンク 2 1 と、第二原液タンク 2 2 と、混合ユニット 2 3 と、送給管 2 4 と、供給口 2 5（図 2、図 3 参照）と、を備える。

【0042】

第一原液タンク 2 1 及び第二原液タンク 2 2 は、発泡性断熱材料 M の原料となる複数種（例えば 2 種）の原液を貯留する。混合ユニット 2 3 は、第一原液タンク 2 1 及び第二原液タンク 2 2 からポンプ（図示無し）等によって供給された 2 種の原液を、所定の混合比で混合して重合させることで、液状（スラリー状）の発泡性断熱材料 M を生成する。送給管 2 4 は、混合ユニット 2 3 からポンプ（図示無し）等によって送り出される発泡性断熱材料 M を成形ユニット 1 0 A に送給する。 20

【0043】

図 2、図 3 に示すように、供給口 2 5 は、成形ユニット 1 0 A に形成されている。供給口 2 5 は、例えば第二板状部 1 4 A の上部に形成されている。供給口 2 5 は、第一板状部 1 3 A に形成してもよい。供給口 2 5 は、第二板状部 1 4 A を板厚方向に貫通している。供給口 2 5 には、送給管 2 4 が接続されている。送給管 2 4 を通して送給された発泡性断熱材料 M は、供給口 2 5 から貯留空間部 1 1 A に供給される。

【0044】

加熱部 3 0 は、貯留空間部 1 1 A 内に貯留された発泡性断熱材料 M を加熱する。加熱部 3 0 は、例えば、成形ユニット 1 0 A の第一板状部 1 3 A 及び第二板状部 1 4 A にそれぞれ設けられた第一ヒータ 3 1、第二ヒータ 3 2 からなる。 30

第一ヒータ 3 1 は、第一板状部 1 3 A に埋設されている。

第一ヒータ 3 1 は、第一板状部 1 3 A において、供給口 2 5 の下方に配置されている。

第二ヒータ 3 2 は、第二板状部 1 4 A に埋設されている。

第二ヒータ 3 2 は、第二板状部 1 4 A において、供給口 2 5 の下方に配置されている。

【0045】

本実施形態において、タンク 2 は、後に説明する周方向移動機構 4 0 によって周方向 D r に回転される。タンク 2 は、成形ユニット 1 0 A と対向する部分において外周面 2 f が上方から下方に向かって移動する方向に回転される。このように回転するタンク 2 に対し、成形ユニット 1 0 A は、周方向 D r において上方に相対移動することとなる。このため、加熱部 3 0 は、供給口 2 5 に対し、外周面 2 f に対する成形ユニット 1 0 A の周方向 D r における相対移動方向 D r u の後方側（下方）に配置されている。 40

【0046】

図 2 に示すように、成形ユニット 1 0 A の第一板状部 1 3 A、第二板状部 1 4 A において、第一ヒータ 3 1、第二ヒータ 3 2 が埋設された下部板状部 1 3 b、1 4 b は、その上方の上部板状部 1 3 u、1 4 u に比較して熱伝導率が高い材料、例えば金属材料で形成されている。これに対し、上部板状部 1 3 u、1 4 u は、下部板状部 1 3 b、1 4 b よりも熱伝導率が低い材料、例えば樹脂材料により形成されている。

【0047】

図 1 に示すように、周方向移動機構 40 は、成形ユニット 10 A に対し、タンク 2 の外周面 2 f をタンク 2 の周方向 D r へ相対移動させる。本実施形態では、成形ユニット 10 A は周方向 D r における位置が固定されるのに対し、周方向移動機構 40 は、タンク 2 を中心軸回りの周方向 D r に回転させる。周方向移動機構 40 は、例えば、タンク 2 に接続された接続部材（図示無し）と、接続部材を回転駆動させるモータ（図示無し）等を有する。周方向移動機構 40 では、モータで接続部材を回転駆動させることにより、タンク 2 を中心軸回りの周方向 D r に回転させる。

【0048】

軸方向移動機構 50 は、成形ユニット 10 A に対し、外周面 2 f をタンク 2 の軸方向 D a へ相対移動させる。本実施形態では、成形ユニット 10 A は軸方向 D a における位置が固定されるのに対し、軸方向移動機構 50 は、タンク 2 を軸方向 D a に移動させる。このような軸方向移動機構 50 としては、例えば、タンク 2 を支持し、床面上で走行移動可能なドーリー 51（台車）と、ドーリー 51 を軸方向 D a に沿って移動させるためのガイド（図示無し）とを備える。

【0049】

次に、上記したような断熱材施工装置 1 A における断熱材施工方法について説明する。なお、以下に示す断熱材施工装置 1 A の各部の動作は、オペレータが手動により各部を操作して行うこともできるし、コンピュータからなる制御装置がプログラムに基づいて自動的に実行することもできる。

【0050】

図 5 は、第一実施形態に係る断熱材施工方法の流れを示すフローチャートである。

図 5 に示すように、本実施形態における断熱材施工方法は、準備工程 S 1 と、断熱材形成工程 S 2 と、を備える。

【0051】

準備工程 S 1 では、タンク 2 の外周面 2 f に沿って成形ユニット 10 A を配置する。成形ユニット 10 A は、ユニット保持用のロボット 60（図 4 参照）や支持具により、固定的に支持される。成形ユニット 10 A は、タンク 2 の外周面 2 f と、第一成形面 13 f と、第二成形面 14 f と、側部閉塞面 11 s と、底部閉塞面 11 b によって囲まれた貯留空間部 11 A を形成する。このとき、施工の開始時（既に形成された断熱材 3 A が存在しない場合）、側部閉塞面 11 s 及び底部閉塞面 11 b は、例えば、タンク 2 の外周面 2 f に設けた仮設材（図示無し）によって形成されてもよい。

【0052】

準備工程 S 1 では、続いて、供給部 20 により貯留空間部 11 A に発泡性断熱材料 M を供給する。また、加熱部 30 により、貯留空間部 11 A に発泡性断熱材料 M を加熱する。貯留空間部 11 A に発泡性断熱材料 M が所定量貯留されたら、断熱材形成工程 S 2 に移行する。

【0053】

断熱材形成工程 S 2 では、供給部 20 により貯留空間部 11 A への発泡性断熱材料 M の供給を継続しつつ、加熱部 30 による貯留空間部 11 A 内の発泡性断熱材料 M の加熱を行う。これにより、発泡性断熱材料 M の重合反応が促進され、発泡性断熱材料 M が発泡して膨張する。貯留空間部 11 A は、上方にのみ開口しているので、発泡性断熱材料 M は上方に向かって膨張する。膨張した断熱材 3 A が硬化すると、貯留空間部 11 A 内に断熱材 3 A が形成される。

【0054】

断熱材形成工程 S 2 では、貯留空間部 11 A 内に断熱材 3 A を形成しながら、周方向移動機構 40 で成形ユニット 10 A に対して外周面 2 f を周方向 D r に相対移動させるとともに、軸方向移動機構 50 で成形ユニット 10 A に対して外周面 2 f を軸方向 D a に相対移動させる。これにより、図 1 に示すように、タンク 2 の外周面 2 f に螺旋状に連続する断熱材 3 A が形成される。

ここで、断熱材 3 A が、タンク 2 の周方向 D r に 1 周以上形成されると、貯留空間部 1

10

20

30

40

50

1 Aの側部閉塞面1 1 s、及び底部閉塞面1 1 bは、既に形成された断熱材3 Aにより形成されることとなる。これにより、新たに貯留空間部1 1 Aに供給される発泡性断熱材料Mが、その側方及び下方に既に形成された断熱材3 Aに接する。これにより、断熱材3 Aが、タンク2の周方向D rおよび軸方向D aに隙間無く形成される。

【0055】

上記のように、断熱材3 Aを螺旋状にしていき、タンク2の外周面2 fの所定領域に断熱材3 Aが施工されたら、断熱材施工装置1 Aによる断熱材3 Aの形成を終了する。

【0056】

本実施形態では、断熱材施工装置1 Aは、タンク2の外周面2 fに沿って配置され、外周面2 fとの間に液状の発泡性断熱材料Mを貯留する貯留空間部1 1 Aを形成する成形ユニット1 0 Aと、貯留空間部1 1 Aに発泡性断熱材料Mを供給する供給部2 0と、成形ユニット1 0 Aに対し、外周面2 fをタンク2の周方向D rへ相対移動させる周方向移動機構4 0と、成形ユニット1 0 Aに対し、外周面2 fをタンク2の軸方向D aへ相対移動させる軸方向移動機構5 0と、を備え、成形ユニット1 0 Aが、外周面2 fに間隔をあけて対向する第一成形面1 3 fと、第一成形面1 3 fに対し、外周面2 fに対する成形ユニット1 0 Aの水平方向における相対移動方向D a mの前方に設けられ、第一成形面1 3 fから外周面2 fに向かって延びる第二成形面1 4 fと、を有する。

このような構成によれば、貯留空間部1 1 Aに発泡性断熱材料Mを供給すると、貯留空間部1 1 A内の発泡性断熱材料Mを発泡して膨張する。膨張した断熱材3 Aが硬化すると、貯留空間部1 1 A内に断熱材3 Aが形成される。このようにして、タンク2の外周面2 fに発泡性断熱材料Mからなる断熱材3 Aを形成することができる。

形成された断熱材3 Aは、タンク2の外周面2 fと成形ユニット1 0 Aの第一成形面1 3 fとの間隔に応じた一定の厚さとなる。これにより、断熱材3 Aは、均一な断熱性能を発揮することができる。また、断熱材3 Aが局所的に薄くなることが抑えられるため、断熱材3 Aの破壊やタンク2の外周面2 fからの剥離を抑えることができる。

また、発泡性断熱材料Mを吹き付ける必要が無いことから、発泡性断熱材料Mの無駄も生じない。

したがって、耐久性、及び断熱性に優れる断熱材3 Aを形成するとともに、施工時における材料コストを低減することが可能となる。

【0057】

また、断熱材施工装置1 Aは、貯留空間部1 1 A内に貯留された発泡性断熱材料Mを加熱する加熱部3 0をさらに備える。

このような構成によれば、加熱部3 0によって貯留空間部1 1 A内で発泡性断熱材料Mを加熱し、発泡性断熱材料Mの重合反応を促進させることができる。これにより、発泡性断熱材料Mが、貯留空間部1 1 A内に供給する前に発泡、膨張、及び硬化してしまうことも抑えられる。

【0058】

また、成形ユニット1 0 Aは、供給部2 0から貯留空間部1 1 A内に発泡性断熱材料Mが供給される供給口2 5を備え、加熱部3 0は、供給口2 5に対し、外周面2 fに対する成形ユニット1 0 Aの周方向D rにおける相対移動方向D r uの後方側に配置されている。

このような構成によれば、供給口2 5から貯留空間部1 1 A内に供給された発泡性断熱材料Mを、相対移動方向D r uの後方側に配置された加熱部3 0により加熱することで、成形ユニット1 0 Aをタンク2の外周面2 fに対して周方向D rに移動させながら断熱材3 Aを連続して形成することが可能となる。

【0059】

また、第一成形面1 3 f、及び第二成形面1 4 fの外周面2 f側の端部1 4 eが、外周面2 fに沿って湾曲している。

このような構成によれば、タンク2の外周面2 fに沿って湾曲した断熱材3 Aを円滑に形成することができる。

10

20

30

40

50

【0060】

また、第二成形面14fが、軸方向Daに対して傾斜している。

このような構成によれば、タンク2の外周面2fに対して螺旋状に施工される断熱材3Aを良好に形成することができる。

【0061】

また、本実施形態の断熱材施工方法は、タンク2の外周面2fに沿って成形ユニット10Aを配置し、外周面2f、第一成形面13f、第二成形面14f、第二成形面14fに対して水平方向で対向する側を閉塞する側部閉塞面11s、及び下方を閉塞する底部閉塞面11bによって囲まれた貯留空間部11Aを形成する準備工程S1と、供給部20により貯留空間部11Aに発泡性断熱材料Mを供給し、貯留空間部11A内の発泡性断熱材料Mを発泡及び硬化させて貯留空間部11A内に断熱材3Aを形成しながら、周方向移動機構40で成形ユニット10Aに対して外周面2fを周方向Drに相対移動させるとともに、軸方向移動機構50で成形ユニット10Aに対して外周面2fを軸方向Daに相対移動させる断熱材形成工程S2と、を含む。

10

このような構成によれば、成形ユニット10Aを周方向Dr及び軸方向Daに移動させながら、発泡性断熱材料Mを順次貯留空間部11Aに供給する。これにより、タンク2の外周面2fに螺旋状の断熱材3Aを形成しながら、断熱材3Aの施工を連続的に行うことができる。

【0062】

また、側部閉塞面11s、及び底部閉塞面11bは、既に形成された断熱材3Aにより形成される。

20

このような構成によれば、新たに貯留空間部11Aに供給される発泡性断熱材料Mが、その側方及び下方に既に形成された断熱材3Aに接する。これにより、断熱材3Aを、タンク2の周方向Drおよび軸方向Daに隙間無く形成することができる。

【0063】

<第二実施形態>

次に本発明の第二実施形態について図6～図10を参照して説明する。第二実施形態において、第一実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

第一実施形態では、断熱材3Aを螺旋状に連続的に形成していた。これに対して第二実施形態の断熱材施工装置、断熱材施工方法では、断熱材を間欠的に形成させている。

30

【0064】

図6は、第二実施形態に係る断熱材施工装置の概略構成を示す図である。

図6に示すように、断熱材施工装置1Bは、成形ユニット10Bと、供給部20と、加熱部30と、周方向移動機構40と、軸方向移動機構50と、を備える。

【0065】

図7は、第二実施形態に係る成形ユニットの斜視図である。図8は、第二実施形態に係る成形ユニットを用いて断熱材を施工している状態を示す斜視図である。

成形ユニット10Bは、タンク2の外周面2fに沿って配置され、外周面2fとの間に、液状の発泡性断熱材料Mを貯留する貯留空間部11Bを形成する。図7、図8に示すように、成形ユニット10Bは、平面視L字状で、第一板状部13Bと、第二板状部14Bと、を一体に有している。

40

【0066】

第一板状部13Bは、平板状で、タンク2の外周面2fに対して対向して配置される。第一板状部13Bは、タンク2の外周面2fに対向する側に、第一成形面13fを有する。成形ユニット10Bは、第一板状部13Bが、ほぼ鉛直面内に位置するようにして使用される。

【0067】

第二板状部14Bは、第一板状部13Bの水平方向一方の側の端部から、タンク2の外周面2fに向かって直交して延びるように設けられている。第二板状部14Bは、第一板状部13Bに対し、タンク2の外周面2fに対して成形ユニット10Bが相対移動される

50

相対移動方向 D a m 側（図 8 の例では、紙面左方）に形成されている。

本実施形態では、断熱材 3 B を、周方向 D r に沿って円環状に形成する。このため、第二板状部 1 4 B は、軸方向 D a に対して直交して形成されている。

【0068】

図 7 に示すように、成形ユニット 1 0 B の第一板状部 1 3 B には、加熱部 3 0 として、第一ヒータ 3 1 が埋設されている。

第一ヒータ 3 1 は、第一板状部 1 3 B において、供給口 2 5 の下方に配置されている。

図 7 に示すように、成形ユニット 1 0 B の第二板状部 1 4 B には、加熱部 3 0 として、第二ヒータ 3 2 が埋設されている。

第二ヒータ 3 2 は、第二板状部 1 4 B において、供給口 2 5 の下方に配置されている。

10

【0069】

成形ユニット 1 0 B の第一板状部 1 3 B には、液量検知センサ 2 7 が設けられている。液量検知センサ 2 7 は、貯留空間部 1 1 B に貯留される発泡性断熱材料 M の液量を検知する。液量検知センサ 2 7 で、貯留空間部 1 1 B 内の発泡性断熱材料 M の液量が所定レベルに達したことを検知した場合、供給部 2 0 は、貯留空間部 1 1 B 内への発泡性断熱材料 M の供給を停止する。

【0070】

次に、上記したような断熱材施工装置 1 B における断熱材施工方法について説明する。なお、以下に示す断熱材施工装置 1 B の各部の動作は、オペレータが手動により各部を操作して行うこともできるし、コンピュータからなる制御装置がプログラムに基づいて自動的に実行することもできる。

20

【0071】

図 9 は、第二実施形態に係る断熱材施工方法の流れを示すフローチャートである。図 1 0 は、第二実施形態に係る断熱材施工方法における、断熱材を周方向に連続して形成する工程の詳細な流れを示すフローチャートである。

図 9 に示すように、本実施形態における断熱材施工方法は、断熱材 3 B を周方向 D r に連続して形成する工程 S 1 0 と、軸方向 D a に移動させる工程 S 2 0 と、を備える。

図 1 0 に示すように、断熱材 3 B を周方向 D r に連続して形成する工程 S 1 0 は、貯留空間部 1 1 B を形成する工程 S 1 1 と、発泡性断熱材料 M を供給する工程 S 1 2 と、断熱材 3 B を形成する工程 S 1 3 と、周方向 D r に移動させる工程 S 1 4 と、を備える。

30

【0072】

貯留空間部 1 1 B を形成する工程 S 1 1 では、まず、図 8 に示すように、タンク 2 の外周面 2 f に沿って成形ユニット 1 0 B を配置する。成形ユニット 1 0 B は、タンク 2 の外周面 2 f と、第一成形面 1 3 f と、第二成形面 1 4 f と、側部閉塞面 1 1 s と、底部閉塞面 1 1 b によって囲まれた貯留空間部 1 1 B を形成する。このとき、施工の開始時（既に形成された断熱材 3 B が存在しない場合）、側部閉塞面 1 1 s 及び底部閉塞面 1 1 b は、例えば、タンク 2 の外周面 2 f に設けた仮設材（図示無し）によって形成してもよい。

【0073】

発泡性断熱材料 M を供給する工程 S 1 2 では、供給部 2 0 により貯留空間部 1 1 B に発泡性断熱材料 M を供給する。液量検知センサ 2 7 で、貯留空間部 1 1 B 内の発泡性断熱材料 M の液量が所定レベルに達したことを検知した場合、供給部 2 0 は、貯留空間部 1 1 B 内への発泡性断熱材料 M の供給を自動的に停止する。液量検知センサ 2 7 で、貯留空間部 1 1 B 内の発泡性断熱材料 M の液量が所定レベルに達したことを検知した場合、アラーム音、アラームランプの点灯等をさせるようにしてもよい。この場合、アラーム音、アラームランプの点灯等を確認したオペレータは、供給部 2 0 による発泡性断熱材料 M の供給を停止させる。

40

【0074】

断熱材 3 B を形成する工程 S 1 3 では、加熱部 3 0 による貯留空間部 1 1 B 内の発泡性断熱材料 M の加熱を行う。これにより、発泡性断熱材料 M の重合反応が促進され、発泡性断熱材料 M が発泡して膨張した後に硬化する。貯留空間部 1 1 B 内の発泡性断熱材料 M が

50

硬化することで、貯留空間部 1 1 B 内に断熱材 3 B が形成される。

【0075】

周方向 D r に移動させる工程 S 1 4 では、成形ユニット 1 0 B は、タンク 2 の外周面 2 f に沿って周方向 D r に相対移動される。このような相対移動は、周方向移動機構 4 0 によりタンク 2 を中心軸回りの周方向 D r に回転させることによって行われる。成形ユニット 1 0 B が、直前に形成した断熱材 3 B に対して周方向 D r への相対移動方向 D r u の前方に配置されたら、タンク 2 の回転を停止させる。

【0076】

この後、上記工程 S 1 1 ～ S 1 4 を順次繰り返し、断熱材 3 B を周方向 D r に順次形成していく。断熱材 3 B が、周方向 D r の全周にわたって形成されたら、軸方向 D a に移動させる工程 S 2 0 に移行する。

軸方向 D a に移動させる工程 S 2 0 では、軸方向移動機構 5 0 により成形ユニット 1 0 B に対して外周面 2 f を軸方向 D a に相対移動させる。

【0077】

続いて、上記工程 S 1 0 （工程 S 1 1 ～ S 1 4 ）を、直前に形成した円環状の断熱材 3 B に対し、軸方向 D a で隣接した位置で繰り返す。

【0078】

上記の工程 S 1 0 と工程 S 2 0 とを順次繰り返していき、タンク 2 の外周面 2 f の所定領域に断熱材 3 B が施工されたら、断熱材施工装置 1 B による断熱材 3 B の形成を終了する。

【0079】

上記実施形態では、断熱材施工装置 1 B は、タンク 2 の外周面 2 f に沿って配置され、外周面 2 f との間に液状の発泡性断熱材料 M を貯留する貯留空間部 1 1 B を形成する成形ユニット 1 0 B と、貯留空間部 1 1 B に発泡性断熱材料 M を供給する供給部 2 0 と、成形ユニット 1 0 B に対し、外周面 2 f をタンク 2 の周方向 D r へ相対移動させる周方向移動機構 4 0 と、成形ユニット 1 0 B に対し、外周面 2 f をタンク 2 の軸方向 D a へ相対移動させる軸方向移動機構 5 0 と、を備え、成形ユニット 1 0 B が、外周面 2 f に間隔をあけて対向する第一成形面 1 3 f と、第一成形面 1 3 f に対し、外周面 2 f に対する成形ユニット 1 0 B の水平方向における相対移動方向前方に設けられ、第一成形面 1 3 f から外周面 2 f に向かって伸びる第二成形面 1 4 f と、を有する。

このような構成によれば、上記第一実施形態と同様、貯留空間部 1 1 B に供給された発泡性断熱材料 M が硬化すると、貯留空間部 1 1 B 内に断熱材 3 B が形成される。形成された断熱材 3 B は、タンク 2 の外周面 2 f と成形ユニット 1 0 B の第一成形面 1 3 f との間隔に応じた一定の厚さとなる。これにより、断熱材 3 B は、均一な断熱性能を発揮することができる。また、断熱材 3 B が局所的に薄くなることが抑えられるため、断熱材 3 B の破壊やタンク 2 の外周面 2 f からの剥離を抑えることができる。

また、発泡性断熱材料 M を吹き付ける必要が無いことから、発泡性断熱材料 M の無駄も生じない。

したがって、耐久性、及び断熱性に優れる断熱材 3 B を形成するとともに、施工時における材料コストを低減することが可能となる。

【0080】

また、断熱材施工装置 1 B は、貯留空間部 1 1 B 内に貯留された発泡性断熱材料 M を加熱する加熱部 3 0 をさらに備える。

このような構成によれば、加熱部 3 0 によって貯留空間部 1 1 B 内で発泡性断熱材料 M を加熱し、発泡性断熱材料 M の重合反応を促進させることができる。これにより、発泡性断熱材料 M が、貯留空間部 1 1 B 内に供給する前に発泡、膨張、及び硬化してしまうことも抑えられる。

【0081】

また、本実施形態の断熱材施工方法は、タンク 2 の外周面 2 f に沿って成形ユニット 1 0 B を配置し、外周面 2 f 、第一成形面 1 3 f 、第二成形面 1 4 f 、第二成形面 1 4 f に

10

20

30

40

50

対して水平方向で対向する側を閉塞する側部閉塞面 11s、及び下方を閉塞する底部閉塞面 11b によって囲まれた貯留空間部 11B を形成する工程 S11 と、供給部 20 により貯留空間部 11B に発泡性断熱材料 M を供給する工程 S12 と、貯留空間部 11B 内の発泡性断熱材料 M を発泡及び硬化させ、貯留空間部 11B 内に断熱材 3B を形成する工程 S13 と、成形ユニット 10B を、タンク 2 の外周面 2f に沿って周方向 Dr に移動させる工程 S14 と、を繰り返す。

このような構成によれば、発泡性断熱材料 M を貯留空間部 11B に供給して断熱材 3B を形成することを、間欠的に行うことができる。このような施工方法においても、断熱材 3B を周方向 Dr に連続して形成することができる。

【0082】

また、本実施形態の断熱材施工方法は、発泡性断熱材料 M が膨張硬化することで形成される断熱材 3B を、タンク 2 の周方向 Dr 全周にわたって形成した後、軸方向移動機構 50 で成形ユニット 10B に対して外周面 2f を軸方向 Da に相対移動させる工程 S20 をさらに備える。

【0083】

このような構成によれば、周方向 Dr に環状に連続する断熱材 3B を、軸方向 Da に順次並べるように形成していくことで、タンク 2 の外周面 2f を覆う断熱材 3B を施工することができる。

【0084】

また、側部閉塞面 11s、及び底部閉塞面 11b は、既に形成された断熱材 3B により形成される。

このような構成によれば、新たに貯留空間部 11B に供給される発泡性断熱材料 M が、その側方及び下方に既に形成された断熱材 3B に接する。これにより、断熱材 3B を、タンク 2 の周方向 Dr および軸方向 Da に隙間無く形成することができる。

【0085】

上記第二実施形態では、断熱材 3B を、周方向 Dr に連続して円環状に形成していくようにしたが、上記第一実施形態と同様、断熱材 3B を螺旋状に形成して行くこともできる。

【0086】

また、上記第一、第二実施形態では、成形ユニット 10A、10B を固定しておき、タンク 2 を周方向 Dr 及び軸方向 Da に移動させるようにしたが、成形ユニット 10A、10B に対し、タンク 2 を相対移動できるならどのように移動されてもよく、これに限らない。

例えば、タンク 2 を軸方向 Da において固定し、成形ユニット 10A、10B を、タンク 2 に対して軸方向 Da に移動させるようにしてもよい。

【0087】

また、上記第一、第二実施形態では、加熱部 30 を成形ユニット 10A、10B に設けるようにしたが、貯留空間部 11A、11B 内に貯留された発泡性断熱材料 M を加熱できるならどのように加熱してもよく、これに限らない。

例えば、加熱部は、タンク 2 を加熱するようにしてもよい。これ以外にも、供給部 20 の第一原液タンク 21 及び第二原液タンク 22、混合ユニット 23、送給管 24 等に加熱部を設けるようにしてもよい。

【0088】

また、上記第一、第二実施形態において、中心軸（軸方向 Da）が水平方向に延びる用に設置されるタンク 2 に対し、断熱材 3A、3B を施工するようにしたが、中心軸が鉛直方向に延びる縦型のタンクに対しても、適用することができる。

この場合、上記実施形態と同様、鉛直方向に延びる中心軸回りの周方向に成形ユニット 10A、10B を移動させながら、断熱材の施工を行うことができる。

また、この場合、例えば、第一成形面に対し、第二成形面は、タンク 2 の外周面に対する成形ユニットの周方向における相対移動方向前方に設けられてもよい。

10

20

30

40

50

ずなわち、第一成形面に対し、第二成形面は、タンク 2 の外周面に対する成形ユニットの水平方向における相対移動方向前方に設けられてもよい。

【0089】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものとする。

【符号の説明】

10

【0090】

1 A	断熱材施工装置	
1 B	断熱材施工装置	
2	タンク	
2 a	筒状部	
2 b	端板	
2 c	端板	
2 f	外周面	
3 A	断熱材	
3 B	断熱材	20
4	断熱層	
10 A	成形ユニット	
10 B	成形ユニット	
11 A	貯留空間部	
11 B	貯留空間部	
11 b	底部閉塞面	
11 s	側部閉塞面	
13 A	第一板状部	
13 B	第一板状部	
13 b	下部板状部	30
13 u	上部板状部	
13 f	第一成形面	
14 A、14 B	第二板状部	
14 b	下部板状部	
14 e	端部	
14 f	第二成形面	
14 u	上部板状部	
20	供給部	
21	第一原液タンク	
22	第二原液タンク	40
23	混合ユニット	
24	送給管	
25	供給口	
27	液量検知センサ	
30	加熱部	
31	第一ヒータ	
32	第二ヒータ	
40	周方向移動機構	
50	軸方向移動機構	
51	ドーリー	50

M 発泡性断熱材料

【图 2】



【図 3】

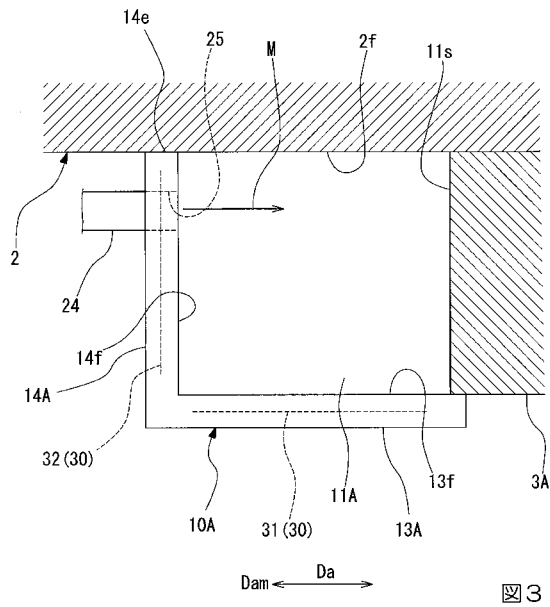


図 3

【図 4】

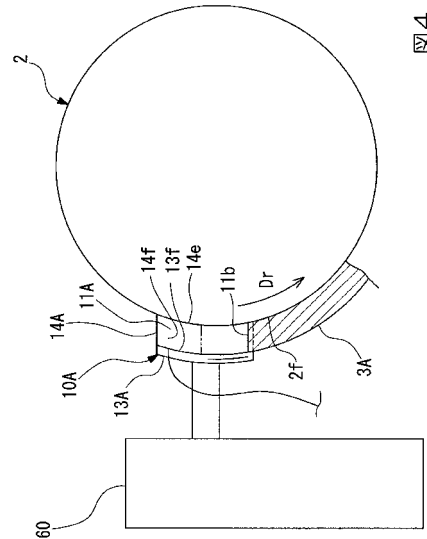


図 4

【図 5】

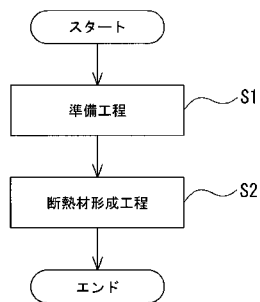


図 5

【図 6】

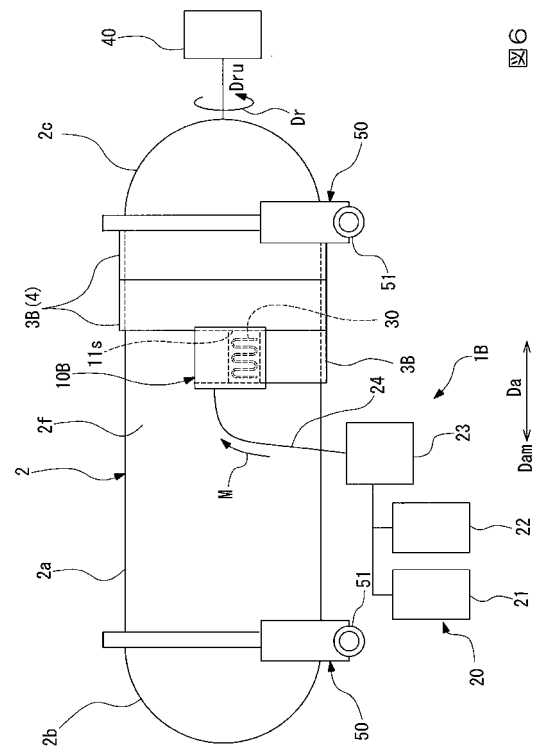


図 6

フロントページの続き

(72)発明者 庄島 靖

東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 野原 敏勝

東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3E070 AA03 AB32 AB40 NA06 NA07