

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3489678号  
(P3489678)

(45)発行日 平成16年1月26日(2004.1.26)

(24)登録日 平成15年11月7日(2003.11.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

B 2 2 D 41/02  
17/28  
39/06

B 2 2 D 41/02  
17/28  
39/06

B  
Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2001-395169(P2001-395169)

(22)出願日 平成13年12月26日(2001.12.26)

(65)公開番号 特開2002-254159(P2002-254159A)

(43)公開日 平成14年9月10日(2002.9.10)

審査請求日 平成13年12月26日(2001.12.26)

審判番号 不服2003-3077(P2003-3077/J1)

審判請求日 平成15年2月26日(2003.2.26)

(31)優先権主張番号 特願2000-399465(P2000-399465)

(32)優先日 平成12年12月27日(2000.12.27)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(73)特許権者 591203152  
株式会社豊栄商会  
愛知県豊田市堤町寺池66番地

(72)発明者 水野 等  
愛知県豊田市堤町寺池66番地 株式会社  
豊栄商会内

(72)発明者 安部 毅  
愛知県豊田市堤町寺池66番地 株式会社  
豊栄商会内

(74)代理人 100104215  
弁理士 大森 純一

合議体

審判長 城所 宏

審判官 中西 一友

審判官 三崎 仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 容 器

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融金属を收容することができ、内外の圧力差を調節することにより、内部へ溶融金属を導入し、または外部へ溶融金属を供給することが可能で、運搬車輛により搭載されてユースポイントまで搬送される容器であって、  
フレームと、  
前記フレームの内側に設けられる第1の熱伝導率を有する第1のライニングと、  
前記フレームと前記第1のライニングとの間に介挿され、前記第1の熱伝導率よりも低い第2の熱伝導率を有する第2のライニングと、  
配管とを有し、  
前記第1のライニングは、容器内底部に近い位置から容器上面側の露出部まで溶融金属の流路を内在し、当該流

2

路と前記容器内の溶融金属が貯留される空間とを分離するゾーンでかつ容器上面側の露出部まで充填され、前記配管は、前記露出部の流路に接続され、先端の出入口が下向きであることを特徴とする容器。

【請求項2】 請求項1に記載の容器であって、前記第1のライニングは、前記容器内の溶融金属が貯留される空間から前記流路への熱伝導が促進されるように充填されていることを特徴とする容器。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の容器であって、前記流路の有効内径は、6.5mmより大きく、8.5mmより小さいことを特徴とする容器。

【請求項4】 請求項1から請求項3のうちいずれか1項に記載の容器であって、前記容器の上面部に開閉可能に設けられ、前記容器の内

10

外を連通し、前記溶融金属を供給する際に前記容器内を加圧するための貫通孔が設けられたハッチを具備することを特徴とする容器。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の容器であって、前記ハッチは、前記容器の上面部の中央に設けられていることを特徴とする容器。

【請求項 6】 溶融金属を収容することができ、内外の圧力差を調節することにより、内部へ溶融金属を導入し、または外部へ溶融金属を供給することが可能で、運搬車輛により搭載されてユースポイントまで搬送される容器であって、

フレームと、  
前記フレームの内側に設けられる第 1 の熱伝導率を有する第 1 のライニングと、

前記フレームと前記第 1 のライニングとの間に介挿され、前記第 1 の熱伝導率よりも低い第 2 の熱伝導率を有する第 2 のライニングと、

前記容器の上面部に開閉可能に設けられ、前記容器の内外を連通する内圧調整用の貫通孔が設けられたハッチとを有し、

前記第 1 のライニング内に溶融金属の流路が容器内底部に近い位置から容器上面側の露出部まで内在され、前記容器外周の前記流路に対応する位置が、当該流路に 応じて、溶融金属が貯留された空間から当該流路が設けられた分だけ突き出ている、

前記流路と前記容器内の溶融金属が貯留される空間とを分離するゾーンでかつ容器上面側の露出部まで前記第 1 のライニングが充填されていることを特徴とする容器。

【請求項 7】 溶融金属を収容することができ、内外の圧力差を調節することにより、内部へ溶融金属を導入し、または外部へ溶融金属を供給することが可能で、運搬車輛により搭載されてユースポイントまで搬送される容器であって、

溶融金属を貯留する貯留室と、  
前記貯留室と外部との間の溶融金属の流路となるインターフェース部と、

前記貯留室下部と前記インターフェース部下部との間の連結口を有し、これらの間を仕切る壁と、

前記インターフェース部上部に接続された配管とを具備し、

前記容器の外周は金属製のフレームにより覆われており、

前記貯留室及び前記インターフェース部と、前記フレームとの間には、第 1 の熱伝導率を有する第 1 のライニングと、前記第 1 の熱伝導率よりも低い第 2 の熱伝導率を有する第 2 のライニングとが前記第 1 のライニングを内側にして積層され、

前記壁は、前記連結口から前記インターフェース部の上部に向けて前記第 1 のライニングが充填されたゾーンを有し、

前記インターフェース部が当該インターフェース部と前記フレームとの間に介挿された前記第 2 のライニングにより保温されるとともに、前記ゾーンを介して前記貯留室内に貯留された前記溶融金属から前記インターフェース部側への熱伝導が促進されるように構成されていることを特徴とする容器。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の容器において、前記壁は、耐火材からなることを特徴とする容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば溶融したアルミニウムの搬送に用いられる容器に関する。

【0002】

【従来の技術】多数のダイキャストマシンを使ってアルミニウムの成型が行われる工場では、工場外からアルミニウム材料の供給を受けることが多い。この場合、溶融した状態のアルミニウムを収容した容器を材料供給側の工場から成型側の工場へと搬送し、溶融した状態のままの材料を各ダイキャストマシンへ供給することが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は、こうした容器からダイキャストマシン側への材料供給を圧力差を利用して行う技術を提唱している。すなわち、この技術は、容器内を加圧して容器内に導入された配管を介して容器内の溶融材料を外部に導出するものである。そして、このような容器としては、例えば特開平 8 - 20826 号に開示された装置を用いることが可能である。

【0004】しかしながら、特開平 8 - 20826 号に開示された装置では、ストークが容器内の溶融金属に晒され続けるために、ストークの基材金属が酸化、腐食を生じて、ストークを交換する必要性がしばしば発生する、という問題がある。

【0005】また、このような容器を工場間で搬送する場合には、まず容器内をガスバーナ等を用いて予熱してから容器内に溶融材料を供給しているが、特開平 8 - 20826 号に開示された装置では、予熱の際に容器内のストークが邪魔となるため、例えばストークをこれを保持する大きな蓋と共に取り外して予熱を行う必要があるため、作業性が非常に悪い、という問題もある。

【0006】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、ストーク等の部品交換を行う必要のない容器を提供することを目的としている。

【0007】本発明の別の目的は、予熱を効率的に行うことができる容器を提供することにある。

【0008】本発明の更なる目的は、溶融金属の受湯時や給湯時における溶融金属の温度低下を極力抑えることができる容器を提供することを目的としている。

【0009】

50 【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するた

め、本発明の主たる観点に係る容器は、溶融金属を収容することができ、内外の圧力差を調節することにより、内部へ溶融金属を導入し、または外部へ溶融金属を供給することが可能で、運搬車輛により搭載されてユースポイントまで搬送される容器であって、フレームと、前記フレームの内側に設けられる第1の熱伝導率を有する第1のライニングと、前記フレームと前記第1のライニングとの間に介挿され、前記第1の熱伝導率よりも低い第2の熱伝導率を有する第2のライニングと、配管とを有し、前記第1のライニングは、容器内底部に近い位置から容器上面側の露出部まで溶融金属の流路を内在し、当該流路と前記容器内の溶融金属が貯留される空間とを分離するゾーンでかつ容器上面側の露出部まで充填され、前記配管は、前記露出部の流路に接続され、先端の出入口が下向きであることを特徴とする。本発明では、前記第1のライニングは、前記容器内の溶融金属が貯留される空間から前記流路への熱伝導が促進されるように充填されていることを特徴とする。本発明では、前記流路の有効内径は、65 mmより大きく、85 mmより小さいことを特徴とする。本発明では、前記容器の上面部に開閉可能に設けられ、前記容器の内外を連通し、前記溶融金属を供給する際に前記容器内を加圧するための貫通孔が設けられたハッチを具備することを特徴とする。本発明では、前記ハッチは、前記容器の上面部の中央に設けられていることを特徴とする。本発明に係る容器は、溶融金属を収容することができ、内外の圧力差を調節することにより、内部へ溶融金属を導入し、または外部へ溶融金属を供給することが可能で、運搬車輛により搭載されてユースポイントまで搬送される容器であって、フレームと、前記フレームの内側に設けられる第1の熱伝導率を有する第1のライニングと、前記フレームと前記第1のライニングとの間に介挿され、前記第1の熱伝導率よりも低い第2の熱伝導率を有する第2のライニングと、前記容器の上面部に開閉可能に設けられ、前記容器の内外を連通する内圧調整用の貫通孔が設けられたハッチとを有し、前記第1のライニング内に溶融金属の流路が容器内底部に近い位置から容器上面側の露出部まで内在され、前記容器外周の前記流路に対応する位置が、当該流路に応じて、溶融金属が貯留された空間から当該流路が設けられた分だけ突き出ている、前記流路と前記容器内の溶融金属が貯留される空間とを分離するゾーンでかつ容器上面側の露出部まで前記第1のライニングが充填されていることを特徴とする。本発明に係る容器は、溶融金属を収容することができ、内外の圧力差を調節することにより、内部へ溶融金属を導入し、または外部へ溶融金属を供給することが可能で、運搬車輛により搭載されてユースポイントまで搬送される容器であって、溶融金属を貯留する貯留室と、前記貯留室と外部との間の溶融金属の流路となるインターフェース部と、前記貯留室下部と前記インターフェース部下部との間の連結口を

有し、これらの間を仕切る壁と、前記インターフェース部上部に接続された配管とを具備し、前記容器の外周は金属製のフレームにより覆われており、前記貯留室及び前記インターフェース部と、前記フレームとの間には、第1の熱伝導率を有する第1のライニングと、前記第1の熱伝導率よりも低い第2の熱伝導率を有する第2のライニングとが前記第1のライニングを内側にして積層され、前記壁は、前記連結口から前記インターフェース部の上部に向けて前記第1のライニングが充填されたゾーンを有し、前記インターフェース部が当該インターフェース部と前記フレームとの間に介挿された前記第2のライニングにより保温されるとともに、前記ゾーンを介して前記貯留室内に貯留された前記溶融金属から前記インターフェース部側への熱伝導が促進されるように構成されていることを特徴とする。本発明では、前記壁は、耐火材からなることを特徴とする。

【0010】本発明では、例えば第1のライニングとして耐火材を用い、第2のライニングとして断熱材を用いる。耐火材は相対的に断熱材よりも密度、熱伝導率が高いものである。すなわち耐火系材料は、溶融アルミニウムに対する強度が大きい材料を選択する。このような耐火材としては例えば緻密質の耐火系セラミック材料をあげることができる。また断熱材は相対的に耐火材よりも密度、熱伝導率が小さいものである。断熱材としては、例えば断熱キャスト、ボード材料など断熱系のセラミック材料をあげることができる。

【0011】本発明では、特開平8-20826号に開示された装置と比較すると、容器内の溶融金属に晒されるストークのような部材は不要となるので、ストーク等の部品交換を行う必要はなくなる。また容器の予熱の際に、ストークが過熱により酸化されて孔があいたり、損傷を受けることが多い。本発明では容器内にストークを設けず、ライニング内に流路を内在させる構造を採用しているので、このような損傷を受けることがない。また、本発明では、容器内にストークのように予熱を邪魔するような部材は配置されないため、予熱のための作業性が向上し、予熱を効率的に行うことができる。また容器に溶融金属を収容した後、溶融金属の表面の酸化物等をすくい取る作業が必要なが多い。内部にストークがあるとこの作業がやりにくい。本発明によれば容器内部にストークのような構造物がないので作業性を向上することができる。また、本発明では、流路が熱伝導率の高い第1のライニングに内在されるように構成されているので、容器内の熱が流路に伝達し易い。従って、流路を流通する溶融金属の温度低下を極力抑えることができる。

【0012】ここで、本発明では、前記流路が容器内底部に近い位置から容器上面の第1のライニングの露出部まで第1のライニングに内在していることが好ましく、また前記第1のライニングの露出部の流路には配管が接

続されるが、この場合には当該接続部の近傍は断熱部材により包囲されていることが好ましい。これにより、流路や配管を流通する熔融金属の温度低下を更に抑えることができる。特に、配管の上記接続部近傍は熔融金属が冷えやすくしかも容器搬送の際に液面が丁度揺れる位置にあるので、熔融金属が固化することが多かった。これに対して本発明では、配管の接続部の近傍を断熱部材により包囲することでこの位置における熔融金属の固化を防止することができる。

【0013】また、前記流路の有効内径は、約50mmより大きく、約100mmより小さいことが好ましく、より好ましくは65mm～85mm程度、更に好ましくは70mm～80mm程度、最も好ましくは70mmである。これは発明者らが流路の径と圧送に必要な圧力との関係を調べた結果得られた知見である。

【0014】更に、前記容器の上面部に開閉可能に設けられ、前記容器の内外を連通する内圧調整用の貫通孔が設けられたハッチを具備することが好ましく、前記ハッチは、前記容器の上面部のほぼ中央に設けられていることがより好ましい。

【0015】本発明では、このようなハッチを有することで例えば容器内に熔融金属を導入するに先立ちハッチを空けてガスバーナを挿入して容器を予熱すること可能であり、このような予熱により耐火材を熱伝導の経路として流路が温められ、流路の詰まりをより効果的に防止することができる。また流路の温度を高く保てると熔融金属の粘性が小さくなるので、より小さな圧力差で熔融金属を容器内外に導入出することが可能となる。本発明では、熔融金属を流路を介して容器内に導入する際に、上記のように予め流路を温めておくことが可能であるので、このような場合に特に有効である。

【0016】上記のように容器内に熔融金属を供給するに先立ちガスバーナにより容器を予熱している。この予熱は、ハッチを開けてガスバーナを容器内に挿入することで行われる。従って、ハッチは容器内に熔融金属を供給する度に開けられるものである。本発明では、このようなハッチに内圧調整用の貫通孔を設けているので、容器内に熔融金属を供給する度に内圧調整用の貫通孔に対する金属の付着を確認することができる。そして、例えば貫通孔に金属が付着しているときにはその都度それを剥がせばよい。従って、本発明では、内圧調整に用いるための配管や孔の詰りを未然に防止することができる。

【0017】本発明の別の観点に係る発明は、熔融金属を貯留可能な密閉容器本体と、前記容器本体内周の該容器本体底部に近い位置に設けられた開口を介し、該容器本体外周の上部に向けて延在する熔融金属の流路と、前記容器本体内の圧力を調整する手段とを具備することを特徴とするものである。

【0018】本発明の更に別の観点に係る発明は、熔融金属を貯留する貯留室と、前記貯留室と外部との間の

熔融金属の流路となるインターフェース部と、前記貯留室と前記インターフェース部との間を仕切る、例えば耐火材からなる壁とを具備することを特徴とするものである。

【0019】本発明の別の観点に係る容器は、熔融金属を貯留可能で、内圧を調整するために用いられる貫通孔を有する密閉型の容器本体と、前記容器本体内周の該容器本体底部に近い位置に設けられた開口を介して上部に向けて外部に延在する熔融金属の流路を有し、かつ、前記容器本体の内壁を覆うように設けられた耐火壁とを具備することを特徴とするものである。

【0020】本発明では、熔融金属の流路が容器本体の内壁を覆うように設けられた熱伝導性の高い耐火壁により構成されているので、容器内に熔融金属を貯留したときにこの貯留されている熔融金属の熱が耐火壁を伝導し、流路は貯留されている熔融金属とほぼ等しい温度となる。予熱の時に同様に耐火壁を熱伝導の経路として流路が効率的に過熱される。従って、流路を流通する熔融金属が流路で冷却されて流路の表面に固化して付着するようなことはなくなる。すなわち、流路に熔融金属が固化して付着していくと流路（従来の配管）が詰まり易くなるが、本発明により流路の詰まりを効果的に防止することができる。また、本発明では、流路が貯留されている熔融金属とほぼ等しい温度となるので、流路の表面付近を流通する熔融金属の粘性が低下することがなくなり、より小さい圧力差で容器からの熔融金属の導出及び容器内への熔融金属の導入を行うことができる。すなわち、本発明の容器は、熔融金属の流路を容器本体の内壁を覆うように設けられた熱伝導性の高い耐火壁より構成し、該流路を貯留されている熔融金属とほぼ等しい温度となるようにしたので、圧力差を利用して熔融金属を容器内外に導入出するようなシステムに非常に有効なものとなる。

【0021】本発明の容器には、内圧を調整するために用いられる貫通孔が設けられているので、例えば貫通孔を介して容器内を陰圧とすることで流路を介して容器内に熔融金属を導入することが可能である。本発明では、このように流路を介して容器内に熔融金属を導入することでその流路を流通するよりホットな熔融金属により流路の表面に付着する金属が洗浄される。従って、本発明では、内圧を調整するために用いられる貫通孔を有することで流路の詰まりを効果的に防止することができる。本発明の一の形態に係る容器は、前記容器本体の内壁と前記耐火壁との間に介挿された断熱部材を更に具備することを特徴とするものである。容器は全体として保温性を高める必要があるから断熱性能の高い部材をライニングしてある。そして熔融金属に直接接する部分は、耐火系の部材をライニングしてある。本発明の容器では容器の内側と流路とを分離しているゾーンに耐火系のキャスト材料を配し、この領域の熱伝導率を他の領域より意

図的に、相対的に大きくしている。耐火材は断熱材よりも密度、熱伝導率が大きくなるように設定する。耐火材としてはたとえば緻密質の耐火キャストを、断熱材としては例えば断熱キャストやボード材等をあげることができる。このような構成を採用することで、容器内の熔融金属を保温することに加えて、上記の流路へ熱が供給されやすくなる。したがって流路が外部からの影響を受けて冷えるようなことが少なくなり、流路の詰まりをより効果的に防止することができる。また熔融金属の粘性を小さく抑制することができるので、小さな圧力差で熔融金属を容器内外に導入出することが可能となる。

【0022】本発明の一の形態に係る容器は、前記容器本体底部が前記開口に向けて前記開口が低い位置となるように傾斜していることを特徴とするものである。これにより、容器内の熔融金属が少なくなったときに、上記流路近傍の耐火材が容器内の熔融金属と接する実質的な面積が流路とは離れた場所における当該面積に比べて大きくなる。従って、上記の流路が冷えることを極力さげることができ、流路の詰まりをより効果的に防止することができ、またより小さな圧力差で熔融金属を容器内外に導入出することが可能となる。加えて、容器を傾斜させて容器内に残存する熔融金属を流路から導出することを、傾斜角を少なくしてしかも流路の詰まりを極力小さくして効率的に行うことが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0024】図1は本発明の一実施形態に係る金属供給システムの全体構成を示す図である。

【0025】同図に示すように、第1の工場10と第2の工場20とは例えば公道30を介して離れた所に設けられている。

【0026】第1の工場10には、ユースポイントとしてのダイキャストマシン11が複数配置されている。各ダイキャストマシン11は、熔融したアルミニウムを原材料として用い、射出成型により所望の形状の製品を成型するものである。その製品としては例えば自動車のエンジンに関連する部品等を挙げることができる。また、熔融した金属としてはアルミニウム合金ばかりでなくマグネシウム、チタン等の他の金属を主体とした合金であっても勿論構わない。各ダイキャストマシン11の近くには、ショット前の熔融したアルミニウムを一旦貯留する保持炉(手元保持炉)12が配置されている。この保持炉12には、複数ショット分の熔融アルミニウムが貯留されるようになっており、ワンショット毎にラドル13或いは配管を介して保持炉12からダイキャストマシン11に熔融アルミニウムが注入されるようになってい

る。温度センサ(図示せず)が配置されている。これらのセンサによる検出結果は各ダイキャストマシン11の制御盤もしくは第1の工場10の中央制御部16に伝達されるようになっている。

【0027】第1の工場10の受け入れ部には、後述する容器100を受け入れるための受け入れ台17が配置されている。受け入れ部の受け入れ台17で受け入れられた容器100は、配送車18により所定のダイキャストマシン11まで配送され、容器100から保持炉12に熔融アルミニウムが供給されるようになっている。供給の終了した容器100は配送車18により再び受け入れ部の受け入れ台17に戻されるようになっている。

【0028】第1の工場10には、アルミニウムを熔融して容器100に供給するための第1の炉19が設けられており、この第1の炉19により熔融アルミニウムが供給された容器100も配送車18により所定のダイキャストマシン11まで配送されるようになっている。

【0029】第1の工場10には、各ダイキャストマシン11において熔融アルミニウムの追加が必要になった場合にそれを表示する表示部15が配置されている。より具体的には、例えばダイキャストマシン11毎に固有の番号が振られ、表示部15にはその番号が表示されており、熔融アルミニウムの追加が必要になったダイキャストマシン11の番号に対応する表示部15における番号が点灯するようになっている。作業者はこの表示部15の表示に基づき配送車18を使って容器100をその番号に対応するダイキャストマシン11まで運び熔融アルミニウムを供給する。表示部15における表示は、液面検出センサによる検出結果に基づき、中央制御部16が制御することによって行われる。

【0030】第2の工場20には、アルミニウムを熔融して容器100に供給するための第2の炉21が設けられている。容器100は例えば容量、配管長、高さ、幅等の異なる複数種が用意されている。例えば第1の工場10内のダイキャストマシン11における保持炉12の容量等に応じて、容量の異なる複数種がある。しかしながら、容器100を1種類に統一して規格化しても勿論構わない。

【0031】この第2の炉21により熔融アルミニウムが供給された容器100は、フォークリフト(図示せず)により搬送用のトラック32に載せられる。トラック32は公道30を通り第1の工場10における受け入れ部の受け入れ台17の近くまで容器100を運び、これらの容器100はフォークリフト(図示せず)により受け入れ台17に受け入れられるようになっている。また、受け入れ部にある空の容器100はトラック32により第2の工場20へ返送されるようになっている。

【0032】第2の工場20には、第1の工場10における各ダイキャストマシン11において熔融アルミニウムの追加が必要になった場合にそれを表示する表示部

2 2 が配置されている。表示部 2 2 の構成は第 1 の工場 1 0 内に配置された表示部 1 5 とほぼ同様である。表示部 2 2 における表示は、例えば通信回線 3 3 を介して第 1 の工場 1 0 における中央制御部 1 6 が制御することによって行われる。なお、第 2 の工場 2 0 における表示部 2 2 においては、溶融アルミニウムの供給を必要とするダイキャストマシン 1 1 のうち第 1 の工場 1 0 における第 1 の炉 1 9 から溶融アルミニウムが供給されると決定されたダイキャストマシン 1 1 はそれ以外のダイキャストマシン 1 1 とは区別して表示されるようになっている。例えば、そのように決定されたダイキャストマシン 1 1 に対応する番号は点滅するようになっている。これにより、第 1 の炉 1 9 から溶融アルミニウムが供給されると決定されたダイキャストマシン 1 1 に対して第 2 の工場 2 0 側から誤って溶融アルミニウムを供給するようなことをなくすることができる。また、この表示部 2 2 には、上記の他に中央制御部 1 6 から送信されたデータも表示されるようになっている。

【 0 0 3 3 】次に、このように構成された金属供給システムの動作を説明する。

【 0 0 3 4 】中央制御部 1 6 では、各保持炉 1 2 に設けられた液面検出センサを介して各保持炉 1 2 における溶融アルミニウムの量を監視している。ここで、ある保持炉 1 2 で溶融アルミニウムの供給の必要性が生じた場合に、中央制御部 1 6 は、その保持炉 1 2 の「固有の番号」、その保持炉 1 2 に設けられた温度センサにより検出された保持炉 1 2 の「温度データ」、その保持炉 1 2 の形態（後述する。）に関する「形態データ」、その保持炉 1 2 から溶融アルミニウムがなくなる最終的な「時刻データ」、公道 3 0 の「トラフィックデータ」、その保持炉 1 2 で要求される溶融アルミニウムの「量データ」及び「気温データ」等を、通信回線 3 3 を介して第 2 の工場 2 0 側に送信する。第 2 の工場 2 0 では、これらのデータを表示部 2 2 に表示する。これらの表示されたデータに基づき作業者が経験的に上記保持炉 1 2 から溶融アルミニウムがなくなる直前に保持炉 1 2 に容器 1 0 0 が届き、且つその時の溶融アルミニウムが所望の温度となるように該第 2 の工場 2 0 からの容器 1 0 0 の発送時刻及び溶融アルミニウムの発送時の温度を決定する。或いはこれらのデータを例えばパソコン（図示せず）に取り込んで所定のソフトウェアを用いて上記保持炉 1 2 から溶融アルミニウムがなくなる直前に保持炉 1 2 に容器 1 0 0 が届き、且つその時の溶融アルミニウムが所望の温度となるように該第 2 の工場 2 0 からの容器 1 0 0 の発送時刻及び溶融アルミニウムの発送時の温度を推定してその時刻及び温度を表示するようによい。或いは推定された温度により第 2 の炉 2 1 を自動的に温度制御しても良い。容器 1 0 0 に収容すべき溶融アルミニウムの量についても上記「量データ」に基づき決定してもよい。

【 0 0 3 5 】発送時刻に容器 1 0 0 を載せたトラック 3 2 が出発し、公道 3 0 を通り第 1 の工場 1 0 に到着すると、容器 1 0 0 がトラック 3 2 から受け入れ部の受け入れ台 1 7 に受け入れられる。

【 0 0 3 6 】その後、受け入れられた容器 1 0 0 は、受け入れ台 1 7 と共に配送車 1 8 により所定のダイキャストマシン 1 1 まで配送され、容器 1 0 0 から保持炉 1 2 に溶融アルミニウムが供給される。

【 0 0 3 7 】図 2 に示すように、この例では、レシーバタンク 1 0 1 から高圧空気を密閉された容器 1 0 0 内に送出することで容器 1 0 0 内に収容された溶融アルミニウムが配管 5 6 から吐出されて保持炉 1 2 内に供給されるようになっている。なお、図 2 において、1 0 3 は加圧バルブ、1 0 4 はリークバルブである。

【 0 0 3 8 】ここで、保持炉 1 2 の高さは各種のものがあり、配送車 1 8 に設けられた昇降機構により配管 5 6 の先端が保持炉 1 2 上の最適位置となるように調節可能になっている。しかし、保持炉 1 2 の高さによっては昇降機構だけでは対応できない場合がある。そこで、本システムにおいては、保持炉 1 2 の形態に関する「形態データ」として、保持炉 1 2 の高さや保持炉 1 2 までの距離に関するデータ等を予め第 2 の工場 2 0 側に送り、第 2 の工場 2 0 側ではこのデータに基づき最適な形態、例えば最適な高さの容器 1 0 0 を選択して配送している。なお、供給すべき量に応じて最適な大きさの容器 1 0 0 を選択して配送してもよい。

【 0 0 3 9 】次に、このように構成されたシステムに好適な容器（加圧式溶融金属供給容器）1 0 0 について、図 3 及び図 4 に基づき説明する。図 3 は容器 1 0 0 の断面図、図 4 はその平面図である。

【 0 0 4 0 】容器 1 0 0 は、有底で筒状の本体 5 0 の上部開口部 5 1 に大蓋 5 2 が配置されている。本体 5 0 及び大蓋 5 1 の外周にはそれぞれフランジ 5 3、5 4 が設けられており、これらフランジ間をボルト 5 5 で締めることで本体 5 0 と大蓋 5 1 が固定されている。なお、本体 5 0 や大蓋 5 1 は例えば外側が金属であり、内側が耐火材により構成され、外側の金属と耐火材との間には断熱材が介挿されている。

【 0 0 4 1 】本体 5 0 の外周の 1 箇所には、本体 5 0 内部から配管 5 6 に連通する流路 5 7 が設けられた配管取付部 5 8 が設けられている。

【 0 0 4 2 】ここで、図 5 は図 3 に示した配管取付部 5 8 における A - A 断面図である。

【 0 0 4 3 】図 5 に示すように、容器 1 0 0 の外側は金属のフレーム 1 0 0 a、内側は耐火材（第 1 のライニング）1 0 0 b により構成され、フレーム 1 0 0 a と耐火材 1 0 0 b との間には耐火材よりも熱伝導率の小さな断熱材（第 2 のライニング）1 0 0 c が介挿されている。そして、流路 5 7 は容器 1 0 0 の内側に設けられた耐火材 1 0 0 b の中に形成されている。すなわち、流路 5 7

は、容器 1 0 0 内底部に近い位置から容器 1 0 0 上面の耐火材 1 0 0 b の露出部まで耐火材 1 0 0 b に内在している。これにより、流路 5 7 は、熱伝導率の大きな耐火部材によって容器内部と分離されている。このような構成を採用することにより、容器内からの放熱が流路に伝わりやすくなる。流路の外側（容器内とは反対側）には、耐火部材の外側に断熱材を配している。耐火材は断熱材よりも密度、熱伝導率が高いものを用いる。耐火材としては例えば緻密質の耐火系セラミック材料をあげることができる。また断熱材としては、断熱キャスト、ボード材料など断熱系のセラミック材料をあげることができる。

【 0 0 4 4 】配管取付部 5 8 における流路 5 7 は、本体 5 0 内周の該容器本体底部 5 0 a に近い位置に設けられた開口 5 7 a を介し、該本体 5 0 外周の上部 5 7 b に向けて延在している。この配管取付部 5 8 の流路 5 7 に連通するように配管 5 6 が固定されている。配管 5 6 は逆 U 字状の形状（曲率を有する形状）を有しており、これに対応して配管 5 6 内の流路も逆 U 字状の形状（曲率を有する形状）を有しており、これにより配管 5 6 の一端 20 対 5 9 は下方を向いている。配管 5 6 がこのような形状を有することで熔融金属がスムーズに流れるようになる。すなわち、配管の内側に不連続な面があるとその位置にぶつかるに熔融金属が流れようとして、その位置が侵食され、最終的には穴が明く等の不具合がある。これに対して、配管の流路が曲率を有する形状であれば不連続な面がなく、上記のような不具合は発生しない。

【 0 0 4 5 】また、配管取付部 5 8 近傍の配管 5 6 の周囲には、この配管 5 6 を包囲するように、断熱部材 5 6 a が配設されている。これにより、配管 5 6 側が流路 5 7 側の熱を奪い、流路 5 7 の温度低下が発生することを極力抑えることができる。特に、配管取付部 5 8 近傍の配管 5 6 の周囲は熔融金属が冷えやすくしかも容器搬送の際に液面が丁度揺れる位置にあるので、熔融金属が固化することが多いのに対して、このように配管取付部 5 8 近傍の配管 5 6 の周囲を断熱部材 5 6 a により包囲することでこの位置における熔融金属の固化を防止することができる。

【 0 0 4 6 】流路 5 7 及びこれに続く配管 5 6 の内径はほぼ等しく、6 5 mm ~ 8 5 mm 程度が好ましい。従来からこの種の配管の内径は 5 0 mm 程度であった。これはそれ以上であると容器内を加圧して配管から熔融金属を導出する際に大きな圧力が必要であると考えられていたからである。これに対して本発明者等は、流路 5 7 及びこれに続く配管 5 6 の内径としてはこの 5 0 mm を大きく超える 6 5 mm ~ 8 5 mm 程度が好ましく、より好ましくは 7 0 mm ~ 8 0 mm 程度、更には好ましくは 7 0 mm であることを見出した。すなわち、熔融金属が流路や配管を上方向に向けて流れる際に、流路や配管に存在する熔融金属自体の重量及び流路や配管の内壁の粘性抵

抗の 2 つパラメータが熔融金属の流れを阻害する抵抗に大きな影響を及ぼしているものと考えられる。ここで、内径が 6 5 mm より小さいときには流路を流れる熔融金属はどの位置においても熔融金属自体の重量と内壁の粘性抵抗の両方の影響を受けているが、内径が 6 5 mm 以上となると流れのほぼ中心付近から内壁の粘性抵抗の影響を殆ど受けない領域が生じ始め、その領域が次第に大きくなる。この領域の影響は非常に大きく、熔融金属の流れを阻害する抵抗が下がり始める。熔融金属を容器内から導出する際に容器内を非常に小さな圧力で加圧すればよくなる。つまり、従来はこのような領域の影響は全く考慮に入れず、熔融金属自体の重量だけが熔融金属の流れを阻害する抵抗の変動要因として考えられており、作業性や保守性等の理由から内径を 5 0 mm 程度としていた。一方、内径が 8 5 mm を超えると、熔融金属自体の重量が熔融金属の流れを阻害する抵抗として非常に支配的となり、熔融金属の流れを阻害する抵抗が大きくなってしまふ。本発明者等の試作による結果によれば、7 0 mm ~ 8 0 mm 程度の内径が容器内の圧力を非常に小さな圧力で加圧すればよく、特に 7 0 mm が標準化及び作業性の観点から最も好ましい。すなわち、配管径は 5 0 mm、6 0 mm、7 0 mm、と 1 0 mm 単位で標準化されており、配管径がより小さい方が取り扱いが容易で作業性が良好だからである。

【 0 0 4 7 】上記の大蓋 5 2 のほぼ中央には開口部 6 0 が設けられ、開口部 6 0 には取っ手 6 1 が取り付けられたハッチ 6 2 が配置されている。ハッチ 6 2 は大蓋 5 2 の上面よりも少し高い位置に設けられている。ハッチ 6 2 の外周の 1 ヶ所にはヒンジ 6 3 を介して大蓋 5 2 に取り付けられている。これにより、ハッチ 6 2 は大蓋 5 2 の開口部 6 0 に対して開閉可能とされている。また、このヒンジ 6 3 が取り付けられた位置と対向するように、ハッチ 6 2 の外周の 2 ヶ所には、ハッチ 6 2 を大蓋 5 2 に固定するためのハンドル付のボルト 6 4 が取り付けられている。大蓋 5 2 の開口部 6 0 をハッチ 6 2 で閉めてハンドル付のボルト 6 4 を回動することでハッチ 6 2 が大蓋 5 2 に固定されることになる。また、ハンドル付のボルト 6 4 を逆回転させて締結を開放してハッチ 6 2 を大蓋 5 2 の開口部 6 0 から開くことができる。そして、ハッチ 6 2 を開いた状態で開口部 6 0 を介して容器 1 0 0 内部のメンテナンスや予熱時のガスバーナの挿入が行われるようになっている。

【 0 0 4 8 】また、ハッチ 6 2 の中央、或いは中央から少しずれた位置には、容器 1 0 0 内の減圧及び加圧を行うための内圧調整用の貫通孔 6 5 が設けられている。この貫通孔 6 5 には加減圧用の配管 6 6 が接続されている。この配管 6 6 は、貫通孔 6 5 から上方に伸びて所定の高さで曲がりそこから水平方向に延在している。この配管 6 6 の貫通孔 6 5 への挿入部分の表面には螺子山がきられており、一方貫通孔 6 5 にも螺子山がきられてお

り、これにより配管 6 6 が貫通孔 6 5 に対して螺子止めにより固定されるようになっている。

【0049】この配管 6 6 の一方には、加圧用又は減圧用の配管 6 7 が接続可能になっており、加圧用の配管には加圧気体に蓄積されたタンクや加圧用のポンプが接続されており、減圧用の配管には減圧用のポンプが接続されている。そして、減圧により圧力差を利用して配管 5 6 及び流路 5 7 を介して容器 1 0 0 内に溶融アルミニウムを導入することが可能であり、加圧により圧力差を利用して流路 5 7 及び配管 5 6 を介して容器 1 0 0 外への溶融アルミニウムの導出が可能である。なお、加圧気体として不活性気体、例えば窒素ガスを用いることで加圧時の溶融アルミニウムの酸化をより効果的に防止することができる。

【0050】本実施形態では、大蓋 5 2 のほぼ中央部に配置されたハッチ 6 2 に加減圧用の貫通孔 6 5 が設けられている一方で、上記の配管 6 6 が水平方向に延在しているため、加圧用又は減圧用の配管 6 7 を上記の配管 6 6 に接続する作業を安全にかつ簡単に行うことができる。また、このように配管 6 6 が延在することによって配管 6 6 を貫通孔 6 5 に対して小さな力で回転させることができるので、貫通孔 6 5 に対して螺子止めされた配管 6 6 の固定や取り外しを非常に小さな力で、例えば工具を用いることなく行うことができる。

【0051】ハッチ 6 2 の中央から少しずれた位置で前記の加減圧用の貫通孔 6 5 とは対向する位置には、圧力開放用の貫通孔 6 8 が設けられ、圧力開放用の貫通孔 6 8 には、リリーフバルブ（図示を省略）が取り付けられるようになっている。これにより、例えば容器 1 0 0 内が所定の圧力以上となったときには安全性の観点から容器 1 0 0 内が大気圧に開放されるようになっている。

【0052】大蓋 5 2 には、液面センサとしての 2 本の電極 6 9 がそれぞれ挿入される液面センサ用の 2 つの貫通孔 7 0 が所定の間隔をもって配置されている。これらの貫通孔 7 0 には、それぞれ電極 6 9 が挿入されている。これら電極 6 9 は容器 1 0 0 内で対向するように配置されており、それぞれの先端は例えば容器 1 0 0 内の溶融金属の最大液面とほぼ同じ位置まで延びている。そして、電極 6 9 間の導通状態をモニタすることで容器 1 0 0 内の溶融金属の最大液面を検出することが可能であり、これにより容器 1 0 0 への溶融金属の過剰供給をより確実に防止できるようになっている。

【0053】本体 5 0 の底部裏面には、例えばフォークリフトのフォーク（図示を省略）が挿入される断面形状で所定の長さの脚部 7 1 が例えば平行するように 2 本配置されている。また、本体 5 0 内側の底部は、流路 5 7 側が低くなるように全体が傾斜している。これにより、加圧により流路 5 7 及び配管 5 6 を介して外部に溶融アルミニウムを導出する際に、いわゆる湯の残りが少なくなる。また、例えばメンテナンス時に容器 1 0 0 を

傾けて流路 5 7 及び配管 5 6 を介して外部に溶融アルミニウムを導出する際に、容器 1 0 0 を傾ける角度をより小さくでき、安全性や作業性が優れたものとなる。

【0054】このように本実施形態に係る容器 1 0 0 では、容器 1 0 0 内の溶融金属に晒されるストークのような部材は不要となるので、ストーク等の部品交換を行う必要はなくなる。また、容器 1 0 0 内にストークのように予熱を邪魔するような部材は配置されないため、予熱のための作業性が向上し、予熱を効率的に行うことができる。また容器 1 0 0 に溶融金属を収容した後、溶融金属の表面の酸化物等をすくい取る作業が必要なが多い。内部にストークがあるとこの作業がやりにくいが、容器 1 0 0 内部にストークのような構造物がないので作業性を向上することができる。更に、流路 5 7 が熱伝導率の高い耐火材 1 0 0 b に内在されるように構成されているので、容器 1 0 0 内の熱が流路 5 7 に伝達し易い（特に図 5 参照）。従って、流路 5 7 を流通する溶融金属の温度低下を極力抑えることができる。

【0055】また、本実施形態に係る容器 1 0 0 では、ハッチ 6 2 に内圧調整用の貫通孔 6 5 を設け、その貫通孔 6 5 に内圧調整用の配管 6 6 を接続しているため、容器 1 0 0 内に溶融金属を供給する度に内圧調整用の貫通孔 6 5 に対する金属の付着を確認することができる。従って、内圧調整に用いるための配管 6 6 や貫通孔 6 5 の詰りを未然に防止することができる。

【0056】更に、本実施形態に係る容器 1 0 0 では、ハッチ 6 2 に内圧調整用の貫通孔 6 5 が設けられ、しかもそのハッチ 6 2 が溶融アルミニウムの液面の変化や液滴が飛び散る度合いが比較的小さい位置に対応する容器 1 0 0 の上面部のほぼ中央に設けられているため、溶融アルミニウムが内圧調整に用いるための配管 6 6 や貫通孔 6 5 に付着することが少なくなる。従って、内圧調整に用いるための配管 6 6 や貫通孔 6 5 の詰りを防止することができる。

【0057】更にまた、本実施形態に係る容器 1 0 0 では、ハッチ 6 2 が大蓋 5 2 の上面部に設けられているため、ハッチ 6 2 の裏面と液面との距離が大蓋 5 2 の裏面と液面との距離に比べて大蓋 5 2 の厚み分だけ長くなる。従って、貫通孔 6 5 が設けられたハッチ 6 2 の裏面にアルミニウムが付着する可能性が低くなり、内圧調整に用いるための配管 6 6 や貫通孔 6 5 の詰りを防止することができる。

【0058】次に、第 2 の工場 2 0 における第 2 の炉 2 1 から容器 1 0 0 への供給システムを図 6 に基づき説明する。

【0059】図 6 に示すように、第 2 の炉 2 1 内には溶融アルミニウムが貯留されている。この第 2 の炉 2 1 には供給部 2 1 a が設けられ、この供給部 2 1 a には吸引管 2 0 1 が挿入されている。この吸引管 2 0 1 は、供給部 2 1 a の溶融されたアルミニウムの液面から一端口



(吸引管 2 0 1 の他方の先端部 2 0 1 b) が出沒するように配置されている。すなわち、吸引管 2 0 1 の一方の先端部 2 0 1 a は第 2 の炉 2 1 の底部付近まで延在し、吸引管 2 0 1 の他方の先端部 2 0 1 b は供給部 2 1 a から外側に導出されている。吸引管 2 0 1 は、保持機構 2 0 2 により基本的には傾斜して保持されている。その傾斜角は例えば垂線に対して 1 0 ° 程度傾いており、上記容器 1 0 0 における配管 5 6 の先端部の傾斜と合致するようになっている。この吸引管 2 0 1 の先端部 2 0 1 b は容器 1 0 0 における配管 5 6 の先端部に接続されるものであり、このように傾斜を合致されることによって吸引管 2 0 1 の先端部 2 0 1 b と容器 1 0 0 における配管 5 6 の先端部との接続が容易となる。

【 0 0 6 0 】そして、配管 6 6 に減圧用のポンプ 3 1 3 に接続された配管 6 7 を接続する。次に、ポンプ 3 1 3 を作動させて容器 1 0 0 内を減圧する。これにより、第 2 の炉 2 1 内に貯留されている溶融アルミニウムが吸引管 2 0 1 及び配管 5 6 を介して容器 1 0 0 内に導入される。

【 0 0 6 1 】本実施形態では、特に、このように第 2 の炉 2 1 内に貯留されている溶融アルミニウムを吸引管 2 0 1 及び配管 5 6 を介して容器 1 0 0 内に導入するようにしているので、溶融アルミニウムが外部の空気と接触することはない。従って、酸化物が生じることがなく、本システムを用いて供給される溶融アルミニウムは非常に品質が良いものとなる。また、容器 1 0 0 内から酸化物を除去するための作業は不要となり、作業性も向上する。

【 0 0 6 2 】本実施形態では、特に、容器 1 0 0 に対する溶融アルミニウムの導入と容器 1 0 0 からの溶融アルミニウムの導出を実質的に 2 本の配管 5 6、3 1 2 だけを使って行うことができるので、システム構成を非常にシンプルなものとすることができる。また、溶融アルミニウムが外気に接触する機会が激減するので、酸化物の生成をほぼなくすることができる。

【 0 0 6 3 】図 7 は以上のシステムを自動車工場に適用した場合の製造フローを示したものである。

【 0 0 6 4 】まず、図 6 に示したように、第 2 の炉 2 1 内に貯留されている溶融アルミニウムを吸引管 2 0 1 及び配管 5 6 を介して容器 1 0 0 内に導入 (受湯) する (ステップ 5 0 1)。

【 0 0 6 5 】次に、図 1 に示したように、容器 1 0 0 を公道 3 0 を介してトラック 3 2 により第 2 の工場 2 0 から第 1 の工場 1 0 に搬送する (ステップ 5 0 2)。

【 0 0 6 6 】次に、第 1 の工場 (ユースポイント) 1 0 では、容器 1 0 0 が配送車 1 8 により自動車エンジン製造用のダイキャストマシン 1 1 まで配送され、容器 1 0 0 から保持炉 1 2 に溶融アルミニウムが供給される (ステップ 5 0 3)。

【 0 0 6 7 】次に、このダイキャストマシン 1 1 にお

いて、保持炉 1 2 に貯留された溶融アルミニウムを用いた自動車エンジンの成型が行われる (ステップ 5 0 4)。

【 0 0 6 8 】そして、このように成型された自動車エンジン及び他の部品を使って自動車の組み立てが行われ、自動車が完成する (ステップ 5 0 5)。

【 0 0 6 9 】本実施形態では、上述したように自動車のエンジンが酸化物を殆ど含まないアルミニウム製であるので、性能及び耐久性のよいエンジンを有する自動車を製造することが可能である。

【 0 0 7 0 】次に、本発明の他の実施形態に係る容器を図 8 に基づき説明する。

【 0 0 7 1 】図 8 に示すように、この容器 4 0 0 の内部は、溶融金属を貯留する貯留室 4 0 1 と、外部との間で溶融金属を流通するためのインターフェース部 4 0 2 とを備える。

【 0 0 7 2 】また、貯留室 4 0 1 とインターフェース部 4 0 2 との間には、これらの間を仕切る壁 4 0 3 が設けられている。壁 4 0 3 の下部には貯留室 4 0 1 とインターフェース部 4 0 2 との間における溶融金属の流路となる貫通部 4 0 4 が設けられている。

【 0 0 7 3 】容器 4 0 0 は最初に示した実施形態と同様にフレーム 4 0 5 と断熱材 4 0 6 と耐火材 4 0 7 の 3 層構造を有している。ここで、壁 4 0 3 は、耐火材 4 0 7 と同様の部材から構成されている。例えば、壁 4 0 3 及び耐火材 4 0 7 は、例えば緻密質の耐火系セラミック材料をあげることができる。

【 0 0 7 4 】本実施形態に係る容器 4 0 0 は、このように熱伝導率の高い部材からなる壁 4 0 3 を貯留室 4 0 1 とインターフェース部 4 0 2 との間で介在させることで、貯留室 4 0 1 に貯留された溶融金属の熱がこの壁 4 0 3 を介してインターフェース部 4 0 2 に伝達され、インターフェース部 4 0 2 の温度が低下するのを効果的に防止することが可能となる。これにより、溶融金属の受湯時や給湯時における溶融金属の温度低下を極力抑えることができる。

【 0 0 7 5 】なお、この実施形態における配管や蓋等の構造については最初に示した実施形態と同様の構造であるので、同一の要素には同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【 0 0 7 6 】本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、その技術思想の範囲内で様々に変形して実施することが可能である。

【 0 0 7 7 】例えば、上述した実施形態では配管 5 6 を逆 U 字状の形状としたが、例えば図 9 に示すように字上の配管 5 5 6 としても勿論構わない。

【 0 0 7 8 】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ストーク等の部品交換を行う必要のない容器を提供することができる。また、予熱を効率的に行うことができ

10

20

30

40

50

る。更に、熔融金属の受湯時や給湯時における熔融金属の温度低下を極力抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る金属供給システムの構成を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る容器と保持炉との関係を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る容器の断面図である。

【図4】図3の平面図である。

【図5】図3における一部断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る第2の工場における第2の炉から容器への供給システムの構成を示す図である。

【図7】本発明のシステムを使った自動車の製造方法を示すフロー図である。

【図8】本発明の他の実施形態に係る容器の構成を示す\*

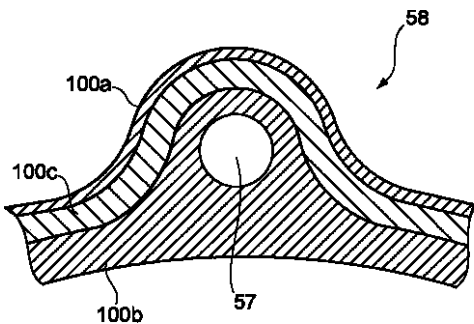
\* 図である。

【図9】本発明の更に別の実施形態に係る容器の構成を示す図である。

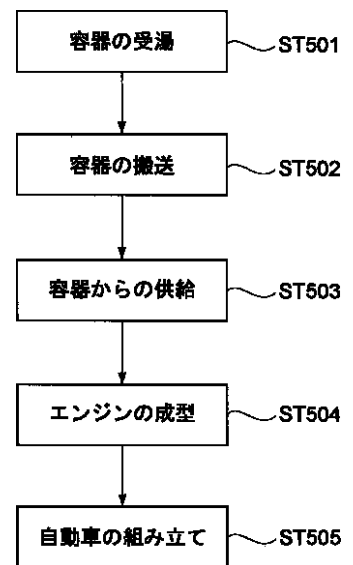
【符号の説明】

- 5 6 配管
- 5 6 a 断熱部材
- 5 7 流路
- 5 8 配管取付部
- 6 0 開口部
- 6 2 ハッチ
- 6 5 貫通孔
- 6 6 加減圧用の配管
- 1 0 0 容器
- 1 0 0 a フレーム
- 1 0 0 b 耐火材
- 1 0 0 c 断熱材

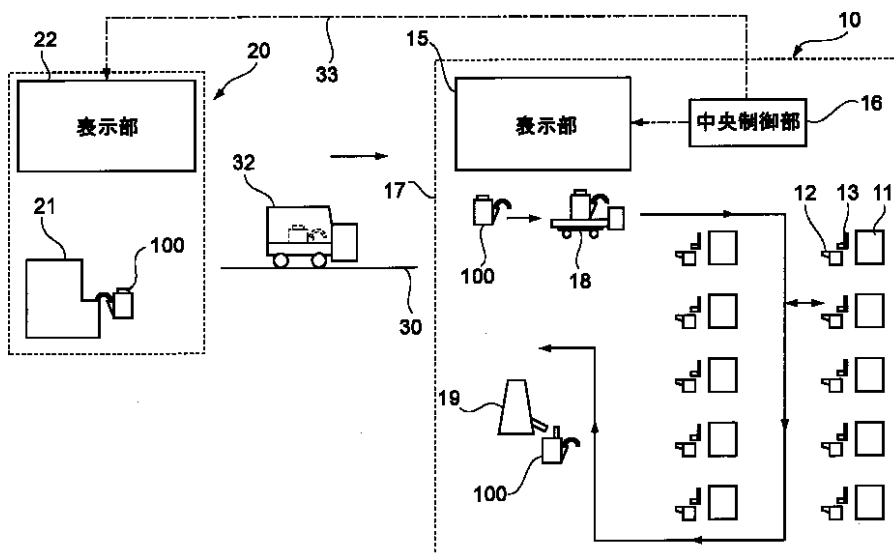
【図5】



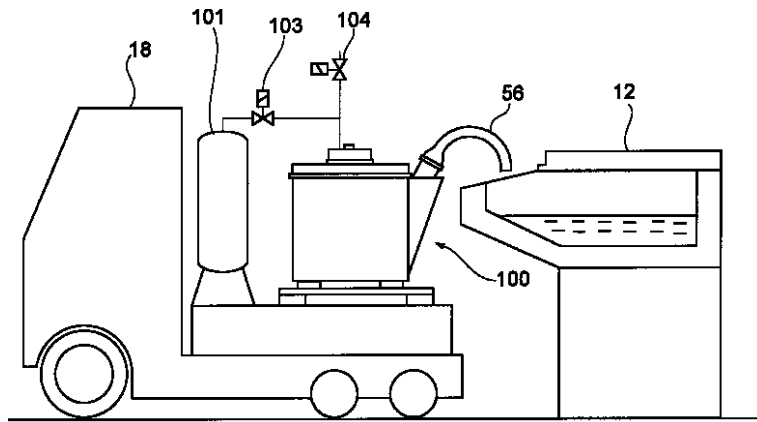
【図7】



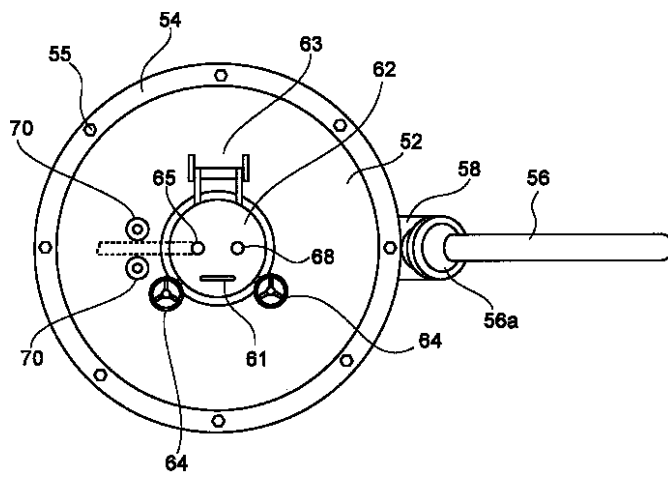
【図1】



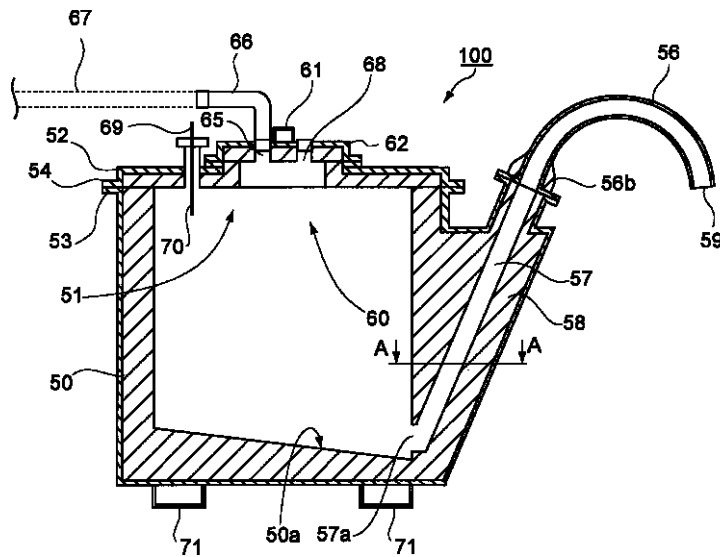
【図 2】



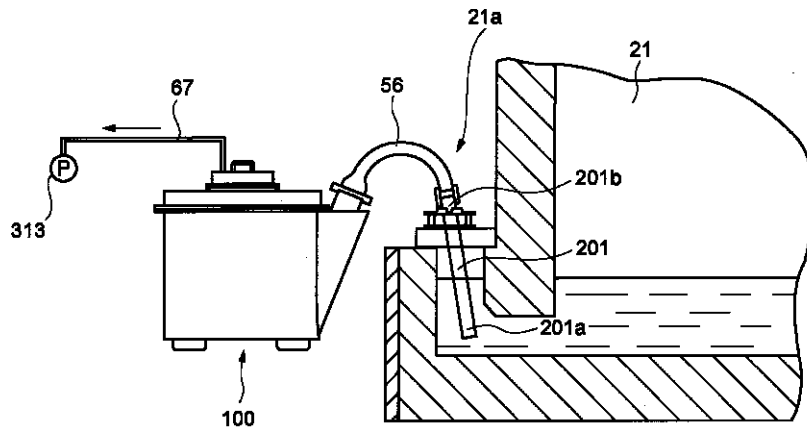
【図 4】



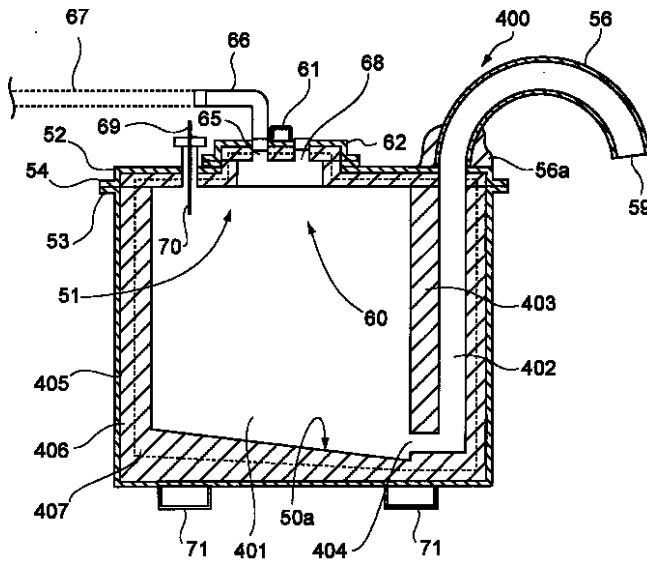
【図 3】



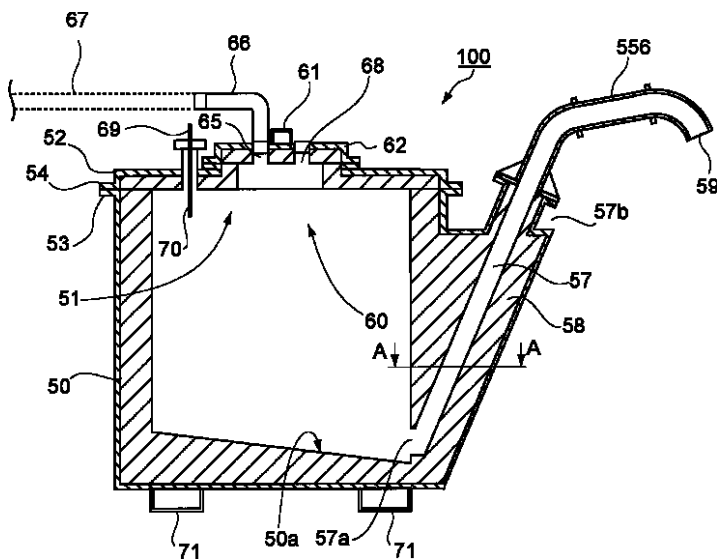
【図 6】



【図 8】



【図 9】



## フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 昭51 - 123725 ( J P , A )  
特開 平 8 - 164471 ( J P , A )  
特開 平 8 - 174197 ( J P , A )  
特開 平11 - 188475 ( J P , A )  
実開 昭57 - 76970 ( J P , U )  
実開 昭58 - 185362 ( J P , U )