

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5113612号  
(P5113612)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 2 D 35/00 (2006.01)

B 2 2 D 37/00 (2006.01)

B 2 2 D 35/00 C

B 2 2 D 37/00 A

請求項の数 4 (全 10 頁)

|           |                               |           |                    |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-116849 (P2008-116849)  | (73) 特許権者 | 000183945          |
| (22) 出願日  | 平成20年4月28日 (2008. 4. 28)      |           | 助川電気工業株式会社         |
| (65) 公開番号 | 特開2009-262212 (P2009-262212A) |           | 茨城県日立市滑川本町3丁目19番5号 |
| (43) 公開日  | 平成21年11月12日 (2009. 11. 12)    | (74) 代理人  | 100081927          |
| 審査請求日     | 平成22年9月28日 (2010. 9. 28)      |           | 弁理士 北條 和由          |
|           |                               | (72) 発明者  | 三浦 邦明              |
|           |                               |           | 茨城県日立市滑川本町3丁目19番5号 |
|           |                               |           | 助川電気工業株式会社内        |
|           |                               | (72) 発明者  | 浅葉 信               |
|           |                               |           | 茨城県日立市滑川本町3丁目19番5号 |
|           |                               |           | 助川電気工業株式会社内        |
|           |                               | (72) 発明者  | 鬼沢 達也              |
|           |                               |           | 茨城県日立市滑川本町3丁目19番5号 |
|           |                               |           | 助川電気工業株式会社内        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶融金属用誘導電磁ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶融金属を通す筒状の給湯ダクト(1)と、この給湯ダクト(1)の外側に設けた外側ダクト(3)と、この外側ダクト(3)の外側に移動磁界を発生させる誘導子(14)と、この誘導子(14)で発生した移動磁界の磁路を前記給湯ダクト(1)の中に形成する磁性体からなるコア(2)とを有する溶融金属用誘導電磁ポンプにおいて、溶融金属(12)を収納する溶融金属槽(11)の壁体の一部の小部屋を形成する一端が閉じた円筒形の外側ダクト(3)と、この外側ダクト(3)の中に流入口(5)側の端部が配置された円筒形の給湯ダクト(1)と、前記外側ダクト(3)の外にこれを囲むように設けられ、同外側ダクト(3)と給湯ダクト(1)との間に移動磁界を発生させる誘導子(14)と、この誘導子(14)の位置に対応して給湯ダクト(1)の前記流入口(5)側の端部に内蔵されたコア(2)とを有し、前記誘導子(14)は、外側ダクト(3)の溶融金属が給湯ダクト(1)の流入口(5)の中に誘導される方向に移動磁界を発生することを特徴とする誘導子外置型溶融金属用誘導電磁ポンプ。

【請求項 2】

誘導子(14)は、溶融金属(12)が溶融金属槽(11)から外側ダクト(3)と給湯ダクト(1)との間を通り、反転して給湯ダクト(1)の流入口(5)からその中に誘導される方向に移動磁界を発生することを特徴とする請求項1に記載の誘導子外置型溶融金属用誘導電磁ポンプ。

【請求項 3】

給湯ダクト(1)の流出口(10)から吐出される熔融金属をその外側ダクト(3)と給湯ダクト(1)の間に戻して循環させる還流路(18)を有することを特徴とする請求項1または2に記載の誘導子外置型熔融金属用誘導電磁ポンプ。

【請求項4】

給湯ダクト(1)の流出口(10)から熔融金属槽(11)内の熔融金属(12)の中に熔融金属を吐出することを特徴とする請求項1または2に記載の誘導子外置型熔融金属用誘導電磁ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、誘導磁界により熔融アルミニウムや熔融亜鉛等の熔融金属を搬送するために使用される熔融金属用誘導電磁ポンプに関し、特に電磁ポンプ部分において、熔融金属槽の壁体或いはその一部を形成する一端が閉じた円筒形の外側ダクトと、この外側ダクトの中に配置された給湯ダクト流入口側の端部とにより二重ダクト構造を形成し、外側ダクトを囲むように移動磁界を発生させる誘導子を設けた誘導子外置型熔融金属用誘導電磁ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば鑄造等の分野では熔融アルミニウムなどを搬送するために、電磁誘導作用により熔融金属に推力を与えて搬送する熔融金属用誘導電磁ポンプが利用されている。このような熔融金属用誘導電磁ポンプは、磁性体製のヨークにコイルを嵌合して誘導子とし、その誘導子により筒状のダクト内部に移動磁界を発生させて熔融金属に推力を与え、供給する

20

【0003】

このような誘導形電磁ポンプは、例えば特開2006-341281号公報に記載されている。熔融金属が流れる管状のダクトの外周に移動磁界を発生するため、ヨークにコイルを嵌合した誘導子を配置し、管状のダクトの内部に誘導子により発生した磁界の磁路となる磁性体のコアを配置している。コアは耐熱性及び耐蝕性を有する筒状の保護管により覆われている。従って、熔融金属の流路は管状のダクトと保護管との間に形成される環状部分となり、これにより、この種の電磁ポンプは環状流路形電磁ポンプと呼ばれている。

30

【0004】

図9は、前述した熔融金属用誘導電磁ポンプの特に誘導子を熔融金属の外に配置した外置型熔融金属用誘導電磁ポンプの従来例を示すもので、熔融アルミニウムや熔融亜鉛を搬送する一般的なものである。

熔融金属32を入れた熔融金属槽31の底部近くの斜めの壁面33に出湯口が開口しており、この出湯口にフランジ状の継手を介して給湯方向に向けて斜め上向きに真っ直ぐなポンプ側ダクト21が接続されている。さらにこのポンプ側ダクト21には、中間部が下方に曲げられた給湯側ダクト21'がフランジ継手等の継手25、25'を介して接続されている。この先の給湯側ダクト21'は、図示していないバネ等により手前のポンプ側ダクト21に押しつけられ、継手25、25'の間に挿入された耐熱性のガスケットにより継手25、25'の部分のシール性が確保されている。これらのダクト21、21'は、セラミック等の耐熱性、耐蝕性のある材料で作られており、保温のため外側にヒータ29が巻かれ、熔融金属32の融点以上の温度に加熱されるようになっている。

40

【0005】

手前のポンプ側ダクト21の周囲には、磁性体製のヨークにコイルを嵌合した誘導子34が配置されている。またこのポンプ側ダクト21の中には、その中心軸が一致するように磁性体製の円柱体からなるコア22が配置されている。このコア22は、両端が閉じられた円筒形の保護管23の中に収納されており、ポンプ側ダクト21の中の熔融金属と直接接触しないようになっている。保護管23は、セラミック等の耐熱性、耐蝕性のある材料で作られており、その中のコア22の周囲にクッション材としてアルミナ、マグネシア

50

等のセラミック繊維或いはセラミック粉末等の充填材 28 が充填されている。

【0006】

保護管 23 の給湯側ダクト 21' に近い一端部の周囲にフランジ 26 が延設され、このフランジ 26 の外周に近い部分が前記ポンプ側ダクト 21 と給湯側ダクト 21' とを接続する継手 25、25' の間に挟持されている。これにより、保護管 23 の中のコア 22 がポンプ側ダクト 21 の中心に位置するよう保持されている。ポンプ側ダクト 21 と給湯側ダクト 21' は、その外周に設けた保温用のマイクロヒータ等からなるヒータ 29 により加熱され、熔融金属の凝固を防ぐ。フランジ 26 の前記継手 25、25' に挟持された部分より内周側には、熔融金属 32 の通路となる複数の円弧状の通過孔 27 が設けられている。

10

【0007】

図 10 は、いわゆる浸漬形の環状熔融金属用誘導電磁ポンプの例である。この形式の環状熔融金属用誘導電磁ポンプは誘導子 34 をセラミック等の耐熱性及び耐蝕性を有する材料からなる保護ケース 37 の中に収納し、ポンプの部分のほぼ全体を熔融金属槽の熔融金属 32 の中に浸漬している。保護ケース 37 の下端中央に熔融金属を導入する孔があり、この部分にポンプ側ダクト 21 の下端が接合されている。このポンプ側ダクト 21 の下端の孔からポンプ側ダクト 21 内に熔融金属 32 を汲み上げる。保護管 23 はフランジ 41 によりポンプ側ダクト 21 と給湯側ダクト 21' との接続部から誘導子 34 の高さまで吊り下げられている。その接続部は縦方向の蓋 42 と横方向の蓋 42' により閉じられている。コア 22 は、縦方向の蓋 42 から棒 43 により誘導子 34 の高さまで吊り下げられている。その他、電磁ポンプそのものの構造及びダクト 21、21' の接続は基本的に図 9 に示したものと同様であり、同じ部分は同じ符号で示している。その詳細は重複するので説明を省略する。

20

【0008】

これらの熔融金属用誘導電磁ポンプは、双方の形式共にそれぞれの形式特有の問題を有している。

まず、図 9 により説明した誘導子 34 を熔融金属 32 の外側に配置したいいわゆる外置型電磁ポンプでは、円弧状の通過孔 27 を有する保護管 23 のフランジ 26 の前記通過孔 27 より外側の部分をポンプ側ダクト 21 と給湯側ダクト 21' とのフランジ 25、25' の間に挟持して接続している。このため、ポンプ側ダクト 21 と給湯側ダクト 21' との接続構造及び保護管 23 の保持構造が複雑で且つ不安定である。それ故、運転時に振動が問題になる他、メンテナンスのためポンプ側ダクト 21、給湯側ダクト 21' 及び保護管 23 を分解し、その後再組み立てするのに手数と時間がかかる。

30

【0009】

また、図 10 により説明した誘導子 34 を保護ケース 37 に収納して熔融金属 32 の中に配置したいいわゆる浸漬型電磁ポンプでは、ポンプ側ダクト 21 とそれを囲んで配置される誘導子 34 とをセラミック製の保護ケース 37 に収納する。そのため、必然的にポンプ全体が大型化する。また、誘導子 34 を熔融金属 32 に浸漬した保護ケース 37 の中に収納しているため、誘導子 34 が外部に放熱出来ず熱がこもり、誘導子 34 が高温となる。このため、誘導子 34 に特殊な耐熱性コイルを使う必要がある。加えて、ポンプ側ダクト 21 と保護ケース 37 とを熔融金属 32 の中で継ぎ合わせるため、耐熱性、耐蝕性パッキングによる特殊な継手技術を必要とする。これ等の理由から、コストアップの要因が多くなり、製造、メンテナンスの点で難しい問題を含んでいる。

40

【特許文献 1】特開 2006-341281 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、前記従来の熔融金属用誘導電磁ポンプにおける課題に鑑み、いわゆる外置型熔融金属電磁ポンプに浸漬型熔融金属電磁ポンプの利点を組合せ、誘導子に直接熔融金属の熱が及ばないようにすると共に、ダクト類の分解、組立等のメンテナンスを容易にした

50

外置型電磁ポンプを提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

本発明では、前記の目的を達成するため、電磁ポンプ部分において、溶融金属槽 1 1 の壁体の一部または全てを形成する一端が閉じた円筒形の外側ダクト 3 と、この外側ダクトの中に配置された給湯ダクト 1 の流入口 5 側の端部とにより二重ダクト構造を形成し、外側ダクト 3 の外にこれを囲むように移動磁界を発生させる誘導子 1 4 を設けた。これにより誘導子 1 4 が外部に放熱出来るようにすると共に、外側ダクト 3 と給湯ダクト 1 との密な接続を不要とし、これにより構造を簡略化すると共に、ダクト類の分解、組立等のメンテナンスを容易にした。

【 0 0 1 2 】

本発明による溶融金属用誘導電磁ポンプは、一般の溶融金属電磁ポンプと同様に、基本的には溶融金属を通す筒状のダクト 1、3 の外側に移動磁界を発生させる誘導子 1 4 を設け、ダクト 3 の中に前記誘導子 1 4 で発生した移動磁界の磁路を形成する磁性体からなるコア 2 を配置したものである。

【 0 0 1 3 】

本発明では、このような溶融金属電磁ポンプにおいて、溶融金属 1 2 を収納する溶融金属槽 1 1 の壁体の一部の小部屋を形成する一端が閉じた円筒形の外側ダクト 3 と、この外側ダクト 3 の中に流入口 5 側の端部が配置された円筒形の給湯ダクト 1 と、前記外側ダクト 3 の外にこれを囲むように設けられ、同外側ダクト 3 と給湯ダクト 1 との間に移動磁界を発生させる誘導子 1 4 と、この誘導子 1 4 の位置に対応して給湯ダクト 1 の前記流入口 5 側の端部に内蔵されたコア 2 とを有し、前記誘導子 1 4 は、外側ダクト 3 の溶融金属が給湯ダクト 1 の流入口 5 の中に誘導される方向に移動磁界を発生するものである。

【 0 0 1 4 】

この溶融金属電磁ポンプにおいては、溶融金属 1 2 が溶融金属槽 1 1 側から外側ダクト 3 と給湯ダクト 1 との間を通り、反転して給湯ダクト 1 の流入口 5 からその中に誘導される方向に誘導子 1 4 に移動磁界を発生させる、外側ダクト 3 と給湯ダクト 1 との間の溶融金属の圧力で溶融金属槽 1 1 側から給湯ダクト 1 を通して目的の個所に溶融金属を搬送する。

【 0 0 1 5 】

このような溶融金属用誘導電磁ポンプでは、溶融金属槽 1 1 の壁体の一部の小部屋を形成する外側ダクト 3 の外側に移動磁界を発生させる誘導子 1 4 を設けているので、誘導子 1 4 を溶融金属の高温に晒されるケース等に収納する必要がなく、誘導子 1 4 の熱を外部に放出することが出来る。また、外側ダクト 3 の中に給湯ダクト 1 の開口した流入口 5 側の端部を配置するだけで良く、接合する必要が無いので、外側ダクトと給湯ダクトとの密な接続が不要となり、それらの分解や組立が容易となる。

【 0 0 1 6 】

この溶融金属用誘導電磁ポンプでは、鋳型 a への溶融金属の鋳込み等の鋳造の分野の他、給湯ダクト 1 の流出口 1 0 側の多少の形態的変更により、様々な用途に向けて利用することが出来る。例えば、給湯ダクト 1 の流出口 1 0 から噴出する溶融金属に線材等のメッキ物 b を通すことにより、溶融金属メッキが行える。この場合には、給湯ダクト 1 の流出口 1 0 から吐出される溶融金属をその溶融金属槽 1 1 に戻す還流路 1 8 を設けるとよい。さらに、給湯ダクト 1 の流出口 1 0 から溶融金属槽 1 1 内の溶融金属 1 2 の中に溶融金属を直接吐出するようにすれば、溶融金属槽 1 1 内の溶融金属 1 2 を攪拌する攪拌ポンプとしての利用も可能である。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

以上説明した通り、本発明による溶融金属用誘導電磁ポンプでは、誘導子 1 4 の熱を外部に放熱することが出来るので、誘導子 1 4 に特殊な耐熱性コイルを必要としない。また、外側ダクトと給湯ダクトとを密に接続する必要がなく、それらの分解や組立が容易となるため、溶融金属用誘導電磁ポンプの組み立てや保守、管理が容易に行える。これらの理由

10

20

30

40

50

により、溶融金属用誘導電磁ポンプの小型化や保守、管理も含めた低コスト化を図ることが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明では、溶融金属槽11の壁体の一部または全てを形成する一端が閉じた円筒形の外側ダクト3の中に給湯ダクト1の流入口5側の端部を配置することで、その部分を二重ダクト構造とし、この外側に誘導子14を設けることで誘導子14の外部への放熱を可能にすると共に構造を簡略化し、その目的を達成するようにした。

以下、本発明を実施するための最良の形態について、実施例をあげて詳細に説明する。

【0019】

図1と図2は、本発明による外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの一実施例であり、図1はその全体断面図、図2はその外側ダクト3の部分の要部拡大断面図である。

溶融金属12を入れた溶融金属槽11の底部近くに、同溶融金属槽11の壁体の一部を形成するように円管状の外側ダクト3が設けられている。この外側ダクト3は一端が閉じたセラミクス等からなる耐熱性、耐蝕性を有するカップ状のものであり、溶融金属槽11の底部近くの側壁に内側から埋め込み、同側壁から横に張り出して小部屋を形成するように設けられている。溶融金属槽11と外側ダクト3とは、密にシールされると共に、溶融金属槽11から溶融金属12を抜いたときは、溶融金属槽11の側壁から取り外すことが出来る。

【0020】

この外側ダクト3の中には、給湯ダクト1の流入口5側の端部が挿入、配置され、この部分において外側ダクト3と給湯ダクト1の流入口5側の端部とは二重管構造を形成している。この給湯ダクト1の流入口5側の端部には、磁性体からなる円管状のコア2が埋め込まれている。

この給湯ダクト1はセラミック等の耐熱性、耐蝕性のある材料で作られており、溶融金属槽11の中の溶融金属12を通して溶融金属槽11の中を立ち上がり、この溶融金属槽11の蓋7の通孔8を通してその上に延びている。この蓋7の上に延びた給湯ダクト1の上端近くの部分は横く字形に曲がって登り勾配から下り勾配へと続き、流出口10に至っている。給湯ダクト1の登り勾配から下り勾配へと変わる底部の最も高い部分は後述するように溶融金属を越流させる越流堰6となっている。

【0021】

外側ダクト3の外周には、マイクロヒータ等のヒータ9が巻かれ、さらにその外側が断熱材4で覆われ、外側ダクト3が外部に対して熱絶縁されている。

さらに、この断熱材4の外側には、外側ダクト3を囲むように誘導子14が設けられている。図2に示すように、この誘導子14は、ヨーク15にコイル16を嵌合したもので、モータや発電機等の電機子のステータに当たる部分である。前記給湯ダクト1の流入口5側の端部に埋め込まれたコア2は、この誘導子14の位置に対応するように設けられている。

【0022】

このような溶融金属電磁ポンプにおいては、誘導子14に図1と図2において左から右方向へ移動磁界を発生させる。これにより誘導子14と給湯ダクト1の流入口5側の端部のコア2との間に形成される磁路に沿って外側ダクト3と給湯ダクト1の流入口5側の端部との間に移動磁界が形成される。この移動磁界に誘導されて外側ダクト3と給湯ダクト1の流入口5側の端部との間にある溶融金属12が図1と図2において左から右方向へ推力を受け、外側ダクト3の閉じた端部で反転して給湯ダクト1の流入口5から給湯ダクト1の中に流れ込む。この給湯ダクト1の中に流れ込んだ溶融金属は、外側ダクト3と給湯ダクト1の流入口5側の端部との間にある溶融金属12の圧力に押されて給湯ダクト1を通して上昇する。

【0023】

図1は、溶融金属のレベルが給湯ダクト1の最上端にある越流堰6より $h_0$ だけ低い位

10

20

30

40

50

置まで電磁ポンプによって押し上げられた状態を示している。誘導子 14 の出力の保持により、熔融金属のレベルをこの高さに保ったとき、給湯ダクト 1 の流出口 10 からは熔融金属が吐出されない状態にある。この状態から誘導子 14 の出力を増大し、熔融金属の液位を越流堰 6 より高い位置まで押し上げると、熔融金属が越流堰 6 を越流し、給湯ダクト 1 の流出口 10 から熔融金属が吐出される。その後誘導子 14 の出力を元に戻し、熔融金属の液位を越流堰 6 より低い位置に戻し、その状態を保持すると、給湯ダクト 1 の流出口 10 からの熔融金属の吐出が再び停止する。このようにして給湯ダクト 1 の流出口 10 から熔融金属の吐出及びその停止を制御する。給湯ダクト 1 の流出口 10 から熔融金属を供給する先は、例えば鑄造等のための鑄型や熔融金属メッキ等を行うメッキ浴槽等が一般的である。

10

#### 【0024】

図 3 は、図 1 と図 2 の実施例の構成を若干変えた別の実施例を示す縦断側面図である。この実施例では、外側ダクト 3 を熔融金属槽 11 の底部に斜めに設け、これに伴いその外側に配置した誘導子 14 及びその中に配置した内側の給湯ダクト 1 の流入口 5 側の端部を何れも外側ダクト 3 と同じ角度で斜めに設けている。給湯ダクト 1 の越流堰 6 に至る部分は、熔融金属槽 11 を斜めに横切るように真っ直ぐ設けられている。その他の構成は基本的に図 1 と図 2 により前述した実施例と同じであり、同じ部分は同じ符号で示している。これらの部分の説明は重複するので省略する。

#### 【0025】

図 4 は、やはり図 1 と図 2 の実施例の構成を若干変えた別の実施例を示す縦断側面図である。この実施例では、外側ダクト 3 を熔融金属槽 11 の底部に縦に設け、これに伴いその外側に配置した誘導子 14 及びその中に配置した内側の給湯ダクト 1 の流入口 5 側の端部を何れも外側ダクト 3 と同じく縦に設けている。その他の構成は基本的に図 1 と図 2 により前述した実施例と同じであり、同じ部分は同じ符号で示している。これらの部分の説明は重複するので省略する。なお、この図 4 には、給湯ダクト 1 の流出口 10 から熔融金属を供給する先の例として鑄造のための鑄型 a を図示している。

20

#### 【0026】

図 5 は、図 1 や図 4 の実施例において、給湯ダクト 1 の流出口 10 側の端部の構成を変えた実施例におけるその部分の縦断側面図である。

図 5 (a) は、給湯ダクト 1 の流出口 10 側を曲げずに真っ直ぐ立て、その流出口 10 を鑄型 a の下側に向けた鑄込口に直接接続し、給湯ダクト 1 の流出口 10 から鑄型 a の鑄込口を通してその中のキャビティに直接熔融金属を鑄込む例である。

30

#### 【0027】

図 5 (b) は、やはり給湯ダクト 1 の流出口 10 側を曲げずに真っ直ぐ立て、その流出口 10 から熔融金属を噴出させ、その熔融金属の噴流に線材等のメッキ物 b を通して熔融金属メッキを施す例である。給湯ダクト 1 の流出口 10 から噴出し、その外側に流れ出した熔融金属は、給湯ダクト 1 の外側に設けられた環流路 18 を通して熔融金属槽の中の熔融金属 12 に戻る。環流路 18 の上端は、給湯ダクト 1 の流出口 10 から外側に流れ出した熔融金属を受けやすいように、上端が漏斗状に広がっている。

#### 【0028】

図 6 は、図 5 (b) により前述した実施例と同様に、やはり給湯ダクト 1 の流出口 10 側を曲げずに真っ直ぐ立て、その流出口 10 から熔融金属を噴出させ、その噴出した熔融金属に線材等のメッキ物 b を通して熔融金属メッキを施す例である。この例では、開口部を上向きにした外側ダクト 3 が熔融金属槽 11 を兼ねており、給湯ダクト 1 の流出口 10 から噴出し、その外側に流れ出した熔融金属は、給湯ダクト 1 の外側に設けられた外側ダクト 3 に直接流れ込んで外側ダクト 3 の中の熔融金属 12 に戻るような循環路が形成される。外側ダクト 3 の上端は、給湯ダクト 1 の流出口 10 から外側に流れ出した熔融金属を受けやすいように、上端が漏斗状に広がっている。

40

#### 【0029】

図 7 は、給湯ダクト 1 の流出口 10 を熔融金属槽 11 の外に導出せず、熔融金属槽 11

50

の中の溶融金属 1 2 の中に配置している。これにより、給湯ダクト 1 の流出口 1 0 から噴出される溶融金属は、溶融金属槽 1 1 の中の溶融金属 1 2 の中に吐出され、溶融金属槽 1 1 の中の溶融金属 1 2 が循環、攪拌される。この実施例では、給湯ダクト 1 の流出口 1 0 から噴出される溶融金属の反力により給湯ダクト 1 が動かないように外周に突起を有するスペーサ 1 3 を一定の角度間隔で数箇所設け、このスペーサ 1 3 の突起を外側ダクト 3 に設けたスペーサ止め 1 7 に嵌め込んで固定している。

【 0 0 3 0 】

図 8 は、給湯ダクト 1 と外側ダクト 3 を分解した斜視図である。給湯ダクト 1 を外側ダクト 3 の中に嵌め込んだとき、給湯ダクト 1 のスペーサ 1 3 の突起を外側ダクト 3 に設けたスペーサ止め 1 7 に嵌め込んで固定する。図示の例では、スペーサ 1 3 は給湯ダクト 1 の外周に 1 2 0 ° 間隔で 3 つ設けている。このスペーサ 1 3 の数は特に限定されるものではない。また、図 7 では、給湯ダクト 1、外側ダクト及び誘導子 1 4 を横向きに設けているが、斜め向きや上向きに設けても差し支えない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 1 】

本発明では、誘導子 1 4 に特殊な耐熱性コイルを必要とせず、ダクトの分解や組立が容易となり、小型化や保守、管理も含めた低コスト化を図った溶融金属用誘導電磁ポンプを提供することが出来る。このような溶融金属用誘導電磁ポンプは、鋳型への溶融金属の注湯のような鋳造の分野はもちろん、溶融金属メッキ等の分野で利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明による外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの一実施例を示す縦断側面図である。

【図 2】図 1 の外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの一実施例の要部拡大縦断側面図である。

【図 3】本発明による外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの他の実施例を示す縦断側面図である。

【図 4】本発明による外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの他の実施例を示す縦断側面図である。

【図 5】本発明による外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの給湯ダクトの流出口付近の実施態様の例を示す部分縦断側面図である。

【図 6】本発明による外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの他の実施例を示す縦断側面図である。

【図 7】本発明による外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの他の実施例を示す縦断側面図である。

【図 8】図 1 の外置型溶融金属用誘導電磁ポンプの外側ダクトと給湯ダクトを分解した状態の斜視図である。

【図 9】溶融金属用誘導電磁ポンプの従来例を示す断面図である。

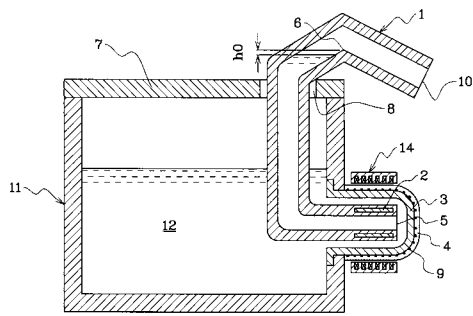
【図 1 0】溶融金属用誘導電磁ポンプの他の従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

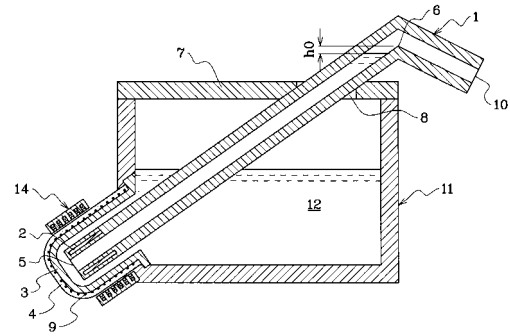
【 0 0 3 3 】

- 1 給湯ダクト
- 2 コア
- 3 外側ダクト
- 5 給湯ダクトの流入口
- 1 0 給湯ダクトの流出口
- 1 1 溶融金属槽
- 1 2 溶融金属
- 1 4 誘導子
- 1 8 環流路

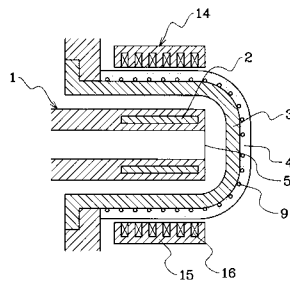
【図 1】



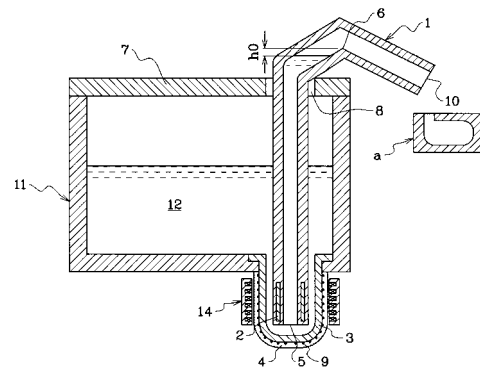
【図 3】



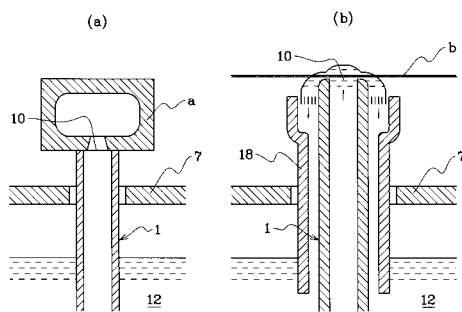
【図 2】



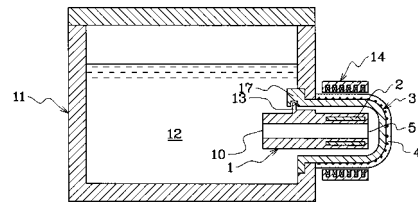
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

【図 6】

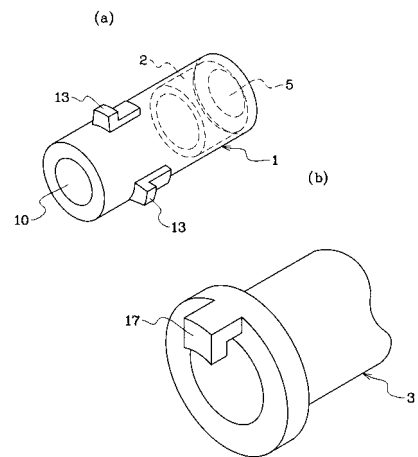
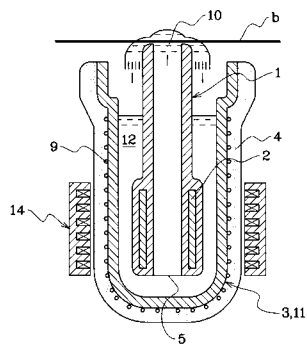


FIG. 1 is a cross-sectional view of a wellbore assembly. A central tube (21) is surrounded by a casing (22). The casing has a lower section (23) with a filter (28) and an upper section (29) with a filter (34). The casing is sealed at the top by a plug (41) and a seal (42). The wellbore is filled with fluid (32).

---

フロントページの続き

審査官 酒井 英夫

(56)参考文献 特開平 03 - 074167 (JP, A)  
特開 2006 - 341281 (JP, A)  
特開平 07 - 024565 (JP, A)  
特開平 06 - 284685 (JP, A)  
特開昭 55 - 150772 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B22D 35/00, 37/00,  
H02K 44/06