

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C21C 7/10

C22B 7/02

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96198781.2

[45] 授权公告日 2001年6月20日

[11] 授权公告号 CN 1067438C

[22] 申请日 1996.11.6 [24] 颁证日 2001.3.22

[21] 申请号 96198781.2

[30] 优先权

[32] 1995.11.17 [33] DE [31] 19544166.4

[32] 1995.12.13 [33] DE [31] 19548641.2

[86] 国际申请 PCT/DE96/02165 1996.11.6

[87] 国际公布 WO97/19197 德 1997.5.29

[85] 进入国家阶段日期 1998.6.4

[73] 专利权人 曼内斯曼股份公司

地址 联邦德国杜塞尔多夫

[72] 发明人 H·D·舒勒 V·威格曼 R·狄特里克

F·哈尔斯 L·比特斯

[56] 参考文献

DE1758107A 1971.11.4

FR2130350A 1972.11.3

JP53081418A 1978.6.18

US3702243A 1972.11.7

US4612043A 1986.9.16

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 吴亦华

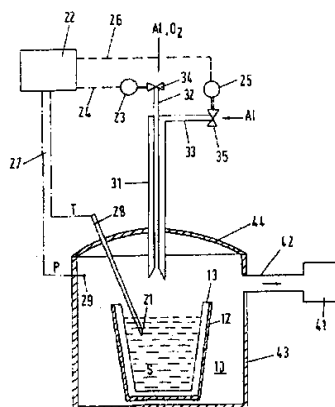
审查员 徐川

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 用于对钢水脱碳的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种对封闭冶炼容器内的钢水脱碳的方法,所述容器接在真空设备上并且通过喷氧管以及通过给料装置分别将氧气和可燃物质送入冶炼容器内。其中所进行的步骤如下:a)在充注钢水并将压力连续降低到 $10^4$ 帕斯卡以下后,除在脱碳阶段用于碳燃烧而采用的补充氧气外,还吹入预定量的过量氧,b)在局部氧气过量的时刻均匀分散地加入金属燃料。另外本发明还涉及一种装置,其中在可封闭的容器内备有用于检测钢水温度(T及压力P)的测量元件(21和29),所述测量元件通过测量和调节器(22)与用于输送氧(O<sub>2</sub>)和金属燃料(A)的控制机构(23、25)连接。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1.用于对在封闭的冶炼容器内的钢水脱碳的方法，所述容器与真空设备连接并且向该容器中通过喷氧管输送氧气以及通过给料装置输入可燃物质，其特征在于下述步骤：

a)在充注钢水并将压力连续降低到  $10^4$  帕斯卡以下后，除在脱碳阶段用于碳燃烧而采用的补充氧气外，还吹入预定量的过量氧，

b)在低于  $P = 10^4$  帕斯卡后在最初的 10 分钟吹入时间内吹入过量的氧气，

c)在局部氧气过量的时刻经一组合管均匀分散地加入金属燃料。

2.依照权利要求 1 的方法，其特征在于：金属燃料是铝粉或铝颗粒，或混合燃料。

3.依照权利要求 2 的方法，其中所述混合燃料由 Al、Fe、Si、Mn 构成。

4.依照权利要求 2 的方法，其特征在于：金属燃料分批非连续地加入。

5.用于实施权利要求 1 的方法以对钢水脱碳的装置，带有一可封闭容器，该容器与真空设备连接并且可在其内空间内通过给料装置送入气体和颗粒状固体，其特征在于：在可封闭容器内有用于检测钢水温度 (T) 及压力 (P) 的测量元件 (21 和 29)，测量元件通过一测量 - 和调节器 (22) 与用于输送氧 ( $O_2$ ) 和金属燃料 (A) 的控制机构 (23、25) 连接，并且控制机构 (23、25) 与闭锁部件 (34、35) 相连接，所述闭锁部件设置在送氧 ( $O_2$ ) 和/或燃料 (A) 的给料管道 (32、33) 上，还在于配有一组合管 (31)，所述给料管道 (32、33) 设于该组合管中。

6.依照权利要求 5 的装置，其特征在于：可封闭的容器是一个具有盖罩 (44) 的真空容器 (43)，在该容器内放置一冶炼容器 (10)，一具有测量元件 (21) 的管 (28) 穿过盖罩 (44)，所述管 (28) 一直伸入位于冶炼容器 (钢水包 10) 内的钢水 (S) 中。

7.依照权利要求 5 的装置,其特征在于:设计成 RH 容器的可封闭容器内的设计应使其入口管和出口管(46、47)插入在冶炼容器(钢水包 10)内的钢水(S)中。

8.依照权利要求 7 的装置,其特征在于:备有一个钟罩(14),所述钟罩穿过一个关闭冶炼容器(10)的入口(16)的盖罩(15)并伸入钢水(S)内,并且备有送氧(O<sub>2</sub>)和金属燃料(A)的给料管道(32、33),所述管道伸入钟罩内空间(17)内并且在其上设置有控制闭锁部件(34、35)的控制机构(23、35)。

9.依照权利要求 7 的装置,其特征在于:除了组合管(31)内的金属燃普给料管道(33)外,还备有一伸入容器的管(38),通过此管可从容器(36)输送颗粒特别粗大的固体。



# 说 明 书

## 用于对钢水脱碳的方法和装置

本发明涉及一种对封闭的冶炼容器内的钢水脱碳的方法，所述容器与真空设备连接并且通过一吹氧管及一给料装置分别将氧和可燃物质送入容器内，本发明还涉及一种实施本方法的相应装置。

就所谓的强制脱碳而言，已知必须在脱碳阶段添加入氧气。只要在钢内含有的氧不够脱碳时，或含氧量低到必要的脱碳在供使用的时间内不能结束时，则总是需要添加氧气的。采用这种方法时例如将 RH 容器的插管插入钢水内。随着在 RH 容器内开始降压，同时赖于压力的降低开始脱碳过程。当达到减压  $P < 10^4$  帕斯卡时喷氧管起动并吹入约 1 至 3 分钟的  $O_2$ 。在深真空阶段自动脱碳，脱氧后脱碳结束。

在脱碳时生成达 70%  $CO$ 。一部分  $CO$  自动与添加的氧反应成  $CO_2$ 。在采用此种运行方式时再燃烧度小于 30%。

另外冶金工作者通常都采用铝对常压设备内的钢水进行化学加热的方法。在化学加热时由铝与添加氧的燃烧产生的能量，被用于对钢水加热。

除用铝的这种纯热加热外，还可以将铝与其它物质一起用于对钢水的处理。在 EP 0 110 809 中记载了一种利用反应熔渣对钢水包内的钢进行处理的方法，其中进行金属生热反应，其中利用喷氧管将氧气吹入插在钢水中的钟罩 (Glocke) 内，可燃金属物质进行反应，形成反应熔渣并且在进行钢处理的管子下面吹入中性或还原的吹洗气体。

这种用于对钢水进行脱硫 - ，脱氧 - 和净化反应的方法的缺点在于，将生成反应熔渣，这些熔渣将在插入液态金属的钟罩内形成。

在 EP 0347 884 B1 中记载了一种用于对钢水脱气和脱碳的方法，其中钢水由容器被输送至真空室内并且在真空室内以给定的间隔设置一喷氧管，用于燃烧位于真空室内钢水表面附近的  $CO$  的氧气或含氧气体被由喷氧管吹入。考虑到  $(CO + CO_2)/$ 废气量或  $CO/(CO + CO_2)$



的预定比例，由喷氧管送入氧气或含氧气体，以便燃烧位于真空室内的钢水表面附近的 CO。

此方法并未记载在一定的压力关系条件下对钢水采用化学方式进行加热并吹入一定过量的氧气的內容。

本发明的目的在于，提出一种对钢水脱碳的方法和相应的装置，其中当实现高的氧化纯度时可缩短脱碳时间和/或减少最终含碳量。

本发明的目的通过一种用于对在封闭的冶炼容器内的钢水脱碳的方法而得以实现，所述容器与真空设备连接并且向该容器中通过喷氧管输送氧气以及通过给料装置输入可燃物质，其特征在于下述步骤：

a)在充注钢水并将压力连续降低到  $10^4$  帕斯卡以下后，除在脱碳阶段用于碳燃烧而采用的补充氧气外，还吹入预定量的过量氧，

b)在低于  $P = 10^4$  帕斯卡后在最初的 10 分钟吹入时间内吹入过量的氧气，

c)在局部氧气过量的时刻经一组合管均匀分散地加入金属燃料。

本发明还提供了一种用于实现该方法的对钢水脱碳的装置，该装置带有一可封闭容器，该容器与真空设备连接并且可在其内空间内通过给料装置送入气体和颗粒状固体，其特征在于：在可封闭容器内有用于检测钢水温度 (T) 及压力 (P) 的测量元件 (21 和 29)，测量元件通过一测量 - 和调节器 (22) 与用于输送氧 ( $O_2$ ) 和金属燃料 (A) 的控制机构 (23、25) 连接，并且控制机构 (23、25) 与闭锁部件 (34、35) 相连接，所述闭锁部件设置在送氧 ( $O_2$ ) 和/或燃料 (A) 的给料管道 (32、33) 上，还在于配有一组合管 (31)，所述给料管道 (32、33) 设于该组合管中。

在本发明方法的一优选实施方案中，金属燃料是铝粉或铝颗粒，或混合燃料，例如 Al、Fe、Si、Mn。

在本发明的方法的另一优选实施方案中，金属燃料分批非连续地加入。

在本发明装置的一优选实施方案中，可封闭的容器是一个具有盖罩 (44) 的真空容器 (43)，在该容器内放置一冶炼容器 (10)，一具



有测量元件(21)的管(28)穿过盖罩(44),所述管(28)一直伸入位于冶炼容器(钢水包10)内的钢水(S)中。

在本发明装置的另一优选实施方案中,设计成RH容器的可封闭容器内的设计应使其入口管和出口管(46、47)插入在冶炼容器(钢水包10)内的钢水(S)中。

在本发明装置的另一优选实施方案中,备有一个钟罩(14),所述钟罩穿过一个关闭冶炼容器(10)的入口(16)的盖罩(15)并伸入钢水(S)内,并且备有送氧(O<sub>2</sub>)和金属燃料(A)的给料管道(32、33),所述管道伸入钟罩内空间(17)内并且在其上设置有控制闭锁部件(34、35)的控制机构(23、35)。

在本发明的另一优选实施方案中,除了组合管(31)内的金属燃料给料管道(33)外,还备有一伸入容器的管(38),通过此管可从容器(36)输送颗粒特别粗大的固体。

依照本发明除了在脱碳阶段为脱碳而采用的补充氧外还吹入其它的氧气并且同时均匀地加入金属燃料。

在已知的真空设备中,迄今仅对脱氧浇注(Al、Si或Al-Si-脱氧)的钢水或未脱氧浇注的钢水(脱碳钢水)在随后的脱碳和接着脱氧后进行化学加热。其原因在于在添加加热-铝时降低脱碳所需的氧气量。通过铝与添加的氧气的燃烧的反应而获得的能量得到了充分的利用。在采用此方法时脱碳反应被急剧终止并且并未达到预期的脱碳氧气量。

依照本发明避免了该缺点并且通过用铝或类似产品的加热过程对在脱碳时产生的温度损耗进行补偿。在采用推荐的添加氧的方法时,会在钢水中产生时间有限的、局部的(Partuell)氧过量的情况。局部的过量氧是在对真空设备中未脱氧的浇注的钢水脱碳时,为燃烧金属燃料或混合燃料附加需要的附加的氧气,不会对脱碳过程造成不利的影响。此过量具有积极的热动力和动力效应并以惊人的方式促进了脱碳过程。在不仅大大取决压力、而且也在很大程度上取决于温度的脱碳反应  $[C] + [O] = (CO)$  中,加快此反应过程的原因是,在化学

加热时尤其是在 RH 容器中短时间出现的部分钢水的剧烈过热将对脱碳反应起催化作用。

另外，尤其是可以采用诸如铝砂等化学加热剂用于加速脱碳。除了热动力效应外，在加热时生产的  $Al_2O_3$  颗粒将对反应动力起作用。此脱氧产物起着异晶核的作用并因此可以强制作用于脱碳速度，尤其是通过 CO 气泡的形成。

在一有益的设计中，采用组合管，在所述管中输送氧气和金属燃料。对颗粒特别粗大的物质，建议通过一单独的管子将其输送到容器内。

采用此方法可以在真空条件下脱碳时实现任何的局部温度升高。其优点在于，可以对诸如由于处理容器或钢包预热不充分造成的和由于运输时间或处理时间加长而产生的迟延而造成的典型的温度损耗进行补偿。

通过在脱碳阶段对脱碳钢水进行有针对性的化学加热可以降低转炉 - 或 UHP - 出炉温度。此点将导致：

- 在转炉中
- 延长转炉使用寿命
- 在装入固体废铁时高的可变性
- 缩短出钢时间 ( Tap to tap-Zeit )
- 在电弧炉中
- 缩短出钢时间
- 降低比电极的消耗
- 降低比能耗

本发明推荐的方法可应用于各种形式的容器，如下述附图中实施例所示。图中示出：

- 图 1 在真空容器中的处理；
- 图 2 在 RH 容器中的处理；
- 图 3 在封闭钢水包中的处理。

图 1 示出一个备有盖罩 44 的真空容器 43，该真空容器通过一条



轴气管道 42 与真空设备 41 连接。在真空容器中有一个冶炼容器 10，该容器具有一个外壳 12，该外壳内备有耐火衬里 13。容器内充有钢水 S。

一根测量管 28 和一根组合管 31 穿过盖罩 44。

线合管 31 具有一条输氧管道 32 和一条金属物质供料管道 33。在输氧管道 32 上有一闭锁部件 34 并且在供料管道 33 上有一闭锁部件 35。闭锁部件 34 和 35 具有控制机构 23、25，所述控制机构通过控制线路 24、26 与一测量 - 和调节器 22 连接。该测量 - 和调节器 22 通过测量线路 27 与在测量管 28 上设置的用于测量温度 T 的测量元件 21 和用于测量容器空间内的压力 P 的测量元件 29 连接。

图 2 示出一开口的冶炼容器 10，该容器充有钢水，其中在钢水中插有 RH 容器 45 的一入口管 46 和一出口管 47。RH 容器通过一条抽气管路 42 与真空设备 41 连接。除组合管 31 外有一根管子 38 插入 RH 容器内，以便可输送特别大的颗粒的固体，该管子通过一闭锁部件 37 与容器 36 连接。所述的测量 - 和调节 - 以及控制装置的设计如图 1 所示。

图 3 示出一容器 10，该容器被一盖罩 15 封闭，该盖罩具有一个钟罩 14，该钟罩从容器口侧插入位于容器 10 内的钢水 S 内。

与真空设备 41 连接的抽气管路 42 的设计如下，备有一可关闭的支路，具体地说，通向钟罩 14 的管路上备有闭锁部件 48 并且通向罩盖 15 的管路上备有闭锁部件 49。

测量 - 和调节装置以及控制装置的设计如图 1 或图 2 中所示。在钟罩 14 的内空间 17 内以及在容器的内空间 11 内，在此是钢水包 10 的内空间内备有器件 29。

温度测量元件 21 穿过容器 10 的金属外壳 12 一直伸到耐火内衬 13 的深部。

#### 附图标记对照表

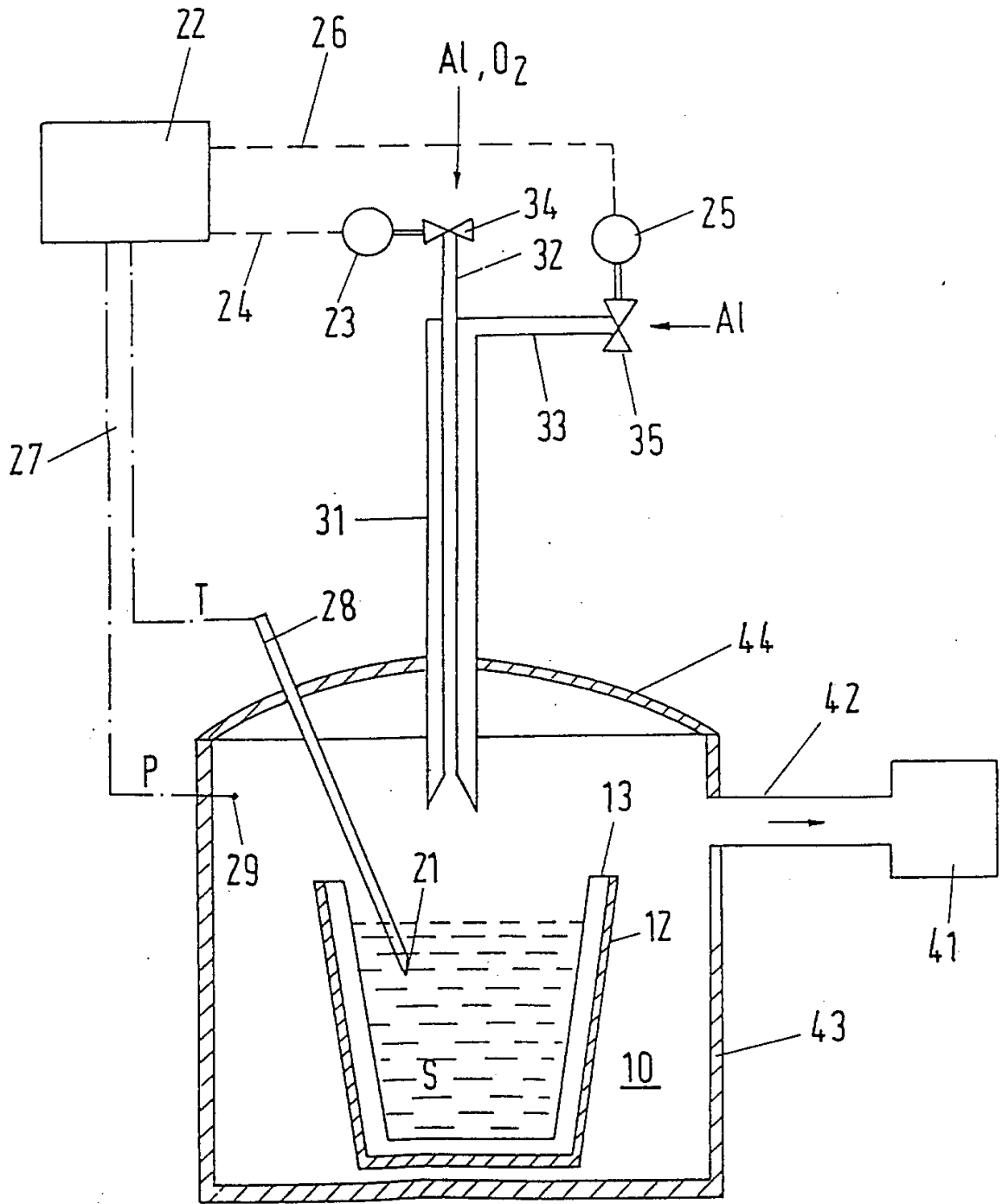
10	冶炼容器
11	容器内空间

12	外壳
13	耐火内衬
14	钟罩
15	盖罩
17	钟罩内空间
测量 - 和调节装置	
21	测量元件
22	测量 - 和调节器
23	O <sub>2</sub> 控制机构
24	O <sub>2</sub> 控制线路
25	燃料控制机构
26	燃料控制线路
27	测量线路
28	温度测量管
29	压力测量元件
介质	
31	组合管
32	输氧管道
33	金属燃料供料管道
34	O <sub>2</sub> 闭锁部件
35	燃料的第一闭锁部件
36	燃料容器
37	固体的第二闭锁部件
38	固体的管道
真空装置	
41	真空设备
42	抽气管道
43	真空容器
44	盖罩

45	RH 容器
46	入口管
47	出口管
48	至钟罩的闭锁部件
49	至钢水包的闭锁部件
A	燃料
O <sub>2</sub>	氧
T	温度
P	压力

说明书附图

图 1



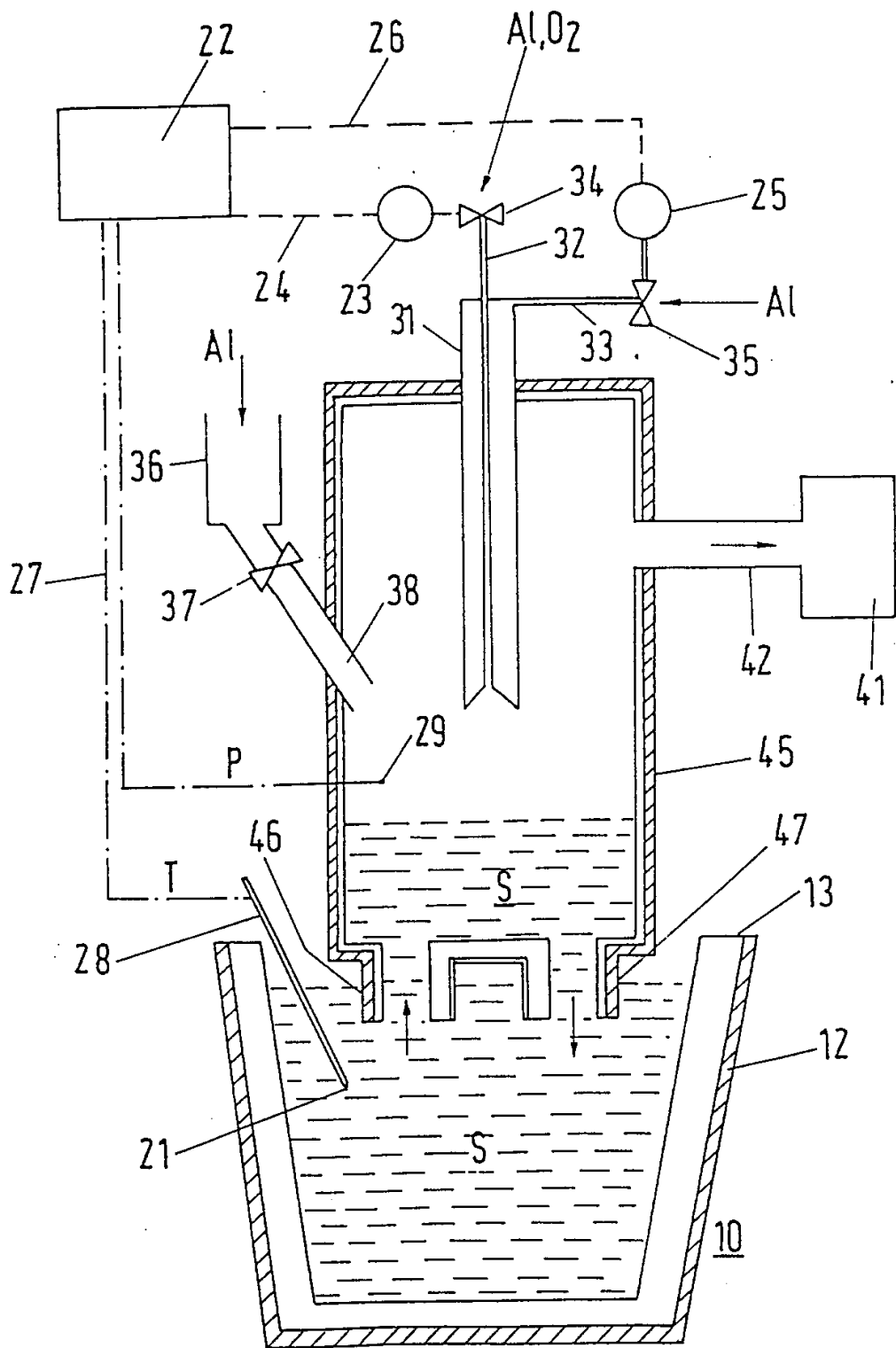


图 2

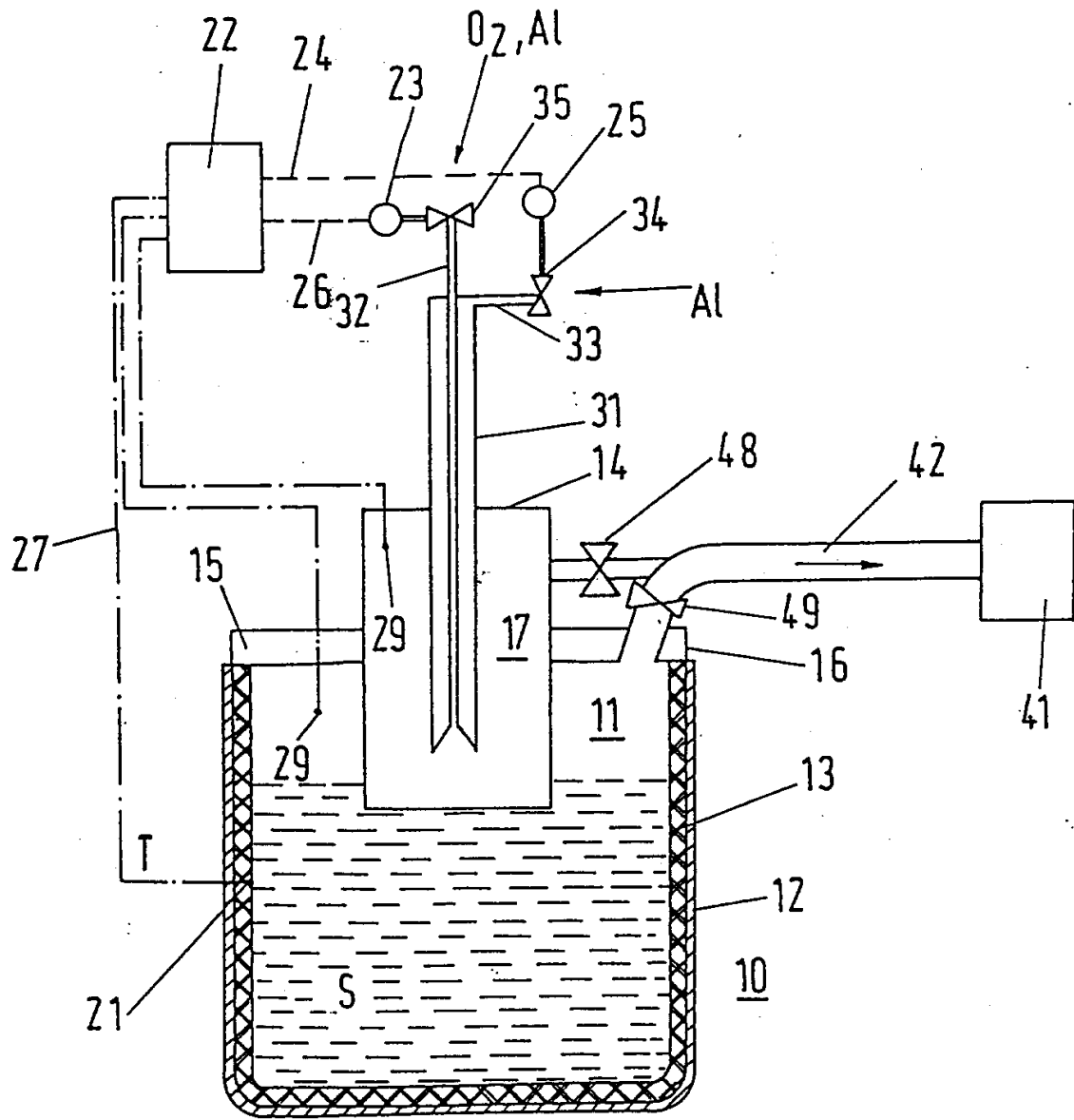


图3