



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103890198 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201280046784. 0

(22) 申请日 2012. 09. 25

(30) 优先权数据

2011-210737 2011. 09. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/074502 2012. 09. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/047490 JA 2013. 04. 04

(73) 专利权人 新日铁住金工程技术株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山名成彦 池崎徹 藤井纪彰

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡建新 朴勇

(51) Int. Cl.

C21B 7/12(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 63-166919 A, 1988. 07. 11,

JP 昭 63-161105 A, 1988. 07. 04,

EP 0327833 A1, 1989. 08. 16,

CN 1083114 A, 1994. 03. 02,

JP 特開平 8-53703 A, 1996. 02. 27,

JP 特開平 10-46218 A, 1998. 02. 17,

JP 特開 2003-247011 A, 2003. 09. 05,

审查员 晏轻

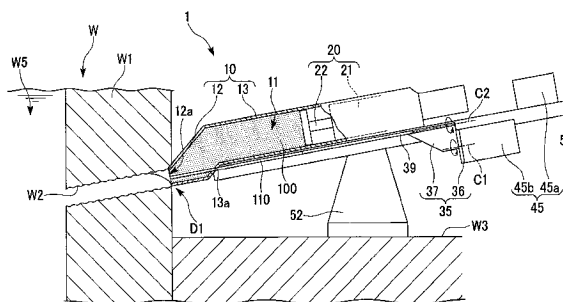
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

闭塞开孔方法、闭塞方法以及闭塞开孔装置

(57) 摘要

本发明涉及的闭塞开孔方法, 闭塞高炉炉壁上形成的出铁口, 并且将闭塞的上述出铁口开孔, 具有: 将泥材和闭塞栓压入填充于上述出铁口之后, 将泥材烧结来闭塞上述出铁口的闭塞工序; 以及掘凿上述闭塞栓和烧结的上述泥材来形成上述出铁口的开孔工序, 上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材烧结物柔软的部分。



1. 一种闭塞开孔方法, 闭塞在高炉的炉壁上形成的出铁口, 并且将闭塞的上述出铁口开孔, 具有:

闭塞工序, 将泥材和形成为棒状的闭塞栓压入填充于上述出铁口之后, 烧结上述泥材来闭塞上述出铁口; 以及

开孔工序, 掘凿上述闭塞栓和所烧结的上述泥材来形成上述出铁口,

上述闭塞工序具有:

先将上述泥材填充到上述出铁口内的工序; 以及

通过将上述闭塞栓压入到填充有上述泥材的上述出铁口内, 压出上述泥材以使上述泥材的一部分从上述出铁口朝向上述高炉的炉内侧隆起成凸状的工序,

上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材的烧结物柔软的部分。

2. 如权利要求 1 所述的闭塞开孔方法, 其中,

上述闭塞栓具有:

管状部件; 以及

配置在上述管状部件的管路中的填充部件。

3. 如权利要求 2 所述的闭塞开孔方法, 其中,

上述填充部件是比上述泥材的烧结物柔软的耐火物,

在上述开孔工序中, 掘凿上述填充部件。

4. 如权利要求 2 所述的闭塞开孔方法, 其中,

上述填充部件由通过烧结而成为比上述泥材的烧结物柔软的耐火物的材料构成,

在上述开孔工序中, 掘凿上述填充部件。

5. 如权利要求 2-4 中任一项所述的闭塞开孔方法, 其中,

上述填充部件仅配置在比从上述管状部件的一端分离了一定距离的位置靠上述管状部件的另一端的一侧。

6. 如权利要求 1-4 中任一项所述的闭塞开孔方法, 其中,

上述闭塞栓的长度与上述出铁口的长度相等。

7. 一种闭塞开孔装置, 闭塞在高炉的炉壁上形成的出铁口, 并且将闭塞的上述出铁口开孔, 具有:

壳体, 具有容纳泥材的内部空间, 并且形成有与上述内部空间连通的注入开口以及贯通孔;

压力产生部, 向上述内部空间中所容纳的上述泥材施加压力;

装卸部, 与形成为棒状的闭塞栓可装卸地连接;

驱动部, 使与上述装卸部连接的上述闭塞栓移动, 以使其通过上述贯通孔和上述内部空间并从上述注入开口向上述壳体的外部突出; 以及

开孔机部, 在闭塞上述出铁口之后, 掘凿闭塞上述出铁口的上述闭塞栓和烧结的上述泥材,

上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材的烧结物柔软的部分。

8. 如权利要求 7 所述的闭塞开孔装置, 其中,

上述开孔机部具有:

开孔杆, 配置在上述壳体的外部, 并且与上述装卸部可装卸地连接; 和

旋转驱动部,使与上述装卸部连接的上述开孔杆绕上述开孔杆的轴线旋转。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的闭塞开孔装置,其中,

具备导管,该导管设置于上述内部空间,该导管的一个开口在上述注入开口内被配置为与上述注入开口的开口边缘部分离的状态,并且另一个开口与上述贯通孔连通,

上述闭塞栓插通在上述导管内,其移动被引导。

10. 一种闭塞方法,闭塞在高炉的炉壁上形成的出铁口,具有:

压入工序,将泥材和形成为棒状的闭塞栓压入填充于上述出铁口内;以及

闭塞工序,烧结上述泥材来闭塞上述出铁口,

上述压入工序具有:

先将上述泥材填充到上述出铁口内的工序;以及

通过将上述闭塞栓压入到填充有上述泥材的上述出铁口内,压出上述泥材以使上述泥材的一部分从上述出铁口朝向上述高炉的炉内侧隆起成凸状的工序,

上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材的烧结物柔软的部分。

11. 如权利要求 10 所述的闭塞方法,其中,

上述闭塞栓具有:

管状部件;以及

配置在上述管状部件的管路中的填充部件。

12. 如权利要求 11 所述的闭塞方法,其中,

上述填充部件是比上述泥材的烧结物柔软的耐火物。

13. 如权利要求 11 所述的闭塞方法,其中,

上述填充部件由通过烧结而成为比上述泥材的烧结物柔软的耐火物的材料构成。

14. 如权利要求 11-13 中任一项所述的闭塞方法,其中,

上述填充部件在上述管状部件中被配置在比从朝向上述高炉的外侧的开口端分离了一定距离的位置靠内侧的位置。

15. 如权利要求 10-13 中任一项所述的闭塞方法,其中,

上述闭塞栓的长度与上述出铁口的长度相等。

闭塞开孔方法、闭塞方法以及闭塞开孔装置

技术领域

[0001] 本发明涉及闭塞高炉炉壁上形成的出铁口、且将闭塞的出铁口开孔的闭塞开孔方法、闭塞开孔装置及闭塞出铁口的闭塞方法。

[0002] 本申请要求 2011 年 9 月 27 日在日本申请的 JP2011-210737 号的优先权，其内容被引用于此。

背景技术

[0003] 在钢铁制造设备之一的高炉中，通过还原铁矿石中含有的氧制取出生铁。高炉炉底的集渣器中积存的铁水（熔融的生铁）从集渣器侧面炉壁上设置的出铁口中取出。通过填充并烧结被称为泥材的粘土状耐火物来闭塞出铁口。使用气压式或液压式开孔机，使钻杆做前进、后退、打击和旋转的动作，将出铁口中填充的闭塞材料进行开孔，从而取出铁水。

[0004] 从集渣器中取出铁水后，使用泥枪将泥材填充在出铁口中并烧结以闭塞出铁口。这样，出铁口的开孔和闭塞作业中使用叫做开孔机及泥枪的各种专用装置。

[0005] 虽然也做出了自动化的尝试，但是特别地，开孔作业中开孔判断是件难事，所以使用这些装置对出铁口开孔和闭塞的作业中，开孔的最终判断还得靠装置的使用者。这是由出铁口的炉内侧的泥材形状不定、出铁口内填充的泥材内部状态不均匀所引起的。

[0006] 虽然出铁口中填充的泥材通常固结为向炉内侧凸出的状态，但是根据上一次开孔作业中凿孔的出铁口的炉内侧状态以及填充的泥材的量的不同，其形状也不同，因此出铁口的炉内侧所附着的泥材中最靠炉内侧所附着的部分位置不能一致。因此，基于出铁口凿孔深度来进行开孔判断变困难，从而开孔判断变困难。此外，填充的泥材内部也会有空隙，基于钻杆的前进负荷和旋转负荷进行开孔判断的话，可能会因空隙导致前进负荷和旋转负荷减弱，从而做出出铁口已经贯通的错误判断。

[0007] 这样，为了更容易地做出出铁口的开孔判断，要求将出铁口的闭塞状态始终保持一定。

[0008] 就出铁口的闭塞技术的例子来说，例如，已知的有专利文献 1 中记载的方法。

[0009] 这种方法是向出铁口填充泥材，在这些泥材的烧结过程中挖出一个到泥材半途为止的大口径孔，再向这个大口径孔中填充泥材的方法。

[0010] 此外，作为闭塞技术的其他例子，有专利文献 2 中记载的方法。

[0011] 这个方法中向出铁口填充泥材，当泥材被炉体的热量烧结之后，用开孔用的钻头，保留防止铁水喷出所需的厚度来进行凿孔，在开孔中适量注入流动性耐火物。接下来，将预先形成的固化耐火物筒状体插入开孔内，同时向开孔内侧和耐火物筒状体外侧之间的间隙填充上述流动性耐火物的方法。

[0012] 此外，专利文献 3 中记载的方法也是已知的。这个方法是，将在金属棒芯周围形成比出铁口截面形状略大的截面形状的柱状的固态泥材与金属棒芯一起敲入出铁口来进行闭塞的方法。

[0013] 现有技术文献

- [0014] 专利文献
- [0015] 专利文献 1 :日本特开平 1-127612 号公报
- [0016] 专利文献 2 :日本特开平 8-53703 号公报
- [0017] 专利文献 3 :日本特开 2003-247011 号公报

发明内容

[0018] 发明要解决的技术问题

[0019] 但是,在专利文献 1 和专利文献 2 记载的方法中,由于之前填充的泥材在高炉中积存,到达了出铁口的炉内侧开口,因此使出铁口开孔所需的凿孔深度不定,有开孔困难的问题。

[0020] 此外,在专利文献 3 中记载的方法中,虽然从固态泥材中拔出金属棒芯来进行开孔,但是在出铁后的出铁口直径比预想的要小的情况下,需要将固态泥材以及金属棒芯强制敲入,开孔时很难将金属棒芯拔出。

[0021] 本发明的目的在于提供一种能够闭塞出铁口且能够容易地在闭塞的出铁口上开孔的闭塞开孔方法、闭塞开孔装置及闭塞出铁口的闭塞方法。

[0022] 解决技术问题的手段

[0023] (1) 本发明涉及的闭塞开孔方法,闭塞在高炉的炉壁上形成的出铁口,并且将闭塞的上述出铁口开孔,具有:闭塞工序,将泥材和形成为大致棒状的闭塞栓压入填充于上述出铁口之后,烧结上述泥材来闭塞上述出铁口;以及开孔工序,掘凿上述闭塞栓和所烧结的上述泥材来形成上述出铁口,上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材的烧结物柔软的部分。

[0024] (2) 上述闭塞栓可以具有:管状部件;以及配置在上述管状部件的管路中的填充部件。

[0025] (3) 上述填充部件可以是比上述泥材的烧结物柔软的耐火物,在上述开孔工序中,掘凿上述填充部件。

[0026] (4) 上述填充部件可以由通过烧结而成为比上述泥材的烧结物柔软的耐火物的材料构成,在上述开孔工序中,掘凿上述填充部件。

[0027] (5) 上述填充部件可以仅配置在比从上述管状部件的一端分离了一定距离的位置靠上述管状部件的另一端的一侧。

[0028] (6) 上述闭塞栓可以与上述出铁口的长度大致相等。

[0029] (7) 本发明涉及的闭塞开孔装置,闭塞在高炉的炉壁上形成的出铁口,并且将闭塞的上述出铁口开孔,具有:壳体,具有容纳泥材的内部空间,并且形成有与上述内部空间连通的注入开口以及贯通孔;压力产生部,向上述内部空间中所容纳的上述泥材施加压力;装卸部,与形成为大致棒状的闭塞栓可装卸地连接;驱动部,使与上述装卸部连接的上述闭塞栓移动,以使其通过上述贯通孔和上述内部空间并从上述注入开口向上述壳体的外部突出;以及开孔机部,在闭塞上述出铁口之后,掘凿闭塞上述出铁口的上述闭塞栓和烧结的上述泥材,上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材的烧结物柔软的部分。

[0030] (8) 上述的开孔机部可以具有:开孔杆,配置在上述壳体的外部,并且与上述装卸部可装卸地连接;和旋转驱动部,使与上述装卸部连接的上述开孔杆绕上述开孔杆的轴线

旋转。

[0031] (9) 具备导管,该导管设置于上述内部空间,该导管的一个开口在上述注入开口内被配置为与上述注入开口的开口边缘部分离的状态,并且另一个开口与上述贯通孔连通,上述闭塞栓插通在上述导管内,其移动被引导。

[0032] (10) 本发明涉及的闭塞方法,闭塞在高炉的炉壁上形成的出铁口,具有:压入工序,将泥材和形成为大致棒状的闭塞栓压入填充于上述出铁口内;以及闭塞工序,烧结上述泥材来闭塞上述出铁口,上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材的烧结物柔软的部分。

[0033] (11) 上述闭塞栓可以具有:管状部件;以及配置在上述管状部件的管路中的填充部件。

[0034] (12) 上述填充部件可以是比上述泥材的烧结物柔软的耐火物。

[0035] (13) 上述填充部件可以由通过烧结而成为比上述泥材的烧结物柔软的耐火物的材料构成。

[0036] (14) 上述填充部件可以在上述管状部件中被配置在比从朝向上述高炉的外侧的开口端分离了一定距离的位置靠内侧的位置。

[0037] (15) 上述闭塞栓的长度与上述出铁口的长度大致相等。

[0038] 发明效果

[0039] 根据本发明,闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材烧结物柔软的部分,因此在将闭塞的出铁口开孔时,开孔所需的力减小,能够容易地将出铁口开孔。

[0040] 此外,根据本发明,能够产生下面的作用效果。

[0041] (a) 因为掘凿比泥材的烧结物柔软的填充部件或烧结成的填充部件,因此能够容易地将出铁口开孔。

[0042] (b) 能够容易地在管状部件的一端侧对掘凿填充部件的部件进行定位。

[0043] (c) 开孔时,由于掘凿的长度与闭塞栓的长度大致相等,所以能够更容易地将出铁口开孔。

[0044] (d) 能够通过 1 台装置进行将出铁口闭塞的作业以及将闭塞的出铁口开孔的作业。

[0045] (e) 可防止在壳体内泥材附着到闭塞栓上。因此,在闭塞时,在壳体内难以产生闭塞栓和泥材的摩擦力,所以能够容易地将闭塞栓插入出铁口。

附图说明

[0046] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的闭塞开孔装置的图,是闭塞模式的侧视图(部分截面)。

[0047] 图 2 是该闭塞开孔装置处于开孔模式时的侧视图(部分截面)。

[0048] 图 3 是该闭塞开孔装置处于开孔模式时的装卸/旋转机构以及开孔杆的连接部分的截面图。

[0049] 图 4 是说明本实施方式的闭塞开孔方法的图。

[0050] 图 5 是说明本实施方式的闭塞开孔方法的图。

[0051] 图 6 是说明本实施方式的闭塞开孔方法的图。

- [0052] 图 7 是本发明第 2 实施方式的闭塞开孔装置中使用的闭塞栓的截面图。
- [0053] 图 8 是说明使用该闭塞栓的闭塞开孔方法的图。
- [0054] 图 9 是本发明第 2 实施方式的闭塞开孔装置中使用的闭塞栓的变形例的截面图。
- [0055] 图 10 是说明使用该闭塞栓的闭塞开孔方法的图。
- [0056] 图 11 是本发明的变形例中的闭塞开孔装置的截面图。

具体实施方式

[0057] (第 1 实施方式)

[0058] 下面,参考图 1 至图 6 对本发明涉及的第 1 实施方式进行说明。

[0059] 闭塞开孔装置 1 能够在如图 1 所示的将高炉 W 的炉壁 W1 上形成的出铁口 W2 闭塞的闭塞模式和如图 2 所示的将闭塞的出铁口 W2 进行开孔的开孔模式间切换装置的状态。

[0060] 如图 1 所示,闭塞开孔装置 1 具有形成有能够容纳泥材 (mud material)100 的内部空间 11 的壳体 10、对内部空间 11 中容纳的泥材 100 施加压力的液压产生部 (压力产生部)20、用于将出铁口 W2 开孔的开孔杆 30 (参照图 2)、可装卸地连接在闭塞栓 110 等的基端且使闭塞栓 110 等旋转的装卸 / 旋转部 35 (装卸部、旋转驱动部)、和使装卸 / 旋转部 35 移动的进退驱动部 45。

[0061] 另外,开孔杆 30 和装卸 / 旋转部 35 构成开孔机部。

[0062] 壳体 10 具有形成有注入开口 12a 的喷嘴 12、以及配置在喷嘴 12 的基端侧且形成有贯通孔 13a 的大致筒状的桶 13。注入开口 12a 以及贯通孔 13a 分别连通于将喷嘴 12 和桶 13 连接时形成的内部空间 11。

[0063] 液压产生部 20 安装在壳体 10 的基端侧。液压产生部 20 具有从未图示的油供给源被供给油的液压缸 21、以及通过液压缸 21 向前后方向移动的活塞 22。液压缸 21 上设置有调节液压缸 21 中油量的未图示的流入口以及流出口。

[0064] 活塞 22 的外周面与液压缸 21 的内周面之间,设置有助于保持活塞 22 和液压缸 21 之间的水密性的未图示的密封部件。被设置为,即使通过液压缸 21,活塞 22 向前端侧移动时,注入开口 12a 以及贯通孔 13a 也被配置在活塞 22 前方。

[0065] 本实施方式中,由于活塞 22 不塞住注入开口 12a 以及贯通孔 13a,因此在活塞 22 和液压缸 21 上没有形成用于供闭塞栓 110 和泥材 100 通过的孔。

[0066] 如图 2 所示,开孔杆 30 形成为细长的棒状。开孔杆 30 的前端设置有助于挖掘炉壁 W1 等的钻头 31。开孔杆 30 的基端形成有如图 3 所示的内螺纹 32。这个例子中,开孔杆 30 配置在壳体 10 的外部使用。

[0067] 本实施方式的闭塞开孔装置 1 中使用的闭塞栓 110 如图 1 所示由比泥材 100 的烧结物 (下文提到的烧结泥材 100A) 柔软的烧结而成的耐火物形成为大致棒状。闭塞栓 110 的长度设定为与出铁口 W2 的长度大约相等。

[0068] 闭塞栓 110 例如由烧结通过氧化铝、蜡石、碳化硅、耐火粘土等构成的泥材而成的耐火物形成。要使闭塞栓 110 柔软,例如,可以增加泥材中粘合剂 (焦油、树脂) 的含量,要使闭塞栓 110 坚硬,可以增加泥材中金属 (铝等) 的含量。

[0069] 闭塞栓 110 的基端形成有如上述开孔杆 30 的内螺纹部 32 那样的未图示的内螺纹部。

[0070] 装卸 / 旋转部 35 具有装卸 / 旋转机构 36、以及与装卸 / 旋转机构 36 连接的装卸适配部 37。

[0071] 装卸 / 旋转机构 36 具有图 3 所示的外螺纹部 38 和未图示的旋转驱动马达。通过该外螺纹部 38 上螺合开孔杆 30 的内螺纹部 32, 能够在装卸 / 旋转机构 36 上连接开孔杆 30。

[0072] 旋转驱动马达使外螺纹部 38 绕外螺纹部 38 的轴线 C1 旋转。由此, 与装卸 / 旋转机构 36 的外螺纹部 38 连接的开孔杆 30 能够绕自身的轴线旋转。

[0073] 装卸适配部 37 具有未图示的齿轮箱以及连结轴 39。由于装卸适配部 37 与装卸 / 旋转机构 36 连接, 装卸 / 旋转机构 36 的外螺纹部 38 上卡合齿轮箱, 能够使连结轴 39 绕其轴线 C2 旋转。

[0074] 连结轴 39 的前端形成有与闭塞栓 110 的内螺纹部螺合的未图示的外螺纹部。连结轴 39 的轴线 C2 和外螺纹部 38 的轴线 C1 设定为大致平行。此外, 在这个例子中, 轴线 C1 配置在注入开口 12a 以及贯通孔 13a 下方。

[0075] 壳体 10 的下部安装有沿轴线 C2 方向延伸的导轨 51 以及位置调节装置 52。

[0076] 进退驱动部 45 具有设置在导轨 51 上的进退驱动马达 45a 以及沿轴线 C2 方向可滑动地连接在导轨 51 的下部的进退驱动部主体 45b。通过驱动进退驱动马达 45a, 能使进退驱动部主体 45b 沿着导轨 51 在轴线 C2 的方向上前进或后退。

[0077] 在连结轴 39 的外螺纹部上连接闭塞栓 110, 且通过进退驱动部 45 向前端侧移动闭塞栓 110, 由此能够使闭塞栓 110 通过贯通孔 13 以及内部空间 11, 从注入开口 12a 向前方突出。

[0078] 位置调节装置 52 配置在地板 W3 上, 能够调节壳体 10 相对于地板 W3 在前后方向以及上下方向上的位置。

[0079] 图 1 所示的闭塞模式中, 与图 2 所示的开孔模式相比, 使壳体 10 更向下方移动来进行作业。

[0080] 开孔模式中, 也可使用堵塞贯通孔 13a 的栓部件 53。

[0081] 接下来, 说明使用如上所述构成的闭塞开孔装置 1 进行的本实施方式的闭塞开孔方法。

[0082] 下文中, 为了方便说明, 首先说明如图 1 所示, 炉壁 W1 上形成有出铁口 W2, 用闭塞模式下的闭塞开孔装置 1 闭塞出铁口 W2 的闭塞工序。这种状态下, 高炉 W 内高温的铁水 W5 向炉外侧 D1 流出。

[0083] 首先, 将闭塞栓 110 插通于壳体 10 的贯通孔 13a (闭塞栓配置工序)。

[0084] 具体来说, 在导轨 51 上使进退驱动部 45 的进退驱动部主体 45b 向基端侧移动, 将装卸适配部 37 连接到装卸 / 旋转机构 36 上之后, 将闭塞栓 110 连接到连结轴 39 的前端。这时, 将闭塞栓 110 保持在连结轴 39 的前方, 通过装卸 / 旋转机构 36 使连结轴 39 绕轴线 C2 相对于闭塞栓 110 旋转。由此, 使闭塞栓 110 的内螺纹部与连结轴 39 的外螺纹部螺合, 能够将闭塞栓 110 容易地连接到连结轴 39。

[0085] 接着, 通过进退驱动部 45 使闭塞栓 110 向前端侧移动, 闭塞栓 110 的前端通过贯通孔 13a, 并调节成与注入开口 12a 大致一致。

[0086] 接下来, 将炉壁 W1 的出铁口 W2 与壳体 10 的注入开口 12a 连通 (连通配置工序)。

[0087] 这是通过由位置调节装置 52 调节壳体 10 的前后方向以及上下方向的位置来进行的。接下来,如图 4 所示,由液压产生部 20 将泥材 100 经注入开口 12a 塞入出铁口 W2,将泥材 100 填充在出铁口 W2 中(泥材压入工序)。

[0088] 接下来,如图 5 所示,将闭塞栓 110 通过壳体 10 的注入开口 12a 插入出铁口 W2(闭塞栓压入工序)。

[0089] 由于被压入到出铁口 W2 中的闭塞栓 110 而从出铁口 W2 压出的泥材 100 在炉内侧 D2 隆起成凸出状态,形成保护泥 101。保护泥 101 保护炉壁 W1 不被从出铁口 W2 流出的铁水 W5 侵蚀。

[0090] 将壳体 10 与出铁口 W2 抵接的状态保持一定时间,之后通过位置调节装置 52 向基端侧移动壳体 10,使壳体 10 离开出铁口 W2(烧结工序)。

[0091] 这一工序期间,由于铁水 W5 的热量,泥材 100 被烧结,形成图 6 所示的烧结泥材 100A。

[0092] 到此为止,闭塞工序完成。

[0093] 在这种状态下,高炉 W 运行一定时间,在再次取出铁水 W5 的时候,进行下面说明的开孔工序。

[0094] 如图 2 所示,开孔工序中,从装卸/旋转机构 36 取下装卸适配部 37,将开孔杆 30 连接到装卸/旋转机构 36 上。

[0095] 用位置调节装置 52 将壳体 10 向上方移动,将开孔杆 30 的钻头 31 与闭塞出铁口 W2 的闭塞栓 110 抵接。通过装卸/旋转机构 36 使开孔杆 30 绕轴线 C1 旋转,同时通过进退驱动部 45 使开孔杆 30 向前端侧移动,掘凿闭塞栓 110 以及与闭塞栓 110 相比位于炉内侧 D2 的烧结泥材 100A,形成出铁口 W2。

[0096] 到此为止,开孔工序完成。

[0097] 如上所述,根据本实施方式的闭塞开孔装置 1 以及闭塞开孔方法,由于闭塞栓 110 由比烧结泥材 100A 更柔软的耐火物形成,因此开孔工序中,掘凿该闭塞栓 110 进行开孔,从而开孔作业需要的力减小,能够容易地将出铁口 W2 进行开孔。

[0098] 此外,烧结泥材 100A 比闭塞栓 100 硬,难以被铁水 W5 等侵蚀,所以能够抑制出铁口 W2 因被铁水 W5 侵蚀而变大。

[0099] 闭塞栓 110 的长度设定为与出铁口 W2 的长度大致相等。因此,开孔工序中掘凿的长度与闭塞栓 110 的长度大致相等,在开孔工序中掘凿软的部件,所以能够更容易地将出铁口 W2 开孔。

[0100] 由于闭塞开孔装置 1 具有开孔杆 30 以及装卸/旋转部 35,因此通过切换闭塞模式和开孔模式,能够通过一台装置进行闭塞工序和开孔工序两种工序。

[0101] 由于在开孔工序中开孔杆 30 配置在壳体 10 的外部,因此即使开孔杆 30 因铁水 W5 的热量等而弯曲,也可以防止闭塞开孔装置 1 的动作发生故障。

[0102] (第 2 实施方式)

[0103] 接下来,参照图 7 到图 10 说明本发明涉及的第 2 实施方式。与上述实施方式相同的部件使用相同的附图标记,并省略对其的说明,仅说明不同点。

[0104] 如图 7 所示,本实施方式的闭塞开孔装置 1 中使用的闭塞栓 120 具有外径设定为比出铁口 W2 的内径小的管 121(管状部件)和配置在管 121 的管路中的填充部件 122。

[0105] 作为形成管 121 的材料,例如能使用钢铁等金属。填充部件 122 用与上述闭塞栓 110 相同的材料形成。

[0106] 另外,优选在闭塞栓 120 的基端形成有与闭塞栓 110 的内螺纹部相同形状的内螺纹部。

[0107] 接下来,说明用如上所述构成的闭塞栓 120 以及闭塞开孔装置 1 实施的本实施方式的闭塞开孔方法。

[0108] 闭塞工序因为与使用闭塞栓 110 进行的第一实施方式的工序相同,因此省略说明。

[0109] 如图 8 所示,开孔工序中,将开孔杆 30 的钻头 31 与闭塞出铁口 W2 的闭塞栓 120 的填充部件 122 抵接。然后,掘凿闭塞栓 120 的填充部件 122 以及与填充部件 122 相比位于炉内侧 D2 的烧结泥材 100A,形成出铁口 W2。

[0110] 根据使用这样构成的闭塞栓 120 的本实施方式的闭塞开孔方法,通过掘凿比烧结泥材 100A 柔软的填充部件 122,能够容易地对出铁口 W2 进行开孔。

[0111] 如本实施方式所述,闭塞栓 120 中,将比烧结泥材 100A 柔软的部分形成为在闭塞栓 120 的全长上连续。并且,开孔工序中,通过用开孔杆 30 在闭塞栓 120 的全长上掘凿该柔软地形成的部分,能够容易地对出铁口 W2 进行开孔。

[0112] 因此,既可以像第一实施方式的闭塞栓 110 那样,闭塞栓 110 整体形成为柔软,也可以使闭塞栓的外周的一部分在全长上形成为柔软。

[0113] 本实施方式中,也可以用图 9 所示的闭塞栓 130 代替闭塞栓 120。

[0114] 该闭塞栓 130 是在上述的闭塞栓 120 中,将填充部件 122 仅配置在比离管 121 的一端 121a 有一定距离的位置 P 靠管 121 的另一端 121b 的一侧。该一定距离根据闭塞开孔装置 1 的钻头 31 的大小等适当设定。

[0115] 管 121 的一端 121a 侧的内周面优选形成有与闭塞栓 110 的内螺纹部相同形状的内螺纹部。

[0116] 使用这样构成的变形例的闭塞栓 130 实施的闭塞开孔方法的闭塞工序与本实施方式的闭塞工序相同。另一方面,开孔工序如下所述。

[0117] 如图 10 所示,将闭塞装置 1 的钻头 31 插入闭塞栓 130 的管 121 的一端 121a 内,通过装卸/旋转机构 36 使开孔杆 30 绕其轴线旋转。由此,掘凿填充部件 122 以及与填充部件 122 相比位于炉内侧 D2 的烧结泥材 110A,形成出铁口 W2。

[0118] 在本实施方式这样在使用闭塞栓 120 闭塞的部分对出铁口 W2 进行开孔时,在炉外侧 D2 的填充部件 122 上形成凹部为止的这段时间,由于会引起开孔杆 30 前端的旋转晃动,操作人员使用金属棒等,限制开孔杆 30 的前端的位置。

[0119] 而通过使用本变形例的闭塞栓 130,容易将开孔杆 30 的前端相对于闭塞栓 130 进行定位,能够抑制开孔杆 30 的旋转晃动。因此,能够在短时间内形成出铁口 W2。

[0120] 以上,参照附图对本发明的第一实施方式和第二实施方式进行了详细说明,但是具体构成不局限于这些实施方式,还包括不脱离本发明主旨范围的结构的改变。并且,能够将实施方式中所示的各种结构恰当组合使用。

[0121] 例如,上述的第一实施方式以及第二实施方式中,闭塞栓 110 和闭塞栓 120 的填充部件 122 由比烧结泥材 100A 柔软的烧结而成的耐火物形成。

[0122] 但是,它们也可以由通过烧结而成为比烧结泥材 100A 柔软的耐火物的材料构成。作为这种材料,可以使用前述的氧化铝、蜡石、碳化硅、耐火粘土以及它们的混合物。

[0123] 通过用这样的材料形成闭塞栓 110 以及填充部件 122,能够容易地掘凿烧结的闭塞栓 110 或填充部件 122 来将出铁口 W2 开孔。

[0124] 此外,在上述的第一实施方式和第二实施方式中,如图 11 所示,闭塞开孔装置 2 还可具备设置在壳体 10 的内部空间 11 中的导管 61。

[0125] 导管 61 的一端 61a 配置成在壳体 10 的注入开口 12a 内与形成注入开口 12a 的开口边缘部分分离的状态。导管 61 配置成另一端 61b 侧的开口与贯通孔 13a 连通。导管 61 的内径设定为可使闭塞栓 110 插通。

[0126] 通过这样构成闭塞开孔装置 2,在闭塞模式下,在壳体 10 内难以产生闭塞栓 110 和泥材 100 的摩擦力,所以能够容易地将闭塞栓 110 插入出铁口 W2。

[0127] 上述的第一实施方式以及第二实施方式中,开孔机部由开孔杆 30 以及装卸/旋转部 35 构成,一体地构成于闭塞开孔装置 1。但是,在闭塞开孔装置上也可以不配备开孔机部,而是使用公知的锥杆等作为开孔机部。

[0128] 此外,第一实施方式以及第二实施方式中,闭塞栓的长度设定为与出铁口 W2 的长度大致相等。但是,闭塞栓的长度没有限制,也可以适当地设定为比出铁口 W2 的长度短等。

[0129] 上述的第一实施方式以及第二实施方式的闭塞开孔装置 1 中,闭塞工序中,闭塞栓 110 不压入出铁口 W2,仅用泥材 100 来闭塞出铁口 W2,从而能够用与现有技术相同的方法来闭塞出铁口 W2。即,本发明的闭塞开孔装置 1 可切换使用用泥材 100 以及闭塞栓 110 闭塞出铁口 W2 的方法和仅使用泥材 100 闭塞出铁口 W2 的方法。

[0130] 工业实用性

[0131] 本发明涉及一种闭塞开孔方法,闭塞高炉炉壁上形成的出铁口,并且将闭塞的上述出铁口开孔,具有:将泥材和形成为大致棒状的闭塞栓压入填充于上述出铁口后,烧结上述泥材而闭塞上述出铁口的闭塞工序;以及掘凿上述闭塞栓和烧结而成的上述泥材来形成上述出铁口的开孔工序;上述闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比上述泥材的烧结物柔软的部分。根据本发明,由于闭塞栓在自身的全长上连续地具有形成为比泥材的烧结物柔软的部分,所以对闭塞的出铁口进行开孔时,开孔所需的力减小,能够容易地在出铁口上开孔。

[0132] 符号说明

[0133] 1、2:闭塞开孔装置,10:壳体,11:内部空间,12a:注入开口,13a:贯通孔,20:液压产生部(压力产生部),30:开孔杆,35:装卸/旋转部(装卸部、旋转驱动部),45:进退驱动部,61:导管,100:泥材,110、120、130:闭塞栓,121:管(管状部件),122:填充部件,W:高炉,W1:炉壁,W2:出铁口。

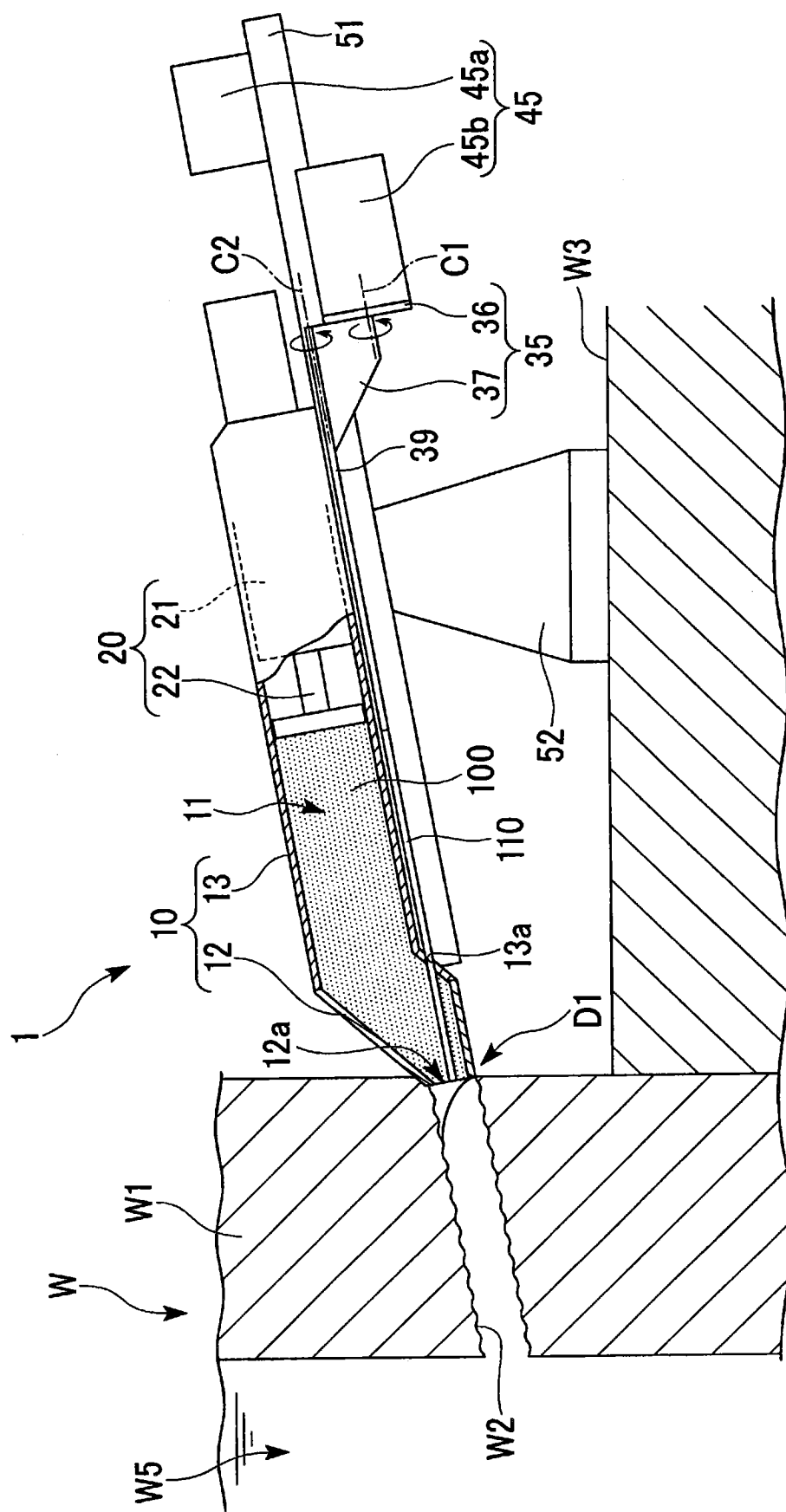


图 1

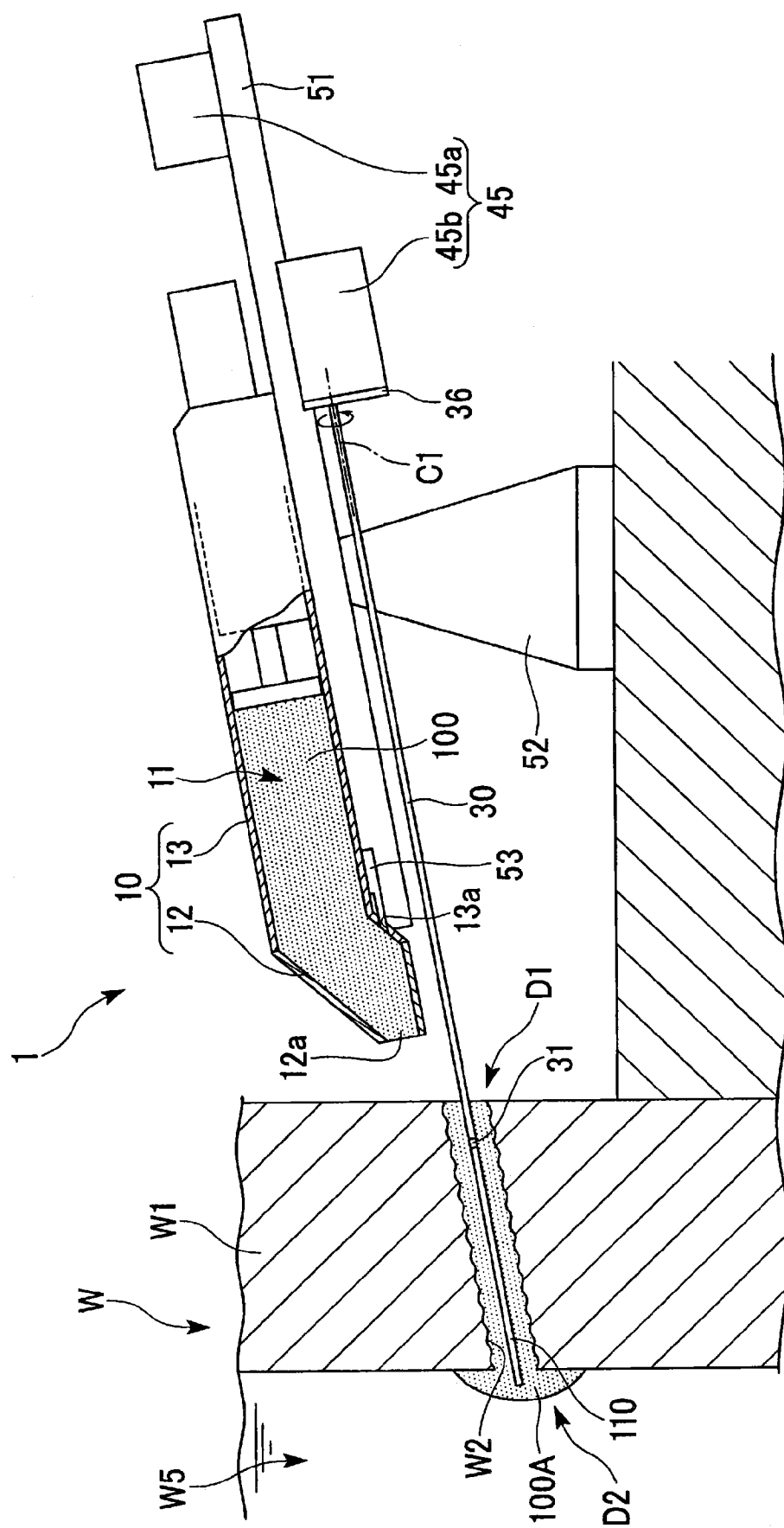


图 2

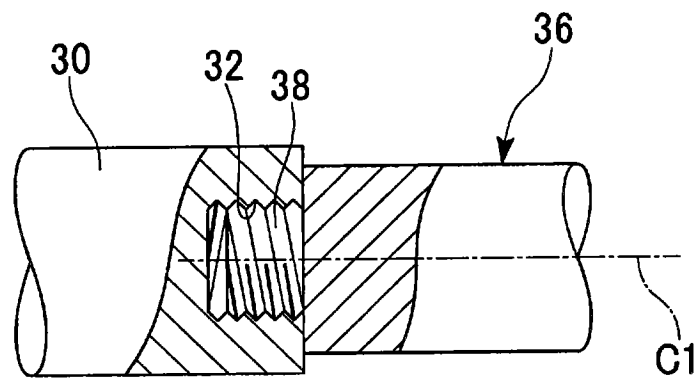


图 3

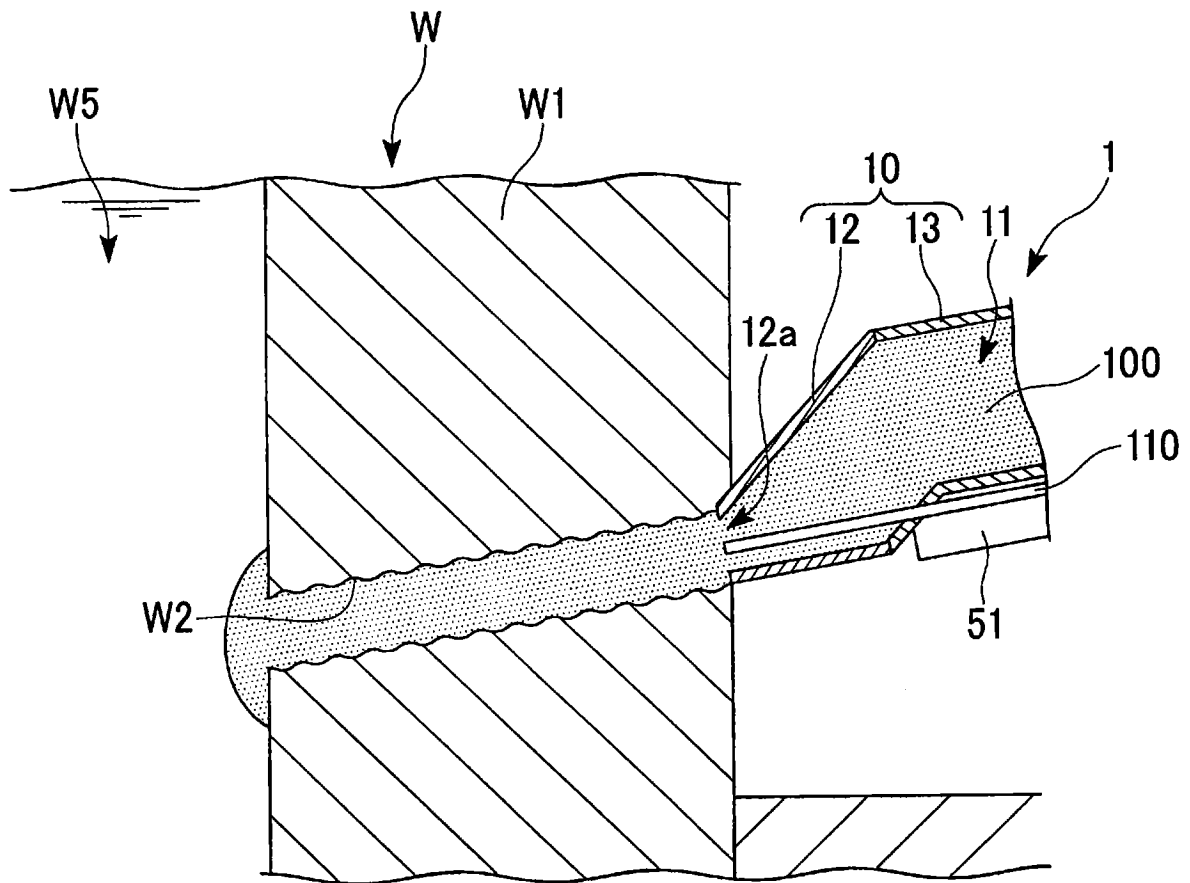


图 4

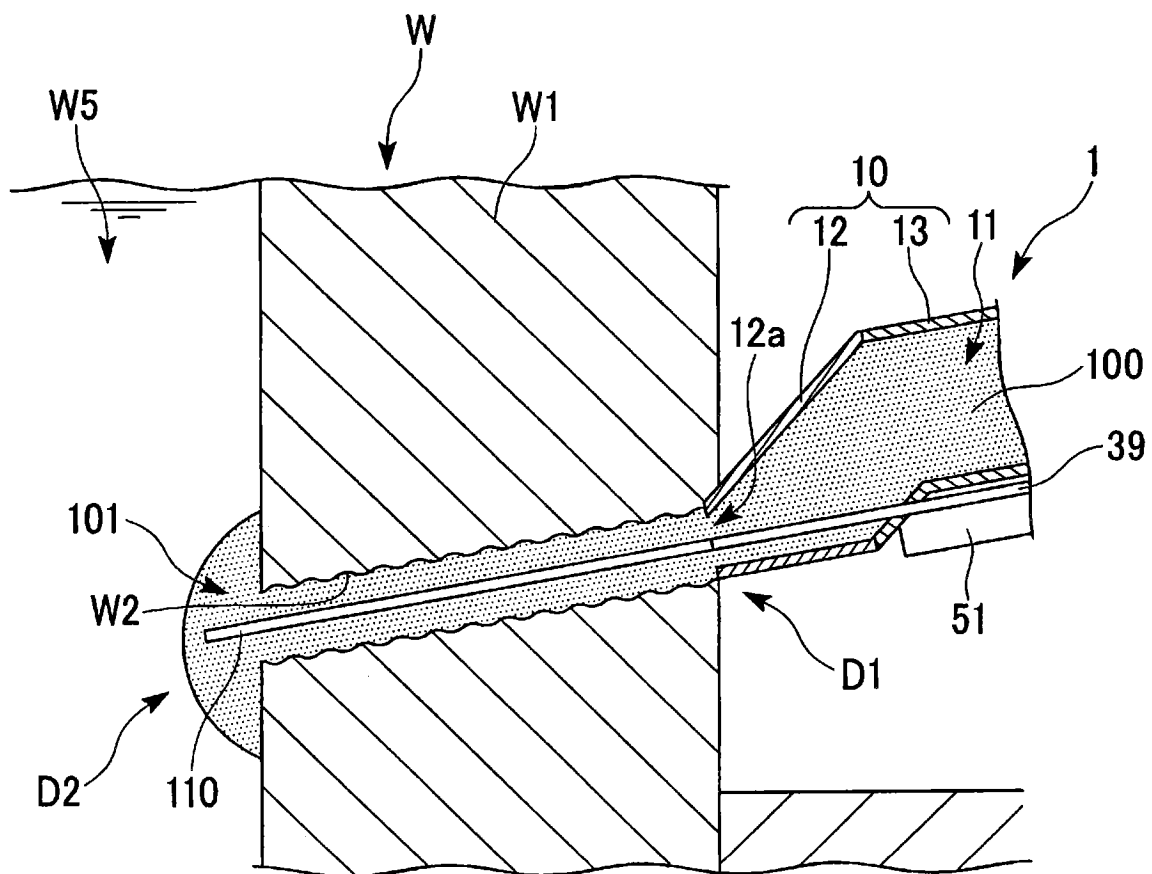


图 5

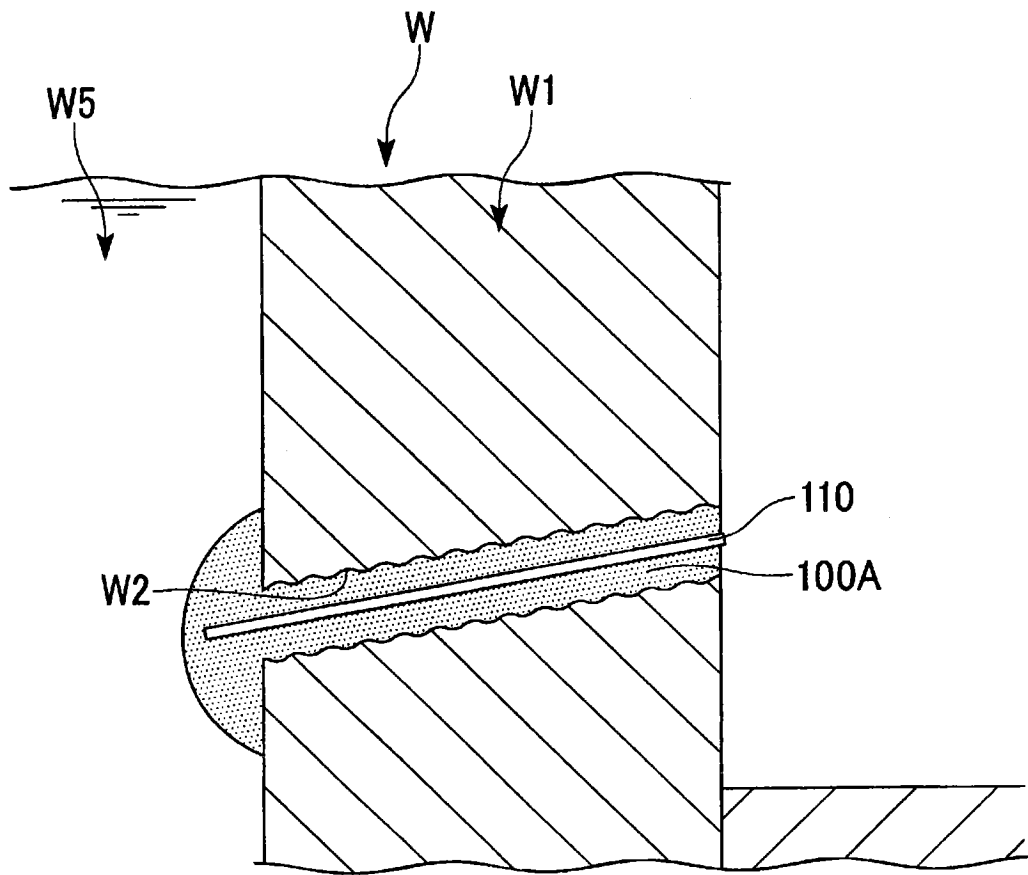


图 6

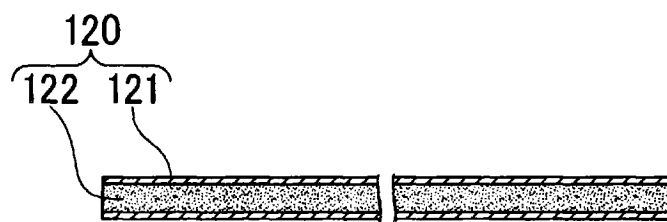


图 7

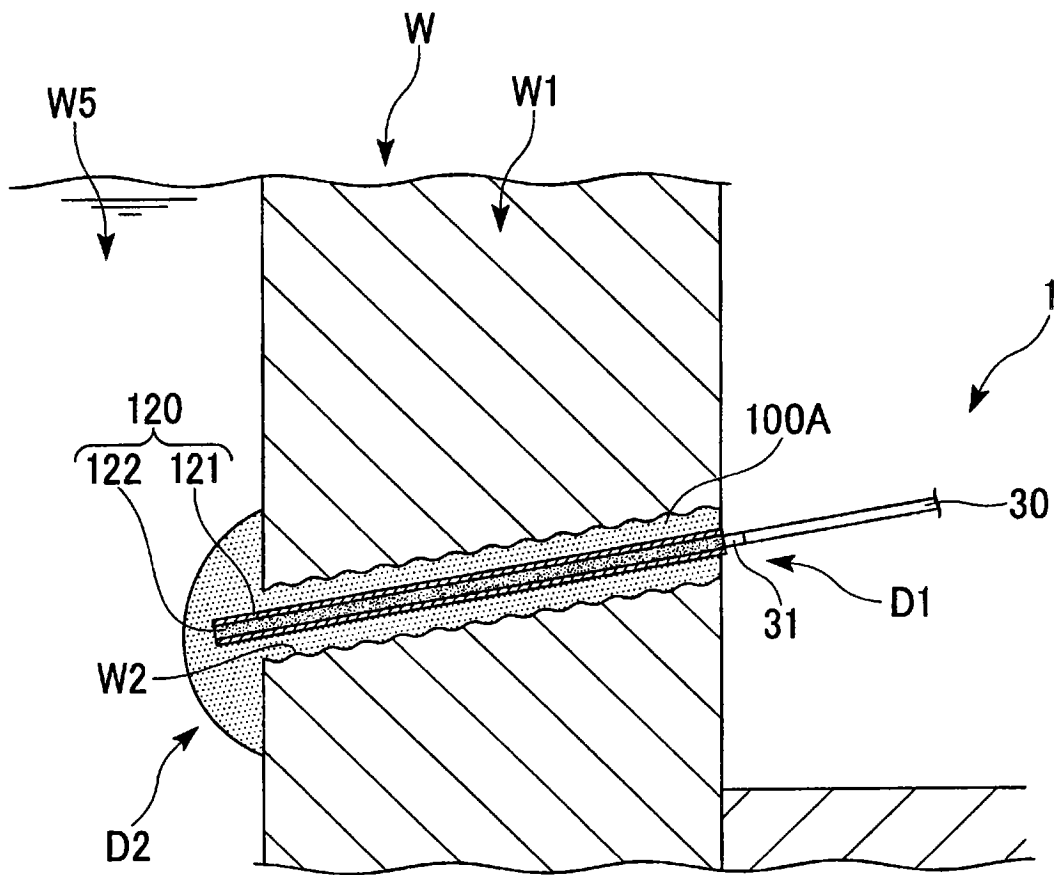


图 8

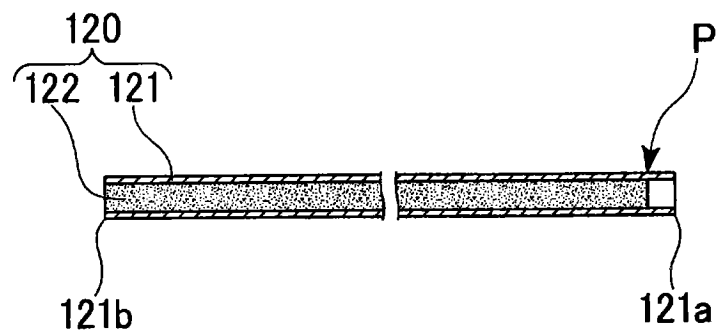


图 9

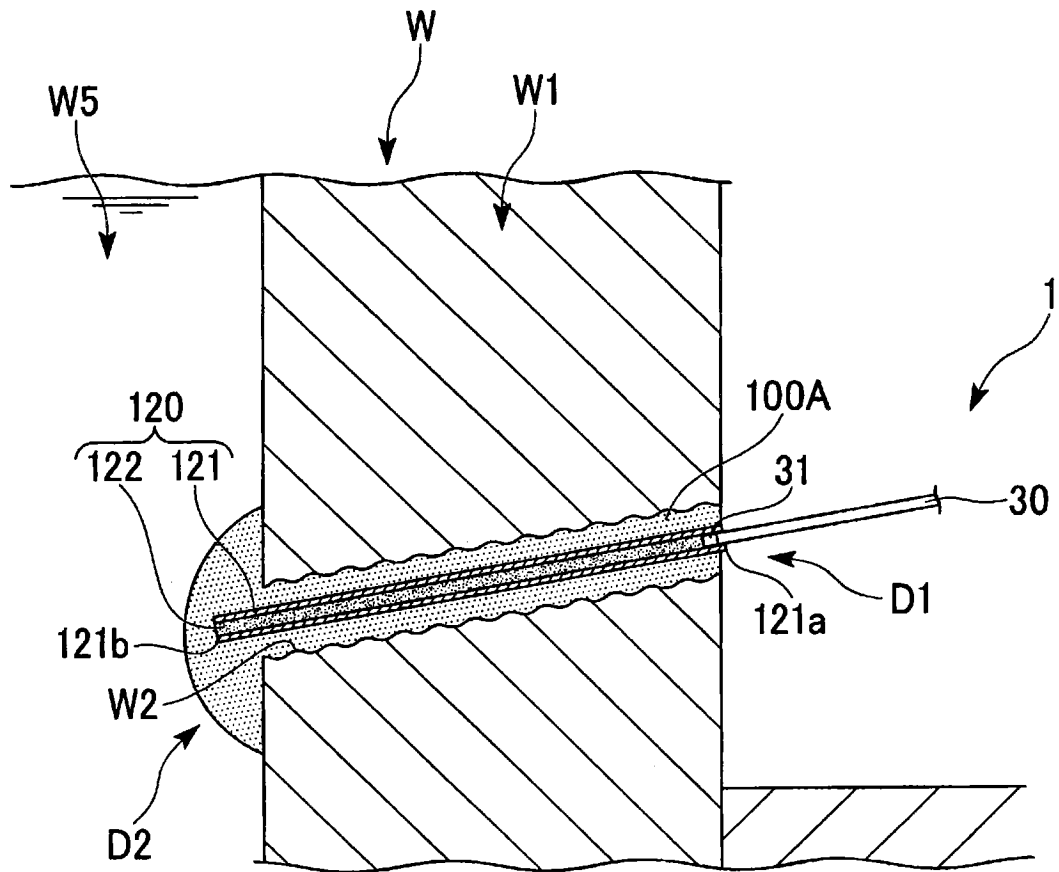


图 10

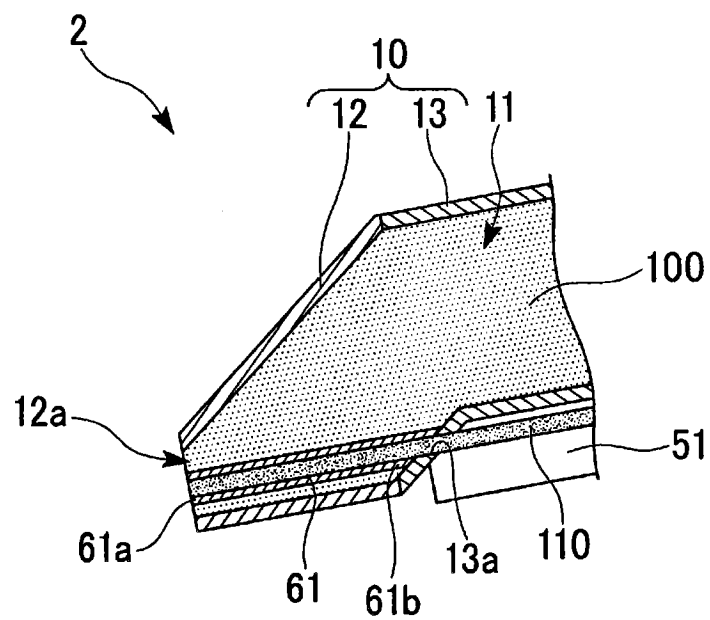


图 11