(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103889618 A
(43)申请公布日 2014.06.25

(21)申请号 201380003717.5
(22)申请日 2013.03.22
(30)优先权数据
12164338.1 2012.04.16 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/056082 2013.03.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/156252 EN 2013.10.24
(71)申请人 里弗雷克特里知识产权两合公司
地址 奥地利维也纳
(72)发明人 G. 尼茨尔 A. 施特拉尼迈尔
H-J. 哈斯林格 H. 考夫曼
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李强 胡斌
(51)Int.Cl.
B22D 41/18(2006.01)

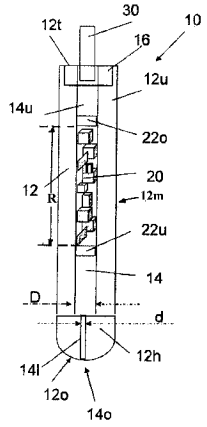
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

陶瓷耐火塞

(57)摘要

本发明涉及陶瓷耐火塞(塞装置),其用于控制诸如浇口盘的冶金容器的出口开口处的熔融金属流。



CN 103889618 A

1. 一种陶瓷耐火塞，包括：

a) 限定中心纵向塞轴线 (A) 的杆形塞本体 (12)，其包括

b) 用于连接气体供应管线 (30) 的至少一个配件 (16)，以及

c) 在所述塞本体 (12) 内的具有总长度 (L) 的至少一个气体通道 (14)，其在所述塞本体 (12) 的第一端 (12u) 处的入口区段和所述塞本体的第二端处的自由外表面区域 (12o) 中的出口区段之间延伸，所述第二端限定塞头部 (12h)，其中

d) 耐高温材料 (20) 根据以下条件布置在所述气体通道 (14) 内：

e) 所述高温材料沿着所述气体通道 (14) 的距离 (R) 延伸，所述距离 (R) ≥所述气体通道 (14) 的总长度 (L) 的 25%，以及

f) 所述耐高温材料的固体部分沿着所述相应的距离 (R) 填实所述气体通道 (14) 的 10(体积)%至 90(体积)%。

2. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述气体通道 (14) 沿着其总长度 (L) 的超过 50% 平行于所述中心纵向塞轴线 (A) 而延伸。

3. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述气体通道 (14) 在其在所述塞头部 (12h) 内的部分 (141) 处具有较小的横截面，并且所述耐高温材料 (20) 仅存在于所述气体通道 (14) 的具有较大的横截面的其余部分 (14u，14m) 中。

4. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述气体通道 (14) 具有圆柱形形状。

5. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述气体通道 (14n，14m) 的填充有所述耐高温材料的所述部分具有 $>500mm^2$ 的横截面。

6. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述温度材料 (20) 选自符合以下属性中的至少一个的组：

a) 根据 EN 993-14、EN 993-15 测定的超过 0.4J/gK 的热容量，

b) 根据 EN 993-14、EN 993-15 测定的超过 0.04W/mK 的导热率，

c) 超过 1000℃的耐热性。

7. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料 (20) 是颗粒材料。

8. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料选自包括下者的组：木炭、氧化耐火材料、非氧化耐火材料。

9. 根据权利要求 1 或 7 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料 (20) 设置成包括下者的配制品：三维形状、粒、丸、纤维、棱锥体、圆锥体、球体。

10. 根据权利要求 1 或 7 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料 (20) 由具有 1-10mm 的粒度 d_{90} 的微粒来提供。

11. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料 (20) 布置成一个连续填充物。

12. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料 (20) 布置成两个或更多个连续填充物 (20.1，20.2)，在相应的填充物 (20.1，20.2) 之间具有间隙 (14i)。

13. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料 (20) 至少在其一个自由端处被耐高温的透气性过滤器 (22u，22o，22.1u，22.2u) 覆盖。

14. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料的固体部分沿着

所述相应的距离 (D) 填实所述气体通道 (14) 的 20(体积)% 至 60(体积)%。

15. 根据权利要求 1 所述的陶瓷耐火塞，其特征在于，所述耐高温材料沿着所述气体通道 (14) 的距离 (D) 延伸，所述距离 (D) ≥所述气体通道 (14) 的总长度 (L) 的 50%。

陶瓷耐火塞

技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷耐火塞（塞装置），其用于控制诸如浇口盘（tundish）的冶金容器的出口开口处的熔融金属流。

背景技术

[0002] 一般类型的陶瓷耐火塞包括杆形塞本体，其一端设计成固定到对应的提升机构上，而另一端由所谓的塞头部限定。杆形塞本体典型地具有中心纵向轴线。

[0003] 在钢铸造中，已知将这种塞杆（在许多情况下为一体式塞杆）布置在竖向位置上，以便通过所述提升动作来改变对应的冶金容器的相关联的出口开口的横截面积。在这方面，下文公开的如“顶端”、“底端”、“上端”和“下端”的任何方向始终参照附图的图中显示的竖向使用位置。

[0004] 这个类型的塞杆还用来将处理气体（例如惰性气体，即氩气）引入到热的熔体（特别是钢熔体）中，以改进熔体的品质，例如以移除熔体的非金属内容物。

[0005] 在这方面，参照了 WO 2006/007672。已知的塞杆包括：

- 限定中心纵向塞轴线的杆形塞本体，其包括：
- 至少一个配件，其用于将塞杆连接到气体供应管线上，
- 至少一个气体通道，其在所述塞本体内从塞本体的上端延伸向塞本体的相对端，并且延伸到塞头部的自由外表面区域中。

[0006] 根据 WO 2006/007672，观察到，气体可在其传送通过塞杆的气体通道期间被污染。

[0007] 为了克服这个缺陷，WO 2006/007672 公开了一种塞杆，其中，气体通道的壁设有不会在使用温度下产生一氧化碳的材料层。

[0008] 发现，处理气体的污染不能由所述内衬套可靠地避免。原因还未完全明白，但是包括：

- 气体（例如，氩、氮）可仍然被衬套材料的小微粒污染，例如由于在气体（例如在氮的情况下）和衬套材料之间的磨蚀和 / 或化学反应，
- 在没有所述衬套的情况下，对于塞杆的耐火材料出现相同的问题，
- 分别在塞杆和 / 或气体通道内的温度差导致，
- 处理气体的冷凝作用，其任意地改变气体品质，以及
- 在气体通道的壁上的沉淀物。

[0009] 在以下情况，特别是这样：塞杆的一部分浸没在热熔体中，并且塞杆的其它部分在熔体上方突出到更冷的环境中。

[0010] 另外，已知的技术未考虑处理气体的有害成分，例如 SiO、其它挥发性低价氧化物、碱性化合物等，它们可导致塞头部中的气体通道的阻塞。

发明内容

[0011] 本发明的目标是提供提到的类型的塞杆，从而克服这些缺点。本发明基于以下认

识：

提到的作用完全不同。虽然磨蚀问题（第一个问题）是制造所述塞止动件的材料的问题，但第二个问题（温度梯度）由应用所述塞杆所导致。在这方面，塞杆的材料中的任何改变可解决第一个问题，但是不能解决第二个问题，并且反之亦然，塞区域的任何外部加热可减小温度梯度，但是不能减少磨蚀问题。

[0012] 本发明采取完全不同的方法：它接受提到的第二个问题，但是通过将固体材料（下文也称为填充材料）填充到气体通道中同时留下足够的空间以便气体穿过来补偿这些问题，所述材料提供以下作用：

a) 其为耐高温的（>1000℃，>1300℃，通常 >1500℃或者 >1600℃）且因此例如在类似温度的熔融钢池中使用塞杆期间保留在气体通道中，

b) 其特别地扩大气体在其流过气体通道的路径上所沿着的表面区域，并且同时使表面呈迷宫（曲径）状，

c) 来自塞本体的材料或填充材料本身的任何磨料能聚集在气体通道的对应的填料区域内。

[0013] 标准 a) 对于允许填充材料在塞杆的使用期间完成其功能而言是重要的。

[0014] 标准 b) 在新表面迫使气体横向流动（直到有小扰动）时是重要的。填充材料进一步在使用塞杆时实现（获得）与塞本体的温度类似的温度，因而导致气体有额外的加热表面，导致气体温度的升高，以及导致气体温度在气体通道的相应部分上且朝向气体通道的出口区段的更下游处的平衡。热传递主要由热辐射实现。

[0015] 在塞本体的材料和气体之间的任何温差有利地被减小。虽然气体速度由于气体可用来流过的横截面减小而增大（假设处理熔体需要某个气体体积），也仍然是这样。

[0016] 这个标准 (b) 与确保气体穿过气体通道的填充有这个材料达适当的体积的那个距离（部分）的要求相关联，并且暗含地包括对应地选择适当的填充材料和适当的形状。

[0017] 粉末材料将导致气体通道阻塞，并且阻止必要的气体体积穿过。颗粒材料或具有高开孔率的材料必须在相邻的微粒之间和 / 或在材料内提供气体可流过其中的间隙和 / 或中空部和 / 或裂隙和 / 或空间，如孔口，即这样的材料具有相当大的“开孔率”或“透气性”，它们可根据使需要的体积的气体穿过所需要的范围来调节。

[0018] 如果填充材料具有高导热率，则会改进标准。填充材料然后甚至更高效地接收和传递热。通过经由塞本体来自塞浸没在其中的对应的熔体的直接热传导以及通过来自塞本体的热辐射，填充材料接收其高温。

[0019] 填充材料必须在气体通道的相当大的距离（长度）上延伸，以便提供期望的新的较大表面区域，以及实现期望的作用。

[0020] 因此，与现有技术装置相比，在本发明的塞杆中，气体温度不仅更高，还更均匀。

[0021] 另一个优点在于，减小或甚至避免了气体的冷凝作用。

[0022] 关于标准 c)，这个“经装填床”（填充物）用作分别用于来自耐火材料或任何衬套或珐琅的任何磨料的聚集室，并且避免对应的尘土和 / 或微粒跟随气体流沿着气体通道朝向气体出口开口，这会有由于堵塞作用而阻塞气体通道的危险。这对于具有减小的直径（与其上游区段相比，例如典型地为塞头部处的情况）的气体出口开口的塞杆特别重要。

[0023] 换句话说：甚至在磨蚀不能完全避免的情况下，本发明可通过提供填料材料补偿

磨蚀，填料材料“吸收”（收集）任何这种固体材料。这种微粒可在物理上粘附到填充材料上或与填充材料反应。

[0024] 在其最一般的实施例中，本发明涉及陶瓷耐火塞，其包括：

杆形塞本体，其限定中心纵向塞轴线，

至少一个配件，其用于连接气体供应管线，

在所述塞本体内的具有总长度 L 的至少一个气体通道，其在塞本体的第一端处的入口区段和塞本体的第二端处的自由外表面区域中的出口区段之间延伸，所述第二端限定塞头部，其中

耐高温材料布置根据以下条件布置在气体通道中：

高温度材料延伸沿着气体通道的距离 R 延伸，距离 R ≥气体通道的总长度 L 的 25%，以及

耐高温材料的空心部分沿着所述相应距离 R 填实气体通道的 10（体积）% 至 90（体积）%。

[0025] 填充有材料的气体通道的那个部分的距离对于实现提到的优点时决定性的，并且因此它可超过气体通道的总长度的 30%（或者可为 >40%，>50%，>60%，>70%）。在原理上，较长的填料路径将导致更好的结果，但是同时，填料材料的类型和量必须仔细选择，以确保所需要的气体流可穿过塞，而没有任何不利的压力损失。

[0026] 填料材料可布置成平行于塞杆的中心纵向塞轴线。

[0027] 根据实施例，所述气体通道容积（在其中没有任何填料材料的情况计算得到）的至少 20% 被所述耐高温材料的固体部分填充，以实现改进，这包括 >25%，>30%，>40%，>50% 的百分比。为了清楚：在气体流过其中的填充材料的固体部分内的任何开孔率都不限定填充材料的“固体体积”。

[0028] 如果气体通道具有较小横截面的部分（特别是具有例如比颗粒填充材料的粒度更小的横截面的部分，其使得填充材料不适于其中；在塞头部中可能特别是这样），则填充材料将仅实现在较大的横截面的气体通道的那些部分中，以避免任何不合需要的阻塞。

[0029] 典型地，气体通道具有圆柱形形状，但是其它设计是可行的。

[0030] 为了在金属池中实现冶金作用，某个体积（量）的气体是必要的。在典型的冶金应用中，填充有颗粒材料的气体通道的所述部分可具有 >500mm^2 的横截面。

[0031] 适当的填充材料的选择应当考虑以下属性（备选方案在括弧中）：

- 根据 EN 993-14，EN 993-15 测定的超过 0.4J/gK[0.8-5.0J/gK] 的热容量；

- 根据 EN 993-14，EN 993-15 测定的超过 0.04W/mK [>0.5 W/mK 或 >1.0 W/mK 至 <5 W/mK 或 <10 W/mK，最大 25W/mK] 的导热率；

- 超过 1000℃（>1500℃）的耐热性；

- 根据 EN 993-4 测定的小于 1x10^{-13}m^2 的透气性；

- 耐磨蚀性；填充材料不应当在其最长使用时间期间由于磨蚀而损失超过 10M.-%（更好地，<5M.-% 或 <1M.-%）。

[0032] 材料呈现的属性越多，则它越适合用作根据本发明的塞杆中的填充材料。

[0033] 填充材料可选择至包括下者的组：木炭、氧化耐火材料、非氧化耐火材料、石墨毡或它们的混合物。

[0034] 颗粒填充材料可设置成具有任何二维或三维形状的配制品，包括：粒、丸、纤维、棱锥体、圆锥体和/或球体。

[0035] 它可制备成微粒，其粒度介于1和10mm之间，例如粒度d_{90}介于2mm和8mm之间或介于2mm和5mm之间，这意味着微粒的90%落在所述范围内。在纤维的情况下，高达30mm的长度和<100μm的平均直径是适当的。

[0036] 用语“颗粒材料”包括具有对应的开孔体积（开孔率）和透气性的成形材料。作为示例，这可为泡沫陶瓷形状。

[0037] 根据实施例，填充材料可在气体通道中布置成一个连续填充物，即如/作为筒、柱等。本发明包括将两个或更多个连续填充物布置/结合在塞杆中，在相应的填充物之间有间隙，筒可设计成包围松散（颗粒）填充材料的包壳或设计成成形本体。

[0038] 尤其在极端条件下，可为有用的是，至少在填充物的一个自由端区段的顶部上提供盖，其中，盖为耐高温的透气性过滤器，其具有小于那些填充材料的自由空间，以便气体穿过。这个过滤器盖用来避免来自耐火材料或填充材料的任何固体颗粒进入气体通道的下游区段，并且其特别避免任何这种固体进入气体通道的气体出口区域中。过滤器典型地在气体通道的整个横截面上延伸。其透气性小于填充材料的透气性（例如比填充材料的透气性小10%以上，20%以上，40%以上）。

[0039] 这个透气性过滤器可由耐高温纤维（例如氧化铝纤维）制成，

本发明的另外的特征将源自从属权利要求和其它申请文档。塞可通过所公开的设计特征的任意组合来实现，如果这种组合未明确排除的话。

[0040] 应当注意，如“杆形”等、圆柱形、同心、平行等的用语始终参照制造技术产品，并且在这方面，参照对应的技术特征，并且不是在强的数学意义上使用。

附图说明

[0041] 现在将参照所附示意图来描述本发明，其中：

图1显示新的塞的第一实施例的截面图；

图2显示新的塞的第二实施例的截面图。

具体实施方式

[0042] 图1显示处于其工作位置的根据本发明的塞杆10的纵向横截面。根据现有技术，其由成形为杆的耐火陶瓷塞本体12制成，耐火陶瓷塞本体12包括基本圆柱形主区段12m（在图1中，上部区段）和在其下端处的头部区段12h，头部区段12h典型地称为塞头部。

[0043] 杆形塞本体12限定中心纵向塞轴线（图2），并且包括圆柱形气体通道14，圆柱形气体通道14在所述塞本体12内相对于轴线A同心地从塞本体12的上端12u延伸向所述塞头部12h（因而限定具有内直径D的圆柱形气体通道14的上部区段14u），并且延伸到所述塞头部12h中且最终延伸到所述塞12h的自由外表面区域12o中（因而限定具有内直径d的圆柱形气体通道14的下部区段141）。

[0044] 在其上部端12u处，金属配件16围绕所述气体通道14而布置在耐火陶瓷材料内。

[0045] 所述配件16包括用于与气体供应管线30进行贴合连接的内螺纹。

[0046] 虽然所述气体通道14在自由顶表面12t和其在塞10的下端处的出口开口14o之

间的总长度限定为 L，但是所述气体通道的约 0.4L（在图 1 中表示为距离 R）填充有木炭颗粒，这由立方体 20 示意性示出。

[0047] 距离 R 并且在这方面的气体通道 14 中的填料材料 20 的高度在其上端和下端处由成形为板的纤维过滤器 22o、22u 限定，其中，所述过滤器板 22o、22u 的横截面略微大于所述直径 D，以使过滤器 22o、22u（木炭在其之间）保持就位（通过摩擦）。

[0048] 这个布置可与筒相比较，并且实际上将所述颗粒材料布置在气体通道 14 内的一个选择是将填料材料制备成筒，该筒由圆柱形包壳制成，例如由纸制成，并且在其端部处由所述过滤器板限制。

[0049] 在使用期间，包壳可烧掉，而所述过滤器板 22o、22u 由陶瓷纤维制成，陶瓷纤维如木炭那样在使用期间承受所述塞内的温度。

[0050] 在最终制备以进行使用之后，根据图 1 的示例的特征在于以下尺寸（对于其它实施例和其它填料材料有效的具有典型的上限和下限的可行备选方案在括弧中陈述，但是在这些范围之外的数据也落在本发明的一般思想之下）：

-L=1065mm[800 至 1200mm]，

-D=28mm[20 至 50mm]，

-d=2mm[1 至 6mm]，

- 填料材料的粒度：d_{90}=3.0mm [d_{90}=2 至 6mm]，

- 木炭的容积密度：0.2kg/m^3[0.1-0.6kg/m^3]，

- 填料材料的导热率：1W/mK，

- 填料材料的热容量：1J/gK。

[0051] 在这个塞的实际测试中，可证明可在完整的使用期间里保持期望的气体流量（氩：9 升 / 分钟），而没有任何不利的背压或其它负面作用。

[0052] 根据图 2 的实施例类似于图 1 的是实施例，使得仅不同的特征在下面描述：

不是一个连续填料材料柱（根据图 1，长度为 0.4L），图 2 的实施例而是包括两个填料区段 20.1 和 20.2（限定 2 个筒），它们各自粗略地为根据图 1 的实施例的长度的大约一半 (=0.2L)，并且各自具有仅在其下端处的过滤器板 22.1u、22.2u。

[0053] 因此，由气体通道 14 的对应的区段限定的空间 14i 布置在所述填充区段 20.1、20.1 两者之间，并且气体通道区段 14m 限定在过滤器 22.2u 和气体通道区段 141 之间。

[0054] 最终，使用 MgO 烧结材料颗粒，而非木炭（根据图 1 的示例），并且过滤器由矿物纤维制成。

[0055] 换句话说：在配件 16 处进入气体通道 14 的气体采取以下路径朝向出口开口 14o：

- 气体通道区段 14u，

-MgO（填料）区段 20.1，

- 过滤器板 22.1u，

- 气体通道区段 14i，

-MgO（填料）区段 20.2，

- 过滤器板 22.2u，

- 气体通道区段 14m，

- 气体通道区段 141，

- 出口开口 14o。

[0056] 填料区段负责实现以下特性：

- 使气体流改变方向，

- 增加与气体接触的热的固体表面，

- 使气体通道 14 内的处理气体（这里为氩）有更均匀或不那么均匀的温度，

- 沿着气体通道 14，处理气体没有相关的冷凝，

- 任何磨蚀和/或其它固体杂质收集在所述填料区段和/或相邻的过滤器板内，并且被阻止进入减小的直径的气体通道区段 141。

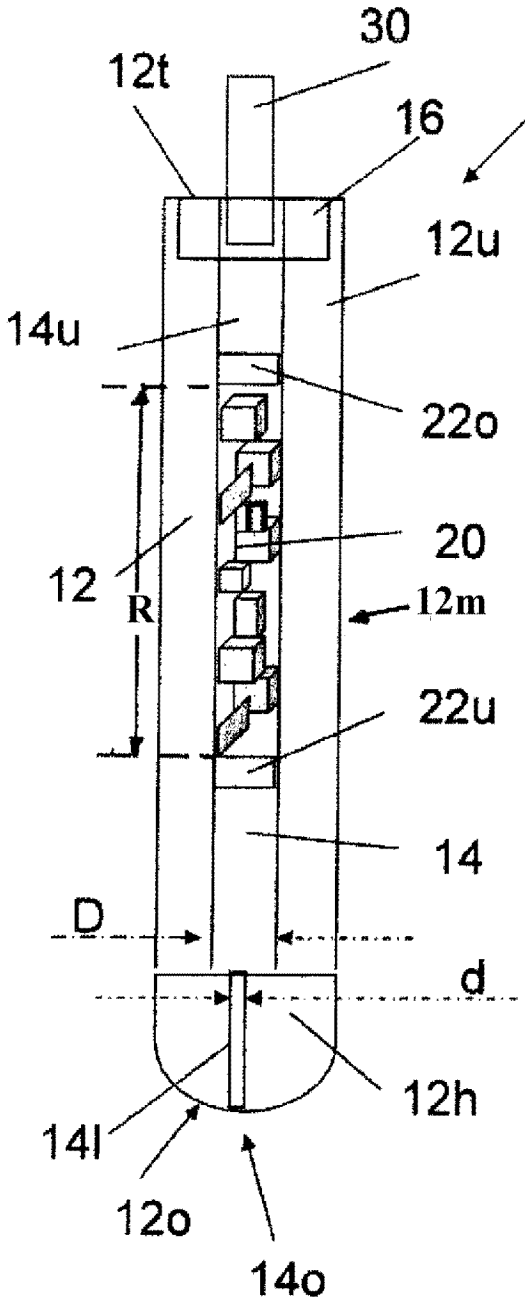

30
12t
10
16
12u
14u
22o
20
12
R
12m
22u
14
D
d
12h
14l
12o
14o

图 1

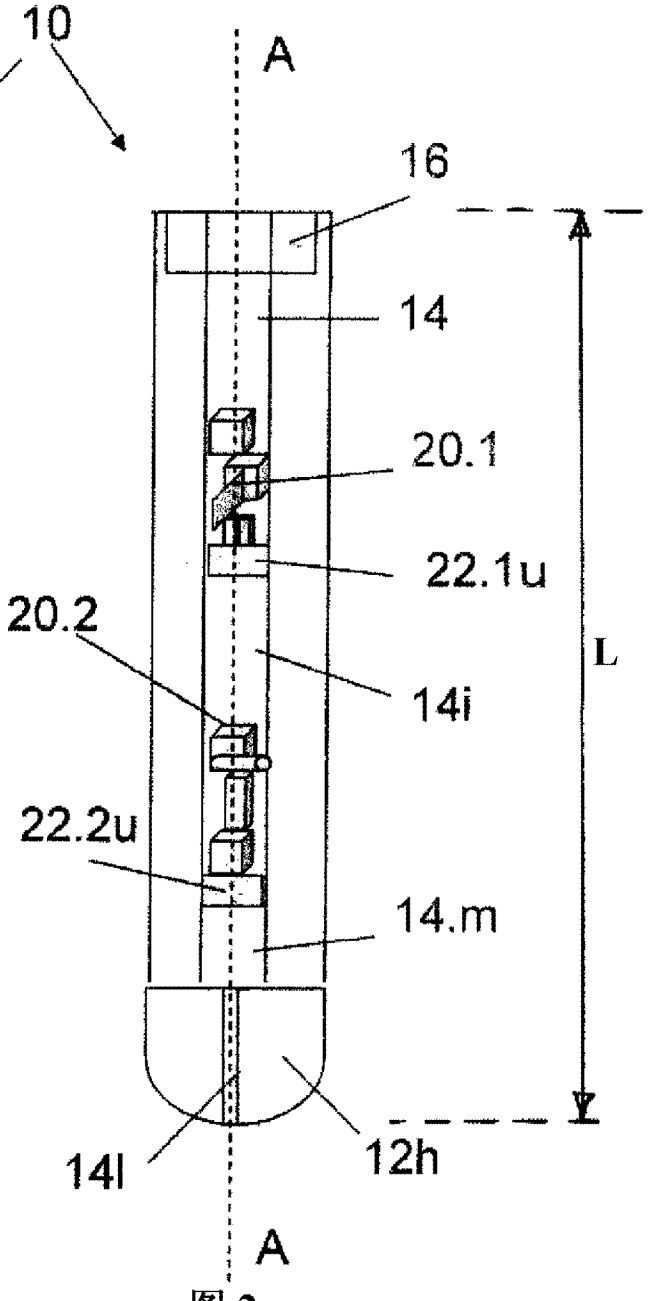

A
16
14
20.1
22.1u
20.2
L
14i
22.2u
14.m
14l
12h
A

图 2