

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98802525.6

[45]授权公告日 2001年10月3日

[11]授权公告号 CN 1072056C

[22]申请日 1998.2.12

[21]申请号 98802525.6

[30]优先权

[32]1997.2.14 [33]IT [31]RM97A000082

[86]国际申请 PCT/EP98/00788 1998.2.12

[87]国际公布 WO98/35773 德 1998.8.20

[85]进入国家阶段日期 1999.8.13

[73]专利权人 沃斯特-阿尔派因工业设备制造有限公司

地址 奥地利林茨

共同专利权人 阿西埃特殊产品坦尼有限公司

[72]发明人 G·霍亨比希勒 S·佩尔利瑟蒂
R·卡波托斯蒂 G·古尔斯托

[56]参考文献

DE2950406A 1981.6.19 B22D11/06

EP526886A 1993.2.10 B22D11/06

审查员 杨开宁

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

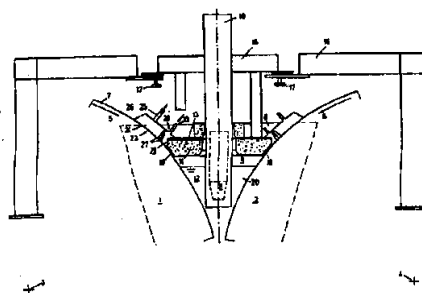
代理人 崔幼平

权利要求书3页 说明书5页 附图页数2页

[54]发明名称 在连铸时避免氧气和熔融金属接触的方法和装置

[57]摘要

对于在连铸时避免氧气和熔融金属接触的方法,熔融金属流入由壁(1,2,13)限定的铸造空间并从其中成带状导出。为避免氧气和熔融金属的接触和由此完全再氧化,试图通过壁(1,2,13)间可能的间隙(18)进入和附着在壁上的氧气被吸除。



权 利 要 求 书

1. 在连铸时避免氧气和熔融金属(20)接触的方法,其中熔融金属(20)被导入由壁(1, 2, 13)限定的浇铸空间并由其中以条带状导出,其特征在于,试图通过壁(1, 2, 13)间的可能存在的间隙(18)灌入和/或附着在壁上的氧气被吸除。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,吸除在多个由外向内朝向浇铸空间并排设置的吸除级内实现。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,吸除利用由级到级自外向内朝向浇铸空间逐渐降低的压力实现。

4. 如权利要求2或3所述的方法,其特征在于,最靠近浇铸空间的吸除级内的吸除压力调定在50mbar以下。

5. 如权利要求2或3所述的方法,其特征在于,最靠近浇铸空间的吸除级内的吸除压力调定在10mbar以下。

6. 如权利要求1至3之一项所述的方法,其特征在于,至少一个壁(1, 2)相对于浇铸空间运动并且在浇铸空间内,壁(1, 2)新进入的部分在附着于壁上的氧气进入前通过氧气的吸除而被净化。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,连铸以两辊连铸方法实施。

8. 如权利要求1至3之一项所述的方法,其特征在于,将一种惰性气体直接相邻于,最靠近浇铸空间的贴近限定浇铸空间的壁(1, 2)的吸除区域,吹向壁(1, 2)。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,惰性气体的压力至少于高于邻近的吸除级的压力10mbar。

10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,惰性气体的压力高于邻近的吸除级的压力不少于200mbar。

11. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,惰性气体在多个由外向内朝向浇铸空间相邻设置的惰性气体级内被吹向壁。

12. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,惰性气体以至少0.5米/秒,最大10米/秒的速度被吹向壁(1, 2)。

13. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,至少一个壁(1, 2)相对于浇铸空间运动并且在浇铸空间内,壁(1, 2)新进入的部分在附

着于壁上的氧气进入前通过氧气的吸除而被净化。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，连铸以两辊连铸方法实施。

15. 在连铸时避免氧气与熔融金属接触的装置，其中由壁限定的浇铸空间以熔融金属充满并且连铸金属自浇铸空间通过浇铸空间的铸口导出，其特征在于，在相邻壁间可能存在的间隙上，置有用于清除试图通过间隙进入和/或附着在壁上的氧气的设备。

16. 在连铸一钢带时避免氧气与熔融金属接触的装置，带有两个反向旋转的铸辊(1, 2)，后者带有两个平行并列的辊轴(3, 4)，和两个侧堤(8)，它们一起构成用于接纳熔融流动金属的浇铸空间(9)，并带有一个置于浇铸空间(9)上的保护盖(13)，在上侧封闭，以及带有防止空气沿着保护盖(13)和旋转着的铸辊(1, 2)构成的间隙进入浇铸空间的密封装置(23)，其特征在于，密封装置由至少一个在大气侧置于旋转着的铸辊(1, 2)和保护盖(13)间的间隙(18)的附近的并且构成平行于铸辊轴延伸的吸除腔(24)构成。

17. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，密封装置(23)由多个在铸辊周向并列的吸除腔(24)构成。

18. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，密封装置(23)制成串列多腔系统。

19. 如权利要求 16 至 18 之一所述的装置，其特征在于，每一个吸除腔(24)通过一个吸除管(25)和一个相应的真空泵或一个多级真空泵的一级相连。

20. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，密封装置(23)以预定的间距朝向铸辊表面(7)，并且由密封装置和铸辊表面形成的间隙(18)，至少在进口和出口侧利用接触密封(27)来密封。

21. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，接触密封装置(27)为刷或橡胶唇状密封。

22. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，至少有一个吸除腔(24)附设有一个惰性气体清除器。

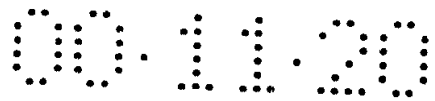
23. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，在保护盖(13)和吸除腔(24)之间置有一个惰性气体导入器(28)。

24. 如权利要求 22 或 23 所述的装置，其特征在于，惰性气体导

入器(28)结构为带有朝向铸辊表面开口(32)的低压腔(29)。

25. 如权利要求 24 所述的装置,其特征在于,开口(31)制成风口,其斜对铸辊表面并斜置向相邻的吸除腔(24)。

26. 如权利要求 16 或 20 所述的装置,其特征在于,在吸除腔(24)和保护盖(13)间置有一个薄片密封。



说明书

在连铸时避免氧气和熔融金属接触的方法和装置

5 本发明涉及一种在连铸时避免氧气和熔融金属接触的方法，其中熔融金属注入由壁围成的浇铸空间并且以条带状从其中输出，本发明还涉及实现此种方法的装置。

连铸时在用于聚积熔融金属的浇铸空间内，必须对熔融金属进行保护以防止再氧化并保护钢液面，以免通过辐射热量大量散失。对于常规的连铸，为达到此目的，钢液面被保护渣或者油所覆盖。

10 为浇注较薄的带钢，已知有不同的方法，在这些方法中，浇铸空间不是由刚性的壁，而是由一个伴随条带运动的壁或者更多的伴随条带运动的壁构成，例如由一个符合 EP-A-0 526 886 的履带或者符合 EP-A-0 430 841 或 EP-B-0 040 072 的辊子或符合 US-A-4, 987, 949 或 EP-B-0 430 841 的两个转向相反的运动连铸辊构成。在这些方法当中，象浇铸空间以及钢锭模以固定壁构成的连铸方法通常的那
15 样，通过保护渣或油可靠地保护熔融金属以免再氧化以及热量散失是不可能的。

由 EP-B-0 430 841 可知，一种双铸辊连铸设备，通过预置一个保护盖保护钢液面来防止以辐射方式热量大量散失和再氧化。用此种
20 解决办法也会产生，在保护盖与铸辊间的接触表面不仅在保护盖上而且在铸辊上出现磨损；以及由于结构部分的热变形，不可避免地出现空气和其中的氧气通过限定浇铸空间的壁的缝隙而进入等现象。熔液出现再氧化非常有害。

为减少空气通过保护盖和铸辊间的缝隙的进入，在 US-A-
25 4, 987, 949 和 EP-A-0 714 716 中推荐，向保护盖和连铸辊间的确定的缝隙内吹入惰性气体，优选为氮或氩，并建立一个防止空气混入的屏障。为完全防止空气混入浇铸空间和接触到钢液面，这些措施还不够，因此一方面如前所述在钢液表面形成金属氧化物，其将在金属带内部引致缺陷。另一方面，在正在成形的连铸坯外壳的表面形成金属
30 氧化物以及在金属带的表层扩散氧气，并在表层产生杂质，开裂性将升高。尽管有惰性气体的导入，在所谓的气流边缘层分层的底层内，在铸辊表面的微观凹陷内附着的空气仍被带入浇铸空间。此底层附着

表面的微观凹陷内并且即不能通过接触的滑动密封也不能通过非接触密封去除。

5 本发明的目的旨在避免这些缺点和难点并提出如下任务，即实现开始时描述的方法以及用于连铸的装置，利用此装置能够防止氧气和熔融金属的接触，亦即，即使在构成浇铸空间的壁之间存在的缝隙出现强磨损时，采用此方法和设备也可完全避免再氧化。特别使去除掉所谓的附着在构成浇铸空间的壁上的以及连带吹入的空气层的薄片状底层，成为可能。

10 对于开始时描述的方法，此任务通过吸除试图通过壁间可能的间隙进入的和/或在壁上附着的氧气实现。

一种特别有效的氧气去除方法利于通过如下方法达到目的，即吸除在多个从外向内朝向浇铸空间连续布置的吸除级内实现，同时相应地吸除利用由级至级从外向内向浇铸空间递减的压力实现。

15 此时对应于一个特选的实施形式，在浇铸空间内紧邻吸除级处的吸除压力调定在 50mbar 以下，优选为 10mbar 以下。

为了对浇铸空间保证压力平衡，相应地，直接相邻于紧邻浇铸空间的吸除区域，在一个限定浇铸空间的壁上，惰性气体被吹向壁，同时惰性气体的压力最小为 10mbar，优选为超过 200 mbar，高于相邻的吸除级处的压力。

20 特别地惰性气体在多个的自外向内朝向浇铸空间相邻布置的惰性气体级内被吹向壁。

相应地惰性气体以最小 0.5 米/秒，最大 10 米/秒的速度，优选为超过 2 米/秒的速度，吹向壁。

25 对于至少一个壁相对浇铸空间运动的浇铸方法，按一个特选的实施形式，通过氧气的吸除，新进入浇铸空间的壁的部分在进入之前被除掉附着在壁上的氧气。连铸有利地以辊铸方式实现，优选为以两辊铸方式，也就是说，辊铸方式例如在 EP-B-0 040 072 中描述的，仅利用一个辊，对此，符合发明的方法存在问题。显然，符合发明的方法对于熔融金属在任意活动的冷却器上，例如符合 DE-A-36 02 594 30 的履带上的浇铸，也被应用。符合发明的方法也可能对于以固定壁构成的钢锭模很有益处，例如不可能敷以或者应用保护渣的情况。

在连铸时能够避免氧气和熔融金属接触的装置，其中一个由熔融

金属注满的由壁限定的浇铸空间和从浇铸空间通过浇铸空间的连铸间隙出来的连铸条带，其特征如下，在相邻壁间可能存在的间隙上，置有吸除设法进入间隙和/或附着在壁上氧气的吸除装置。

5 对于用于金属带，首先是钢带连铸的装置，其带有两个反向运转的辊轴平行并排放置的铸辊和两个侧堤，它们一起构成用于接纳融化流动金属的浇铸空间，并且带有一个位于浇铸空间的上半部，在上侧封闭的保护盖，以及一个防止空气沿着由保护盖和旋转铸辊构成的缝隙进入浇铸空间的密封装置，建立在发明基础上的任务利于通过如下方式来完成，即密封装置由至少一个位于大气侧的，在间隙的临近
10 范围内，置于旋转着的铸辊和保护盖间的，并且平行于辊轴延伸的吸除腔构成。

若密封装置由多个并排置于铸辊周向的吸除腔构成时，密封装置作用特别有效。同时，当每一个吸除腔通过一个吸除管与附加的真空泵或一个多级真空泵的一级相连时，益处很多。根据一个结构简单的
15 实施形式，密封装置被制成串联的多腔系统。通过此种措施，吸除压力在铸辊的运动方向从吸除腔到吸除腔递减。通过在铸辊周向运动速度上相应调节吸除腔的数量，可实现全部去除带入空气的目的。

根据一个更好的实施形式，密封装置以确定的间隔朝向铸辊表面设置并且由密封装置和铸辊表面构成的间隙至少入口和出口侧带有接
20 触密封，优选为刷或橡胶锥面密封。通过此种方式，空气的混入已在第一个吸除腔之前尽可能地被限制在带有边缘层的混入空气中。

根据另一个实施形式，至少一个吸除腔附加有惰性气体清除器。

设备通过如下方式被改进，即在保护盖和吸除设备之间置有一个惰性气体导入器，同时此惰性气体导入器被制成带有一个朝向铸辊开
25 口的低压力腔。开口益于制成风口，斜对铸辊上表面并且向紧邻的吸除腔倾斜。通过采取这些措施，一个辊附近的惰性气体层被带到铸辊上并由此产生显著的对氧气以及空气进入的保护。一个几毫米厚度的惰性气体层被带到铸辊上并且比空气重的惰性气体被利用，保护盖直接盖在惰性气体导入器和吸除设备上则不必要。

30 在下文对多个实施形式中的金属带连铸装置和方法的描述中，可看到另外的特征和优点：

图 1 显示了带有符合第一个实施形式的带有密封装置的两辊连铸

设备的一个横断面；

图 2 显示了符合发明的密封装置的第二个实施形式；

图 3 显示了符合发明的密封装置的第三个实施形式。

如图 1 中以横断面概略描述的两辊式连铸设备，有两个被驱动的
5 铸辊 1, 2，它们的彼此平行设置的辊轴 3, 4 置于一个水平面内。两个以箭头方向 5, 6 相对旋转的铸辊 1, 2 带有一个未表示出的用于构成铸辊表面 7 的铸辊外壳的内部冷却器。侧堤 8 在端面上足够近地贴在铸辊 1, 2 上。由铸辊 1, 2 和侧堤 8 构成浇铸空间 9，在浇铸空间
10 内从一个未表示出的熔液容器或一个配液槽，穿过一个带有进入开口 11 的导入口 10，熔液 20 被输入，熔液形成液芯 12。浇铸空间 9 朝上，被铸辊 1, 2 和带有保护盖 13 的侧堤 8 限定，保护盖在熔液侧为耐火外壳 14，用于保护熔液 20，防止大量热量散失和空气氧气引起的再氧化。借助于用于保护盖 13 的，相对于带有调节元件 17 的静止机架 16 可调节的输送装置 15，可在保护盖 13 和铸辊 1, 2 间调定得到所希望的较小的间隙 18。保护盖 13 被导入口 10 贯穿，同时在这些结构部分
15 间有尽可能小的间隙，也可能这些间隙由密封所覆盖。

借助此种配置的两辊连铸设备，连铸薄金属带，特别是厚度范围
从 1mm 到 12mm 的钢带，同时，将被浇铸的熔液 20，如同在开始时所
20 描述的那样，连续地被导入浇铸空间 9 成为可能。在反向旋转并被冷却的铸辊 1, 2 上，形成逐渐增厚的连铸坯外壳，其在铸辊间最窄的横断面内被连成由铸辊成型的带。由铸辊输出的带的厚度由两铸辊的间距所调定。

为防止空气沿着由保护盖 13 和旋转着的铸辊 1, 2 构成的间隙 18
进入浇铸空间，一个由吸除腔 24 构成的密封装置 23 在大气侧置于间隙 18 附近范围内，并且与铸辊表面 7 间隔很小。吸除腔 24 向铸辊表
25 面 7 开口，并且和吸除管 25 以及一个未显示出的真空泵相连。吸除腔 24 以简单的方式由一个向铸辊表面敞开的 U 形断面结构构成，它平行于铸辊轴 3, 4，以距铸辊表面很小的间距延伸至铸辊通长。吸除腔 24 和铸辊表面 7 间的间隙利用在 U 形结构体上固定的与铸辊表面接触的
30 密封 27 覆盖，其结构优选为刷形或橡胶唇状密封。

根据如图 2 表述的另一种实施形式，密封装置 23 由多个在铸辊
1, 2 周向并列的吸除腔 24 构成，并且每一个吸除腔通过一个附加的

吸除管 25 和未显示的一个多级真空泵的每一级相连。此串列多腔结构的密封装置 23 使得在多吸除级中, 利用在铸辊旋转方向逐级减少的腔压, 去除带入的空气成为可能。为达到最优的去除空气的目的, 在铸辊旋转方向上最后的吸除腔 31 中的压力值调定在 50mbar 以下, 优选为 10mbar 以下。

在符合图 1 的实施形式中在吸除腔 24 和保护盖 13 间附加设置有一个惰性气体导入器 28, 其由低压力腔 29 构成并且有一个朝向铸辊表面的开口 32。此外它和惰性气体导入管 30 相连。在细节上低压力腔 29 与吸除腔 24 结构尺寸相同, 并且为为避免空气误进入, 二者被固结为一个部件。由于相同的原因, 低压力腔 29 和保护盖 13 相连并保持气密。

在如图 2 表述的实施形式中, 低压力腔 29 结构上带有一个朝向铸辊表面 7 的开口, 同时低压力腔和密封装置 23 的多腔系统组装为一个部件, 并且起密封作用以防止空气进入。

惰性气体被带入低压力腔 29, 用于围绕铸辊表面建立一个由惰性气体形成的气流边界层, 惰性气体通过铸辊 1, 2 和保护盖 13 间的间隙 18 代替空气带入浇铸空间 9。为此, 当低压力腔中的压力被调定在至少约 10 mbar, 优选为高于 200mbar, 超过此前的吸除装置 23 的压力是足够的。

在图 3 中描述了一个实施形式, 其中和一个总惰性气体导入器 28 相连的多个低压力腔 29, 置于一个和吸除管 25 相连的用于新鲜空气吸除的吸除腔 24 内部。对于在铸辊旋转方向最后的并且直接位于保护盖 13 前的低压力腔 29a, 与前置的低压力腔 29 相反, 惰性气体压力被调定在超过大气压力的数值上。

当惰性气体被直接吹向铸辊表面 7, 为此入流速度被调整到至少达到 0.5 米/秒, 优选为高于 2 米/秒时, 在边界层附着在铸辊表面 7 上的空气中的氧气的最后残余能够借助于惰性气体的冲刷而被排除。入流速度高于 10 米/秒没有带来更好的效果。

说明书附图

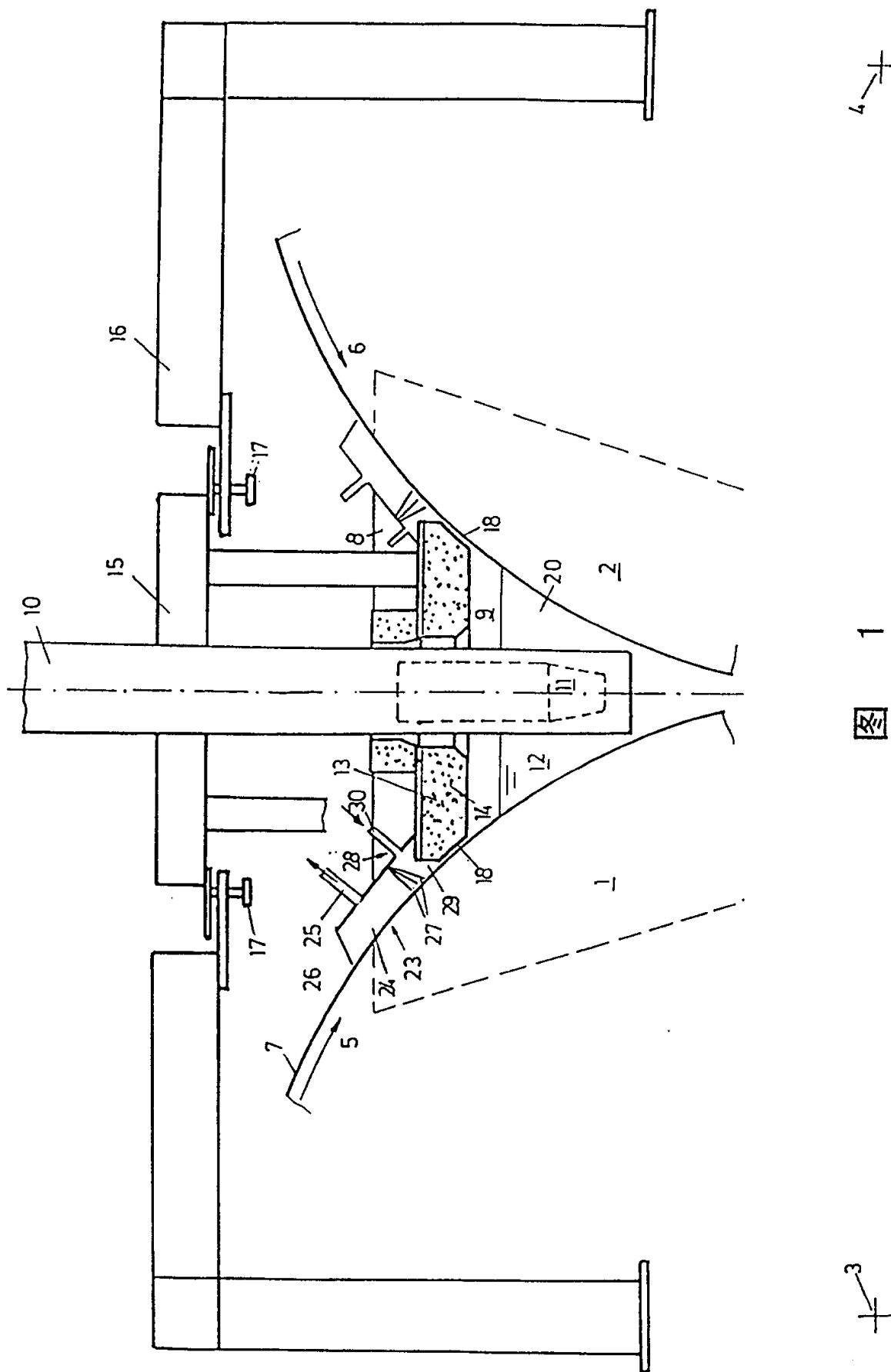


图 1

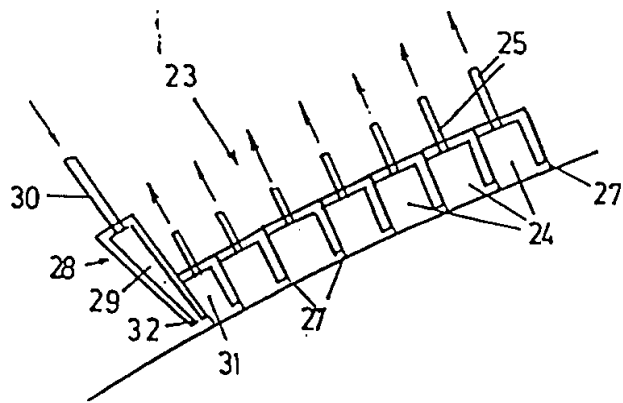


图 2

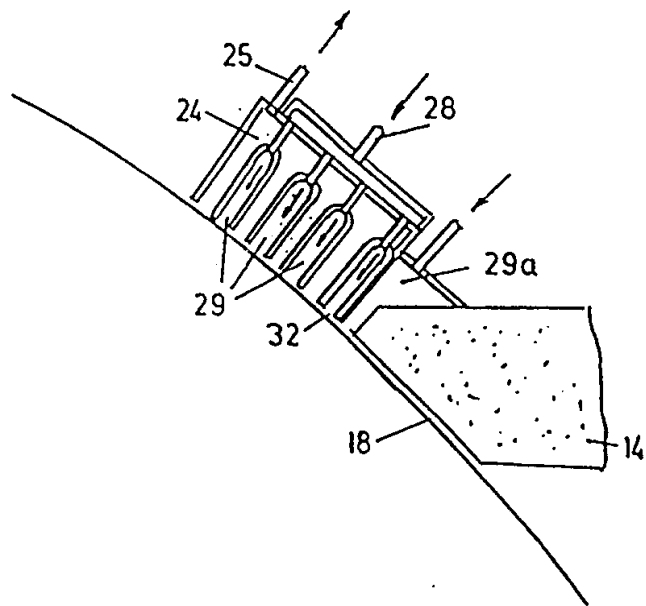


图 3