(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 103195029 A
(43)申请公布日 2013.07.10

(21)申请号 201310113943.0

(22)申请日 2013.04.03

(71)申请人 四川大学
地址 610065 四川省成都市一环路南一段二十四号

(72)发明人 邓军 许唯临 刘善均 曲景学 王韦 张建民 田忠 张法星 卫望汝

(74)专利代理机构 成都科海专利事务有限责任公司 51202
代理人 吕建平

(51)Int.Cl.
E02B 8/06(2006.01)

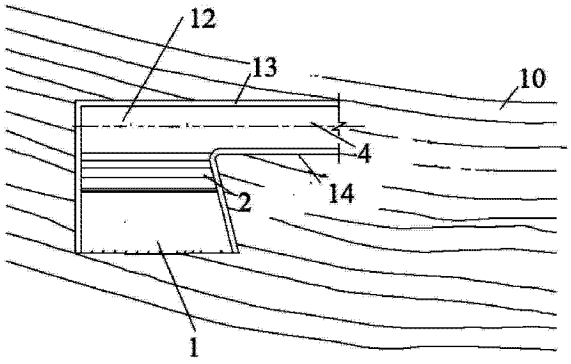
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

侧向进流旋滚消能岸边溢洪道

(57)摘要

本发明公开了一种侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，包括溢洪道进口部分、溢洪道泄槽和泄洪道消能泄洪出口部分，其中溢洪道进口部分包括引渠段和WES实用堰段，溢洪道进口部分轴线与溢洪道泄槽轴线成不小于45度角相交，且在WES实用堰段后设计有由WES实用堰、槽底和溢洪道进口对侧边墙构成的使水流旋滚进入溢洪道泄槽的侧槽。本发明的岸边溢洪道进口部分的形式，完全颠覆了传统岸边溢洪道进口部分的形式，解决了传统的岸边溢洪道存在的其进口横向和纵向山体开挖工程量大，溢洪道进口部分不能对水流进行消能等一系列的问题。



CN 103195029 A

1. 一种侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，包括溢洪道进口部分、溢洪道泄槽（4）和溢洪道消能泄洪出口部分，其中溢洪道进口部分包括引渠段（1）和 WES 实用堰段（2），其特征在于，溢洪道进口部分轴线与溢洪道泄槽轴线成不小于 45 度角相交，且在 WES 实用堰段后设计有由 WES 实用堰、槽底和溢洪道进口对侧边墙（13）构成的使水流旋滚进入溢洪道泄槽的侧槽（12）。

2. 根据权利要求 1 所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，溢洪道进口部分轴线与溢洪道泄槽轴线呈 60~90 度相交。

3. 根据权利要求 1 所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，溢洪道进口部分轴线与溢洪道泄槽轴线垂直相交。

4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，构成侧槽的槽底为平底槽底，构成侧槽的溢洪道进口对侧边墙为垂直边墙或者向外侧倾斜的边墙。

5. 根据权利要求 4 所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，构成侧槽的平底槽底与溢洪道进口对侧垂直边墙垂直相接，或与向外倾斜的边墙成钝角相接。

6. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，所述 WES 实用堰的堰顶（6）位置在溢洪道进口方向不越过溢洪道进口同侧边墙（14）。

7. 根据权利要求 4 所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，所述 WES 实用堰的堰顶（6）位置在溢洪道进口方向不越过溢洪道进口同侧边墙（14）。

8. 根据权利要求 7 所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，所述 WES 实用堰的堰底边缘与溢洪道进口同侧边墙的位置相齐，或越过溢洪道进口同侧边墙，进入到溢洪道泄槽范围。

9. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，引渠的渠底低于 WES 实用堰的堰顶。

10. 根据权利要求 9 所述的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其特征在于，引渠的渠底和 WES 实用堰通过台阶联接。

侧向进流旋滚消能岸边溢洪道

技术领域

[0001] 本发明属于水利水电工程溢洪道泄洪消能技术领域，具体涉及一种侧向进流旋滚消能岸边溢洪道。

背景技术

[0002] 在水利水电工程中，为了在洪水季节保护大坝和设备的安全，拦河大坝都设计有溢洪道。对于岸边溢洪道，都是由泄流水体进入溢洪道的上游进口部分、溢洪道泄槽部分和泄洪道下游消能出口部分构成，其中下游紧接溢洪道泄槽的溢洪道上游进口部分又包括引渠段和 WES 实用堰段。传统溢洪道上游进口部分的设计形式，溢洪道进口方向和溢洪道泄槽方向一致，溢洪道泄槽紧接构成溢洪道进口部分的 WES 实用堰，水流进入溢洪道进口后沿一个方向泄流，如图 1-1 和图 1-2 所示。采用传统溢洪道进口设计形式，泄流水体在进入溢洪道上游进口部分过程中基本没有消耗所携带的机械能，溢洪道下游出口部分承担所有的泄洪消能任务，当上游泄洪水位较高时，泄流水体所携带的机械能很大，溢洪道下游出口部分实现有效的泄洪消能难度很大。

[0003] 采用传统的溢洪道进口设计形式，对于进口水流流量较大的情况，为了控制溢洪道边墙设计高度，需要将进口处的宽度增加，从而达到在不增加溢洪道边墙高度的前提下，满足进口所需的过水流量，这样会增加溢洪道进口向岸坡内部的开挖工程量，而由于许多溢洪道一般又修建在高山峡谷处，岸边山体坡度比较陡峻，因此溢洪道进口处的宽度增加，不但会带来开挖工程量增加，同时会带来工程中高边坡的问题，如附图 1-3 所示。这是传统的溢洪道进口设计形式在溢洪道进口横向方向上存在的问题。

[0004] 采用传统溢洪道进口设计体型，为保证进口处水流流态平稳，需保证进口上游一段距离内有较为平顺的长度与进口相接，否则会导致进口出现绕流，水面流速分布不对称等不利于工程运行的情况发生。为此，工程建设中需要在溢洪道进口纵向方向进行工程开挖，且工程开挖量巨大，如图 1-4 所示。这是传统的溢洪道进口设计形式在溢洪道进口纵向方向上存在的问题。

[0005] 传统的溢洪道进口设计形式，在横向和纵向两个方向上都会带来相当大的工程开挖量，而由此所带来的设计和施工问题也非常突出。

发明内容

[0006] 针对现有技术传统的溢洪道进口部分存在的问题，本发明的目的旨在提供一种颠覆传统溢洪道进口部分形式的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，以解决现有技术传统的岸边溢洪道存在的其进口横向和纵向山体开挖工程量大，溢洪道进口部分不能对水流进行消能等问题。

[0007] 本发明的上述目的，可通过由下述技术方案构成的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道来实现。

[0008] 本发明提供的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，包括溢洪道进口部分、溢洪道泄槽

和溢洪道消能泄洪出口部分，溢洪道进口部分轴线与溢洪道泄槽轴线成不小于 45 度角相交，所述溢洪道进口部分包括引渠段、WES 实用堰段和由 WES 实用堰、槽底和溢洪道进口对侧边墙构成的使水流旋滚进入溢洪道泄槽的侧槽。

[0009] 在本发明的上述技术方案中，溢洪道进口部分轴线与溢洪道泄槽轴线优先考虑呈 60~90 度相交，进一步优先考虑垂直相交。

[0010] 在本发明的上述技术方案中，构成侧槽的槽底优先考虑设计为平底槽底，构成侧槽的溢洪道进口对侧边墙可考虑设计为垂直边墙，也可设计为向外侧倾斜的边墙。构成侧槽的平底槽底与溢洪道进口对侧垂直边墙一般为垂直相接，与溢洪道进口对侧向外倾斜边墙一般为成钝角相接。

[0011] 在本发明的上述技术方案中，所述 WES 实用堰的堰顶位置在溢洪道进口方向不越过溢洪道进口同侧边墙，即不进入溢洪道泄槽范围，WES 实用堰的堰顶位置可位于溢洪道进口同侧边墙之外，也可与溢洪道进口同侧边墙相同，但优先考虑设置在溢洪道进口同侧边墙外。WES 实用堰的堰底边缘在溢洪道进口方向可与溢洪道进口同侧边墙相齐，也可越过溢洪道进口同侧边墙，进入到溢洪道泄槽范围。

[0012] 在本发明的上述技术方案中，引渠的渠底低于和 WES 实用堰的堰顶，引渠的渠底与 WES 实用堰优先考虑通过台阶连接，特别是通过垂直台阶连接。

[0013] 本发明提供的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，适用于枢纽整体中需要布置岸边溢洪道泄水消能建筑物的情况。本发明提供的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，在平面布置上，溢洪道进口轴线与溢洪道泄槽轴线相交，溢洪道进口结构，采用在 WES 实用堰后设置侧槽，通过侧槽与溢洪道泄槽连接。本发明的这种溢洪道进口布置方式，完全颠覆了传统岸边溢洪道进口的布置方式，带来了以下十分突出的技术效果。

[0014] 1、由于溢洪道进口沿溢洪道轴线布置，进入溢洪道进口的水流流态主要由来自河道的侧向水流控制，由于溢洪道进口指向水域，因此不会增加溢洪道进口上游方向的工程开挖量，而且进口可根据具体工程和地形情况灵活布置引渠的形式，降低了设计与施工的难度。完全避免了传统溢洪道进口布置方式，为了保证进口处水流流态平稳，进口上游需要有一段长度比较长的较为平顺段，否则会导致进口出现绕流，水面流速分布不对称等不利于工程运行的情况，由此所带来的纵向方向上的巨大工程量开挖。

[0015] 2、本发明由于溢洪道进口沿溢洪道轴线布置，当下泄流量较大，进口水头较高，需要增加溢洪道进口宽度时，由于进口采用侧向进流，增加溢洪道进口宽度不会增大对于侧面山体的开挖，可以根据需要比较灵活的设计溢洪道进口宽度，不会导致岸边护坡坡度的增加。也避免了传统溢洪道进口布置方式，为了增宽溢洪道进口的宽度所带来的巨大横向工程量开挖，以及工程中的高边坡问题。

[0016] 3、溢洪道进口沿溢洪道轴线布置，不仅大大减小了进口处横向和纵向两个方向上的工程开挖量，在高程上也容易保证堰顶高程，即溢洪道设计进水高程。

[0017] 4、本发明的溢洪道进口，通过在 WES 实用堰后特别设计的侧槽与溢洪道泄槽连接，使水流横向进入溢洪道泄槽，进入到侧槽内的水流与进口对侧溢洪道边墙相互作用，在横向方向上形成旋滚，产生水体能量的消耗，减小溢洪道内水流的初始流速，水体在流向溢洪道下游后会减小下游建筑物泄洪消能的负担。另外由于水流初始进入溢洪道内流速不大，不会对溢洪道进口对侧边墙产生过大的冲击压力。在水流与进口对侧边墙相互作用形

成横向旋滚的过程中，同时会通过卷吸作用卷入大量空气，增加水体的紊动，使水体机械能加快转化为紊动能，进而转化为内能消耗（增加水体紊动有效增加消能效果），这样使水流再向下游流动时，已经有一部分机械能转化为内能消耗掉，为溢洪道下游泄洪消能任务减小了负担。

[0018] 本发明提供的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其进口形式与传统溢洪道进口形式完全不同，配合枢纽整体中其它泄水建筑物使用，不但可节省溢洪道进口横向和纵向的山体开挖工程量，还可同时提高溢洪道对水流的消能效果，为供岸边溢洪道设计提供了一种更佳设计方案，大大推进了岸边溢洪道技术的进步。

附图说明

[0019] 图 1-1 至图 1-4 是传统的岸边泄洪道进口形式图，其中图 1-1 是传统的岸边溢洪道进口平面示意图；图 1-2 是传统的岸边溢洪道进口轴剖示意图；图 1-3 是传统的岸边溢洪道进口横剖示意图，虚线是溢洪道进口增宽的部分；图 1-4 是传统的岸边溢洪道进口开挖布局平面示意图。

[0020] 图 2-1 至 2-3 是本发明的提供的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道进口形式图，其中图 2-1 是本发明的岸边溢洪道进口平面示意图；图 2-2 是本发明的岸边溢洪道进口轴剖示意图；图 2-3 是水体由本发明的岸边溢洪道进口进入溢洪道泄槽呈现的水流流线示意。

[0021] 在上述附图中，各图示标号标识的对象分别为：1- 溢洪道进口引渠；2-WES 实用堰；3- 溢洪道边墙；4- 溢洪道泄槽；5- 溢洪道边墙；6- WES 实用堰堰顶；7- 传统的溢洪道进口增加进口宽度前的边坡；8- 原岸边山体边坡；9- 传统的溢洪道进口增加进口宽度后的边坡；10- 溢洪道进口岸坡；11- 传统的溢洪道进口上游开挖区；12- 侧槽；13- 溢洪道进口对侧边墙；14- 溢洪道进口同侧边墙；15- 旋滚水流；16- 水流概念化流线。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图给出本发明的实施例，并通过实施例对本发明进行具体的描述。有必要在此指出的是，以下实施例只用于对本发明进行进一步的说明，不能理解为对本发明保护范围的限制，该领域的技术熟练人员可以根据上述发明内容对本发明做出一些非本质的改进和调整。

[0023] 实施例 1

[0024] 本实施例的侧向进流旋滚消能岸边溢洪道，其结构如附图 2-1、2-2、2-3 所示，包括溢洪道进口部分、溢洪道泄槽 4 和溢洪道泄洪消能出口部分，溢洪道进口部分轴线与溢洪道泄槽轴线成约 75 度角相交，所述溢洪道进口部分包括引渠 1 段、WES 实用堰 2 段和由 WES 实用堰、平底槽底和溢洪道进口对侧垂直边墙 13 构成的使水流旋滚进入溢洪道泄槽的侧槽 12，引渠渠底低于 WES 实用堰的堰顶，且通过垂直台阶与 WES 实用堰的堰顶连接，WES 实用堰的堰底边缘与溢洪道进口同侧边墙 13 相齐。

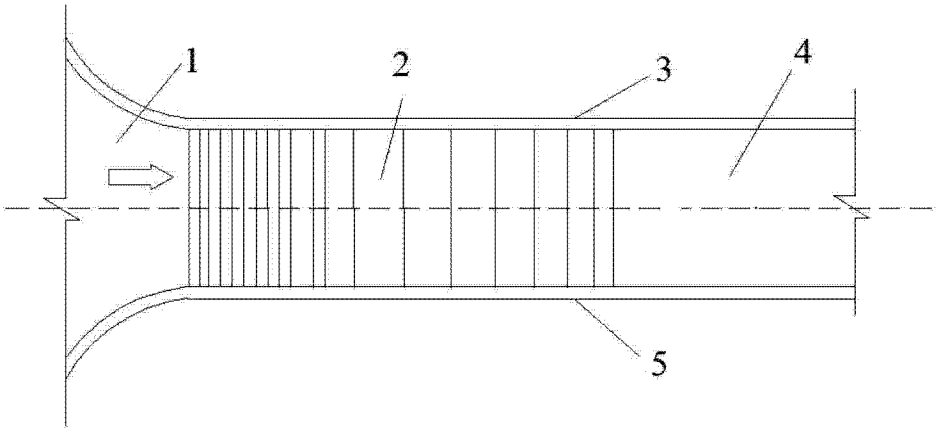


图 1-1

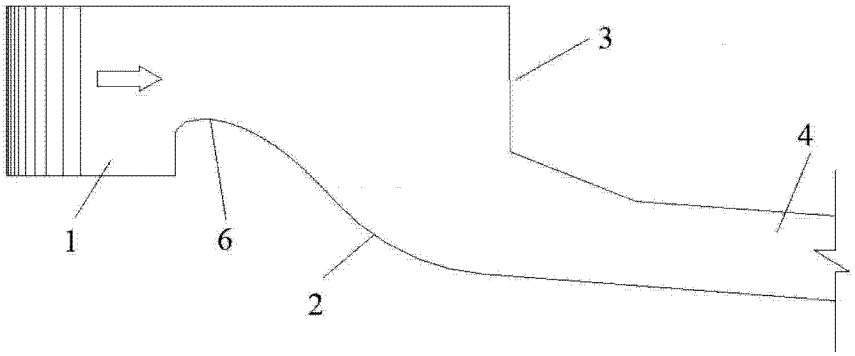


图 1-2

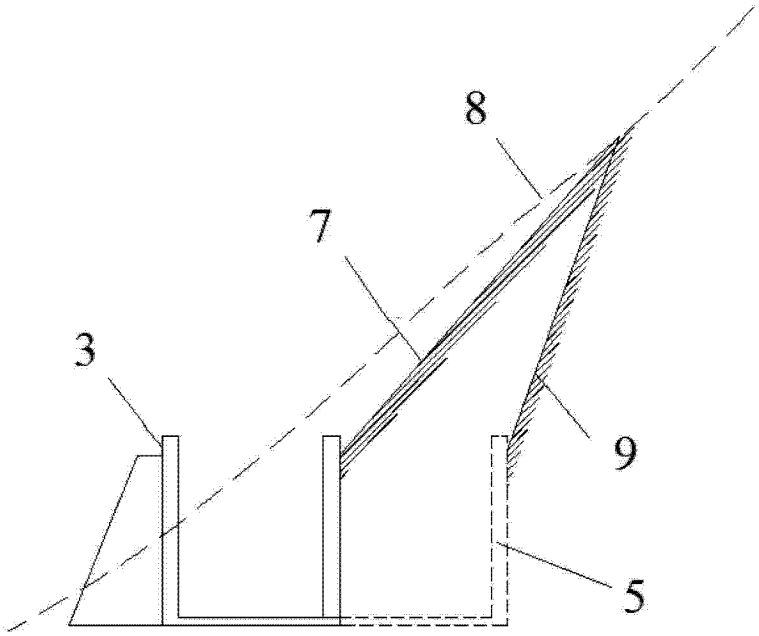


图 1-3

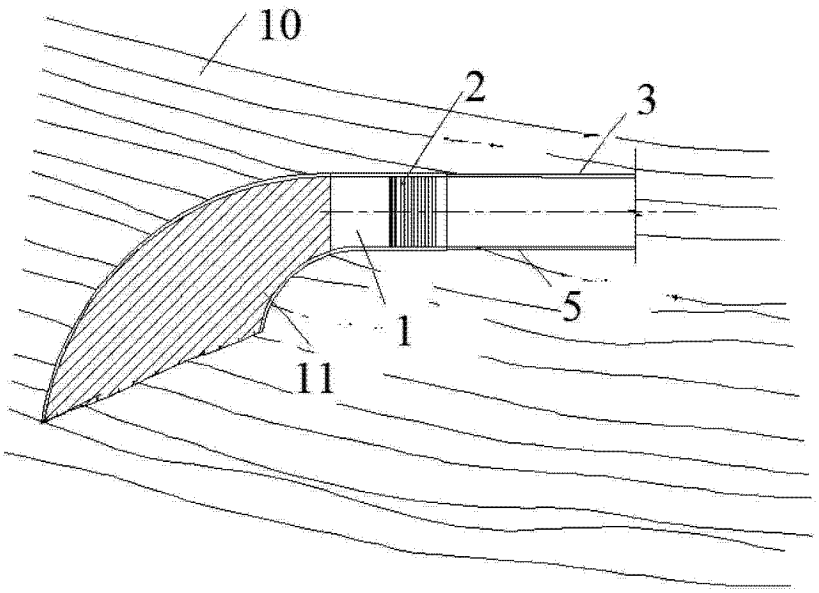


图 1-4

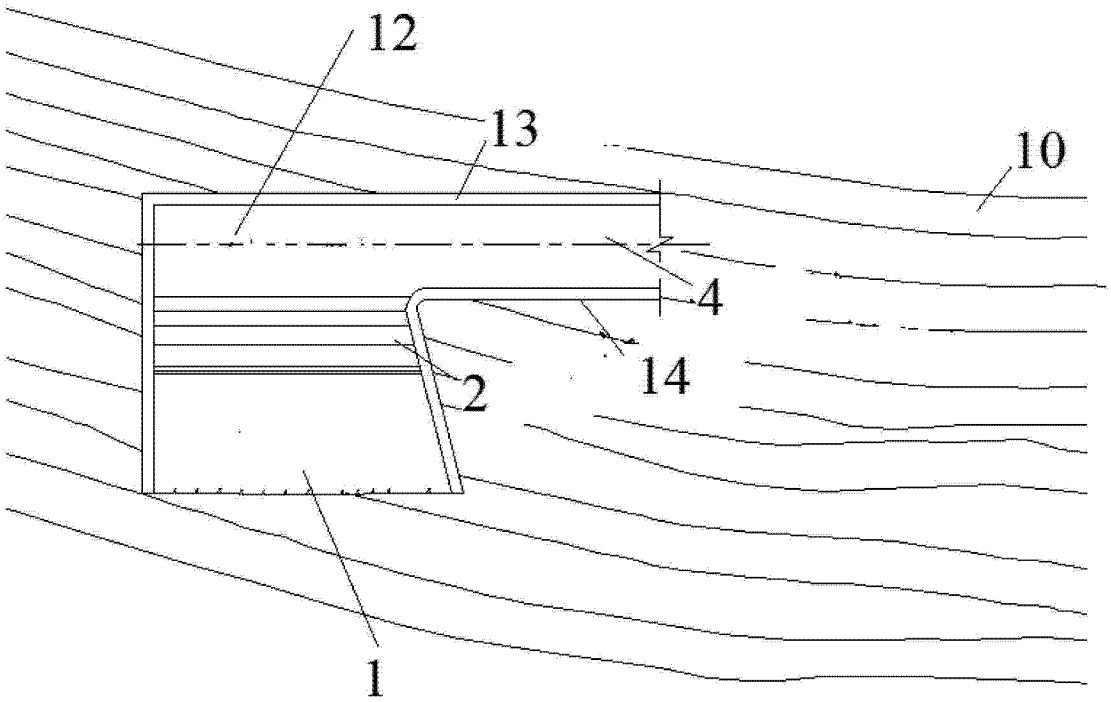


图 2-1

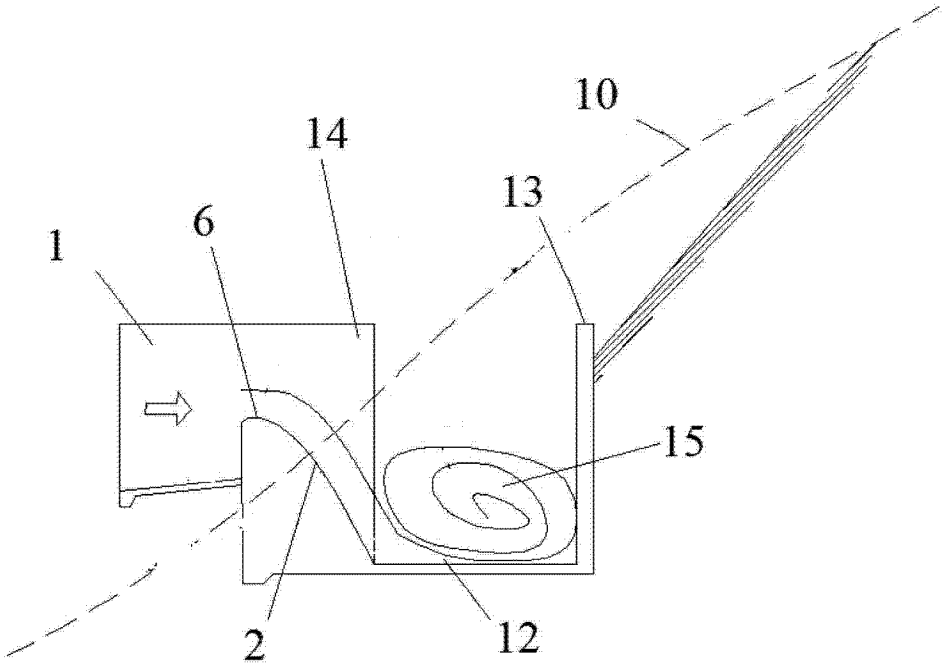


图 2-2

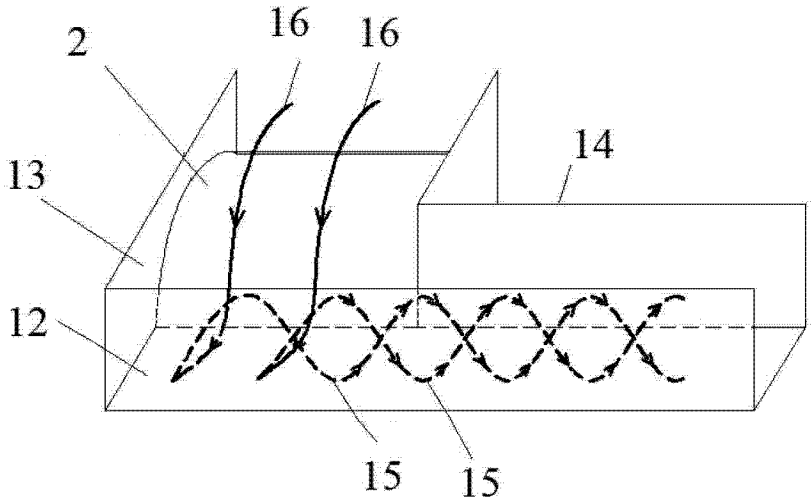


图 2-3