



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110241663 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201811224625.0

(22) 申请日 2018.10.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110241663 A

(43) 申请公布日 2019.09.17

(73) 专利权人 北京恒祥宏业基础加固技术有限公司

地址 100071 北京市丰台区小屯村57号11幢

(72) 发明人 崔学栋 吴继光 崔腾跃

(51) Int. Cl.

E01B 2/00 (2006.01)

E02D 35/00 (2006.01)

E02D 3/12 (2006.01)

审查员 谢敏

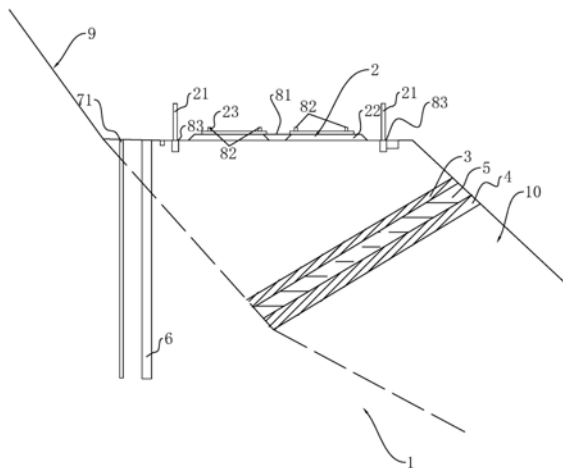
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其包括以下步骤:S1形成内帷幕墙:在路堤区一侧沿道床倾斜向下嵌入路基内静压注浆形成内帷幕墙;S2形成外帷幕墙:在内帷幕墙远离道床的一侧且平行内帷幕墙静压注浆形成外帷幕墙;S3纠偏:以内帷幕墙和外帷幕墙的中间区域为作用力推动区,采用压力注浆法,形成作用力,借助外帷幕墙的作用力,推动内帷幕墙和路基由路堤区向路堑区方向水平位移同时带动道床向上移动。本发明具有适用范围广、稳定性高、工艺简单、操作性强、无干扰的效果。



1. 一种高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1形成内帷幕墙(3):在路堤区(10)侧沿道床(2)倾斜向下嵌入路基(1)内静压注浆形成内帷幕墙(3);

S2形成外帷幕墙(4):在内帷幕墙(3)远离道床(2)的一侧且平行内帷幕墙(3)静压注浆形成外帷幕墙(4);

S3纠偏:以内帷幕墙(3)和外帷幕墙(4)的中间区域为作用力推动区(5),采用压力注浆法,形成作用力,借助外帷幕墙(4)的作用力,推动内帷幕墙(3)和路基(1)由路堤区(10)向路堑区(9)方向水平位移同时带动道床(2)向上移动。

2. 根据权利要求1所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:步骤S3纠偏过程中配合有地基土变形监测系统(7)和/或纠偏监测系统(8)。

3. 根据权利要求2所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:地基土变形监测系统(7)包括设置于路堑区(9)道床(2)坡脚的测斜管(71),纠偏监测系统(8)包括多个位移检测点,位移检测点设置在轨道板(22)、钢轨(23)和接触网立柱(21)。

4. 根据权利要求1所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:步骤S3纠偏之前在路堑坡脚位置设置泄压孔(6)。

5. 根据权利要求1所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:纠偏时采用所有注浆孔同时注浆,相邻两注浆孔的注浆压力一大一小。

6. 根据权利要求1所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:纠偏时压力注浆操作沿需要纠偏路基段的两端向中间逐步推动。

7. 根据权利要求1所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:静压注浆形成内帷幕墙(3)和外帷幕墙(4)时均采用跳孔法施工。

8. 根据权利要求1所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:形成内帷幕墙(3)和外帷幕墙(4)时采用钻注一体分层静压注浆工艺。

9. 根据权利要求1所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:作用力推动区(5)采用钢管压力注浆工艺。

10. 根据权利要求1-9任一所述的高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,其特征在于:静压注浆的浆液选用水泥单液浆,水灰比为0.6-0.8:1;压力注浆的浆液选用水泥和水玻璃固化剂无收缩双液浆,水灰比为0.8-1:1,水:水玻璃固化剂为1:0.6-0.8。

高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高速铁路整治技术领域,特别涉及高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法。

背景技术

[0002] 我国的高速铁路网纵横交错,已经成为人们最常用的出行交通工具之一。参考图1,高速铁路的轨道包括轨道板22,轨道板22的两侧均设置有接触网立柱21,轨道板22上设置有两对钢轨23。高速铁路的轨道设置在路基1上部,路基1分为全填方路基、全挖方路基,如图1所示的半路堤半路堑路基。高速铁路开通运营后,半路堤半路堑路基很容易同时发生沉降和朝向路堤侧的横向位移,从而带动其上部的轨道结构发生横向位移和沉降,对轨道结构造成破坏,影响列车的正常运行,此时,需要对高速铁路的轨道进行修复。

[0003] 现有的可参考授权公告号为CN 103821039 B的中国专利,其公开了一种用于软土地区高速铁路无砟轨道路基的纠偏方法,在路堤区设旋喷桩,利用施工旋喷桩产生的瞬间喷射压力推动位于高速铁路路堤底部的桩基加固区由路堤区向路堑区方向位移,桩基加固区带动位于桩基加固区上方的路堤同步移动,实现对高速铁路路基的纠偏。

[0004] 但是,上述纠偏方法中,只解决了铁路路基发生的横向位移,无法解决铁路路基发生的沉降位移,同时施工旋喷桩产生的喷射压力通过推动桩基加固区实现纠偏,即适用于带有桩基加固区的路基,适用范围窄。再者,施工旋喷桩的方式对路基的震动作用大,容易对路基产生二次破坏,不利于施工过程的稳定性和路基的稳固性。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法具有适用范围广、稳定性高、操作性强、无干扰的优点。

[0006] 本发明的上述发明目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0007] 一种高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,包括以下步骤:

[0008] S1形成内帷幕墙:在路堤区并沿道床倾斜向下嵌入路基内静压注浆形成内帷幕墙;

[0009] S2形成外帷幕墙:在内帷幕墙远离道床的一侧且平行内帷幕墙静压注浆形成外帷幕墙;

[0010] S3纠偏:以内帷幕墙和外帷幕墙的中间区域为作用力推动区,采用压力注浆法,形成作用力,借助外帷幕墙的作用力,推动内帷幕墙和路基由路堤区向路堑区方向水平位移同时带动道床向上移动。

[0011] 通过采用上述技术方案,先静压注浆形成内帷幕墙和外帷幕墙,提高路堤区土层的密实度和强度,然后,在内帷幕墙和外帷幕墙之间进行压力注浆,形成作用力推动区,作用力推动区借助外帷幕墙的作用力,通过内帷幕墙推动路基由路堤区向路堑区方向水平位移同时带动道床向上移动,达到水平方向和竖直方向同时纠偏的目的,不限于桩基形式的

路基的纠偏,适用范围更广,具有很高的实际应用价值。

[0012] 上述纠偏推动过程中,推动作用力通过内帷幕墙施力,能够推动对应路段的路基整体,提高路基受力面积,减少纠偏过程中的应力,提高路基纠偏的稳定性。

[0013] 相比现有技术中的施工旋喷桩的纠偏方式,本发明中的静压注浆和压力注浆对路基的震动较少,能够降低对路基的破坏,提高施工过程的平稳性和施工后路基的稳固性;

[0014] 而且,静压注浆可使浆液渗透更均匀,固结后的结构体密实度好,强度高。

[0015] 本发明进一步设置为:步骤S3纠偏过程中配合有监测系统,监测系统包括地基土变形监测和/或纠偏监测。

[0016] 通过采用上述技术方案,监测系统能够有效监控纠偏加固结构的形成过程,有利于提高施工稳定性以及最终纠偏加固结构的稳定性。

[0017] 本发明进一步设置为:地基土变形监测包括设置于路堑区道床坡脚的测斜管,纠偏监测中的位移检测点设置在轨道板、钢轨和接触网立柱。

[0018] 通过采用上述技术方案,通过包含测斜管的地基土变形监测,能够实时检测道床坡脚地基土变形状态,并根据变形反馈的数据,随时调整注浆压力和浆液配比;通过设置位移监测点对道床等轨道结构的移动变形进行实时监测,以对纠偏复位实时监控,提高施工精确度。

[0019] 本发明进一步设置为:步骤S3纠偏之前在路堑坡脚位置设置泄压孔。

[0020] 通过采用上述技术方案,在作用力推动路基带动路堤水平位移时,通过泄压孔释放部分压力,避免路基双向受压,导致路基变形而上拱。

[0021] 本发明进一步设置为:纠偏时采用同时注浆,相邻两注浆孔的注浆压力一大一小。

[0022] 通过采用上述技术方案,纠偏时通过不同的注浆压力,使之均衡匹配调控适度,达到均匀推动路基实现水平位移的目的。

[0023] 本发明进一步设置为:纠偏时压力注浆操作沿需要纠偏路基段的两端向中间逐步推动。

[0024] 通过采用上述技术方案,逐步缩小位移路段的长度,直至全部完成纠偏操作,减小纠偏操作对完好路段的干扰,提高施工过程的平稳性。

[0025] 本发明进一步设置为:静压注浆形成内帷幕墙和外帷幕墙时均采用跳孔法施工。

[0026] 通过采用上述技术方案,可使相邻两个注浆区域咬合更严密,浆液渗透更均匀。

[0027] 本发明进一步设置为:形成内帷幕墙和外帷幕墙时采用钻注一体分层静压注浆工艺。

[0028] 通过采用上述技术方案,钻注一体分层静压注浆工艺能够减小注浆过程中对地基土层的扰动。

[0029] 本发明进一步设置为:作用力推动区采用钢管压力注浆工艺。

[0030] 通过采用上述技术方案,钢管压力注浆工艺可充分利用注浆压力效应,达到推动的目的。

[0031] 本发明进一步设置为:静压注浆的浆液选用水泥单液浆,水灰比为0.6-0.8:1;压力注浆的浆液选用水泥和水玻璃固化剂无收缩双液浆,水灰比为0.8-1:1,水:水玻璃固化剂为1:0.6-0.8。

[0032] 通过采用上述技术方案,在静压注浆的浆液中添加固化剂,增强浆液的渗透性,调

整浆液的凝固时间,有效控制浆液的扩散半径;压力注浆的浆液浓度较大,凝结时间短,注浆压力可在短时间内升高,形成作用力,推动路基,实现纠偏的目的。

[0033] 综上所述,本发明的有益技术效果为:

[0034] 1.本发明通过设置在路堤区并沿道床倾斜向下嵌入路基内的内帷幕墙和外帷幕墙,在注浆压力的作用下可以推动路基整体向路堑区和向上同时移动,达到同时纠偏水平和垂直方向位移的目的;

[0035] 2.本发明的纠偏推动过程中,作用力推动区借助外帷幕墙的作用力,不限于桩基形式的路基,适用范围更广,具有很高的实际应用价值;

[0036] 3.通过内帷幕墙施力,能够推动对应路段的路基整体,提高路基受力面积,减少纠偏过程中的应力,提高路基纠偏的稳定性;

[0037] 4.相比现有技术中的旋喷注浆纠偏的方式,本发明中的静压注浆和压力注浆对路基的震动较少,能够降低对路基的破坏,提高施工过程的平稳性和施工后路基的稳固性;而且,静压注浆可使浆液渗透更均匀,固结后的结构体密实度好,强度高;

[0038] 5.通过地基土变形监测和纠偏监测实时监测纠偏过程,提高路基纠偏精度。

附图说明

[0039] 图1是本发明的路基纠偏加固结构的横断面结构示意图;

[0040] 图2是本发明的路基纠偏加固结构的俯视图。

[0041] 图中,1、路基;2、道床;21、接触网立柱;22、轨道板;23、钢轨;3、内帷幕墙;31、内帷幕墙注浆孔;4、外帷幕墙;41、外帷幕墙注浆孔;5、作用力推动区;51、作用力推动区注浆孔;6、泄压孔;7、地基土变形监测系统;71、测斜管;8、纠偏监测系统;81、轨道板中心位移监测点;82、钢轨位移监测点;83、接触网立柱位移监测点;9、路堑区;10、路堤区。

具体实施方式

[0042] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0043] 本发明公开的一种高速铁路路基横向位移和沉降的同时纠偏加固方法,包括有以下步骤:

[0044] S1形成内帷幕墙3:

[0045] 如图1所示,在路堤区10并沿道床2倾斜向下嵌入路基1内静压注浆形成内帷幕墙3,提高软弱土层的密实度和强度。结合图2,静压注浆时,在路堤区10、紧邻道床2布置一排内帷幕墙注浆孔31,内帷幕墙孔31倾斜向下嵌入路基1内,内帷幕墙注浆孔31间距1.0-1.5m,采用跳孔法施工,并采用钻注一体后退式静压注浆工艺,浆液扩散半径0.5-0.8m,形成的内帷幕墙3宽2.0-3.0m。静压注浆对地基土层的扰动小,浆液渗透更均匀,形成的内帷幕墙3固结后的结构体密实度好,强度高。钻注一体后退式静压注浆工艺中,钻杆先钻入地下,然后,该种分层式的注浆工艺能够进一步降低对地基土层的扰动,且后退式注浆工艺,每抬升一段,注浆一段,使得内帷幕墙3沿内帷幕墙注浆孔31方向形成多层注浆层段,完成时钻杆容易拔出,施工方便。跳孔法可使相邻两个注浆区域咬合更严密,浆液渗透更均匀,进一步提高内帷幕墙3的结构强度。

[0046] S2形成外帷幕墙4:

[0047] 如图1所示,在内帷幕墙3远离道床2的一侧且平行内帷幕墙3静压注浆形成外帷幕墙4,进一步提高软弱土层的密实度和强度。结合图2,静压注浆时,距内帷幕墙3远离道床2的一侧0.6-1.0m,布置1-2排外帷幕墙注浆孔41,外帷幕墙注浆孔41平行与内帷幕墙注浆孔31设置,外帷幕墙注浆孔41间距1.5-2.0m。与内帷幕墙3的形成过程类似,同样采用跳孔法施工,并同样采用钻注一体后退式静压注浆工艺,浆液扩散半径0.8-1.5m,同样使得外帷幕墙4沿外帷幕墙注浆孔41方向形成多层注浆层段,形成的外帷幕墙4宽2.0-3.0m。

[0048] S3纠偏:

[0049] 如图1所示,在内帷幕墙3和外帷幕墙4完成形成强度后,间隔12-24h,以内帷幕墙3和外帷幕墙4的中间区域为作用力推动区5,采用压力注浆法,形成作用力,借助外帷幕墙4的作用力,推动内帷幕墙3和路基1由路堤区10向路堑区9方向水平位移和道床2向上移动,路基1带动其上部的道床2同步移动,到达纠偏的目的。结合图2,注浆时,在内帷幕墙3和外帷幕墙4之间布置一排作用力推动区注浆孔51,作用力推动区注浆孔51倾斜布置,倾斜角度和内帷幕墙注浆孔31角度相同,相同的倾斜角度布置,可以在注浆时产生垂直内帷幕墙3的作用力,可以充分的将注浆压力用于纠偏高速铁路路基1,作用力推动区注浆孔51间距1.0-1.5m,采用钢管压力注浆工艺,所有作用力推动区注浆孔51同时注浆,相邻作用力推动区注浆孔51的注浆压力一大一小,通过不同的注浆压力,使之均衡匹配调控适度,压力注浆形成作用力,借助外帷幕墙4的作用力,作用在倾斜设置的内帷幕墙3上,可以分解为竖直向上的作用力推动内帷幕墙3和路基1向上移动且路基1带动其上部的道床2同步移动和水平指向路堑区9的作用力推动内帷幕墙3和路基1向路堑区9方向移动且路基1带动其上部的道床2同步移动,到达同时纠偏横向位移和沉降位移的目的。若路基1同时发生的需要纠偏路基段和沉降位移段较长,压力注浆可分段进行,由路基1同时发生的需要纠偏路基段和沉降位移段的两端向中间逐段推动。

[0050] 如图1所示,为避免压力注浆的作用力推动纠偏时路基1双向受压,导致路基1变形而上拱,压力注浆之前,在路堑区9、沿铁路长度方向,设置多个泄压孔6。泄压孔6直径为90-110mm,间距2.0-4.0m。为避免泄压孔6出现塌孔,可在泄压孔6填充碎石等材料。

[0051] 结合图1和图2,为提高压力注浆纠偏过程的精度,压力注浆之前,设置地基土变形监测系统7和纠偏监测系统8。地基土变形监测系统7采用多个沿路堑区9道床2坡脚设置的测斜管71,用于监测纠偏过程中地基土的变形状态,通过变形反馈的数据,随时调整压力注浆的注浆压力和浆液配比。纠偏监测系统8的位移检测点包括接触网立柱位移监测点83、轨道板中心位移监测点81和钢轨位移监测点82,分别位于接触网立柱21、轨道板22中心线和两侧钢轨23顶部,用于监测道床2等轨道结构的变化状态,对纠偏复位实时监控。

[0052] 上述内帷幕墙3和外帷幕墙4的静压注浆的浆液选用水泥单液浆为主,水灰比为0.6-0.8:1,根据实际情况添加适量水玻璃固化剂4-10%,固化剂的作用是增强浆液的渗透性、调整浆液的凝固时间,有效控制浆液的扩散半径。

[0053] 上述作用力推动区5的压力注浆的浆液选用水泥和水玻璃固化剂无收缩双液浆,水灰比为0.8-1:1,水:水玻璃固化剂为1:0.6-0.8,该浆液浓度较大,凝结时间短,注浆压力可在短时间内升高,形成作用力,达到推动路基1,实现水平和向上位移的目的。

[0054] 本实施例的实施原理为:通过设置一定倾斜角度的内帷幕墙3和外帷幕墙4,在作用力推动区5注浆压力的作用下,推动内帷幕墙3水平移动的同时带动道床2向上移动,达到

同时纠偏水平和竖直方向的位移。

[0055] 本具体实施方式的实施例均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

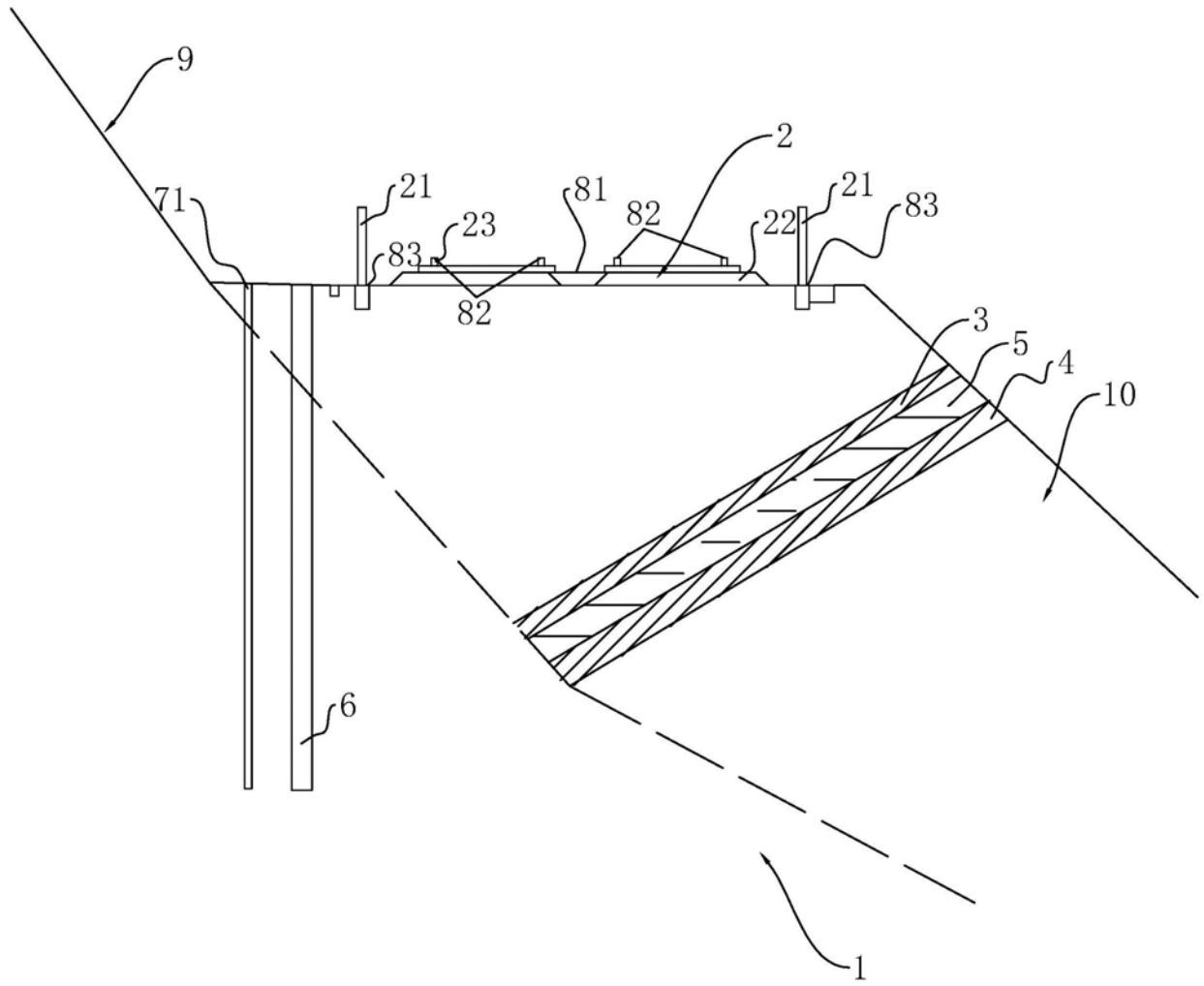


图1

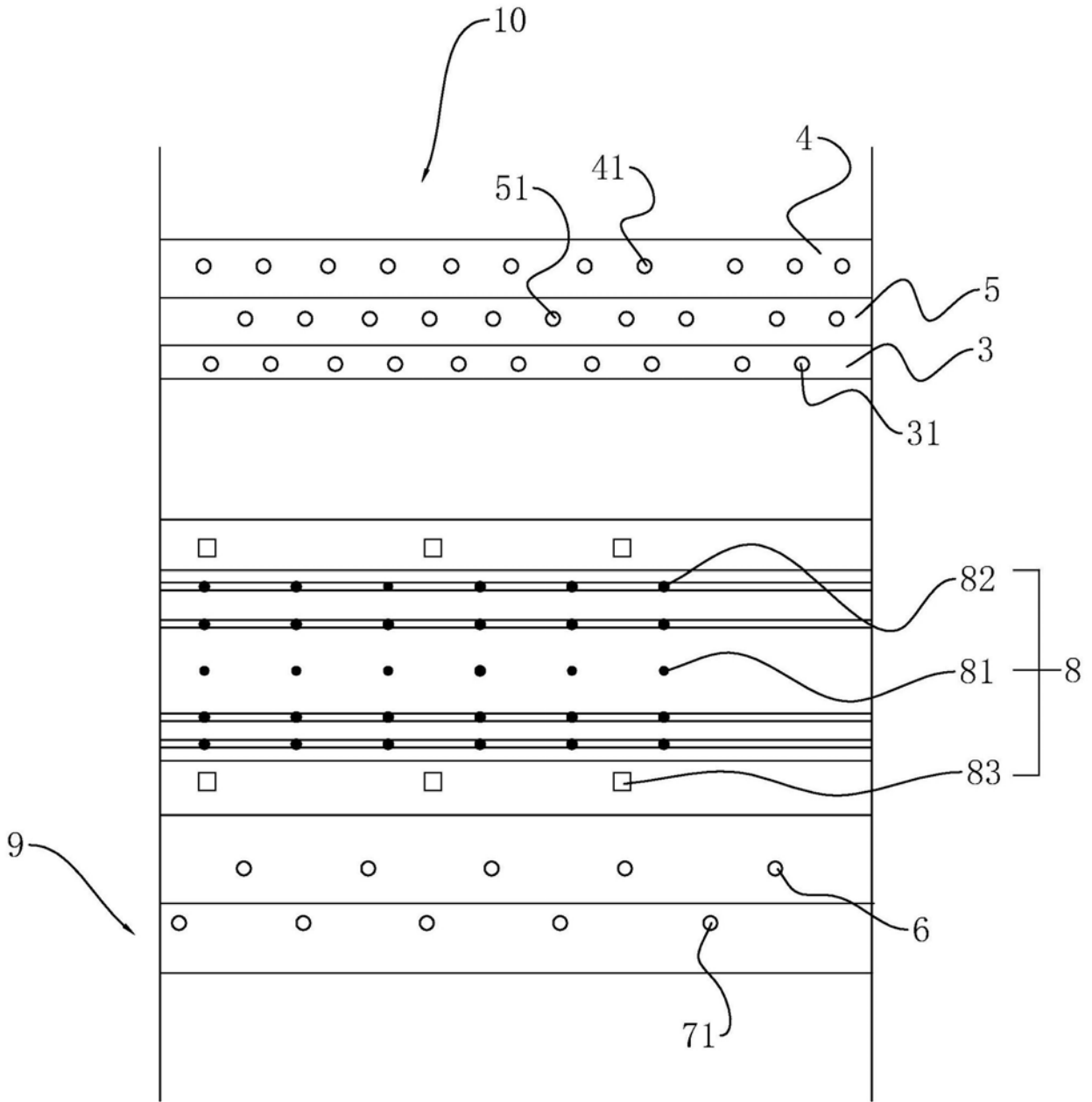


图2