



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105626101 B

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201610145693.2

BOBB 9/035(2006.01)

(22)申请日 2016.03.15

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105626101 A

CN 201386910 Y, 2010.01.20, 全文.

WO 2005091771 A3, 2006.08.24, 全文.

CN 205422739 U, 2016.08.03, 权利要求1-

(43)申请公布日 2016.06.01

7.

CN 104074701 A, 2014.10.01, 全文.

JP 3830101 B2, 2006.10.04, 全文.

US 5122193 A, 1992.06.16, 全文.

CN 201486567 U, 2010.05.26, 全文.

CN 201318180 Y, 2009.09.30, 全文.

(73)专利权人 厦门厦工中铁重型机械有限公司

地址 361000 福建省厦门市集美区灌口南路803号

(72)发明人 韩兴超 刘恒 吕专真 张新伟

陈福涛 刘向东

审查员 张秀

(74)专利代理机构 厦门创象知识产权代理有限公司

公司 35232

代理人 王声信

(51)Int. Cl.

E21D 11/10(2006.01)

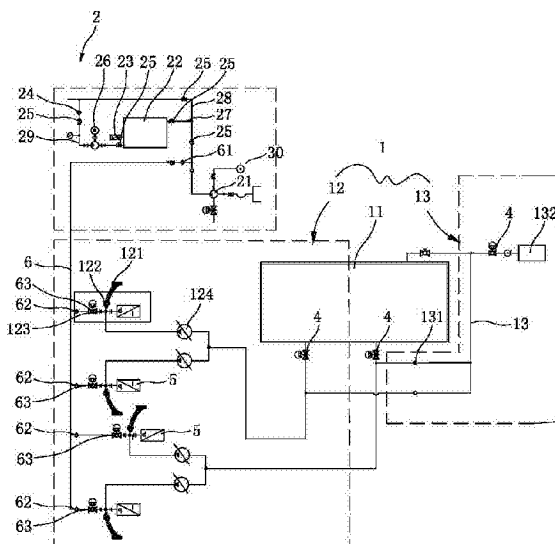
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种注浆管路自动清洗排污装置及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种注浆管路自动清洗排污装置及其方法,它包括注浆装置、排污管路及控制装置,在注浆管路的末端与排污管路之间通过一带控制球阀的连接管路相互导通,同时通过控制装置实现在注浆管路停止注浆时的预设时间内,自动对注浆管路实现清洗,采用上述结构能避免了用于清洗注浆管路的膨润土渗入管片外壁或盾体内部,也避免了由于人员操作失误,导致注浆管路长时间没有清洗,管路堵塞问题。



1. 一种注浆管路自动清洗排污装置,它包括注浆装置、排污管路及控制装置;该注浆装置包括至少一个砂浆罐、多组与前述砂浆罐相连接的注浆管路及用于清洗前述注浆管路的膨润土注入管路,同时在注浆管路及膨润土注入管路上都设有用于控制管路通断的控制球阀,且在注浆管路上设有若干压力传感器;

该排污管路上至少包括一个气动隔膜泵、一个污水箱、一个监测污水箱内压力值的压力传感器、若干个单向阀及球阀;

该控制装置包括下位机及上位机,该下位机接收注浆装置及排污管路所反馈的压力值,并向注浆管路及膨润土注入管路上的控制球阀、排污管路上的气动隔膜泵发出控制指令;同时下位机将所接收的压力值反馈至上位机,并执行上位机下发的控制指令;

其特征在于:所述的排污管路上还包括一渣浆泵,该渣浆泵的一端与污水箱连接,另一端与排污管路的输出端相互连接;同时在注浆管路的末端与排污管路之间通过一带控制球阀的连接管路相互导通,前述控制装置的下位机可向连接管路上的控制球阀及渣浆泵下发控制指令。

2. 如权利要求1所述的注浆管路自动清洗排污装置,其特征在于:所述的连接管路在位于排污管路的一侧及注浆管路一侧均各设有一单向阀,同时在该连接管路连接多组注浆管路的各个支路上还分别设有控制球阀。

3. 如权利要求1所述的注浆管路自动清洗排污装置,其特征在于:

所述的注浆管路由注浆喷管、注浆球阀、注浆四通、注浆泵依次连接构成,在前述该注浆管路上还旁接一压力传感器;同时该注浆管路可以单独形成一支路通过控制球阀与砂浆罐相互连接,或者由多组注浆管路相并联后形成一支路通过控制球阀与砂浆罐相互连接;在前述支路的控制球阀与注浆泵之间的管路上还旁接一用于清洗注浆管路的膨润土注入管路;

所述的膨润土注入管路至少包括一个用于控制是否与膨润土相互导通的控制球阀、膨润土泵,该膨润土注入管路与注浆管路相互连接,在连接处的输入端至少设有一个单向阀。

4. 如权利要求3所述的注浆管路自动清洗排污装置,其特征在于:所述的注浆管路上的压力传感器设置在注浆喷管的输入端处。

5. 如权利要求1所述的注浆管路自动清洗排污装置,其特征在于:所述的排污管路上由气动隔膜泵、单向阀串联后,再与相互并联的第一支路与第二支路相互串接,其中第一支路与污水箱相连,第二支路连通至排污管路的输出端,在第一支路与第二支路上至少设有一个球阀;在污水箱的另一端设有第三支路,该第三支路包括由渣浆泵及单向阀依次连接并连通至排污管路的输出端,在第三支路上至少设有一个球阀;同时在污水箱上还设置一压力传感器。

6. 如权利要求5所述的注浆管路自动清洗排污装置,其特征在于:所述第一支路与污水箱的连接处位于污水箱的顶部;第三支路与污水箱的连接处位于污水箱的底部。

7. 如权利要求1所述的注浆管路自动清洗排污装置,其特征在于:所述的气动隔膜泵还设有补充水源接口。

8. 一种注浆管路自动清洗排污装置的控制方法,其特征在于:

当盾构机构的同步注浆停止后,下位机开始进行计时,在T1时间内下位机会根据以下三种情况进行判断:

情况1:上位机发出注浆管路清洗的指令,下位机停止计时并清零,并开始进行注浆管路清洗;

情况2:上位机再次注浆,计时器停止计时并清零,恢复至注浆结束前的状态;

情况3:上位机未进行任何操作,当下位机计时达到T1时间,上位机启动报警信号,提示设备工作人员及时对注浆管路进行清洗,若此时工作人员再次注浆或发出注浆管路清洗的指令则下位机停止计时并清零;若上位机设备报警T2时间后继续无人操作,则下位机自动执行注浆管路清洗;

当注浆管路进行清洗时,下位机根据注浆管路上设置的压力传感器获得该注浆管路内的注浆压力,并关闭该注浆管路上的控制球阀,开启膨润土注入管路上的控制球阀,将膨润土注入注浆管路内,同时开启位于排污管路与注浆管路之间的连接管路上的控制球阀,此时注浆管路上的注浆球阀关闭,膨润土及残余砂浆经连接管路进入排污管路,经S1min后,下位机发出控制指令将膨润土注入管路上的控制球阀关闭,并开启排污管路上的气动隔膜泵,气动隔膜泵抽取污水将膨润土及残余砂浆通过排污管路直接向外排出或者排出至污水箱,经S2min后,下位机发出控制指令关闭气动隔膜泵,并根据污水箱内的压力传感器所反馈压力值P的高低,判断是否启动渣浆泵将污水箱内的废液经排污管路运送至洞外。

9.如权利要求8所述的一种注浆管路自动清洗排污装置的控制方法,其特征在于:当气动隔膜泵将盾构机壳内的废水抽完时,可通过补充水源接口引入新的水源继续进行排污动作。

## 一种注浆管路自动清洗排污装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于盾构机内注浆管路自动清洗排污装置及其相应控制清洗排污的方法。

### 背景技术

[0002] 如图1所示,目前习用的注浆清洗排污系统由相互独立的注浆装置1a和排污管路2a构成;该注浆装置1a包括手动球阀11a、砂浆罐12a、多组与砂浆罐相连接的注浆管路13a及用于清洗注浆管路的膨润土注入管路14a,该注浆管路13a上一般由注浆喷管131a、注浆球阀132a、注浆三通133a、注浆泵134a依次经管道连接构成,在前述该注浆管路上还旁接一压力传感器135a,用于测量该注浆管路13a的压力值;同时该注浆管路13a可以单独形成一支路通过板式球阀136a与砂浆罐12a相互连接(图未示),或者由多组注浆管路13a相并联后形成一支路通过板式球阀136a与砂浆罐12a相互连接;在前述的支路上还旁接一用于清洗注浆管路13a的膨润土注入管路14a,该膨润土注入管路14a上包括一气动球阀141a、一单向阀142a及膨润土泵143a;该排污管路2a上包括隔膜泵21a、污水箱22a、污水泵23a、用于监测污水箱内压力值的压力传感器24a及若干单向阀25a及球阀26a构成,当盾构掘进距离离掘进地面入口较短时,可直接通过隔膜泵21a将盾构内的污水直接排出掘进地面入口外;随着盾构掘进距离的加大,则盾构内的污水先通过隔膜泵21a将污水引入污水箱22a,经污水箱22a沉淀后,然后在通过污水泵23a将污水箱22a内的污水排出掘进地面入口外。

[0003] 在盾构掘进施工过程中,在注浆管路13a停止注浆时,需人工用锤子敲打注浆泵上的板式球阀136a,关闭该球阀,然后开启与膨润土连接的球阀141a,启动膨润土泵143a将膨润土打入注浆管路13a的管道内进行清洗,采用这种清洗方式易产生四个问题:

[0004] 问题1:注入注浆管路的管道内进行清洗的膨润土容易渗入管片外壁,降低管片外壁浆液的粘度,增加浆液的渗透性极易引发地面沉降;

[0005] 问题2:清洗浆液放入盾体内部,造成盾体内的元器件污染,给设备维保与性能造成极大影响易对盾体内部元器件严重污染;

[0006] 问题3:在注浆管路进行冲洗时普遍采用人工控制冲洗方法,冲洗的时间点不好进行把握,有时会延迟对注浆管路进行冲洗,易造成注浆管路的管道频繁堵塞;亦或提前对注浆管路进行冲洗,而造成膨润土的大量浪费;

[0007] 问题4:在盾构内易堆积一些膨润土及泥土砂浆等固态残渣,需通过人工将其铲运至轨道车上,输送至掘进入口外,工人劳动强度大。

[0008] 有鉴于此,本发明人针对现有技术中的上述缺陷深入研究,遂有本案产生。

### 发明内容

[0009] 本发明目的在于提供一种能降低工人劳动强度、生产成本并实现盾构机注浆管路自动清洗排污装置及其控制方法。

[0010] 为实现上述目的,本发明的解决方案是:

[0011] 一种注浆管路自动清洗排污装置,它包括注浆装置、排污管路及控制装置;

[0012] 该注浆装置包括至少一个砂浆罐、多组与前述砂浆罐相连接的注浆管路及用于清洗前述注浆管路的膨润土注入管路,同时在注浆管路及膨润土注入管路上都设有用于控制管路通断的控制球阀,且在注浆管路上设有若干压力传感器;

[0013] 该排污管路上至少包括一个气动隔膜泵、一个污水箱、一个监测污水箱内压力值的压力传感器、若干个单向阀及球阀;

[0014] 该控制装置包括下位机及上位机,该下位机接收注浆装置及排污管路所反馈的压力值,并向注浆管路及膨润土注入管路上的控制球阀、排污管路上的气动隔膜泵发出控制指令;同时下位机将所接受的压力值反馈至上位机,并执行上位机下发的控制指令;

[0015] 所述的排污管路上还包括一渣浆泵,该渣浆泵的一端与污水箱连接,另一端与排污管路的输出端相互连接;同时在注浆管路的末端与排污管路之间通过一带控制球阀的连接管路相互导通,前述控制装置的下位机可向连接管路上的控制球阀及渣浆泵下发控制指令。

[0016] 进一步,所述的连接管路在位于排污管路的一侧及注浆管路一侧均各设有一单向阀,同时在该连接管路连接多组注浆管路的各个支路上还分别设有控制球阀。

[0017] 进一步,所述的注浆管路由注浆喷管、注浆球阀、注浆四通、注浆泵依次连接构成,在前述该注浆管路上还旁接一压力传感器;同时该注浆管路可以单独形成一支路通过控制球阀与砂浆罐相互连接,或者由多组注浆管路相并联后形成一支路通过控制球阀与砂浆罐相互连接;在前述支路控制球阀与注浆泵之间的管路上还旁接一用于清洗注浆管路的膨润土注入管路;

[0018] 所述的膨润土注入管路至少包括一个用于控制是否与膨润土相互导通的控制球阀、膨润土泵,该膨润土注入管路及注浆管路相互连接,在连接处的输入端至少设有一个单向阀;

[0019] 进一步,所述的注浆管路上的压力传感器设置在注浆喷管的输入端处。

[0020] 进一步,所述的排污管路上由气动隔膜泵、单向阀串联后,再与相互并联的第一支路与第二支路相互串接,其中第一支路与污水箱相连,第二支路连通至排污管路的输出端,在第一支路与第二支路上至少设有一个球阀;在污水箱的另一端设有第三支路,该第三支路包括由渣浆泵及单向阀依次连接并连通至排污管路的输出端,在第三支路上至少设有一个球阀;同时在污水箱上还设置一压力传感器。

[0021] 进一步,所述第一支路与污水箱的连接处位于污水箱的顶部;第三支路与污水箱的连接处位于污水箱的底部。

[0022] 进一步,所述的气动隔膜泵还设有补充水源接口。

[0023] 本发明还公开了一种注浆管路自动清洗排污装置的控制方法:

[0024] 当盾构机构的同步注浆停止后,下位机开始进行计时,在T1时间内下位机会根据以下三种情况进行判断:

[0025] 情况1:上位机发出注浆管路清洗的指令,下位机停止计时并清零,并开始进行注浆管路清洗;

[0026] 情况2:上位机再次注浆,计时器停止计时并清零,回复至注浆结束前的状态;

[0027] 情况3:上位机未进行任何操作,当下位机计时达到T2时间( $T2 \leq T1$ ),上位机启动

报警信号,提示设备工作人员及时对注浆管路进行清洗,若此时工作人员再次注浆或发出注浆管路清洗的指令,则下位机停止计时并清零;若上位机设备报警T3时间后继续无人操作,则下位机自动执行注浆管路清洗;

[0028] 当注浆管路进行清洗时,下位机根据注浆管路上设置的压力传感器获得该注浆管路内的注浆压力,并关闭该注浆管路上的控制球阀,开启膨润土注入管路上的控制球阀,将膨润土注入注浆管路内,同时开启位于排污管路与注浆管路之间的连接管路上的控制球阀,膨润土及残余砂浆经连接管路进入排污管路,经S1min后,下位机发出控制指令将膨润土注入管路上的控制球阀关闭,并开启排污管路上的气动隔膜泵,气动隔膜泵抽取污水将膨润土及残余砂浆通过排污管路直接向外排出或者排出至污水箱,经S2min后,下位机发出控制指令关闭气动隔膜泵,并根据污水箱内的压力传感器所反馈压力值P的高低,判断是否启动渣浆泵将污水箱内的废液经排污管路运送至洞外。

[0029] 进一步,当气动隔膜泵将盾构机壳内的废水抽完时,可通过补充水源接口引入新的水源继续进行排污动作。

[0030] 采用上述方案后,本发明将注浆管路与排污管路通过连接管路进行相互串接,避免了用于清洗注浆管路的膨润土渗入管片外壁,避免了有外渗的浆液引发地面沉降的问题;同时在下位机上设置自动清洗控制流程,下位机根据注浆管路、排污管路上反馈的压力信号,在注浆停止后的预设时间内,即便操作人员由于疏忽忘记启动注浆管路的清洗工序,下位机会强行启动清洗,避免了由于人员操作失误,导致注浆管路长时间没有清洗,管路堵塞问题;同时由于通过程序控制,也大大降低了膨润土的消耗量,降低了生产成本;同时在排污管路内引入渣浆泵,能够将残余砂浆及膨润土一并通过排污管路向外排出,降低了工人的劳动量。

## 附图说明

[0031] 图1是习用的盾构机注浆管路清洗排污装置的结构示意图;

[0032] 图2是本发明的结构示意图;

[0033] 图3是本发明的控制装置的原理方框图;

[0034] 图4是本发明的自动清洗排污的工作流程图。

## 具体实施方式

[0035] 以下结合附图及具体实施对本发明作详细说明。

[0036] 如图2所示,本发明公开了一种注浆管路自动清洗排污装置,它包括注浆装置1、排污管路2及控制装置3;

[0037] 该注浆装置1包括至少一个砂浆罐11、多组与前述砂浆罐相连接的注浆管路12及用于清洗前述注浆管路的膨润土注入管路13,同时在注浆管路12与膨润土注入管路13上都设有用于控制管路通断的控制球阀4。

[0038] 所述的注浆管路12由注浆喷管121、注浆球阀122、注浆四通123及注浆泵124依次管道连接构成,在该注浆四通123处上还旁接一压力传感器5,该压力传感器5设置在注浆喷管121的输入端处,能够更准确地测量注浆喷管121处的压力值;同时该注浆管路12可以单独形成一支路通过控制球阀4与砂浆罐11相互连接(图未示),或者由多组注浆管路12相并

联后形成一支路通过控制球阀4与砂浆罐11相互连接。

[0039] 在注浆管路12前述支路的控制球阀4与注浆泵124之间的管路上还旁接一用于清洗注浆管路12的膨润土注入管路13,该膨润土注入管路13至少包括一个用于控制是否与膨润土相互导通的控制球阀4及膨润土泵132,在膨润土注入管路13与注浆管路12的连接处输入端至少设有一个单向阀131,防止注浆管路12内的砂浆倒灌入膨润土注入管路13内。

[0040] 所述的排污管路2上包括一个气动隔膜泵21、一个污水箱22、一个监测污水箱22内压力值的压力传感器23、渣浆泵26、若干个单向阀24及球阀25,其具体的连接方式如下:该排污管路2由气动隔膜泵21、单向阀24串联后,再与相互并联的第一支路27与第二支路28相互串接,其中第一支路27与污水箱22相连,第二支路28连通至排污管路2的输出端,在第一支路27与第二支路28上至少设有一个球阀25,在污水箱22的另一端设有第三支路29,该第三支路29包括由渣浆泵26及单向阀24依次连接并连通至排污管路2的输出端,在第三支路29上至少设有一个球阀25;所述第一支路27与污水箱22的连接处位于污水箱22的顶部;第三支路29与污水箱22的连接处位于污水箱22的底部,采用这种连接方式,方便污水渣浆从污水箱22内排出;在污水箱22上还设置一压力传感器23,用于监测污水箱22内的压力值;需要强调的是,该气动隔膜泵21还连接一补充水源接口30,一旦盾构内的废水抽完,可连接该补充水源接口,继续通过排污管路2向外输送废弃浆液。

[0041] 在注浆管路12的末端与排污管路2之间通过连接管路6相互导通,该连接管路6在位于排污管路2的一侧及注浆管路12一侧均各设有一单向阀61、62,同时在该连接管路6连接多组注浆管路12的各个支路上还分别设有控制球阀63。

[0042] 如图3所示,所述的控制装置3包括下位机31及上位机32,该下位机31一般由可编程逻辑控制器(PLC)构成,其分别与注浆管路12上各个压力传感器5、排污管路2上的压力传感器23相连,通过接收各个压力传感器所反馈的压力值并根据预设的程序来控制注浆管路12、膨润土注入管路13及连接管路6上的控制球阀的启/闭运转及排污管路2上的气动隔膜泵21及渣浆泵26的启闭运转;同时下位机31将所接受的压力值反馈至上位机32,并执行上位机32下发的控制指令,同时该上位机32可向外发出报警信号。

[0043] 本发明还公开了一种注浆管路自动清洗排污装置的控制方法,如图4所示,

[0044] 当盾构机构的同步注浆停止后,下位机31启动计时器开始进行计时,在2.5h时间内下位机31会根据以下三种情况进行判断:

[0045] 情况1:上位机32发出注浆管路12清洗的指令,下位机31停止计时并清零,并开始进行注浆管路12清洗;

[0046] 情况2:上位机32再次注浆,计时器停止计时并清零,回复至注浆结束前的状态;

[0047] 情况3:上位机32未进行任何操作,当下位机31计时达到2.5h时间,上位机32启动报警信号,提示设备工作人员及时对注浆管路12进行清洗,若此时工作人员再次注浆或发出注浆管路清洗的指令则下位机31停止计时并清零;若上位机32报警30min时间后继续无人操作,则下位机31自动执行注浆管路清洗;

[0048] 当注浆管路12进行清洗时,下位机31根据注浆管路12上设置的压力传感器5获得该注浆管路12内的注浆压力,并关闭该注浆管路12上的控制球阀4,关闭注浆,开启膨润土注入管路13上的控制球阀4,膨润土经控制球阀4、单向阀131,然后通过注浆泵124将膨润土注入注浆管路12的末端并开启连接管路6上的控制球阀63,此时注浆球阀122关闭,因此膨

润土及注浆管路12内的残余砂浆不会通过注浆喷管121向外溢出,而是流向排污管路2内,经1min后,下位机31发出控制指令将膨润土注入管路13的控制球阀4关闭,并开启排污管路2上的气动隔膜泵21,气动隔膜泵21抽取污水将膨润土及残余砂浆通过排污管路2直接向外排出或者排出至污水箱22,一旦污水抽完,气动隔膜泵21可通过外接补充水源因为有时如果盾构机离地面出口比较近,则残余砂浆可直接通过排污管路2向外排出,但如果随着挖掘长度不断延伸,则离地面出口的距离越来越远,则需将残余砂浆先排出至污水箱22,经3min后,下位机31发出控制指令关闭气动隔膜泵21,并根据污水箱22内的压力传感器23所反馈压力值P的高低,判断是否启动渣浆泵26将污水箱22内的废液经排污管路2内的管道运送至洞外,最终完成注浆管路清洗工作。

[0049] 总之,上述实施例和图示并非限定本发明的产品形态和式样,任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化和修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。



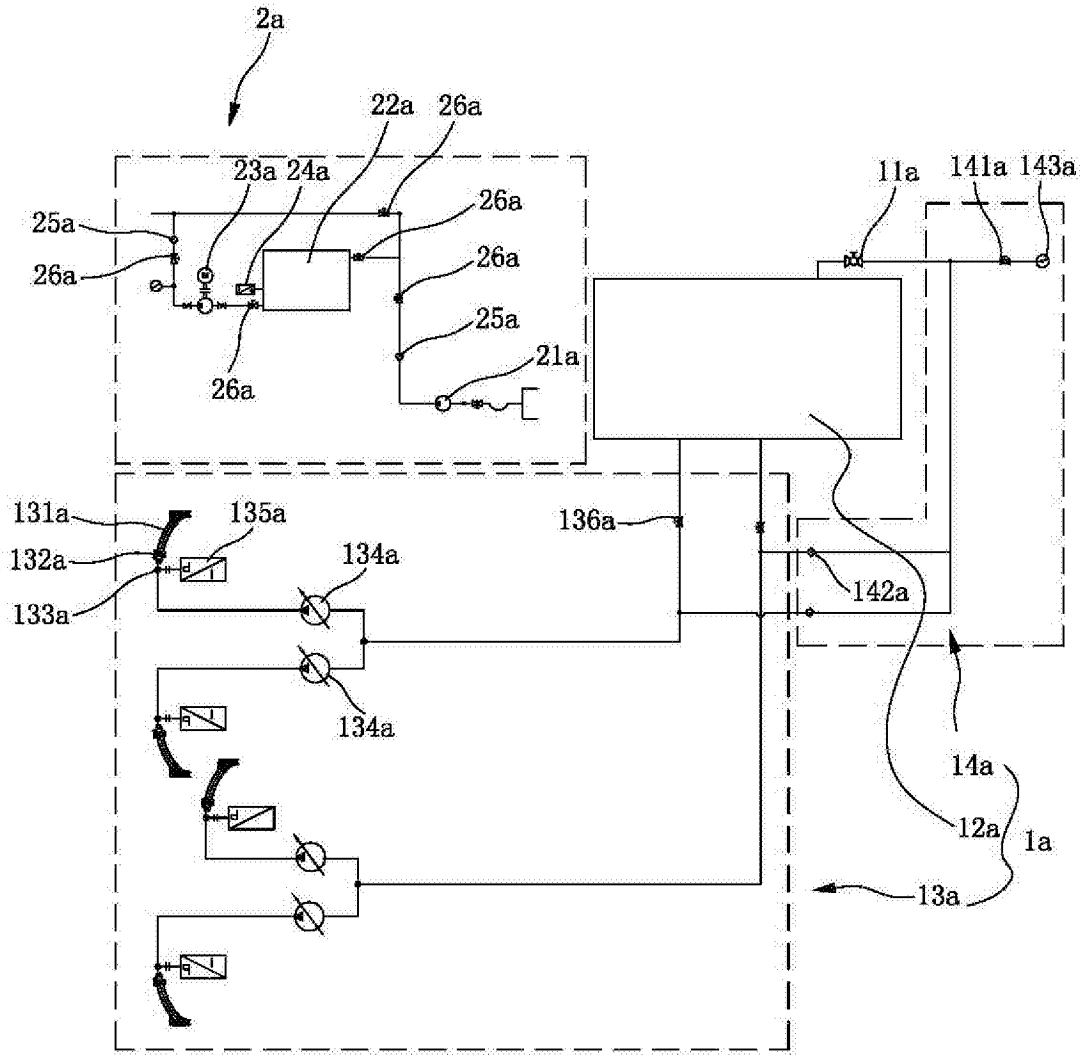


图1

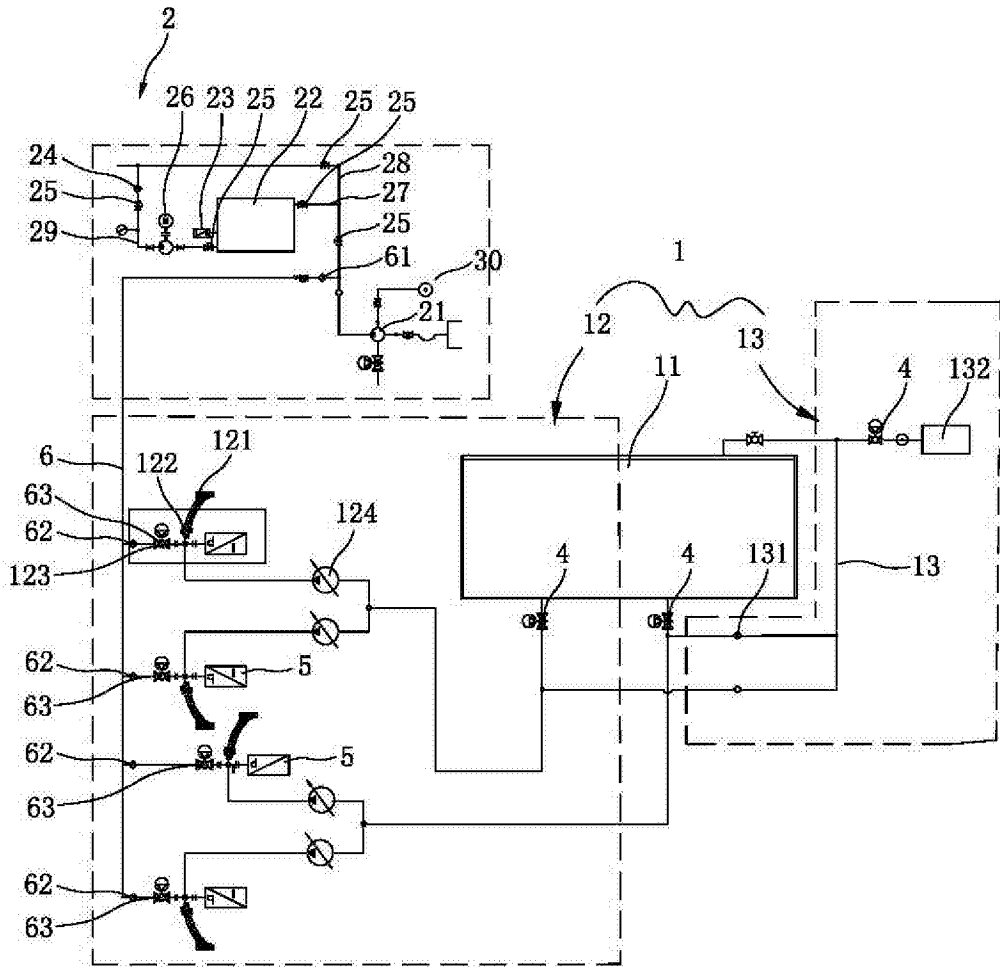


图2

---> 代表信息流传递  
——> 代表控制信号传递

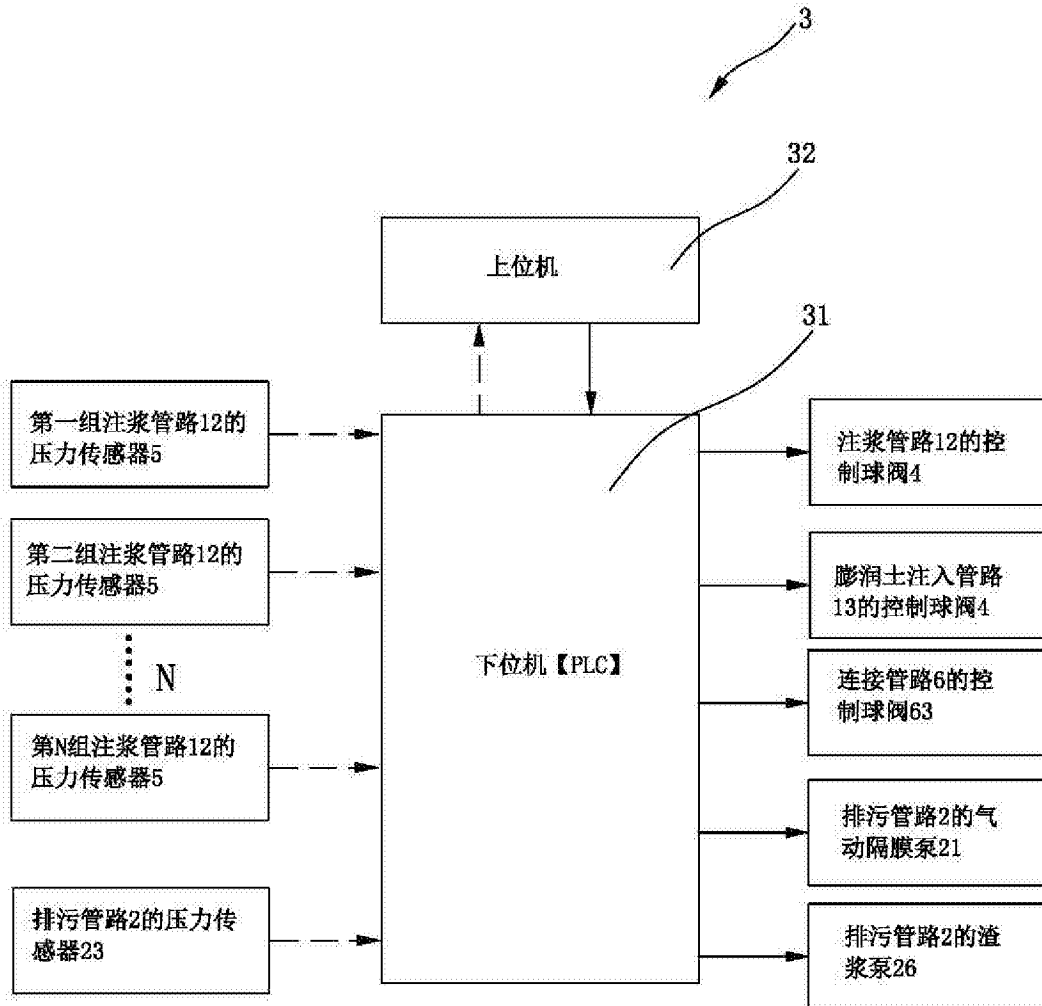


图3

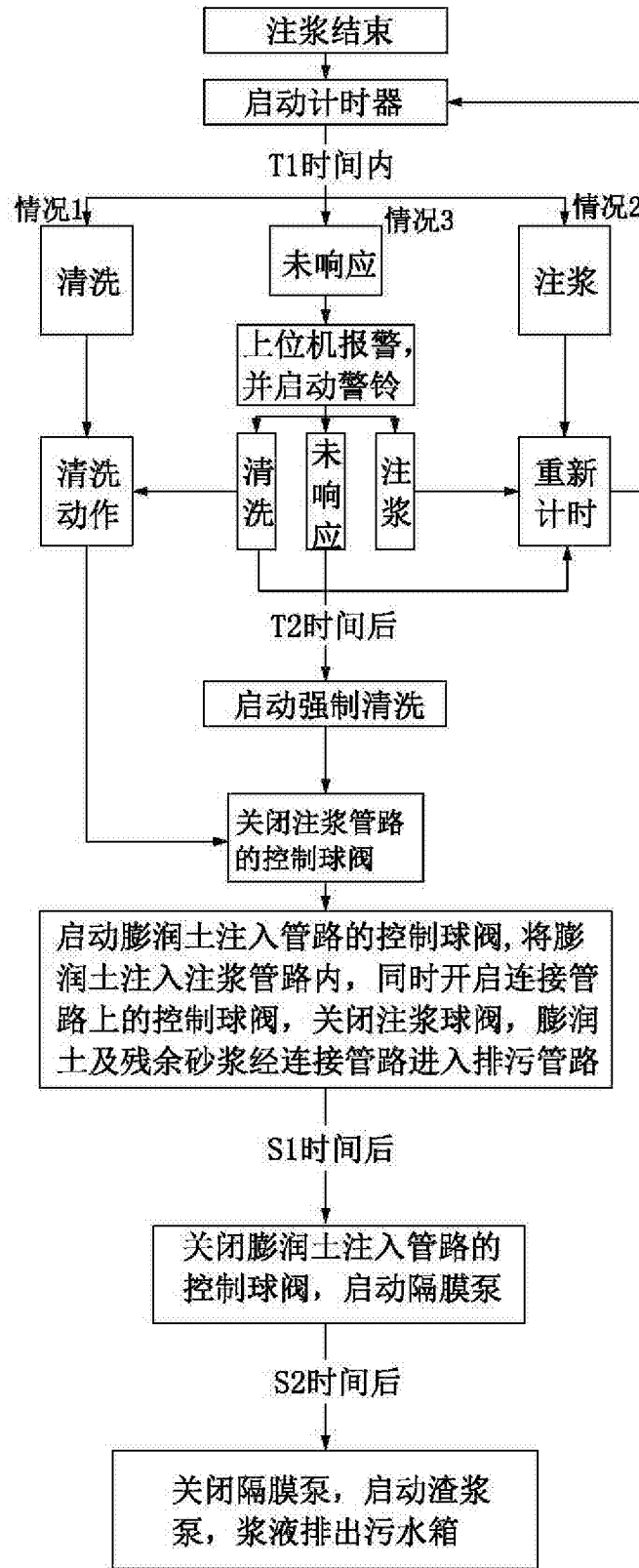


图4