



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103197651 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201310124326. 0

审查员 袁珑瑜

(22) 申请日 2013. 04. 11

(73) 专利权人 中国特种设备检测研究院

地址 100013 北京市朝阳区和平街西苑 2 号

(72) 发明人 肖原 陈彬 叶建平 李勇 葛森

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102602760 A, 2012. 07. 25,

CN 101941623 A, 2011. 01. 12,

CN 102879198 A, 2013. 01. 16,

US 5407028 A, 1995. 04. 18,

CN 102854012 A, 2013. 01. 02,

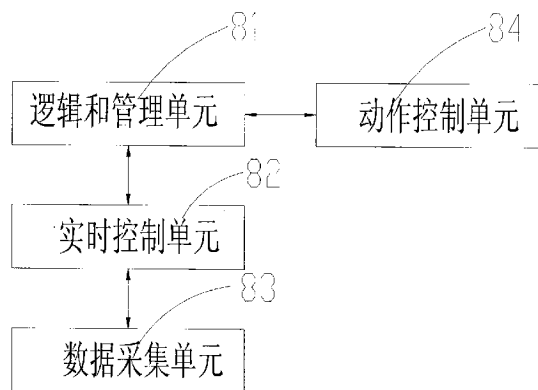
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

一种电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统

(57) 摘要

本发明涉及一种电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,所述测控系统用以对被测试的电梯安全钳、限速器、曳引机和缓冲装置等装置进行控制和测量,其包括:一逻辑和管理单元、一实时控制单元、一数据采集单元和一动作控制单元,其中,所述逻辑和管理单元,其内存储有各被测试装置的测试程序;所述数据采集单元,其用以将设置在各被测试装置上的传感器采集的相应装置的位移、速度、加速度和张力信息传输至所述逻辑和管理单元;所述实时控制单元,其实时监测并调整各测试装置的位移、速度、加速度,实现系统的位移和速度的闭环控制及被测试件的现场保护。本发明的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统的测试性能较稳定。



1. 一种电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述测控系统用以对被测试的电梯安全钳、限速器、曳引机和缓冲装置进行控制和测量,其包括:一逻辑和管理单元、一实时控制单元、一数据采集单元和一动作控制单元,其中,

所述测控系统设置有三种独立的对各被测试装置进行测量的测量装置,并具有相应的三种数据传输通道;

所述逻辑和管理单元,其内存储有各被测试装置的测试程序,用以对所述三种数据传输通道传输的被测试装置的数据进行比较和处理,对系统故障进行诊断并处理,与所述动作控制单元进行通讯以控制所有被测试装置动作;

所述数据采集单元,其用以将设置在各被测试装置上的传感器采集的相应装置的位移、速度、加速度和张力信息传输至所述逻辑和管理单元,并与所述实时控制单元进行数据交互;

所述实时控制单元,其将所述数据采集单元收集的信息传输至所述逻辑和管理单元,其实时监测并调整各被测试装置的位移、速度、加速度,实现系统的位移和速度的闭环控制及被测试装置的现场保护;

所述动作控制单元,其接收所述逻辑和管理单元的控制信息,控制试验系统的各被测试装置的启停动作。

2. 根据权利要求1所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述三余度冗余计算机测控系统的三种测量装置包括:

一激光传感器,其安装在试验系统中试验架滑行的导轨上,其用以采集所述试验架的位移和加速度信息,并将采集的信息传输至所述逻辑和管理单元内进行计算处理;

一旋转编码器,其与所述试验系统的驱动电机连接,其采集所述电机的转角信息并传输至所述逻辑和管理单元进行处理,以实时计算所述试验架的位移和加速度;

一加速度计,其安装在所述试验架上,其与所述试验架一起运动,并将所述试验架的加速度信息传输至所述逻辑和管理单元进行处理;

上述三种测量装置同时对试验架的运动信息进行采集,并由所述逻辑和管理单元进行比较分析处理。

3. 根据权利要求2所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述三余度冗余计算机测控系统的一次故障检测采用自监控和比较监控相结合的方式实现,二次故障和三次故障检测通过自监控的方式实现。

4. 根据权利要求3所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述比较监控方式为交叉通道比较的方式,三种数据传输通道分别将各传感器及旋转编码器的数据信息传输至所述逻辑和管理单元中的中央处理单元进行处理,所述中央处理单元将三种数据传输通道的输入信息进行两两比较,根据其差值超过规定门限的情况判断发生故障的通道;

所述中央处理单元将判断信息传输至一选择处理器内,其对三种数据传输通道的准确信息进行判断和选择,并将选择的数据经数据传输通道传输至所述动作控制单元或数据采集单元。

5. 根据权利要求4所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述自监控包括离线检测和在线检测方式,所述各传感器均具备自监控功能,所述各传感器

经所述数据采集单元向所述逻辑和管理单元发送各被测试装置的检测信息和自身的监控信息,所述逻辑和管理单元按照预设的程序判断监控信息是否与传感器的正常工作信息一致。

6. 根据权利要求 1 所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,

所述数据采集单元,其包括模拟接口电路和数字接口电路,其为计算机与外部测试装置的接口;

所述动作控制单元包括一 PLC、一变频器及各种继电器,所述 PLC 与所述逻辑和管理单元进行数据交互,并控制所述变频器及各种继电器动作。

7. 根据权利要求 2 所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述电梯安全钳试验中,所述安全钳安装在所述试验架上,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发送动作指令,所述动作控制单元控制一提升装置将所述试验架提升至预定高度,并控制一释放装置将所述试验架释放,所述三种测量装置分别采集所述试验架的运动信息,经所述逻辑和管理单元分析处理,当所述试验架到达预定速度时,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发出控制指令,触发所述安全钳,上述三种测量装置分别对所述安全钳的性能参数进行测量。

8. 根据权利要求 2 所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述曳引机制动试验中,被测试曳引机安装在一试验塔架上,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发送动作指令,所述动作控制单元控制所述被测试曳引机将一试验架提升到预定速度,所述三种测量装置分别采集所述试验架的运动信息,经所述逻辑和管理单元分析处理,控制切断所述被测试曳引机的电源,闭合所述被测试曳引机的制动器,所述三种测量装置分别对所述被测试曳引机的制动器的性能参数进行测量。

9. 根据权利要求 2 所述的电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,其特征在于,所述限速器试验中,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发送动作指令,所述动作控制单元控制一卷扬机构将一砝码架提升至预定高度并释放,到达预定速度时,所述限速器动作,所述三种测量装置分别采集所述砝码架或钢丝绳的拉力信息和加速度信息,并传输至所述逻辑和管理单元进行处理。

## 一种电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种计算机测控系统,尤其涉及一种电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统。

### 背景技术

[0002] 目前电梯的安全试验测试系统中,能够对电梯的单一部件的安全性能或单一功能进行测量,其测量系统不具有综合的测试性能。

[0003] 如中国专利 CN102602760A,公开了一种多功能电梯测试控制装置,其包括:第一控制台,包括主控制板、井道控制板、轿厢控制板、第一接口和第二接口;井道控制板的开关量信号输出端与轿厢控制板的开关量信号输入端电连接;主控制板的 CAN 总线接口、井道控制板的 CAN 总线接口和轿厢控制板的 CAN 总线接口之间通过 CAN 总线通信连接;第一接口与主控制板的开关量信号输入端电连接,第二接口、井道控制板的 CAN 总线接口和轿厢控制板的 CAN 总线接口之间通过 CAN 总线通信连接;第二控制台,设有至少两组电机驱动装置;切换开关,用于选择性地使至少两组电机驱动装置中的一者与第一接口和第二接口中的一者电连接。其通过第一控制台切换开关的切换实现与不同的电机驱动装置连接,对相应的控制板进行控制。上述专利中的控制系统对不同的驱动电机和轿厢进行控制,但不能对电梯的多种测试装置进行切换控制及检测,并且控制系统未能够实现故障的检测和预防,稳定性较差。

[0004] 鉴于上述缺陷,本发明创作者经过长时间的研究和实践终于获得了本创作。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,用以克服上述技术缺陷。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统,所述测控系统用以对被测试的电梯安全钳、限速器、曳引机和缓冲装置等装置进行控制和测量,其包括:一逻辑和管理单元、一实时控制单元、一数据采集单元和一动作控制单元,其中,

[0007] 所述测控系统设有三种独立的对各装置进行测量的装置,并具有相应的三种数据传输通道;

[0008] 所述逻辑和管理单元,其内存储有各被测试装置的测试程序,用以对三种数据通道传输的各被测试装置的数据进行分析和处理,对系统故障进行诊断并处理,与所述动作控制单元进行通讯以控制所有测试装置动作;

[0009] 所述数据采集单元,其用以将设置在各被测试装置上的传感器采集的相应装置的位移、速度、加速度和张力信息传输至所述逻辑和管理单元,并与所述实时控制单元进行数据交互;

[0010] 所述实时控制单元,其将所述数据采集单元收集的信息传输至所述逻辑和管理单

元,其实时监测并调整各测试装置的位移、速度、加速度,实现系统的位移和速度的闭环控制及被测试件的现场保护。

[0011] 所述动作控制单元,其接收所述逻辑和管理单元的控制信息,控制所述试验系统的各测试装置的启停动作。

[0012] 较佳的,所述三余度冗余计算机测控系统的三种测量装置包括;

[0013] 一激光传感器,其安装在试验系统中试验架滑行的导轨上,其用以采集所述试验架的位移和加速度信息,并将采集的信息传输至所述逻辑和管理单元内进行计算处理;

[0014] 一旋转编码器,其与所述试验系统的驱动电机连接,其采集所述电机的转角信息并传输至所述逻辑和管理单元进行处理,以实时计算所述试验架的位移和加速度;

[0015] 一加速度计,其安装在所述试验架上,其与所述试验架一起运动,并将所述试验架的加速度信息传输至所述逻辑和管理单元进行处理;

[0016] 上述三种测量装置同时对试验架的运动信息进行采集,并由所述逻辑和管理单元进行比较分析处理。

[0017] 较佳的,所述三余度冗余计算机测控系统的一次故障检测采用自监控和比较监控相结合的方式实现,二次故障和三次故障检测通过自监控的方式实现。

[0018] 较佳的,所述比较监控方式为交叉通道比较的方式,三种数据通道分别将各传感器及旋转编码器的数据信息传输至所述逻辑各管理单元中的中央处理单元进行处理,所述中央处理单元将三个数据通道的输入信息进行两两比较,根据其差值超过规定门限的情况判断发生故障的通道;

[0019] 所述各中央处理单元将判断信息传输至一选择处理器内,其对数据通道的准确信息进行判断和选择,并将选择的数据经数据传输通道传输至所述动作控制单元或数据采集单元。

[0020] 较佳的,所述自监控包括离线检测和在线检测方式,所述各传感器均具备自监控功能,所述各传感器经所述数据采集单元向所述逻辑和管理单元发送各装置的检测信息和自身的监控信息,所述逻辑和管理单元按照预设的程序判断监控信息是否与传感器的正常工作信息一致。

[0021] 较佳的,所述数据采集单元,其包括模拟接口电路和数字接口电路,其为计算机与外部测试装置的接口;

[0022] 所述动作控制单元包括一 PLC、一变频器及各种继电器,所述 PLC 与所述逻辑和管理单元进行数据交互,并控制所述变频器及各种继电器动作。

[0023] 较佳的,所述电梯安全钳试验中,所述安全钳安装在所述试验架上,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发送动作指令,所述动作控制单元控制一提升装置将所述试验架提升至预定高度,并控制一释放装置将所述试验架释放,所述三种测量装置分别采集所述试验架的运动信息,经所述逻辑和管理单元分析处理,当所述试验架到达预定速度时,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发出控制指令,触发所述安全钳,上述三种测量装置分别对所述安全钳的性能参数进行测量。

[0024] 较佳的,所述曳引机制动试验中,被测试曳引机安装在一试验塔架上,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发送动作指令,所述动作控制单元控制所述被测试曳引机将一试验架提升到预定速度,所述三种测量装置分别采集所述试验架的运动信息,经所述逻辑

辑和管理单元分析处理,控制切断所述被测试曳引机的电源,闭合所述被测试曳引机的制动器,所述三种车辆装置分别对所述被测试曳引机的制动器的性能参数进行测量。

[0025] 较佳的,所述限速器试验中,所述逻辑和管理单元向所述动作控制单元发送动作指令,所述动作控制单元控制一卷扬机构将一砝码架提升至预定高度并释放,到达预定速度时,所述限速器动作,所述三种测量装置分别采集所述砝码架或钢丝绳的拉力信息和加速度信息,并传输至所述逻辑和管理单元进行处理。

[0026] 与现有技术比较本发明的有益效果在于:本发明电梯试验用的三余度冗余计算机测控系统的控制部分具有多个层次,其中的逻辑和管理单元、动作控制单元、实时控制单元分别对电梯的试验过程的不同种类的控制需求进行控制,程序和数据控制、测试装置的动作控制、测试装置的安全控制等需求;本发明中的三余度冗余控制,通过三种测量方式及传输通道将被测试设备的性能参数同时进行测量,中央处理单元进行比较处理后,对准确的测量数据进行分析处理,保证系统具有较高的可靠性和准确性;本发明的测试系统具有较高的综合性,其能够对多种被测试装置的性能参数进行测试。

## 附图说明

- [0027] 图 1 为本发明中电梯试验系统的下行塔架主体结构的示意图;
- [0028] 图 2 为本发明中电梯下行试验系统的组成装置的示意图;
- [0029] 图 3 为本发明电梯下行试验系统的导向架的正视结构示意图;
- [0030] 图 4 为本发明电梯下行试验系统的释放装置的正视结构示意图;
- [0031] 图 5a 为本发明电梯试验系统的试验架的正视结构示意图;
- [0032] 图 5b 为本发明电梯试验系统的安全钳触发机构实施例一的正视结构示意图;
- [0033] 图 5c 为本发明电梯试验系统的安全钳触发机构实施例二的原理图;
- [0034] 图 6a 为本发明电梯试验系统的装卸装置的整体结构示意图;
- [0035] 图 6b 为本发明电梯试验系统的伸缩机构的正视结构示意图;
- [0036] 图 6c 为本发明电梯试验系统的砝码吊装机构的正视结构示意图;
- [0037] 图 6d 为本发明电梯试验系统的横移小车的正视结构示意图;
- [0038] 图 7 为本发明电梯试验系统的缓冲装置的正视结构示意图;
- [0039] 图 8 为本发明电梯试验系统的测控系统的功能框图;
- [0040] 图 9 为本发明电梯试验系统的冗余系统的比较监控系统原理示意图;
- [0041] 图 10 为本发明电梯试验系统的传感器获取测试信息的加速度和时间间隔示意图;
- [0042] 图 11 为本发明上行试验系统的上行超速保护试验的组成装置的示意图;
- [0043] 图 12 为本发明上行试验系统的对重架的正视结构示意图;
- [0044] 图 13 为本发明传感器的采集时间间隔与速度的曲线示意图;
- [0045] 图 14 为本发明限速器试验系统的组成装置的示意图。

## 具体实施方式

[0046] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0047] 本发明的电梯安全试验系统具有上行和下行塔架,其中所述下行塔架对电梯下行

安全装置进行试验,上行塔架对电梯上行超速保护装置和限速器进行试验,各种装置的测试试验共用一测控系统;所述下行安全装置包括下行安全钳和缓冲装置,所述上行超速保护装置包括曳引机、夹绳器和上行安全钳,现分别对各电梯安全装置的试验进行描述。

[0048] 本发明下行试验系统的基础构件为下行塔架,请参阅图 1 所示,其为本发明中试验系统的下行塔架主体结构的示意图,所述下行试验塔架用于安全钳坠落和缓冲器试验。所述下行试验塔架由竖直的立柱 15 和桁架 14 支撑而成,每根立柱 15 由方管分段焊接构成,所述立柱 15 间用桁架 14 连接,桁架 14 采用方管结构而成,呈八字形对称布置,其将所述塔架围成中空架构,塔架的中部空间用以设置本发明的各种试验装置以及试验架;塔架顶端设置有上横梁 12,所述上横梁 12 上安装有本发明中的提升装置;在立柱 15 底部设置有两根方形地梁 112,该地梁 112 与塔架基础的地脚螺栓连接,将主构架固定。

[0049] 所述塔架由多节组成,在塔架每隔 5m 左右设置一个工作平台 13 及照明装置,所述工作平台 13 由地板、不锈钢栏杆和斜支撑组成,相邻工作平台 13 之间设置有一爬梯 16,用以供操作人员上下通行,所述工作平台 13 和爬梯 16 周围设置护栏,防止人员坠落;作为电梯以及本发明试验系统的基本构件导轨 19,其通过一导轨安装支架 17 与所述立柱 15 及横梁 111 连接固定,在本试验系统中,设置有至少一对导轨,其分别为不同型号的试验架提供运行轨道;为了满足多种试验架的测试,本发明中的导轨 19 可以进行更换,每节导轨位于上述相邻的工作平台 13 之间,所述导轨安装支架 17 与所述工作平台 13 的位置相对应,可方便操作人员更换不同型号的导轨。

[0050] 请参阅图 2 所示,其为本发明电梯下行试验系统下行塔架组成装置的示意图,所述下行试验系统包括提升装置 2、导向架 3、释放装置 4、试验架 5、缓冲装置 6、砝码装卸机构、施工升降机、安全钳触发机构及电控系统等,用于安全钳坠落试验和缓冲器试验;其中,所述提升装置 2 设置在所述塔架的顶端,其提升、下落所述导向架 3,所述导向架 3 下方安装有释放装置 4,所述导向架 3 为所述释放装置 4 的上升和下降导向,所述释放装置 4 下方安装有试验架 5,所述试验架 5 的下侧安装有被检测安全钳,所述缓冲装置 6 置于塔架底部,以防止试验架 5 意外坠落对试验设备及附近建筑造成损坏。

[0051] 请继续结合图 2 所示,所述提升装置 1 主要包括吊钩中心不变的电动葫芦 21 和小车 22,所述电动葫芦 21 安装在小车 22 上,所述小车 22 安装在支撑导轨 23 上,所述支撑导轨 23 固定在所述上横梁 12 上;本发明中,所述小车 22 可以在所述支撑导轨 23 上横向移动,所述支撑导轨 23 端部设置有挡板,以限制所述小车 22 的运动范围;在本实施例中,所述小车 22 在支撑导轨 23 上有左右两个固定位置,能够适用于两组试验轨道,可对不同型号的试验架进行安全检测。

[0052] 请参阅图 3 所示,其为本发明电梯下行试验系统的导向架的正视结构示意图,在本发明中,导向架 3 具有不同的型号,分别适用于不同的试验载荷,可根据需要进行更换;所述导向架 3 悬挂在所述电动葫芦 21 的吊钩上,并与导靴安装固定,通过所述导靴可以在所述导轨 19 上往复运动,所述电动葫芦 21 为其提供牵引力;所述导向架 3 下端连接有释放装置 4,所述导向架 3 对所述释放装置 4 起导向作用,同时当所述释放装置 4 释放所述试验架 5 时,承受一反作用力,其还具有稳定所述释放装置 4 和上述悬吊装置的作用;在本实施例中,所述导向架 3 包括一支架 31,其上有一设置横向螺纹孔的对称凸起 33,一连接轴穿过所述螺纹孔,所述电动葫芦 21 的吊钩通过该连接轴将所述导向架 3 挂接;所述导向架

3 还包括一挂钩支架 32, 其用以与所述试验架 5 上端的挂钩连接。

[0053] 请参阅图 4 所示, 其为本发明电梯下行试验系统的释放装置的正视结构示意图, 所述释放装置 4 包括一释放架 43, 其构成所述释放装置的主体; 还包括一触发部, 在本实施例中, 其为一电磁铁 41、一推杆 42; 一联动部, 其包括一左拉杆 45、一接转摇臂 46、一释放摇臂 47、一右拉杆 48; 一卡紧部, 其包括一挂钩 44, 所述挂钩 44 成对位于所述释放架 43 两侧, 用以将所述试验架 5 吊挂在其上; 此外所述释放装置 4 还包括一控制部分, 其控制所述触发部的动作, 进而控制所述联动部和卡紧部的运动, 用以释放或者卡紧所述试验架 5。

[0054] 其中, 所述释放摇臂 47, 其一伸出端与所述推杆 42 的端部接触, 所述电磁铁 41 得电时, 所述推杆 42 向下运动, 直接推动所述释放摇臂 47 的端部动作, 所述释放摇臂 47 可沿其中心旋转, 在其另一伸出端一侧设置有一安全销 40, 所述安全销 40 用以限制所述释放摇臂的运动, 只有当所述安全销 40 拔去时, 所述释放摇臂 47 才可以运动, 以防止发生误动作, 在所述释放摇臂 47 的该端, 还设置有一弹簧 49, 所述弹簧 49 另一端固定在所述释放架 43 上, 用以限制所述释放摇臂 47 的运动并使其复位; 在所述释放摇臂 47 的第三伸出端设置有一滚轮 471, 所述滚轮 471 与所述转接摇臂 46 接触, 当释放所述试验架 5 时, 所述滚轮 471 与所述转接摇臂 46 分开, 所述转接摇臂 46 两端分别与所述左拉杆 45 和右拉杆 48 连接, 当所述滚轮 471 与所述转接摇臂 46 分离时, 所述接转摇臂 46 顺时针旋转, 所述左右拉杆分别推动与之相连接的两挂钩 44, 左侧吊钩逆时针旋转, 右侧挂钩顺时针旋转, 所述吊钩的端部和所述释放架 43 之间产生一较大的间距, 所述试验架 5 的挂钩杆与所述挂钩 44 分离, 所述试验架下落。

[0055] 请参阅图 5a 所示, 其为本发明电梯试验系统的试验架的正视结构示意图, 所述试验架 5 顶部设置有所述挂钩杆 51, 所述挂钩杆 51 端部设置有横向的通孔, 用以与所述吊钩 44 挂接; 所述试验架 5 由主立柱 53 支撑而成, 并且所述试验架 5 依靠所述主立柱 53 沿所述导轨 19 上下运动; 所述试验架 5 的中部和下部分别安装有一套触发机构 54, 在本发明中, 所述触发机构具有电动触发机构和机械触发机构; 所述试验架 5 中部的触发机构 54 与一保险安全钳连接, 下部的触发机构与被测安全钳连接; 所述试验架下部还设置有一撞击座 55, 用以与所述缓冲装置 6 撞击, 试验时, 释放所述试验架 5, 当其到达预定速度时, 所述被测安全钳动作, 将所述试验架 5 卡紧在所述导轨 19 上, 使所述试验架 5 停止运动, 若所述被测安全钳失效, 则所述保险安全钳动作, 以限制所述试验架 5 运动。

[0056] 请参阅图 5b 所示, 其为本发明电梯试验系统的触发机构实施例一的正视结构示意图, 该触发机构为机械触发方式, 其与常规电梯的安全钳触发原理相同, 其包括拨杆 543、与拨杆 543 连接的的轴承座 542、转臂 546 以及转轴、拨叉和连杆 541, 所述触发机构与所述试验架 5 的随行锁绳相连; 在试验时, 所述试验架 5 下放达到预定速度时, 限速器控制所述随行锁绳带动所述转臂 546 转动, 进而带动所述转轴转动, 所述转轴带动所述拨杆 543 转动, 所述拨杆 543 推动所述安全钳动作, 将所述导轨 19 夹紧, 使电梯制动。

[0057] 请参阅图 5c 所示, 其为本发明电梯试验系统的触发机构实施例二的原理图, 其包括一推杆 549、一弹簧 548 和一磁轭组件 547, 其中, 所述推杆 549 与安全钳杆直接相连, 所述弹簧 548 置于所述推杆 549 和磁轭组件 547 之间, 所述控制系统控制所述磁轭组件 547 得电, 推动所述弹簧 548, 使其伸长, 进而推动所述推杆 549 动作, 所述推杆 549 推动安全钳杆动作, 夹紧导轨。



[0058] 请参阅图 6a 所示,其为本发明电梯试验系统的装卸装置的整体结构示意图,所述砝码装卸装置为三自由度的装卸装置,用以装卸放置在所述试验架 5 的砝码,其包括试验塔立柱 74、砝码吊装机构 71、伸缩机构 72 和横移小车 73,其中,所述吊装机构 71 用于升降砝码 70,并将砝码 70 放置及运离所述试验架 5,所述伸缩机构 72,通过伸缩实现在不同试验架 5 上的装卸砝码 70,所述横移小车 73,其与所述伸缩机构 72 的伸缩运动相垂直,其平移运动实现在下行井道和上行井道上装卸砝码 70。

[0059] 请参阅图 6b 所示,其为本发明电梯试验系统的伸缩机构的正视结构示意图,所述伸缩机构通过一伸缩梁 726 的伸缩,实现砝码 70 在不同试验架 5 上的装卸,其由一电机 725 驱动,所述电机 725 将其旋转运动通过一皮带轮 723 传递至所述传动件,在本实施例中,所述传动件为丝杠螺母机构,所述皮带轮 723 将所述旋转运动传输至所述丝杠 722,所述螺母 721 与所述伸缩梁 726 连接,所述伸缩梁 726 随所述螺母 721 一起沿水平方向移动,所述伸缩梁 726 固定有一吊框 728,所述吊装机构 72 固定在所述吊框 728 上,所述伸缩梁 726 的伸缩运动带动所述吊装机构 72 一起运动,实现所述砝码装卸机构的较大工作范围。

[0060] 请参阅图 6c 所示,其为本发明电梯试验系统的吊装机构的正视结构示意图,所述吊装机构置于所述吊框 728 上,其包括电机 712、与电机轴连接齿轮组 713、以及一滚珠丝杠机构,所述丝杠 714 作旋转运动,所述螺母 715 横向移动,一动滑轮 715,其上绕有一吊索 718,所述吊索 718 一端固定,另一端连接有一吊钩 711,所述吊索 718 经过一静滑轮 716 改变为竖直方向,所述吊钩 711 包括连杆及夹紧块 712,所述夹紧块 712 夹紧所述砝码 70,其上还设置有把手,用以手动操作,装卸所述砝码 70;为防止在提升过程中所述吊钩 711 与所述吊框 728 产生碰撞,所述吊框 728 下部还设置有一压簧 717。

[0061] 请参阅图 6d 所示,其为本发明电梯试验系统的横移小车的正视机构示意图,所述横移小车 73 通过小车架 738 固定在所述伸缩机构 72 上,一电机 736 通过传动链轮组 735 将旋转运动传递至一传动轴 737 上,所述传动轴 737 上设置有一滚轮 734,所述滚轮 734 与一横移车架 732 相接触,所述横移车架 732 下方还设置有一脚轮 733,在所述滚轮 734 的作用下,所述横移车架 732 可沿与电机 736 轴向方向垂直的方向移动,以实现所述砝码装卸装置在上行井道和下行井道的范围内装卸砝码;电机 731 通过链轮组 732 与一丝杠螺母构件连接,其上的螺母 739 可与一吊框连接,使其在电机 731 轴向方向上移动,实现不同试验架之间的砝码装卸。

[0062] 请参阅图 7 所示,其为本发明电梯试验系统的缓冲装置的正视结构示意图,其包括一对开的翻转活动平台 63、一液压油缸 62 和一缓冲器 61,所述缓冲装置 6 设置在立柱 15 下方的凹坑中,所述缓冲器 61 置于所述翻转活动平台 63 下方,两者之间有垫板,所述缓冲器 61 下方的地基上也设置有垫板;所述翻转活动平台 63 下方分别设置有所述液压油缸 62,用于顶起所述翻转活动平台 63;当进行缓冲器试验时,所述翻转活动平台 63 可将工作台锁定,防止所述试验架 5 上的撞击座 55 撞击时,缓冲器 61 倾斜而影响试验效果;进行安全钳试验时,所述液压油缸 62 将所述活动翻转平台 63 由水平位置顶到竖直位置,暴露所述缓冲器 61,让开安全钳试验通道,并且竖直的活动翻转平台 63 可兼做防护挡板,在发生崩落、飞溅时,起到部分保护的作用。

[0063] 在本实施例中,试验塔缓冲器有油-气式缓冲器,其用于下行塔架大试验架,所述油-气式缓冲器具有最高的效率和最好的能量吸收能力,缓冲器工作时,活塞杆推动油腔

的油液流向干燥空气或氮气气室内,压缩气体和油液同时吸收能量,油液在外力作用下,流经一个或多个小孔产生阻尼消散试验架冲击能。

[0064] 下行塔架小试验架的缓冲器包括油-气式缓冲器和永磁线性涡流制动系统,其中所述永磁线性涡流制动系统,其上的磁铁安装在试验架上,制动导轨即感应体作为所述试验架的运动导轨,所述磁铁和制动导轨产生相对运动,在感应体中产生涡流,涡流产生的磁场与磁铁产生的磁场相互作用,获得制动力,使所述试验架制动。

[0065] 本发明中,还包括一三余度冗余计算机测控系统,用以实时测量所述被测试备的运动参数,并控制所述试验系统的工作过程;所述测控系统设置有三种独立的对各装置进行测量的装置,并具有相应的三种数据传输通道。

[0066] 请参阅图 8 所示,其为本发明电梯试验系统的测控系统的功能框图,所述测控系统,其包括一逻辑和管理单元 81、一实时控制单元 82、一数据采集单元 83 和一动作控制单元 84,其中,所述逻辑和管理单元 81,其内存储有各被测试装置的测试程序,用以对三种数据通道传输的各被测试装置的数据进行分析和处理,对系统故障进行诊断并处理,并与所述动作控制单元 84 进行通讯并控制整个系统动作,实现系统的人机交互,与外界进行数据交互;所述数据采集单元 83,其用以将设置在各被测试装置上的传感器采集的相应装置的位移、速度、加速度和张力信息传输至所述逻辑和管理单元 81,并与所述实时控制单元 82 进行数据交互,在所述各测试装置上设置有相应的测试传感器;所述实时控制单元 82,其将所述数据采集单元 83 收集的信息传输至所述逻辑和管理单元 81,其实时监测并调整各测试装置的位移、速度、加速度,实现系统的位移和速度的闭环控制及被测试件的现场保护;所述动作控制单元 84,其接收所述逻辑和管理单元 81 的控制信息,控制所述试验系统的各装置的启停动作,在本发明下行试验系统中控制所述安全钳动作、安全钳触发及释放装置动作。

[0067] 在本实施例中,所述数据采集单元 83 包括模拟接口电路和数字接口电路,其为计算机与外部控制设备的接口,硬件上包括控制柜及电路板;所述逻辑和管理单元 81 和实时控制单元 82 的核心都为计算机;所述动作控制单元 84 包括一 PLC、变频器及各种继电器,所述 PLC 与所述逻辑和管理单元 81 进行数据交互,并控制所述变频器及各种继电器动作。

[0068] 本发明中的三余度冗余计算机测控系统需要对所述电梯下行试验系统、上行试验系统以及限速器试验的各执行装置进行动作控制,并实时测量所述安全钳、缓冲装置、试验架、被试曳引机、夹绳器以及限速器等被测量件的相应位移、速度、加速度和张力的数据,并进行数据分析和处理;故控制系统分为多个层次,第一层为管理层,即逻辑和管理单元 81 和实施控制单元 82,其采用工业控制机;第二层为控制层,其采用 PLC,以使系统具有较高的可靠性;第三层为驱动层,其采用变频器;第四层为执行层,其采用电机驱动。

[0069] 为了保证系统的任务可靠性和安全可靠性,在本发明的计算机测控系统中采用非相似余度容错技术构建三余度冗余系统,并采用解析余度技术完成对可靠性要求高的测量传感器的状态监控和故障隔离;测控系统用于运动控制的关键传感器包括激光测速传感器、多圈绝对编码器和加速度传感器,具有自监控功能,以便实现实时监控,有效地提高系统容错能力;在本实施例中,所述测控系统中采用 MEGA、ARM9 和 X86 三种硬件平台,构建非相似余度测控系统,通过激光测速传感器、多圈绝对编码器和加速度传感器独立测量运动体运动参数,利用算法分别得出各自加速度、速度和位移数据;现对三种传感器进行描述如

下, 仅以测量试验架的加速度为例。

[0070] 所述激光传感器, 其安装在所述试验架 5 滑行的导轨上, 其为一速度传感器, 用以采集所述试验架 5 的位移和速度信号, 其通过标准配置的接口与上述工控机即逻辑和管理单元 81 连接通信, 将所述试验架 5 的位移信息传输至所述工控机内进行处理, 实时计算所述试验架 5 的加速度。

[0071] 所述旋转编码器, 其与所述驱动电机即动作控制单元 84 连接, 其采集所述电机的转角信息并传输至所述逻辑和管理单元 81, 用以实时计算所述试验架 5 的位移和速度。

[0072] 所述加速度计, 其为一加速度传感器, 其安装在所述试验架 5 上, 与所述试验架 5 一起运动, 并将试验架 5 的加速度信息传输至所述逻辑和管理单元 81 进行处理。

[0073] 本发明三余度冗余计算机测控系统, 采用比较监控和传感器自监控相结合的监控方式, 一次故障检测采用自监控和比较监控结合的方式实现, 二次故障和三次故障检测通过自监控的方式实现。

[0074] 本发明的比较监控方式采用交叉通道比较的方式, 请参阅图 9 所示, 其为本发明电梯试验系统的冗余系统的比较监控系统原理示意图, 所述数据传输通道分别将各传感器及旋转编码器的数据信息进行传输, 数据通道一 a1、数据通道二 a3 分别将其对应的数据信息传输至所述逻辑各管理单元 81 中的中央处理单元 a2 进行处理, 所述中央处理单元 a2 将三个数据通道的输入信息进行两两比较, 根据其差值超过规定门限的情况判断发生故障的通道, 如三种数据通道的信息分别为 A、B、C, 若所述中央处理单元 a2 判断  $|A-B|$  和  $|A-C|$  的值都超过门限值, 则可判断承载 A 信息的数据通道发生故障; 所述各中央处理单元将判断信息传输至选择处理器 a4 内, 其对数据通道的准确信息进行判断和选择, 并将选择的数据经数据传输通道 a5 传输至所述动作控制单元 84 或数据采集单元 83, 上述比较监控过程由所述逻辑和管理单元 81 进行处理, 其内的中央处理单元和选择处理器进行故障判断及数据分析选择之后, 按照预设程序进行处理。

[0075] 本发明的系统自监控主要包括离线检测和在线检测方式, 采用的离线自检方法主要包括: 处理机自检, 存储器存储总和校验、A/D 转换通道自检、CAN 总线自检等; 系统采取的在线自监控方法主要包括: 控制器自监控, 如定时器监控、电源自监控、存储器自监控等, 所述控制器可以采用一看门狗软件或电路进行监控, 其按照预设的时间自动循环, 若系统在一定时间内未进行喂狗则系统复位, 测试编号自动增加, 按照原来的数据继续测试。

[0076] 本发明中的上述各种传感器均具备自监控功能, 其实施过程由所述逻辑和管理单元 81 实现, 所述各种传感器经所述数据采集单元 83 向所述逻辑和管理单元 81 发送各装置的检测信息和自身的监控信息, 所述逻辑和管理单元 81 按照预设的程序判断监控信息是否与传感器的正常工作信息一致, 检测电气故障。

[0077] 现结合上述测控系统及各试验装置对电梯安全钳的试验过程进行说明, 在本发明中, 所述下行塔架高度分配如下: 塔架顶部空间用于安装所述提升装置 2; 所述试验架 5、导向架 3 在其下方; 塔架高度能够满足试验额定速度的安全钳动作的距离需求。

[0078] 进行安全钳坠落试验时, 所述动作控制单元 84 控制所述提升装置, 使其处于所述砝码装卸装置的高度, 控制所述砝码装卸装置向所述试验架 5 放置预设的砝码, 并提升到顶部; 所述动作控制单元 84 控制所述小车 22 移动到所述塔架的一固定位置, 其上的电动葫

芦 21 将所述试验架 5 提升到预定高度,所述逻辑和管理单元 81 向所述动作控制单元 84 传输控制信息,所述动作控制单元 81 控制所述释放装置 4 动作,将所述试验架 5 从其挂钩 44 上释放,所述试验架 5 自由落下,当试验架 5 达到额定速度时,所述试验架上 5 的加速度计、电机上的旋转编码器和导轨上的传感器分别将采集的位移、加速度和速度信息通过数据采集单元 83 传输至所述逻辑和管理单元 81,所述逻辑和管理单元 81 分析该数据信息,向所述动作控制单元 84 发出控制命令,触发所述安全钳触发机构,所述安全钳动作,进而测控系统通过上述三种测量方式分别自动测量安全钳的性能参数,在此过程中,所述实时控制单元 82 实时获得所述数据采集单元 83 的采集信息,并对各测试装置的状态进行适应性的调整,保证各测试装置的正常运行。

[0079] 1) 正常工况,当试验架 5 下落到  $h_1$  高度时,达到其允许的最大试验速度时,被测试安全钳动作,所述试验架 5 通过预定的检测距离继续下落到  $h_2$  高度,在此情况下,所述试验架 5 以预设的恒定加速度运行,此时,所述逻辑和管理单元 81 根据各测试装置上的传感器采集信息判断所述各测试装置未有异常,则试验正常,所述逻辑和管理单元 81 收集被测安全钳的各种信息。

[0080] 2) 异常工况,当所述试验架 5 下落至  $h_2$  高度时,若所述测控系统发现被测安全钳部分失效,所述试验架 5 继续下落而不采取紧急措施,当试验架 5 下落至  $h_4$  高度时,所述试验架 5 进入永磁制动阶段,所述动作控制单元 81 控制所述永磁制动系统动作,吸收所述试验架的动能,若到达地基时,所述试验 5 未停止,则由所述缓冲装置吸收剩余动能;

[0081] 在所述试验架 5 下落至  $h_2$  高度时,若所述测控系统发现被测试安全钳失效,则所述逻辑和管理单元 81 向所述动作控制单元 84 发出控制指令,控制所述试验架 3 中部的保险安全钳动作,并控制所述永磁制动系统动作;若所述保险安全钳也同时失效,所述试验架 5 继续下落,下落至高度  $h_4$  时,所述动能则由上述的永磁制动系统和缓冲装置吸收。

[0082] 在试验过程中,所述逻辑和管理单元 81 判断所述安全钳处于部分失效状态还是失效状态,所述试验架 5 上的加速度传感器将实时测量的试验架加速度信息通过所述数据采集单元 83 传输至所述逻辑和管理单元 81,在上述高度  $h_1$  时,所述逻辑和管理单元 81 计算所述试验架的加速度值,并与预先设置的失效和部分失效的加速度范围进行比较,判断其落入的范围,进而向所述动作控制单元 84 发送不同的控制指令。

[0083] 当  $a = a_1$  时,所述安全钳处于正常工作状态;

[0084] 当  $a_2 < a < a_1$  时,所述安全钳处于部分失效状态,该过程所述试验架 5 的制动距离很长;

[0085] 当  $a \leq a_2$  时,所述安全钳处于失效状态;

[0086] 其中,所述  $a$  表示安全钳的加速度, $a_1$  和  $a_2$  为所述逻辑和管理单元 81 预先设置的定值,其根据所述塔架的高度及试验架 5 的速度进行设定。

[0087] 在测试所述安全钳的试验过程中,所述试验架 5 上的加速度传感器以及导轨上的激光传感器,需要对所述安全钳的制动性能进行评价,其中,最为重要的参数是对所述试验架 5 的位移、速度、加速度信息进行测量和采集处理,为此,所述逻辑和管理单元 81 按照不同试验状况对所述各传感器的采集信息的时间间隔进行控制,以控制测试精度。请参阅图 10 所示,其为本发明传感器获取测试信息的加速度和时间间隔示意图,当所述试验架 5 的加速度  $a$  较低时,所述安全钳处于失效或部分失效状态时,所述传感器随加速度  $a$  的增加获

取信息的时间间隔  $t$  减少,当所述安全钳正常工作时,其获取信息的时间间隔  $t$  为一定值。

[0088]

$$t = \begin{cases} t_0 - \frac{1}{2}kma^2, & a < a_1 & \textcircled{1} \\ \log_b \frac{k}{ma}, & a_1 < a < a_2 & \textcircled{2} \\ T, & a \geq a_2 & \textcircled{3} \end{cases} \quad (1)$$

[0089] 上述式 (1) 表示本发明传感器获取信息的时间间隔与加速度的函数关系,其中,  $t$  表示传感器获取试验架 5 的运动信息的时间间隔,  $k$  表示传感器的自身参数,  $m$  表示试验架 5 的总重量;  $b$ 、 $a_1$  和  $a_2$  为所述逻辑和管理单元 81 预先设置的定值,其根据所述塔架的高度及试验架 5 的速度进行设定,并且  $0 < b < 1$ ;  $T$  为一定值。

[0090] 根据上述函数获取试验信息,保证试验系统在较高加速度时的试验精度,同时减轻了控制系统的运算复杂程度。上述时间间隔与加速度的函数关系式同样适用于下述电梯上行试验系统的曳引机的测试,所述逻辑和管理单元 81 控制被测试曳引机按照上述关系进行试验。

[0091] 所述下行试验系统的缓冲器试验过程如下所述。

[0092] 进行试验时,所述逻辑和管理单元 81 向所述动作控制单元 84 发送一控制指令,所述液压油缸 62 回缩,带动所述翻转活动平台 63 转动至水平位置,所述缓冲器 61 置于所述翻转活动平台 63 下方;所述逻辑管理和控制单元 81 根据所述试验架 5 撞击速度的要求向所述动作控制单元 84 发送控制指令,所述电动葫芦 21 将所述试验架 5 提升到预定高度,并且触发所述释放装置 4 的触发部动作,所述释放装置 4 将所述试验架 5 释放,使其自由下落,撞击所述缓冲装置 6,在该撞击过程中,所述缓冲装置 6 上设置的传感器自动测量其行程、速度、加速度等测量参数,并将该参数经数据采集单元 83 传输至所述逻辑和管理单元 81,以供其进行分析判断;在该过程中,所述实时控制单元 82 实时获得所述数据采集单元 83 的采集信息,并对各测试装置的状态进行适应性的调整,保证各测试装置的正常运行。

[0093] 本发明中上行试验塔架和下行试验塔架通过桁架连接在一起,所述上行试验系统包括试验架、对重、砝码装卸装置、缓冲装置、提升装置和电控系统等,其用于上行超速保护装置试验,包括曳引机制动器、夹绳器和上行安全钳试验。

[0094] 所述上行塔架与下行塔架的架体结构相类似,其由立柱、横梁和桁架支撑组成,导轨通过导轨安装支架与所述立柱连接固定,架体中空部设置各种试验装置,所述塔架一侧还设置有爬梯。

[0095] 所述上行超速保护装置及其试验过程如下所述。

[0096] 请参阅图 11 所示,其为本发明上行试验系统的上行超速保护试验的组成装置的示意图,所述提升装置包括安装在塔架顶部的驱动曳引机 91、滑轮组 92、安装在塔架底端的被试曳引机 96 以及电磁离合器,所述塔架底端安装有曳引机安装座 97,所述被试曳引机 96 安装在所述曳引机安装平台 97 上,所述被试曳引机 96 通过一吊绳及滑轮与一试验架 94

连接,所述滑轮的安装位置可以水平调整,以调整拽引轮的包角,吊绳绕过一对重架 93 上端的滑轮,所述吊绳端部固定在塔架上。

[0097] 所述驱动曳引机 91 用以与被试曳引机组 96 联合工作提供动力,以迅速将试验架 94 上行速度提升到试验速度,节省试验架的加速距离;当达到试验所需速度时,所述逻辑和管理单元 81 驱动所述动作控制单元 84 使所述驱动曳引机 91 停止工作,即将所述驱动曳引机 91 从所述上行试验系统中分离,则可对被试曳引机的制动性能进行测试。

[0098] 在所述塔架立柱上还安装一夹绳器安装座 95,其上设置有夹绳器;所述试验架 94 上设置有上行安全钳;所述试验架 94 上设置有滑轮,所述提升装置通过滑轮将其提升,所述试验架 94 上还设置有安全钳触发机构,其包括机械触发和电触发,其结构及工作过传与上述下行试验系统的触发装置相同;所述试验架 94 底部设置有缓冲装置,用以保证所述试验架 94 意外下落时,减少对塔架及地基的冲击。

[0099] 请参阅图 12 所示,其为本发明上行试验系统的对重架的正视结构示意图,其结构与所述试验架 93 相似,包括撞击座 943、触发机构 942、锁块 941 以及装载其上的砝码 70;所述对重架 93 与所述试验架 94 的运动方向相反,其上的安全钳触发机构 942 由所述电控装置按预设顺序进行控制;试验过程中的砝码装卸装置、电控装置与上述下行试验系统相同。

[0100] 所述上行超速保护装置的试验过程如下所述。

[0101] 曳引机制动试验:所述逻辑和管理单元 81 向所述动作控制单元 84 发送控制指令,控制所述砝码装卸装置按照预设的测试重量向所述试验架 94 和所述对重架 93 上装载砝码,所述试验架 94 上的重量传感器检测到所述试验架 94 上的重量后,将所述重量信息经所述数据采集单元 83 传输至所述逻辑和管理单元 81,所述逻辑和管理单元 81 按照其内设置的测试程序向所述动作控制单元 84 发送控制指令,所述动作控制单元 84 驱动所述驱动曳引机 91 和被试曳引机 96 动作,在所述对重架 93 的作用下,迅速将所述试验架 94 提升到试验速度,设置在所述试验架 94 上的速度传感器、导轨上的激光传感器、电机上的旋转编码器检测到所述试验架 94 的预设速度后,将该信息传输至所述逻辑和管理单元 81,所述逻辑和管理单元 81 发出控制指令,驱动曳引机 91 的电磁离合器断开,并切断被试曳引机 96 的电源,所述逻辑和管理单元 81 控制闭合被试曳引机 96 的制动器,所述测控系统通过安装在所述试验架 94 上的加速度计、重量传感器以及电机上的旋转编码器、试验架 94 的导轨上的激光传感器的测量信息获得被试曳引机制动器的参数信息,并传输至所述逻辑和管理单元进行记录和存储。

[0102] 本发明中,采用驱动曳引机和被试曳引机联合驱动的方式,在试验失败或者发生意外导致试验架的减速度过低或者无法上行减速时,所述测控系统重新接通驱动曳引机 91,利用驱动曳引机 91 和上行安全钳紧急制动,迅速降低所述对重架 93 的运行速度,最后通过安装在对重架 93 的安装导轨底部的缓冲装置,吸收试验产生的剩余能量。

[0103] 为保证所述传感器的采集信息能够满足所述逻辑和管理单元 81 的处理需求,所述逻辑和管理单元 81 控制所述传感器的采集信息的时间间隔,请参阅图 13 所示,其为本发明传感器的采集时间间隔与速度的曲线示意图,所述传感器的采集时间间隔随速度的增大而减小,即所述试验架 94 的速度越大,时间间隔越小,同一时间内采集的数据信息越精准;请结合式 (2) 所示,其为本发明的传感器采集信息时间间隔与速度的关系函数表达式;

[0104]

$$t = \log_a \frac{k}{m} v \quad (2)$$

[0105] 其中,  $t$  表示传感器获取试验架 94 的运动信息的时间间隔,  $v$  表示试验架的速度,  $m$  表示试验架 94 的总质量,  $0 < a < 1$ , 由试验架 94 和传感器决定,  $k$  表示传感器的自身参数。

[0106] 上述时间 - 速度函数的运算程序存储于所述逻辑和管理单元 81 内, 其使得所述测试结构更加精准。

[0107] 夹绳器和上行安全钳试验: 该试验装置与曳引机限速器的试验装置相同, 试验前只需将所述被试曳引机用滑轮组替代即可, 测控系统向所述对重架 93 内装卸砝码过程与上述相同, 此不再赘述; 按预设重量装载后, 所述逻辑和管理单元 81 按照其内预设的测试程序控制所述驱动曳引机 91 工作, 迅速将试验架上行速度提升到试验速度, 之后, 控制闭合所述被试夹绳器或者触发所述试验架 94 上的上行安全钳, 所述测控系统自动测量所述被试夹绳器或上行安全钳的参数, 并传输至所述逻辑和管理单元 81 进行记录和处理。该过程中, 所述实时控制单元 82 对试验过程中各装置预设的状态进行实时控制, 使其按照预设的运动规律运动。

[0108] 试验过程中, 所述试验架 94 和对重架 93 通过各自轨道安装在上行塔架内, 两者底部之间安装有补偿绳, 用于补偿钢丝绳组的重量变化; 被试曳引机 96、驱动曳引机 91、试验架 94 和对重架 93 通过钢丝绳、滑轮组连接; 试验架 94 和对重架 93 沿各自轨道运行, 试验架 94 和对重架 93 上都安装有保险用安全钳和相应的安全钳触发装置, 当诸如停电、断绳等意外发生时, 所述测控系统会自动触发保险安全钳, 可以有效制停所述试验架 94 和对重架 93, 防止出现事故。

[0109] 本发明中还能对限速器进行试验, 所述限速器试验的装置和过程如下所述。

[0110] 请参阅图 14 所示, 其为本发明限速器试验系统的组成装置的示意图, 所述限速器试验系统附着在所述上行塔架的钢结构内的下部, 其包括卷扬机构 102、砝码释放机构 104、砝码架 106、检测装置 103、钢丝绳张紧机构 105、缓冲装置 108、导轨以及被试限速器 107; 所述被试限速器 107 位于所述塔架底端, 钢丝绳绕过塔架上端平台上的导向轮 101, 再经过一卷扬机构 102 连接所述砝码释放机构 104, 所述砝码释放机构 104 与所述卷扬机构 102 连接, 可对砝码 70 进行自动挂钩、提升和脱钩, 其与上述下行试验系统中的释放装置相类似, 其上设有电磁触发部及挂钩, 在接受所述测控系统的控制指令后, 开始动作; 所述砝码 70 装载在所述砝码架 106 内, 所述砝码架 106 相当于上述的试验架, 所述砝码架 106 上下端与钢丝绳连接, 其在试验时沿所述导轨运动, 其上设置有拉力传感器和速度传感器, 用以实时获取所述砝码架 106 的加速度和速度信息; 所述砝码架 106 下设置有缓冲装置 108, 其用以吸收所述砝码架 106 的坠落动能, 保护试验装置; 所述导轨上还设置有一钢丝绳张紧机构 105, 用以张紧钢丝绳; 所述检测装置 103 上设置有张紧力传感器, 用以测量所述钢丝绳的拉力、加速度信息。

[0111] 本发明的限速器试验仍采用上述测控系统进行测量和控制, 试验时, 所述逻辑和管理单元 81 向所述动作控制单元 84 发送控制指令, 控制所述卷扬机构 102 将所述砝码架 106 提升至预定高度, 并释放, 所述砝码架 106 动作, 当到达预定速度时, 所述被测试限速器 107 动作, 同时, 所述砝码架 106 上的加速度计、拉力传感器以及测试装置 103 中的传感器、

驱动电机上的旋转编码器,测量所述钢丝绳和砝码架 106 的位移、拉力、速度和加速度信息,并将该信息经数据采集单元 83 传输至所述逻辑和管理单元 81 内进行记录和处理;若砝码架 106 下落至塔架底部,则所述缓冲装置 108 吸收其下落能量。

[0112] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,对本发明而言仅仅是说明性的,而非限制性的。本专业技术人员理解,在发明权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变,修改,甚至等效,但都将落入本发明的保护范围内。



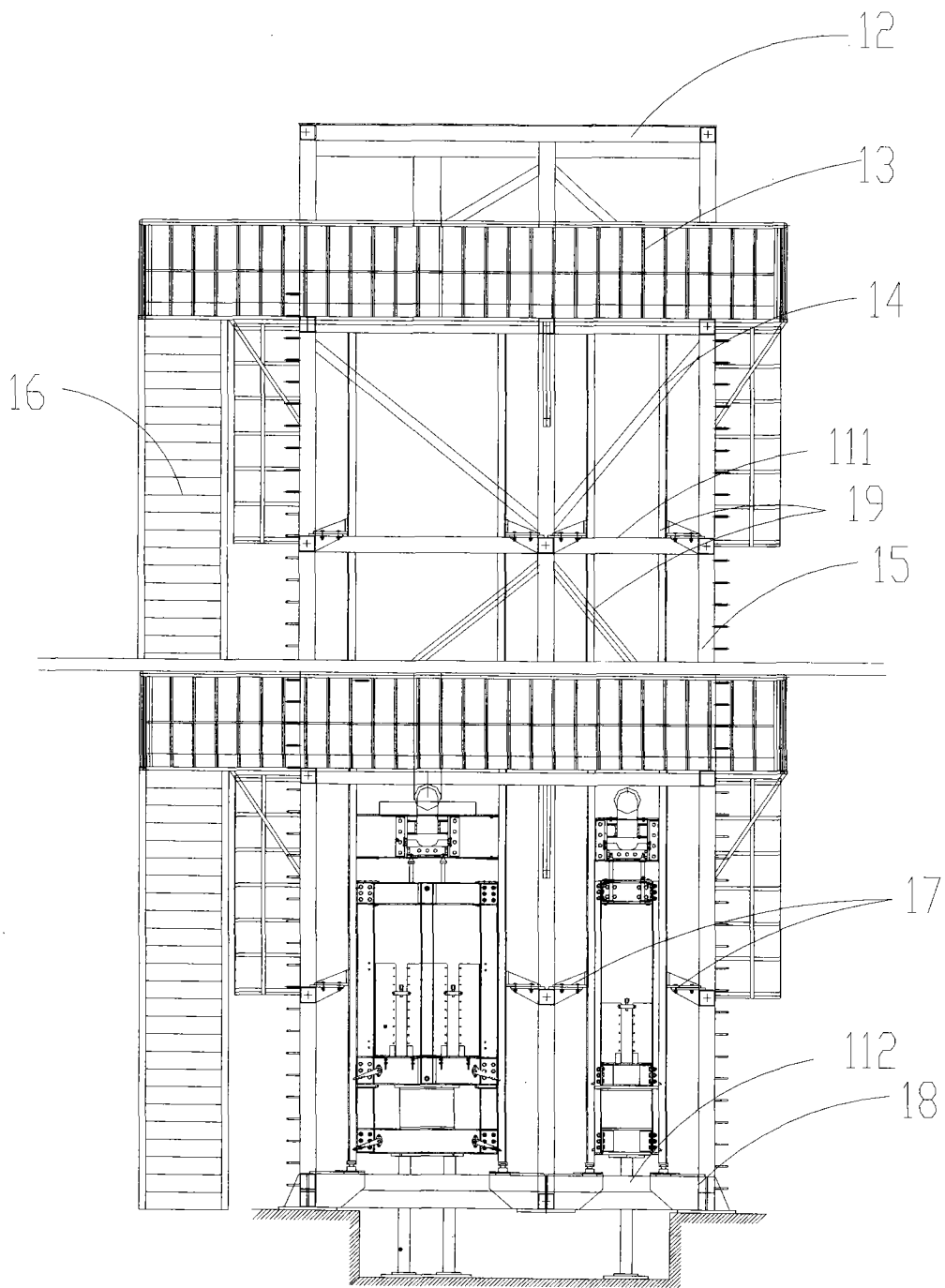


图 1

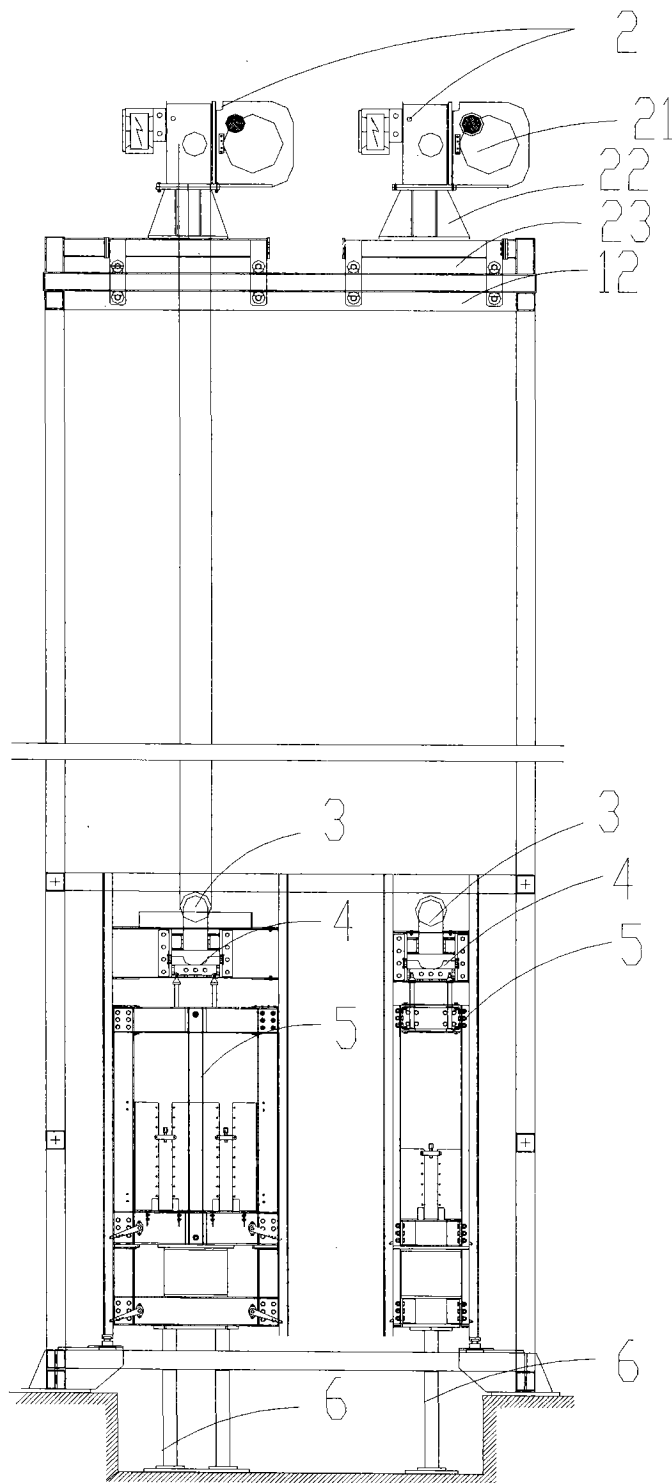


图 2

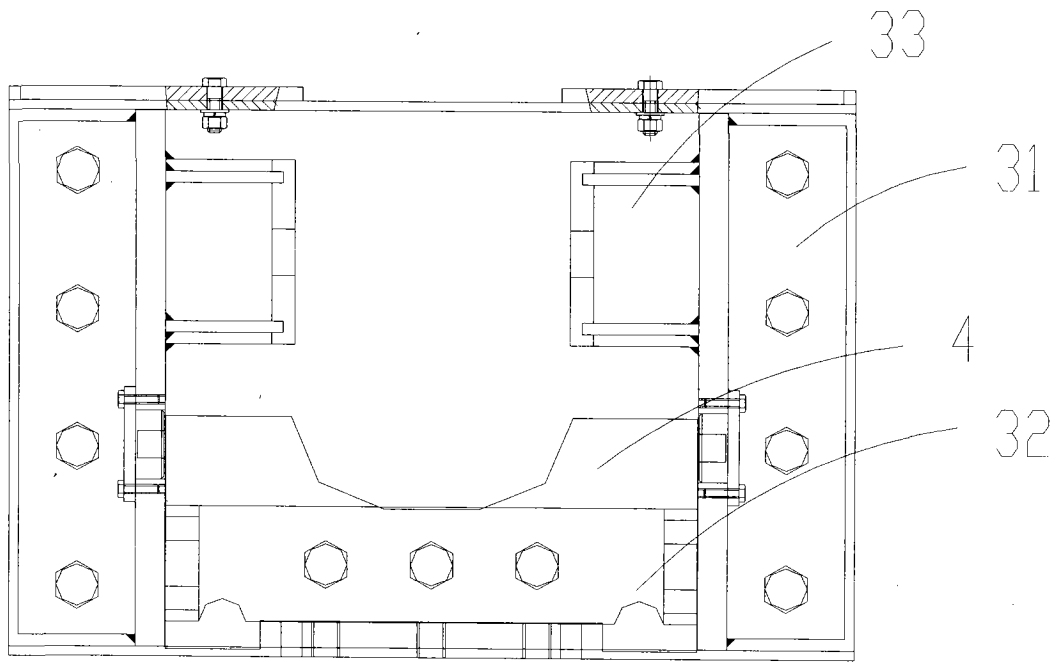


图 3

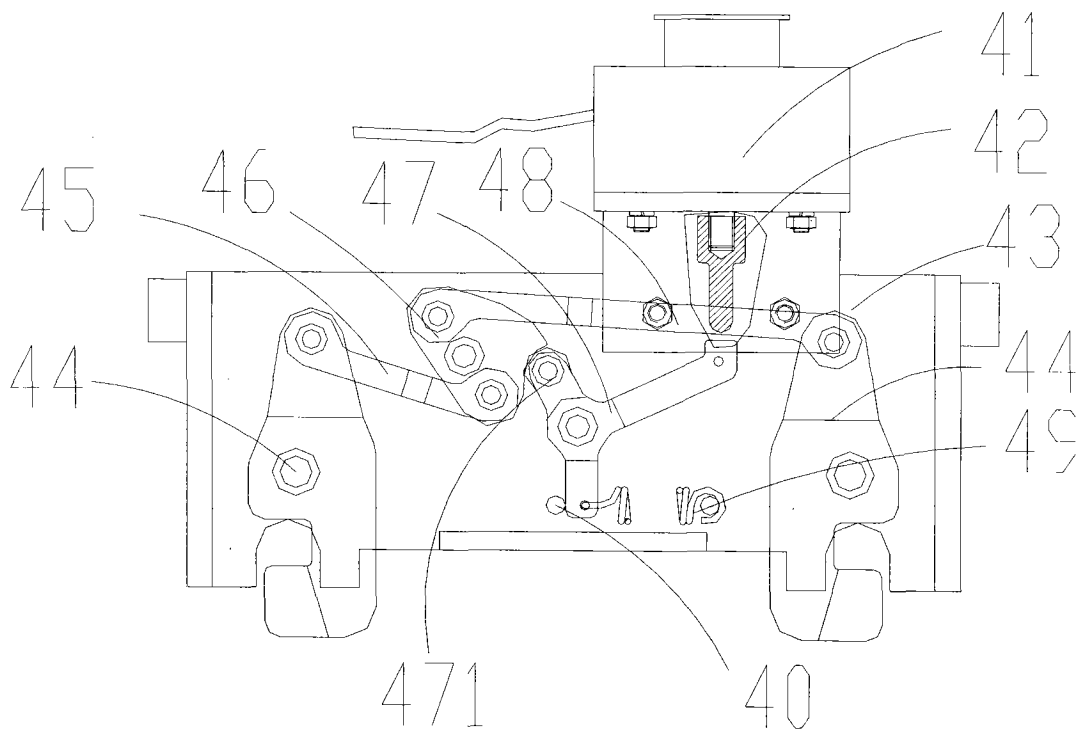


图 4

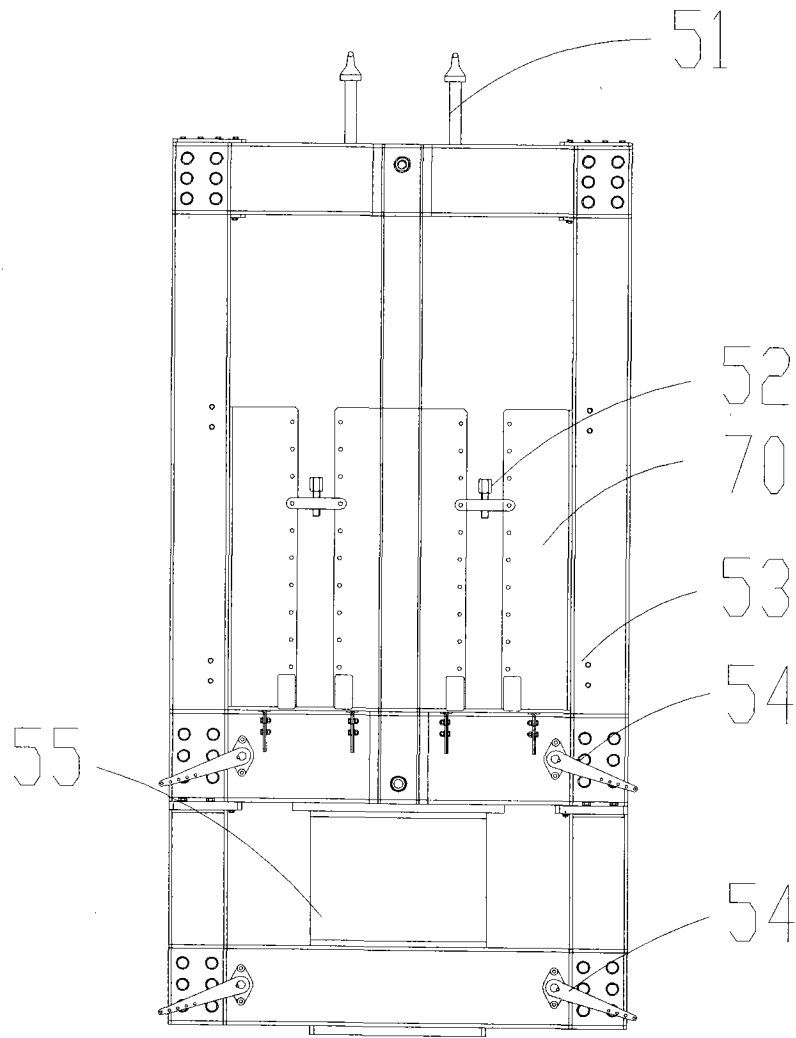


图 5a

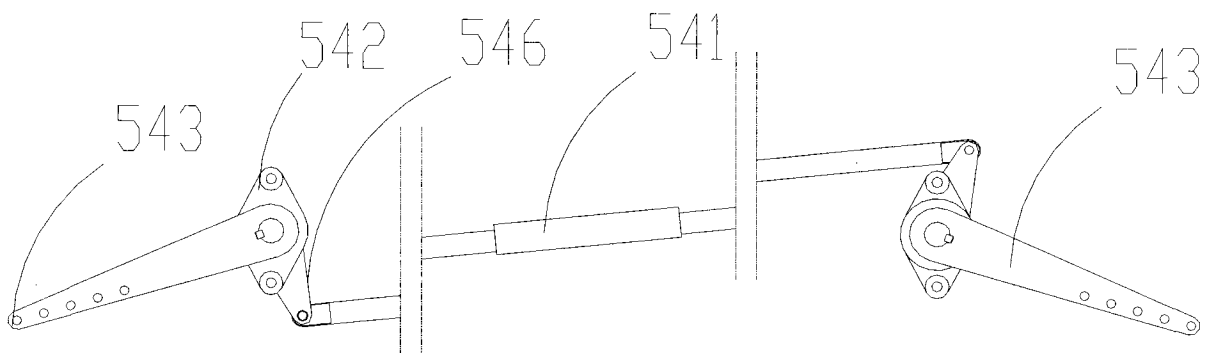


图 5b

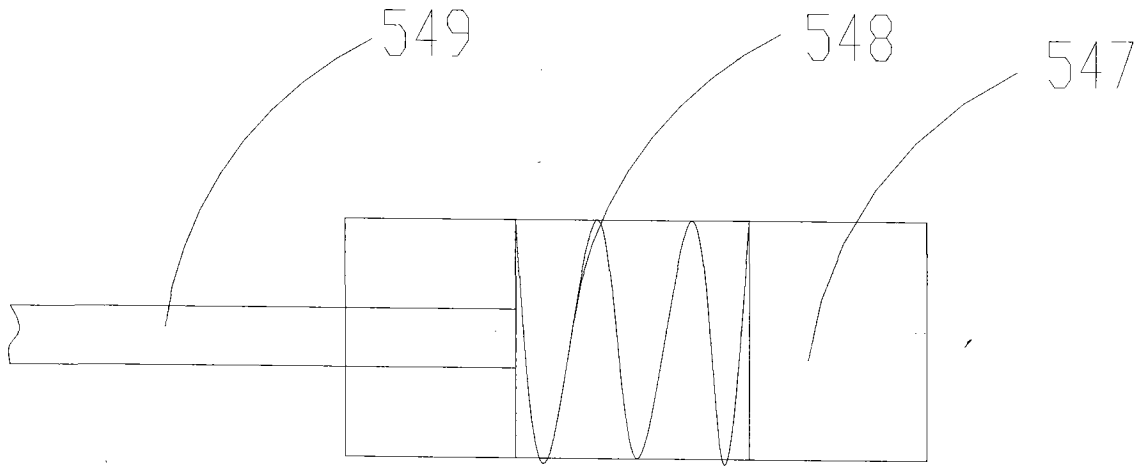


图 5c

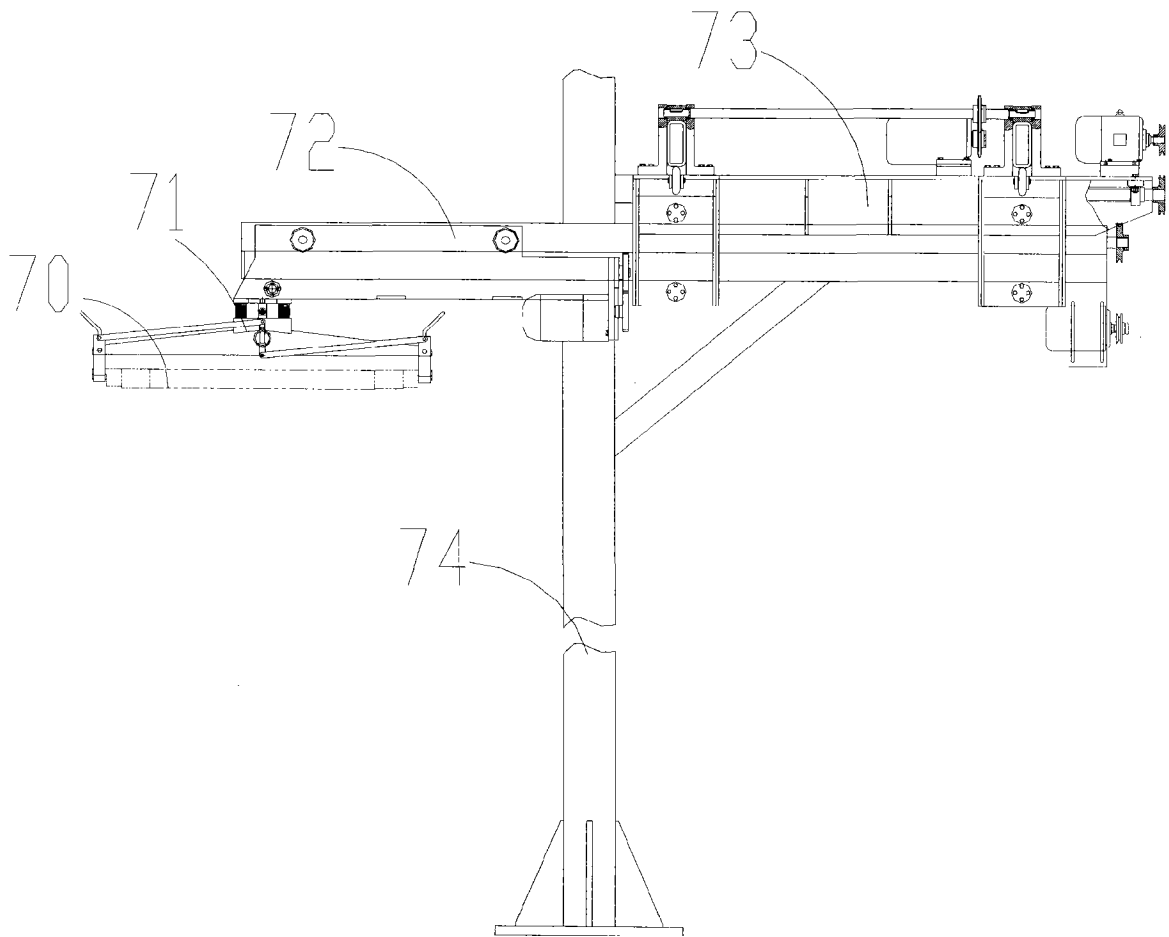


图 6a

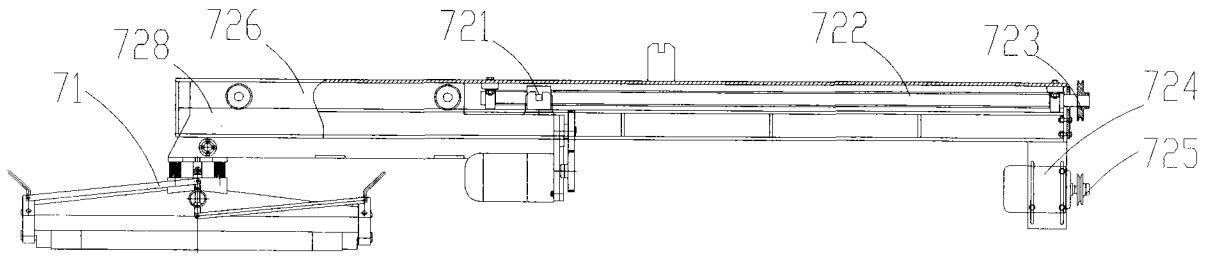


图 6b

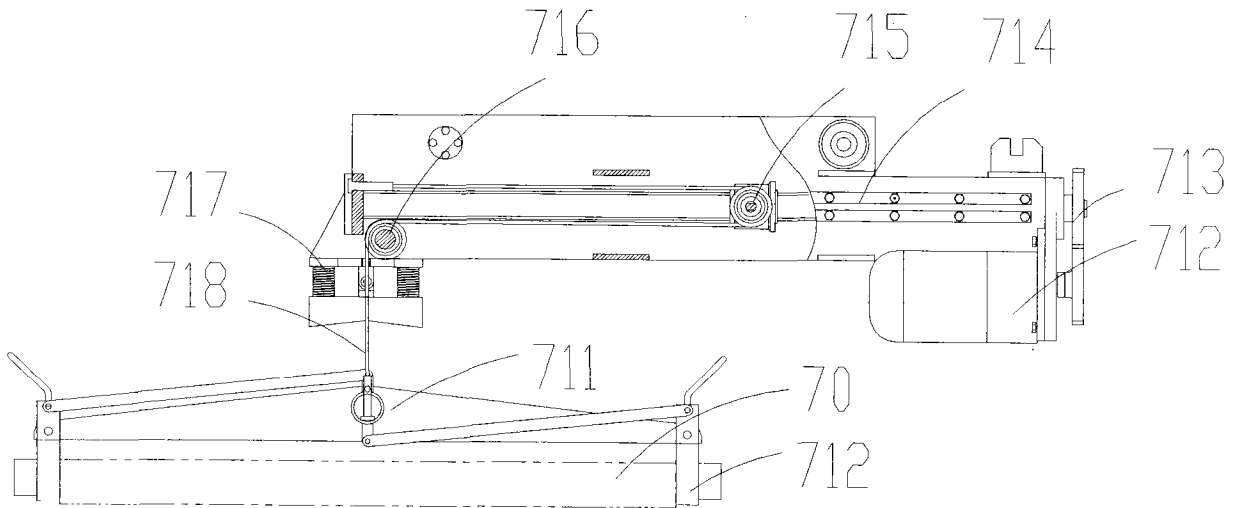


图 6c

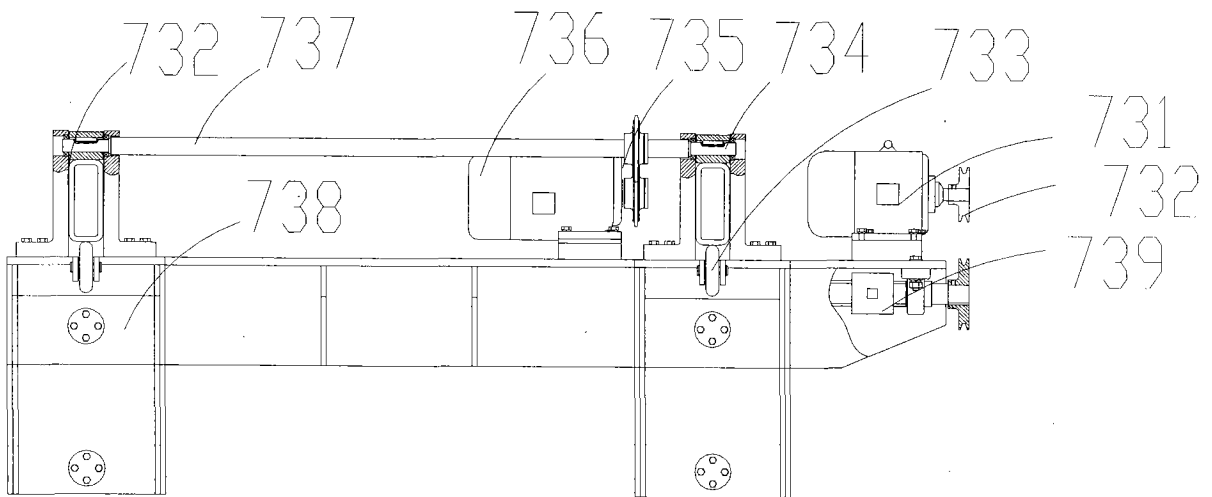


图 6d

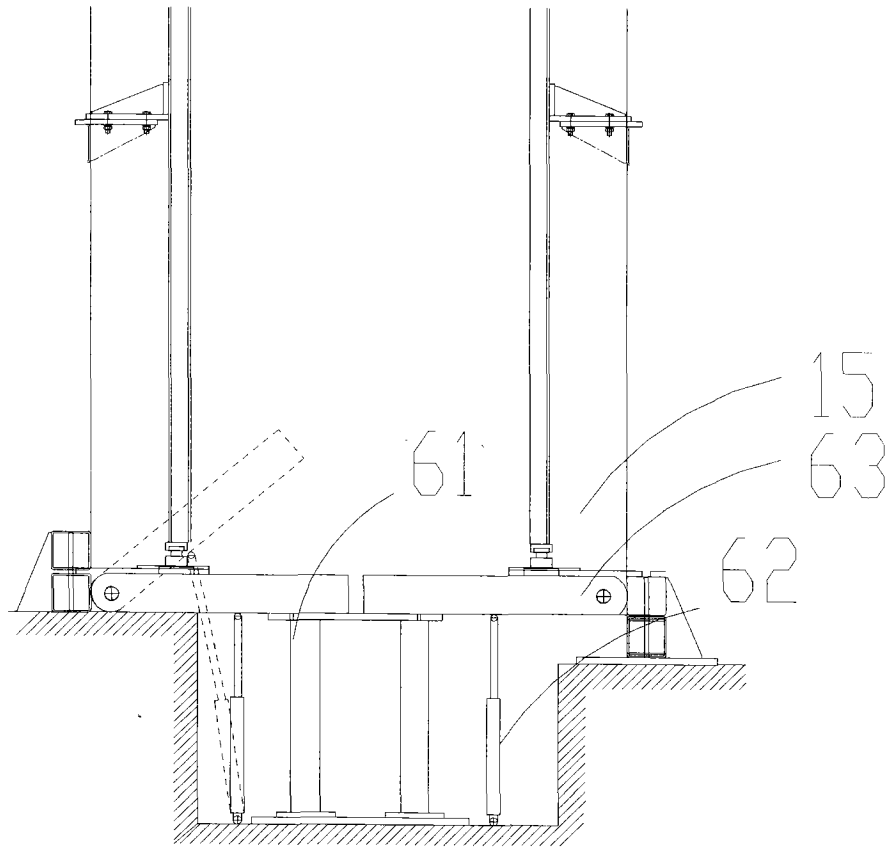


图 7

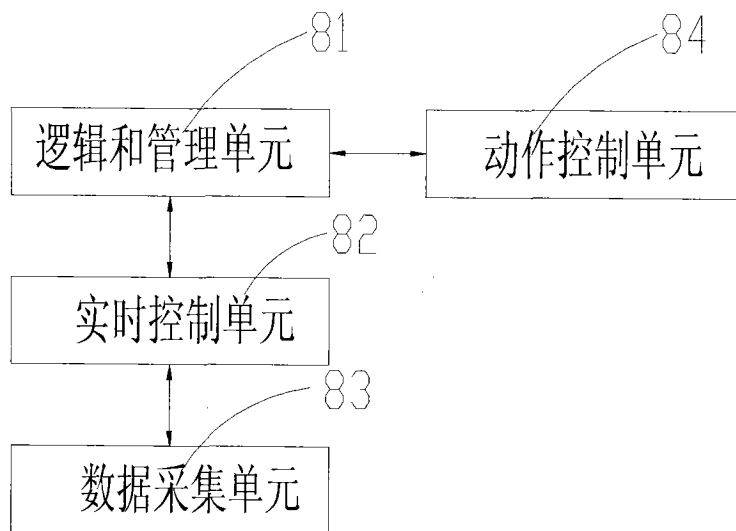


图 8

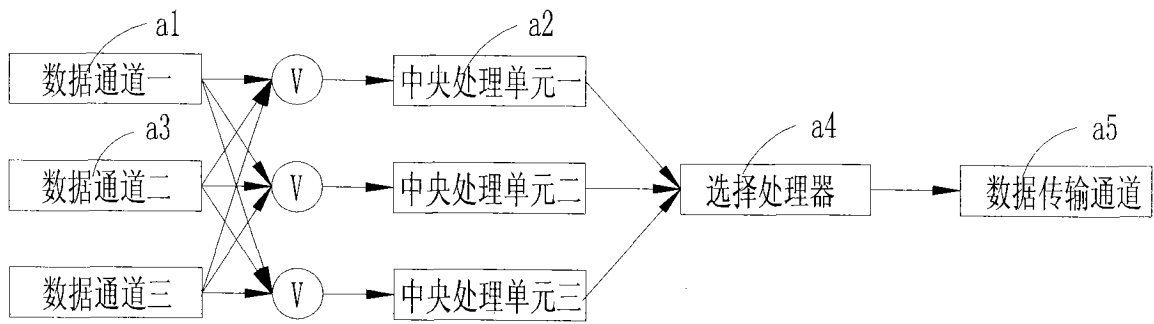


图 9

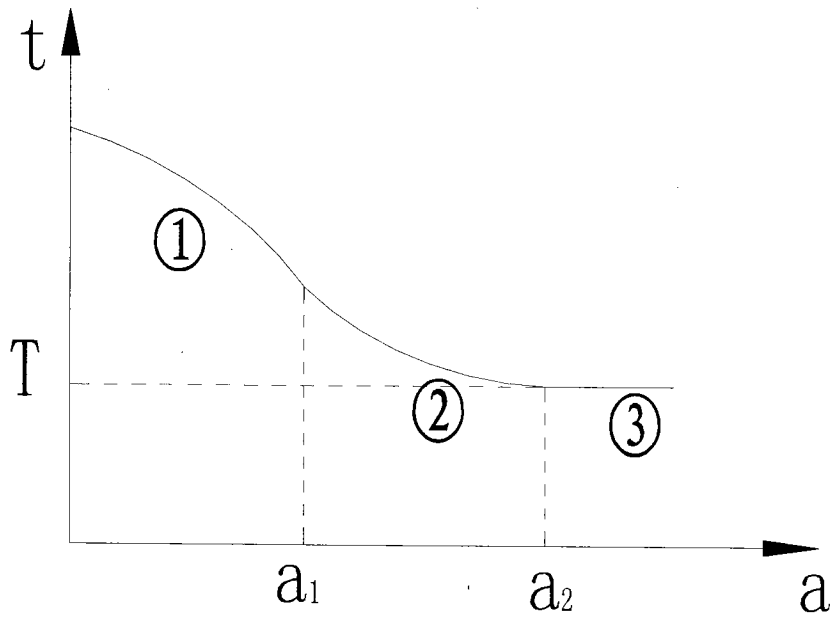


图 10



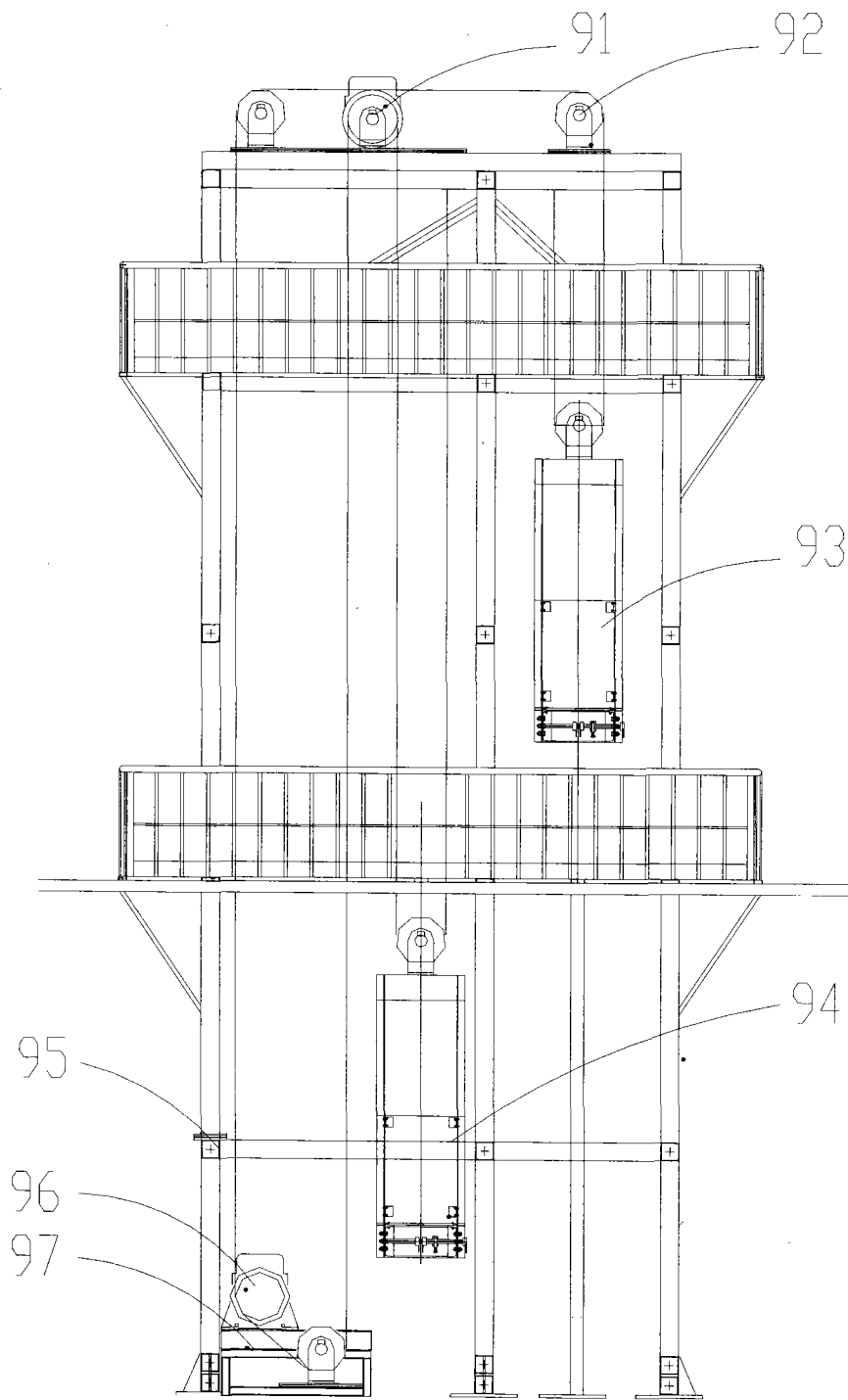


图 11

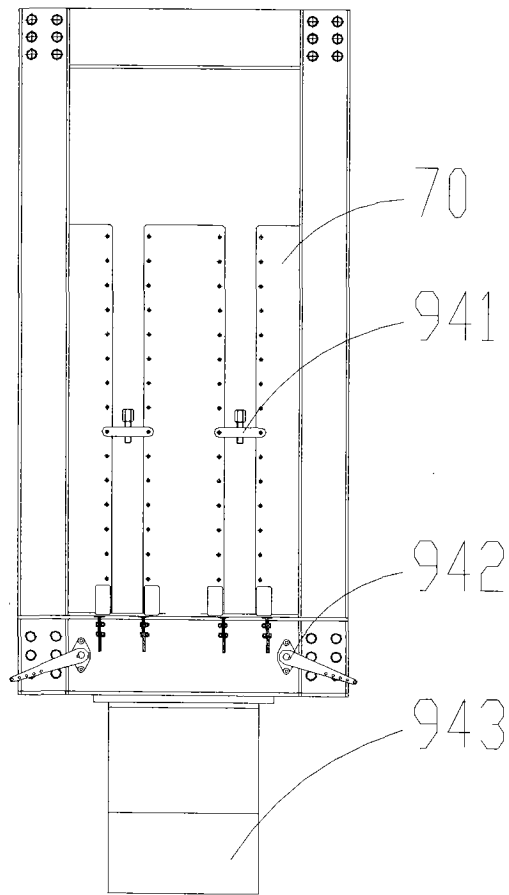


图 12

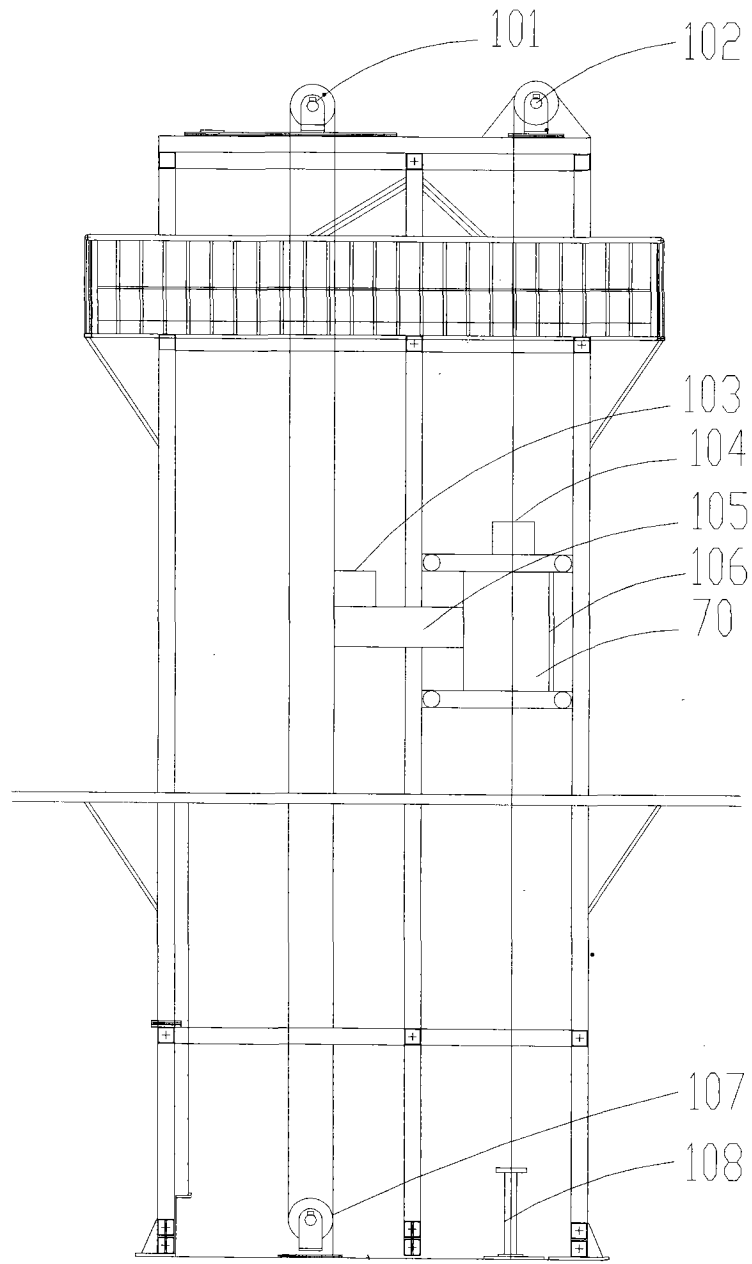


图 13

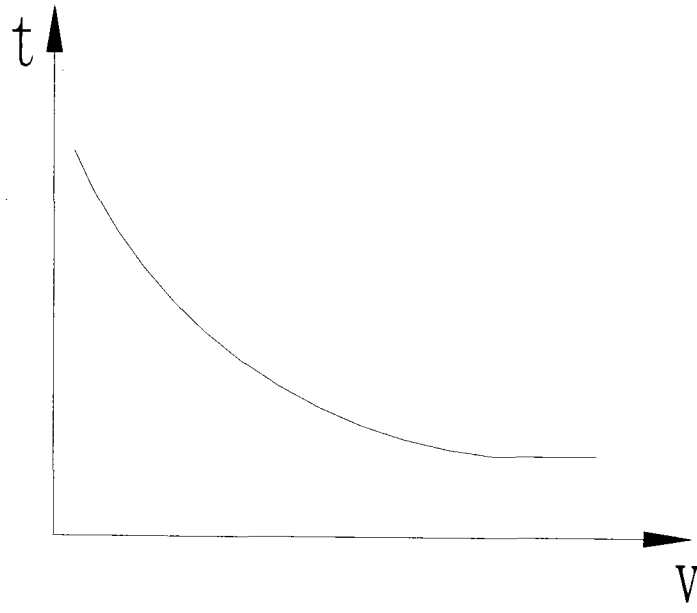


图 14