



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101256894 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 26

(21) 申请号 200710169090. 7

CN 2836203 Y, 2006. 11. 08, 说明书全文 .

(22) 申请日 2007. 12. 29

CN 2775814 Y, 2006. 04. 26, 说明书全文 .

(73) 专利权人 武汉格蓝若光电互感器有限公司
地址 430074 湖北省武汉市东湖开发区华光大道 18 号高科大厦 2 楼

DE 19912503 A1, 1999. 09. 23, 说明书全文 .

审查员 彭慧

(72) 发明人 窦峭奇

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 唐正玉

(51) Int. Cl.

H01F 38/32 (2006. 01)

G01R 15/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201134348 Y, 2008. 10. 15, 权利要求

1-4.

US 3380009 A, 1968. 04. 23, 说明书全文 .

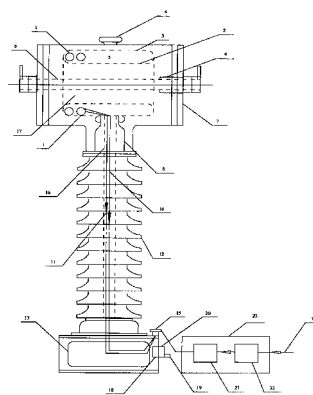
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

高压独立式电子式电流互感器

(57) 摘要

本发明涉及高压独立式电子式电流互感器, 包括一个倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器、信号调理调制电路及直流电源, 用空芯线圈或低功率铁心线圈和空芯线圈替代传统铁心线圈的倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器, 并利用双层接地屏蔽筒的屏蔽结构, 将电流二次绕组放置于双层接地屏蔽筒的内层和外层之间, 电流二次绕组的输出引线与信号调理调制电路的信号输入端连接, 直流电源与信号调理调制电路的电源输入端相连。本发明采用 SF₆ 作为主绝缘, 绝缘结构简单、绝缘强度高, 完全克服电子式电流互感器的缺陷, 降低了成本。



1. 高压独立式电子式电流互感器,包括一个倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器、信号调理调制电路及直流电源,其特征在于:用空芯线圈替代传统铁心线圈或用低功率铁心线圈和空芯线圈替代传统铁心线圈的倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器,将空心线圈或低功率铁心线圈和空芯线圈放置于双层接地屏蔽筒内层、双层接地屏蔽筒外层之间,空芯线圈或低功率铁心线圈的电流二次绕组的输出引线及信号调理调制电路的信号输入端连接,直流电源与信号调理调制电路的电源输入端相连,将电流二次绕组放置在双层接地屏蔽筒构成的地电位屏蔽筒内,并经支持绝缘子或盆式绝缘子固定在壳体上,一次导体水平横贯电流二次绕组并固定在壳体上,一次导体一端与壳体电气相连,另一端经密封圈和绝缘套在电气上与壳体绝缘,壳体的上部还安装有爆破片,电流二次绕组固定在双层接地屏蔽筒内,一次导体、电流二次绕组、双层接地屏蔽筒的内层、外层及壳体构成互感器器身置于绝缘套管上方,绝缘套管座装于底座之上,双层接地屏蔽筒的内层、外层及引线屏蔽管均通过导线与大地电气连接,信号调理调制电路和直流电源安装于 SF₆ 气体密封外的接地屏蔽盒内。

2. 高压独立式电子式电流互感器,包括一个倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器、信号调理调制电路及直流电源,其特征在于:用空芯线圈替代传统铁心线圈或用低功率铁心线圈和空芯线圈替代传统铁心线圈的倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器,将空心线圈或低功率铁心线圈和空芯线圈放置于双层接地屏蔽筒内层、双层接地屏蔽筒外层之间,空芯线圈或低功率铁心线圈的电流二次绕组的输出引线及信号调理调制电路的信号输入端连接,直流电源与信号调理调制电路的电源输入端相连,将电流二次绕组放置在双层接地屏蔽筒构成的地电位屏蔽筒内,并经支持绝缘子或盆式绝缘子固定在壳体上,一次导体水平横贯电流二次绕组并固定在壳体上,一次导体一端与壳体电气相连,另一端经密封圈和绝缘套在电气上与壳体绝缘,壳体的上部还安装有爆破片,电流二次绕组固定在双层接地屏蔽筒内,一次导体、电流二次绕组、双层接地屏蔽筒的内层、外层及壳体构成互感器器身置于绝缘套管上方,绝缘套管座装于底座之上,双层接地屏蔽筒的内层、外层及引线屏蔽管均通过导线与大地电气连接,信号调理调制电路和直流电源安装于双层接地屏蔽筒内,再将信号调理调制电路的输出端通过光纤从引线屏蔽管中下穿到底座并从底座上的二次端子密封接线盘引出。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的高压独立式电子式电流互感器,其特征在于:一次导体与二次绕组间均为 SF₆ 气体绝缘。

高压独立式电子式电流互感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型高压独立式电子式电流互感器,用于敞开式变电站高电压环境下的电流变换,供测量、保护及监测使用,该发明适用于 110kV 及以上高压电力系统。

[0002] 背景技术

[0003] 电子式电流互感器因其传感原理和传统铁心互感器完全不同,而具有明显的优势。

[0004] 从测量原理分类,根据 IEC 标准,电子式电流互感器包含了光学电流互感器(又称为无源型)、空芯电流互感器(又称为 Rogowski 线圈、有源型)及低功率型电流互感器 3 种。

[0005] 目前适用的高压独立式电子式电流互感器一般测量原理是:以空芯线圈为保护通道传感单元,低功率型铁芯线圈为测量通道传感单元,或者保护和测量通道均采用空芯线圈,低压侧的半导体激光器通过供能光纤给高压侧的调制电路供电,将高压侧的含有被测电流信息的电压信号转换成数字信号驱动发光二极管,通过信号传输光纤以光脉冲的形式传输至低压侧,也就是所谓光供电的有源式电子式电流互感器。这种测量结构的互感器的缺点是:高压侧的测量线圈和保护线圈输出的电信号需要通过高压侧工作的信号调制电路板转换成光脉冲信号从高压侧传输至低压侧,因此必须对高压侧工作的电路板提供电源。最初是采用悬浮式电源变换器的供电方式(简称小 CT 方式)从母线上取能量。但当母线电流很小,如低至额定电流的 5% 甚至 1% 以下时,电源变换器不足以维持正常的激励状态,无法供出能量,可能使电子式互感器无法正常工作。现在一般是采用低压侧的半导体激光器通过供能光纤给高压侧的调制电路供电,但目前存在的最关键问题是高压侧工作的调制电路的功耗过大。已经达到的最低功耗,国外大约在 30mW 左右。一般光电转换的效率为 30%,这就要求半导体激光器光源的出纤功率至少达到 100mW 以上,而出纤功率在这种数量级的光源,其寿命较短,远远不能满足电力系统对互感器的寿命要求,互感器的寿命一般要求为 30 年,且其成本昂贵。此外,位于高压侧的光电转换器件长时间连续工作时,其转换效率严重衰减。

[0006] 总之,目前该新型新型高压独立式电子式电流互感器主要问题是:需要采用光供电的方式对高压侧工作的信号调制调制电路板供电,可靠性差,价格昂贵。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明提供一种新型高压独立式电子式电流互感器,完全克服上述电子式电流互感器的缺陷,电子式电流互感器采用倒立式气体绝缘电流互感器的绝缘结构,使得电流测量线圈和信号调制电路板均位于地电位,因而可以直接采用普通电源用电缆供电,不再需要光供电,大大提高了可靠性;此外,本发明在上述基础上,利用内层、外层电气连通的双层接地屏蔽筒作为电流互感器的屏蔽层,克服了外界环境因素的影响,测量精度高,稳定性好。

[0009] 新型高压独立式电子式电流互感器,包括一个倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器、信号调制调制电路及直流电源,其特征在于:用空芯线圈或空芯线圈和低功率铁心线圈替代

传统铁心线圈的倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器,空芯线圈或空芯线圈和低功率铁心线圈放置于双层接地屏蔽筒的内层和外层之间,其中,空芯线圈或低功率铁心线圈的电流二次绕组的输出引线与信号调理调制电路的信号输入端连接,直流电源与信号调理调制电路的电源输入端相连。低功率铁心线圈的功率为多少,IEC 标准里没有明确规定,是大家默认的一种行业内提法。

[0010] 本发明所述的该新型高压独立式电子式电流互感器包括一个用空芯线圈或低功率铁心线圈和空芯线圈替代传统铁心线圈的倒立式 SF₆ 气体绝缘电流互感器和位于地电位的信号调理调制电路及直流电源。具体部件包括壳体、绝缘套管、引线屏蔽管、支持绝缘子或盆式绝缘子、一次导体、电流二次绕组、双层接地屏蔽筒、爆破片、底座及底座上的二次绕组接线端子、SF₆ 气体密度控制器、SF₆ 充气口及管道阀门、信号调理调制电路、直流电源,其特征在于:

[0011] 1 该高压独立式电子式电流互感器包括一次导体和位于双层接地屏蔽筒的内层和外层之间的二次绕组,这种特殊的双层接地屏蔽结构可以大大减小外界分布电容和杂散电容的影响。

[0012] 2 该高压独立式电子式电流互感器电流二次绕组采用空芯线圈替代二次铁心绕组或采用低功率的铁心线圈作为电流测量,空芯线圈用作保护,空芯线圈的输出或低功率的铁心线圈的输出为该电流互感器的二次输出信号,且电流二次绕组位于地电位。

[0013] 3 该高压独立式电子式电流互感器的二次信号输出在一个接地的引线屏蔽管中传输,可大大减小外界电磁干扰对传输线的影响。

[0014] 4 该高压独立式电子式电流互感器还包括位于地电位的信号调理调制电路和直流电源,并且直流电源用电缆直接给信号调理调制电路供电,不再采用光供电或 CT 供电。

[0015] 5 该高压独立式电子式电流互感器的二次信号输出至信号调理调制电路,该电路位于双层接地屏蔽筒中,将信号变换成数字光信号后,用光纤从绝缘瓷套或合成绝缘子套中的接地引线屏蔽管中向下传输至固定在底座上的光纤连接器,然后用光纤或光缆可将该光信号传输至控制室或需要该电流信号处。此时,该信号调理调制电路的直流工作电源也位于双层接地屏蔽筒中,可用电缆将直流电源工作所需的电功率从底座通过绝缘瓷套或合成绝缘子套中的接地引线屏蔽管传输至地电位屏蔽筒。从而免除了光供电。

[0016] 6 该高压独立式电子式电流互感器的二次信号输出也可以不经过变换,直接用电缆从绝缘瓷套或合成绝缘子套中的接地引线屏蔽管中向下传输至固定在底座上的二次电接线端子,再通过底座上的电接线端子输入信号调理调制电路,此时,信号调理调制电路和直流工作电源均位于 SF₆ 气体密封外,不但免除光供电,更利于直流工作电源、信号调理调制电路的检修和维护。

[0017] 信号调理调制电路的功能是:将本发明的电流互感器空芯线圈二次绕组输出信号输入到信号调理调制电路的信号输入端,再对该电流信号积分放大还原,如果电流二次绕组为低功率铁心线圈,则只需要放大。然后经过模 / 数变换及光电变换后成为数字光脉冲信号,以便用光纤传输至后续装置处。

[0018] 具体而言:本发明具有以下技术效果:

[0019] 1、本发明所述的新型高压独立式电子式电流互感器的传感线圈和信号调理调制电路均位于地电位,和目前已有的有源电子式电流互感器比较,不需要光供电或 CT 供电,

大大提高了可靠性,降低了成本。

[0020] 2、本发明所述的新型高压独立式电子式电流互感器采用空芯线圈作为电流测量和保护,不含有任何铁心,不会饱和;也可以采用低功率的铁心线圈作为电流测量,空芯线圈作保护,测量的线性范围也较宽。

[0021] 3、本发明所述的新型高压独立式电子式电流互感器,巧妙地利用双层接地屏蔽筒的屏蔽结构,将电流互感器的二次绕组空芯线圈或低功率铁心线圈和空芯线圈放置于双层接地屏蔽筒的内层和外层之间,这种特殊的双屏蔽结构可以大大减小外界电磁场的影响。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明的新型高压独立式电子式电流互感器的总体结构示意图。

[0023] 图 2 是本发明的新型高压独立式电子式电流互感器的另一总体结构示意图。

具体实施方式

[0024] 本发明的总体结构如图 1 所示,采用了倒立式气体绝缘电流互感器的结构。电流二次绕组 1 放置在双层接地屏蔽筒内层 2 和双层接地屏蔽筒外层 3 构成的双层接地屏蔽筒 5 内,并经支持绝缘子 6 固定在壳体 7 上,一次导体 8 水平地横贯电流二次绕组 1 固定在壳体 7 上,一次导体 8 左端与壳体 7 电气相连,右端经密封圈和绝缘套 9 在电气上与壳体 7 绝缘,壳体 7 的上部还安装有爆破片 4,可用于释放过高的 SF₆ 气压,保护壳体 7 和绝缘套管 12,从固定在双层接地屏蔽筒内层 2 和双层接地屏蔽筒外层 3 构成的双层接地屏蔽筒 5 内的电流二次绕组 1 上引出两根导线 (10,11),这两根导线 (10,11) 组成该新型高压独立式电子式电流互感器二次输出取样信号。一次导体 8、电流二次绕组 1、双层接地屏蔽筒内层 2、双层接地屏蔽筒外层 3 及壳体 7 构成该互感器器身置于绝缘套管 12 上方,绝缘套管 12 座装于底座 13 之上。上述电流二次绕组 1 的输出引线 (10,11) 从引线屏蔽管 16 中下穿到底座 13 并从底座 13 上的二次端子密封接线盘 15 引出。同时双层接地屏蔽筒内层 2 和双层接地屏蔽筒外层 3 及引线屏蔽管 16 均通过穿过引线屏蔽管 16 的导线与大地电气连接。本发明的该结构中充有 SF₆ 气体 17,一次导体 8 与二次绕组 1 间为 SF₆ 气体绝缘。二次绕组 1 与高电位的壳体 7 间为环氧树脂浇注固体绝缘的支持绝缘子 6,也可以采用盆式绝缘子。底座 13 上还设置有 SF₆ 气体密度控制器 18、SF₆ 充气口 19 及管道阀门 20 等用于充气及监视 SF₆ 气体密度用。

[0025] 信号调理调制电路 21 采用现有市场上电子式电流互感器常用的信号调理调制电路。直流电源 22 也从市场上购买。

[0026] 图 1 中信号调理调制电路 21 及直流电源 22 均位于 SF₆ 气体密封外的接地屏蔽盒 23 内;

[0027] 图 2 中信号调理调制电路 21 及直流电源 22 位于双层接地屏蔽筒构成的双层接地屏蔽筒 5 中。

[0028] 图 1 中本发明的电子式电流互感器二次信号输出直接用电缆从绝缘瓷套 12 或合成绝缘子套中的接地引线屏蔽管 16 中向下传输至固定在底座 13 上的电接线柱,再通过底座 13 上的电接线柱输入信号调理调制电路 21,此时,和直流电源 22 均位于 SF₆ 气体密封外的接地屏蔽盒 23 内,该屏蔽盒可固定于底座外壁上,直流电源 22 的电源输入可为交流或直

流输入,由电缆 14 从控制室或现场就地供给。不但免除光供电,更利于直流电源 22、信号调理调制电路 21 的检修和维护。

[0029] 图 2 中本发明的电流互感器的二次信号输出至电子式互感器的信号调理调制电路 21,该电路位于双层接地屏蔽筒内层 2、双层接地屏蔽筒外层 3 构成的双层接地屏蔽筒 5 中,将信号变换成数字光信号后,用光纤 24 从绝缘瓷套 12 或合成绝缘子套 12 中的接地引线屏蔽管 16 中向下传输至固定在底座 7 上的光纤连接器 25,然后用光纤 24 或光缆可将该光信号传输至控制室或需要该电流信号处。此时,该信号调理调制电路 21 的直流电源 22 也位于双层接地屏蔽筒 5 中,可用电缆 14 将直流电源 22 工作所需的电功率从底座 7 通过绝缘瓷套 12 或合成绝缘子套中的接地引线屏蔽管 16 传输至双层接地屏蔽筒 5 中的直流电源 22 的输入端。优点是免除光供电,同时信号抗干扰能力很强。

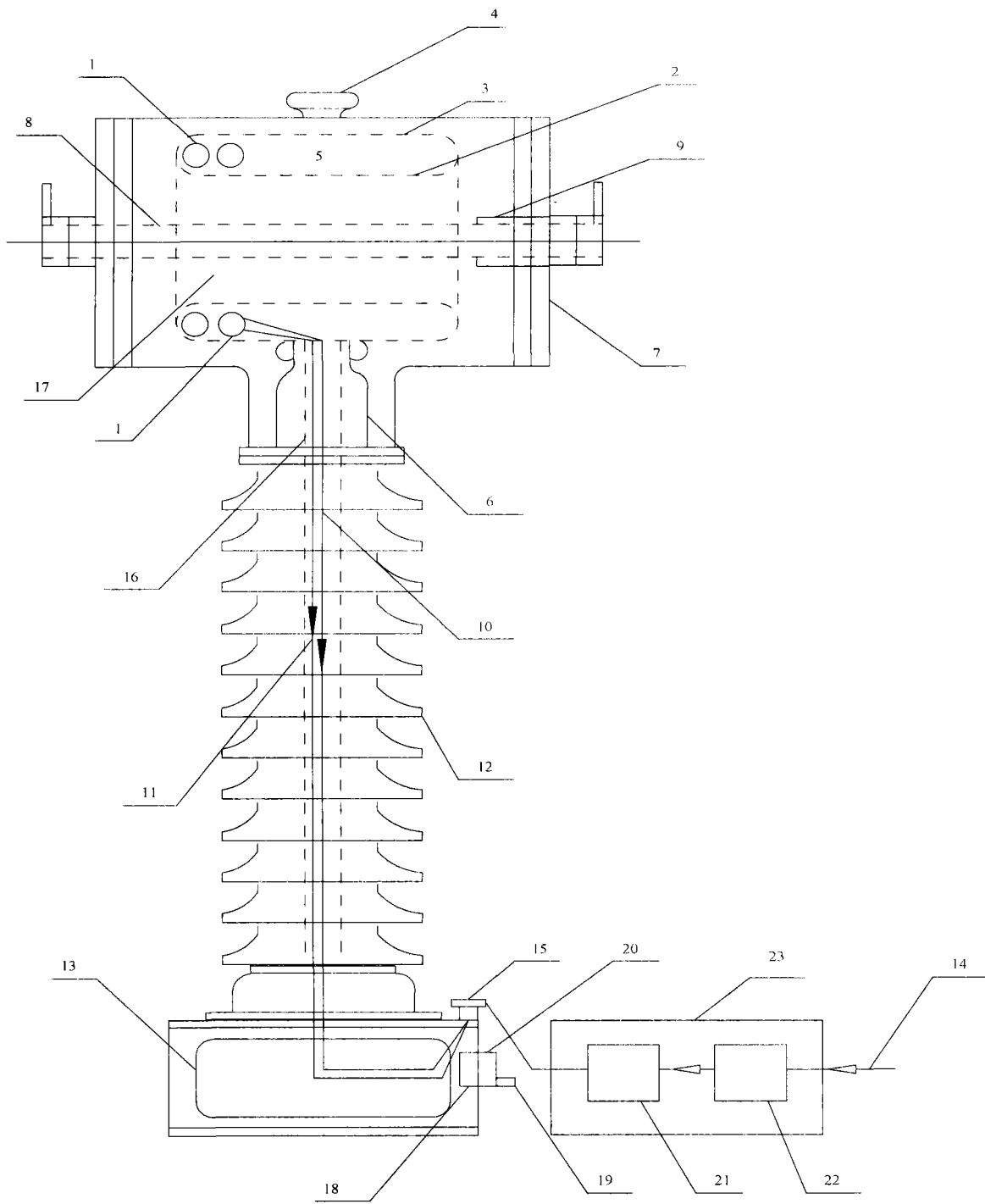


图 1

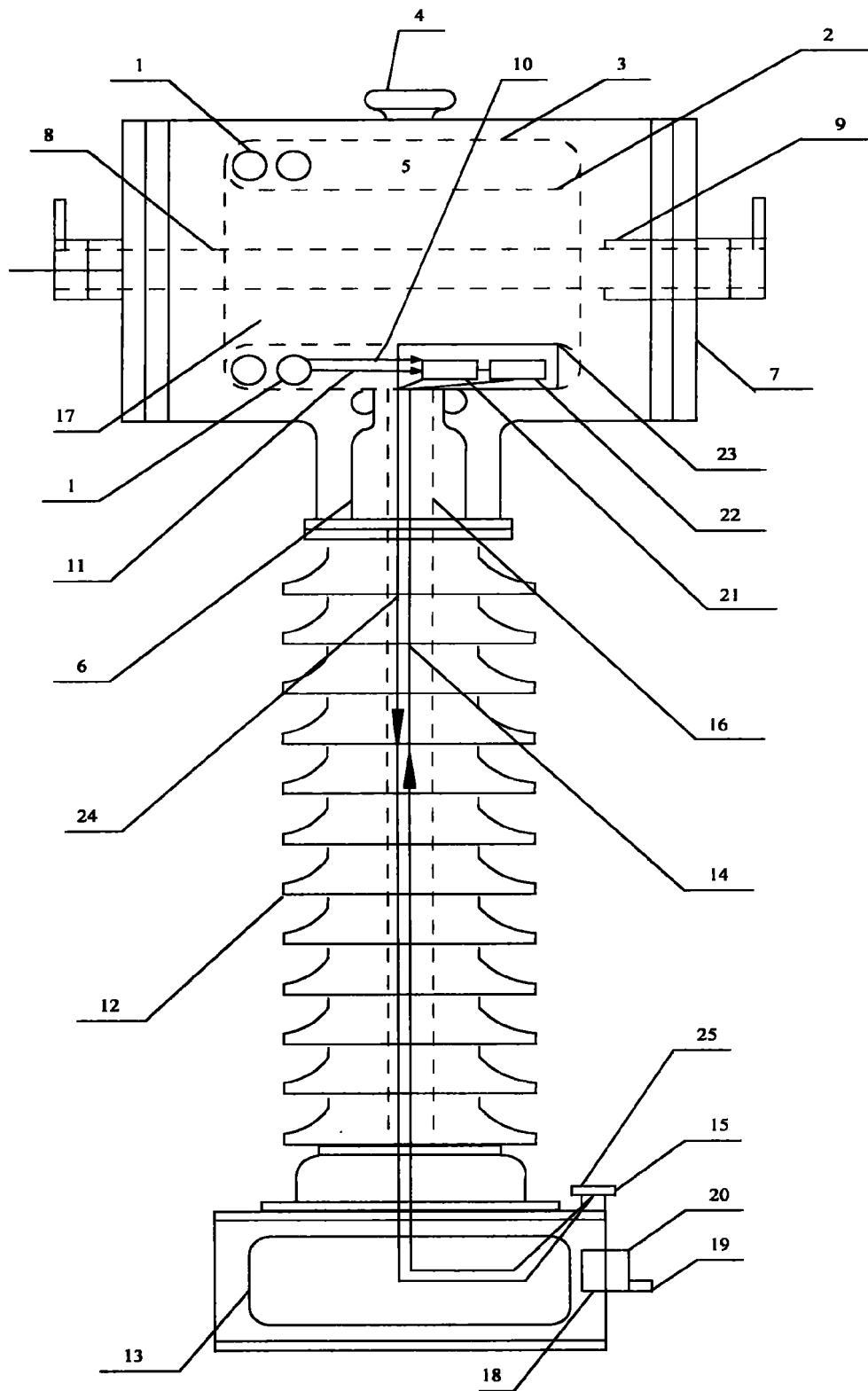


图 2