



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109061461 A

(43)申请公布日 2018. 12. 21

(21)申请号 201811053079.9

(22)申请日 2018.09.10

(71)申请人 广西电网有限责任公司电力科学研究院

地址 530023 广西壮族自治区南宁市民主路6-2号

(72)发明人 芦宇峰 苏毅 梁兆庭 陆一凡

(74)专利代理机构 南宁东智知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 45117

代理人 戴燕桃 巢雄辉

(51)Int.Cl.

G01R 31/327(2006.01)

G01R 27/08(2006.01)

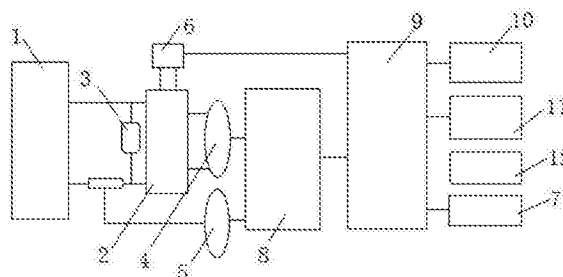
权利要求书1页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种高压断路器触头动态电阻测量装置

(57)摘要

本发明涉及高压电路器检测领域,具体公开了一种高压断路器触头动态电阻测量装置,包括:可调电压电流源、超级电容、触头位移测量装置、开关位移测量装置、电压测量装置、电流测量装置、数据采集单元、控制器、分合闸控制矩阵调节按钮以及显示屏;可调电压电流源连接高压断路器,可调电压电流源与所述超级电容并联;电压测量装置和电流测量装置通过四线法连接高压断路器并与数据采集单元连接;位移测量装置用于测量动触头的行程距离,开关位移测量装置用于测量开关的旋转行程;断路器、数据采集单元、位移测量装置、开关位移测量装置、分合闸控制矩阵调节按钮以及显示屏分别与控制器连接。该装置能够测量高压断路器触头的动态电阻。



1. 一种高压断路器触头动态电阻测量装置,其特征在于,包括:可调电压电流源、超级电容、触头位移测量装置、开关位移测量装置、电压测量装置、电流测量装置、数据采集单元、控制器、时钟模块、分合闸控制矩阵调节按钮以及显示屏;

所述可调电压电流源连接高压断路器以提供一定的电压和电流,所述可调电压电流源与所述超级电容并联;

所述电压测量装置和电流测量装置通过四线法连接高压断路器;所述电压测量装置和电流测量装置与所述数据采集单元连接;

所述位移测量装置包括:万能支架、直线电阻传感器、第一万向节及磁铁;所述直线电阻传感器通过所述万能支架固定在与断路器的动触头相对应的位置,所述直线电阻传感器的触杆通过第一万向节与所述磁铁连接,所述磁铁固定在所述断路器的动触头的端部上;

所述开关位移测量装置包括:固定夹、第二万向节、旋转传感器及万能支架;所述旋转传感器通过所述万能支架固定于断路器上,所述固定夹固定于断路器的旋转开关上,所述旋转传感器的旋转触杆通过第二万向节连接所述固定夹;

所述断路器的控制端、数据采集单元、直线电阻传感器、旋转传感器、时钟模块、分合闸控制矩阵调节按钮以及显示屏分别与所述控制器连接。

2. 根据权利要求1所述的高压断路器触头动态电阻测量装置,其特征在于,所述控制器为STM32单片机。

3. 根据权利要求1所述的高压断路器触头动态电阻测量装置,其特征在于,所述电压测量装置为电压表,所述电流测量装置为电流表。

4. 根据权利要求1所述的高压断路器触头动态电阻测量装置,其特征在于,所述超级电容的型号为SCPM321546。

5. 根据权利要求1所述的高压断路器触头动态电阻测量装置,其特征在于,所述固定夹包括开关拐臂旋转轴和固定扣片,所述开关拐臂旋转轴的一侧开设有能够套设于断路器的开关旋转轴的套孔,所述固定扣片通过螺钉固定于所述开关拐臂旋转轴的另一侧。

6. 根据权利要求1所述的高压断路器触头动态电阻测量装置,其特征在于,所述数据采集单元的型号为NXP2478。

## 一种高压断路器触头动态电阻测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于高压断路器检测领域,特别涉及高压断路器触头动态电阻测量装置。

### 背景技术

[0002] 高压断路器运行的核心部件是处在灭弧室里的静触头和动触头,所以评估高压断路器在合闸和分闸过程中,静触头和动触头接触电阻的情况,对检测高压断路器的运行状况起到举足轻重的作用。对操作机构,可以方便地打开检查,但灭弧室由于断路器经过多次开断,内部低氟化物含量很高,而且粉尘也很多,一旦打开灭弧室检查,这些分解物将很快吸收水分并变成灰色,象水泥一样牢牢粘附在灭弧室的各个部件上,可见打开灭弧室检测断路器的状态不是最佳方法。

[0003] 目前,国内多采用回路电阻测试仪,测试高压断路器断口接触电阻,以此衡量高压断路器的灭弧室里触头状态情况,该方案是静态方法,只能测试动触头静止时,动静触头之间的接触电阻,不能测量灭弧室里整个弧触头在运行过程中的电阻,针对断路器的断口动态电阻的测量,在国内暂没有相关成熟产品出现。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高压断路器触头动态电阻测量装置,其能够测量灭弧室里整个弧触头在运行过程中的电阻。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种高压断路器触头动态电阻测量装置,包括:可调电压电流源、超级电容、触头位移测量装置、开关位移测量装置、电压测量装置、电流测量装置、数据采集单元、控制器、时钟模块、分合闸控制矩阵调节按钮以及显示屏;

[0006] 所述可调电压电流源连接高压断路器以提供一定的电压和电流,所述可调电压电流源与所述超级电容并联;

[0007] 所述电压测量装置和电流测量装置通过四线法连接高压断路器;所述电压测量装置和电流测量装置与所述数据采集单元连接;

[0008] 所述位移测量装置包括:万能支架、直线电阻传感器、第一万向节及磁铁;所述直线电阻传感器通过所述万能支架固定在与断路器的动触头相对应的位置,所述直线电阻传感器的触杆通过第一万向节与所述磁铁连接,所述磁铁固定在所述断路器的动触头的端部上;

[0009] 所述开关位移测量装置包括:固定夹、第二万向节、旋转传感器及万能支架;所述旋转传感器通过所述万能支架固定于断路器上,所述固定夹固定于断路器的旋转开关上,所述旋转传感器的旋转触杆通过第二万向节连接所述固定夹;

[0010] 所述断路器的控制端、数据采集单元、直线电阻传感器、旋转传感器、时钟模块、分合闸控制矩阵调节按钮以及显示屏分别与所述控制器连接。

[0011] 优选的,上述技术方案中,所述控制器为STM32单片机。

[0012] 优选的,上述技术方案中,所述电压测量装置为电压表,所述电流测量装置为电流

表。

[0013] 优选的,上述技术方案中,所述超级电容的型号为SCPM321546。

[0014] 优选的,上述技术方案中,所述固定夹包括开关拐臂旋转轴和固定扣片,所述开关拐臂旋转轴的一侧开设有能够套设于断路器的开关旋转轴的套孔,所述固定扣片通过螺钉固定于所述开关拐臂旋转轴的另一侧。

[0015] 优选的,上述技术方案中,所述数据采集单元的型号为NXP2478。

[0016] 与现有的技术相比,本发明的高压断路器触头动态电阻测量装置,结合行程传感器测量断路器开关的旋转距离和动弧触头的运动距离,结合测量的电压电流获取整个动弧触头在运行过程中的电阻,从而得到高压断路器触头的动态电阻。

## 附图说明

[0017] 图1是根据本发明的高压断路器触头动态电阻测量装置的电路结构图。

[0018] 图2是根据本发明的触头位移测量装置的结构图。

[0019] 图3是根据本发明的开关位移测量装置的结构图。

[0020] 图4是根据本发明的测试断路器的A相的动态电阻与时间波形图。

[0021] 图5是根据本发明的测试断路器的A相的动态电阻与动触头行程波形图。

[0022] 图6是根据本发明的测试断路器的C相的动态电阻与时间波形图。

[0023] 图7是根据本发明的测试断路器的C相的动态电阻与动触头行程波形图。

[0024] 主要附图标记说明:

[0025] 1-可调电压电流源,2-断路器,3-超级电容,4-电压测量装置,5-电流测量装置,6-触头位移测量装置,61-直线电阻传感器,62-万能支架,63-第一万向节,64-磁铁,65-动触头,7-开关位移测量装置,71-旋转传感器,72-第二万向节,73-万能支架,74-固定扣片,75-开关拐臂旋转轴,76-套孔,8-数据采集单元,9-控制器,10-显示屏,11-分合闸控制矩阵调节按钮,12-时钟模块。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0027] 如图1所示,该实施例中的高压断路器触头动态电阻测量装置包括:可调电压电流源1、超级电容3、触头位移测量装置6、开关位移测量装置7、电压测量装置4、电流测量装置5、数据采集单元8、控制器9、分合闸控制矩阵调节按钮11、时钟模块以及显示屏10。

[0028] 继续参考图1,可调电压电流源1可选用型号为LM334Z T0-92的电源设备,可调电压电流源1连接断路器2以为其提供一定的电压和电流,可调电压电流源1与超级电容4并联;超级电容4的型号为SCPM321546,使得在高压断路器做动态电阻实验时,超级电容输出的冲击电流可以达到2500A,测量采用合分闸测试的方式,即设定时长250mS的合闸实验,然后做时长为250mS的分闸实验。该实施例中,电压测量装置4为电压表,电流测量装置5为电流表。电压测量装置4和电流测量装置5通过四线法连接断路器2的相路,用于采集开合闸过程中的电压电流;电压测量装置4和电流测量装置5与数据采集单元8连接,数据采集单元8的型号为NXP2478。

[0029] 如图2所示,位移测量装置6包括:万能支架62、直线电阻传感器61、第一万向节63及磁铁64;直线电阻传感器61通过万能支架62固定在与断路器2的动触头65相对应的位置,直线电阻传感器61的触杆通过第一万向节63与磁铁64连接,磁铁64固定在断路器2的动触头65的端部上,当动触头65动作时,直线电阻传感器61抓取相关的行程距离。

[0030] 如图3所示,开关位移测量装置7包括:固定夹、第二万向节72、旋转传感器71及万能支架73;旋转传感器71通过万能支架73固定于断路器2上,固定夹包括开关拐臂旋转轴75和固定扣片74,开关拐臂旋转轴75的一侧开设有能够套设于断路器2的开关旋转轴的套孔76,固定扣片74通过螺钉固定于开关拐臂旋转轴75的另一侧,使用时,开关拐臂旋转轴75通过套孔76套设于断路器2的开关旋转轴进行固定,断路器的开关旋转时,带动旋转传感器的旋转触杆旋转以进行行程距离的抓取。

[0031] 继续参考图1,断路器2的控制端、数据采集单元8、直线电阻传感器61、旋转传感器71、时钟模块12、分合闸控制矩阵调节按钮11以及显示屏10分别与控制器9连接,控制器9为STM32单片机,控制器9主要负责控制及信号的转换,如采集到的接触电阻两侧的电压数据、电流数据、时间数据、行程数据,通过电压数据、电流数据计算出接触电阻(包括动态电阻)的电阻信号,然后根据电阻与时间的关系,绘制出电阻与时间的曲线;该装置还可以绘制出电压与时间的曲线,电流与时间的曲线等。通过采集到行程传感器测量动触头的运动轨迹数据时,绘制行程与时间的曲线。根据接触电阻与时间的曲线,行程与时间的曲线,推导出动态接触电阻与行程的关系,通过此关系即可确定动态电阻的阻值,并可在显示屏上显示接触电阻与动触头行程的曲线。还可结合采集的断路器的开关旋转行程,绘制开关行程与时间的曲线,结合接触电阻与动触头行程进行故障分析等。

[0032] 进行测量时,将开关位移测量装置7和触头位移测量装置6安装到断路器上,调整可调电压电流源1至一定的电压电流,测量时通过分合闸控制矩阵调节按钮调整为合分闸测试的方式,即设定时长250mS的合闸实验,然后做时长为250mS的分闸实验。

[0033] 进行动态电阻实验,该断路器A相动态电阻与时间、行程的波形如图4、图5所示:经过多次测量该波形比较稳定,后对断路器的B相进行动态电阻测试,B相的动态电阻与A相的波形相同。

[0034] 在进行断路器C相动态电阻测试时,测出的动态电阻与时间、行程波形图如图6、图7所示,该断路器合闸时间点100mS,断路器动触头稳定时间约在150mS。后多次对断路器C相动态电阻测试,波形均如图6、图7所示。

[0035] 可见断路器在合闸超程阶段,接触电阻波动较大。相对图4、图5中的A相接触电阻光滑波形,推测断路器C相触头应存在较严重的烧蚀情况。

[0036] 提取A相和C相的动触头行程与接触电阻的数据,进行数据分析。

A 相		C 相	
行程	电阻	行程	电阻
mm	$\mu \Omega$	mm	$\mu \Omega$
130.4	1000	128.4	1000
130.5	978	128.5	797
[0037] 130.7	978	128.6	797
130.8	978	128.7	457
130.9	896	128.9	457
131.0	896	129.0	272
131.1	896	129.1	272

---

	131.3	798	129.2	272
	131.4	798	129.3	190
	131.5	798	129.5	190
	131.6	731	129.6	190
	131.7	731	129.7	133
	131.9	731	129.8	133
	132.0	675	129.9	133
	132.1	675	130.1	116
	132.2	675	130.2	116
	132.3	619	130.3	116
	132.5	619	130.4	116
[0038]	132.6	619	130.5	116
	132.7	563	130.7	116
	132.8	563	130.8	116
	132.9	563	130.9	140
	133.1	517	131.0	140
	133.2	517	131.1	174
	133.3	517	131.3	174
	133.4	479	131.4	174
	133.5	479	131.5	174
	133.7	479	131.6	202
	133.8	479	131.7	202
	133.9	452	131.9	202

---

	134.0	452	132.0	202
	134.1	430	132.1	225
	134.3	430	132.2	225
	134.4	430	132.3	232
	134.5	406	132.5	232
	134.6	406	132.6	232
	134.7	384	132.7	232
	134.9	384	132.8	232
	135.0	384	132.9	232
	135.1	362	133.1	211
	135.2	362	133.2	211
[0039]	135.3	362	133.3	211
	135.5	344	133.4	186
	135.6	344	133.5	186
	135.7	333	133.7	186
	135.8	333	133.8	174
	135.9	333	133.9	174
	136.1	333	134.0	174
	136.2	324	134.1	162
	136.3	318	134.3	162
	136.4	318	134.4	162
	136.5	318	134.5	146
	136.7	312	134.6	146



---

	136.8	312	134.7	146
	136.9	305	134.9	134
	137.0	305	135.0	134
	137.1	305	135.1	134
	137.3	305	135.2	134
	137.4	295	135.3	127
	137.5	295	135.5	127
	137.6	295	135.6	127
	137.7	282	135.7	121
	137.9	282	135.8	121
	138.0	282	135.9	115
[0040]	138.1	271	136.1	115
	138.2	262	136.2	115
	138.3	262	136.3	115
	138.5	262	136.4	112
	138.6	262	136.5	112
	138.7	254	136.7	110
	138.8	254	136.8	110
	138.9	254	136.9	108
	139.1	245	137.0	108
	139.2	245	137.1	108
	139.3	245	137.3	106
	139.4	237	137.4	106

---

	139.5	237	137.5	106
	139.7	231	137.6	104
	139.8	231	137.7	104
	139.9	227	137.9	104
	140.0	227	138.0	104
	140.1	222	138.1	104
	140.3	222	138.2	104
	140.4	222	138.3	104
	140.5	220	138.5	104
	140.6	220	138.6	105
	140.7	220	138.7	105
[0041]	140.9	220	138.8	109
	141.0	218	138.9	109
	141.1	218	139.1	113
	141.2	214	139.2	113
	141.3	214	139.3	120
	141.5	214	139.4	120
	141.6	207	139.5	120
	141.7	207	139.7	120
	141.8	207	139.8	130
	141.9	193	139.9	130
	142.1	193	140.0	130
	142.2	193	140.1	138

---

	142.3	182	140.3	138
	142.4	182	140.4	138
	142.5	176	140.5	141
	142.7	176	140.6	141
	142.8	174	140.7	141
	142.9	172	140.9	141
	143.0	172	141.0	141
	143.1	171	141.1	134
	143.3	171	141.2	134
	143.4	171	141.3	134
	143.5	170	141.5	122
[0042]	143.6	170	141.6	122
	143.7	170	141.7	122
	143.9	169	141.8	116
	144.0	169	141.9	116
	144.1	169	142.1	116
	144.2	169	142.2	116
	144.3	169	142.3	118
	144.5	169	142.4	118
	144.6	165	142.5	118
	144.7	165	142.7	118
	144.8	165	142.8	123
	144.9	160	142.9	123

	145.1	160	143.0	132
	145.2	160	143.1	132
	145.3	160	143.3	132
	145.4	160	143.4	132
	145.5	160	143.5	139
	145.7	160	143.6	139
	145.8	160	143.7	139
	145.9	159	143.9	139
	146.0	159	144.0	125
	146.1	155	144.1	125
	146.3	155	144.2	125
[0043]	146.4	151	144.3	92
	146.5	148	144.5	71
	146.6	148	144.6	71
	146.7	148	144.7	70
	146.9	142	144.8	70
	147.0	142	144.9	70
	147.1	134	145.1	70
	147.2	129	145.2	70
	147.3	125	145.3	70
	147.5	125	145.4	77
	147.6	125	145.5	77
	147.7	123	145.7	77

	147.8	123	145.8	77
	147.9	123	145.9	107
	148.1	122	146.0	107
	148.2	122	146.1	157
	148.3	116	146.3	157
	148.4	116	146.4	157
	148.5	112	146.5	182
	148.7	112	146.6	182
	148.8	108	146.7	182
	148.9	108	146.9	182
	149.0	107	147.0	182
[0044]	149.1	107	147.1	181
	149.3	107	147.2	181
	149.4	106	147.3	175
	149.5	103	147.5	175
	149.6	103	147.6	175
	149.7	100	147.7	164
	149.9	100	147.8	164
	150.0	100	147.9	164
			148.1	164
			148.2	147
			148.3	147
			148.4	126

	148.5	126
	148.7	107
	148.8	107
	148.9	103
	149.0	103
	149.1	103
[0045]	149.3	103
	149.4	103
	149.5	121
	149.6	121
	149.7	121
	149.9	124

[0046] 通过上表可知,A相动态电阻随着动触头的行程增大,动态电阻单调递减,可以推断出A相的动静触头接触良好,不存在明显的烧蚀情况。C相动态电阻随着动触头的行程增大,动态电阻跳动较大,可以推断出C相的动静触头存在明显的烧蚀情况。

[0047] 综上所述,本发明的高压断路器触头动态电阻测量装置,结合行程传感器测量断路器开关的旋转距离和动弧触头的运动距离,结合测量的电压电流获取整个动弧触头在运行过程中的电阻,从而得到高压断路器触头的动态电阻,并可结合动弧触头的行程进行故障判断。

[0048] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

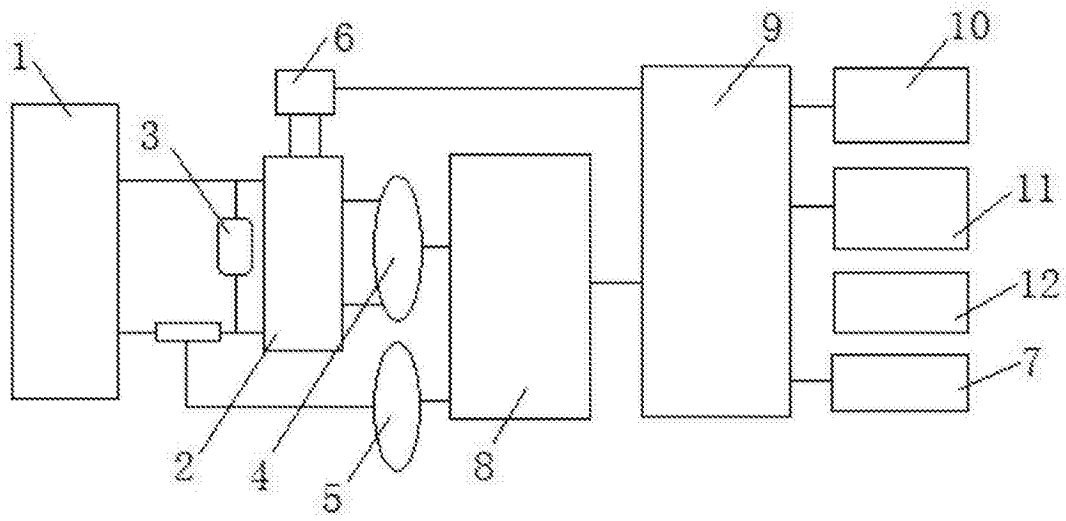


图1

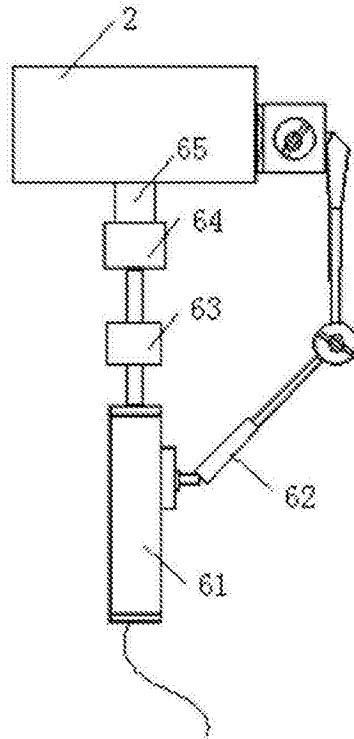


图2

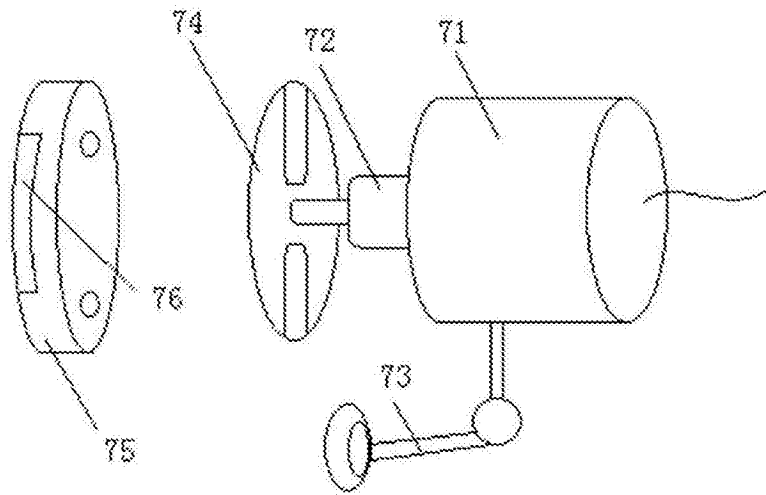


图3

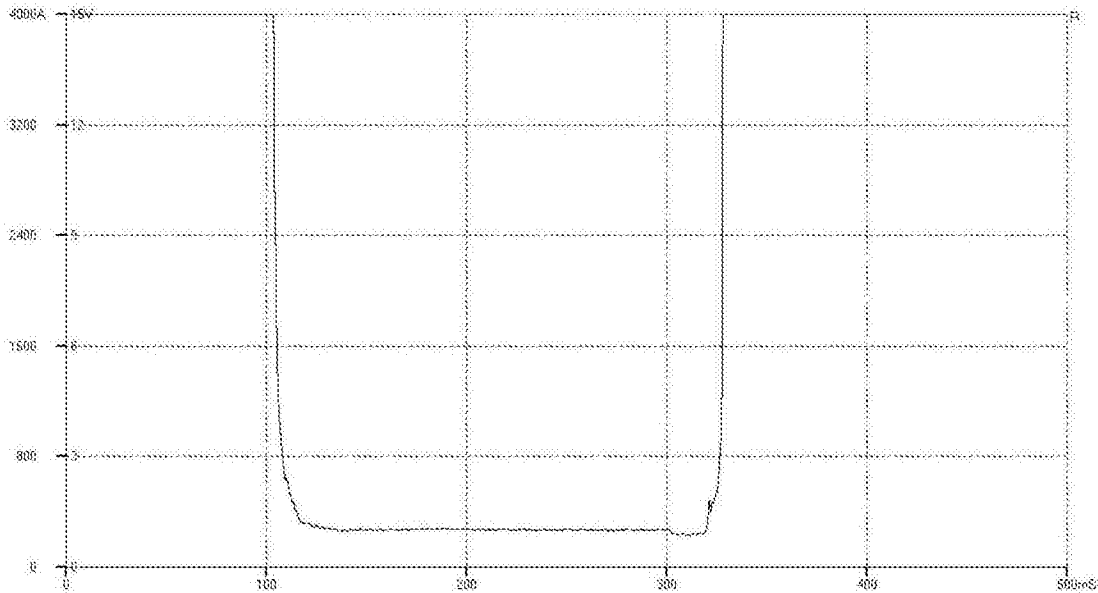


图4



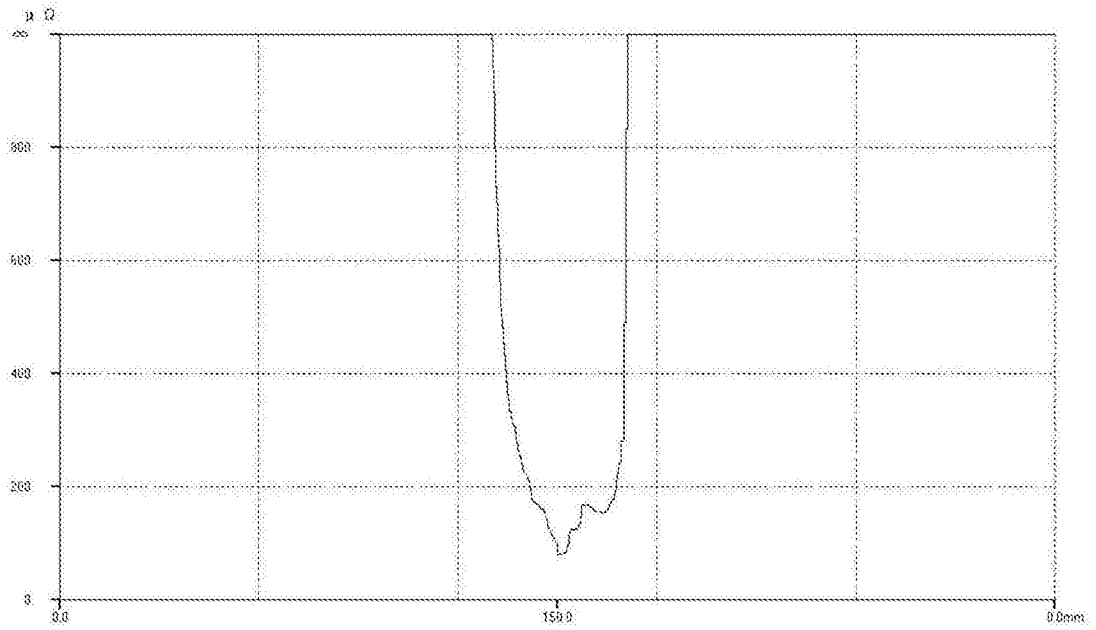


图5

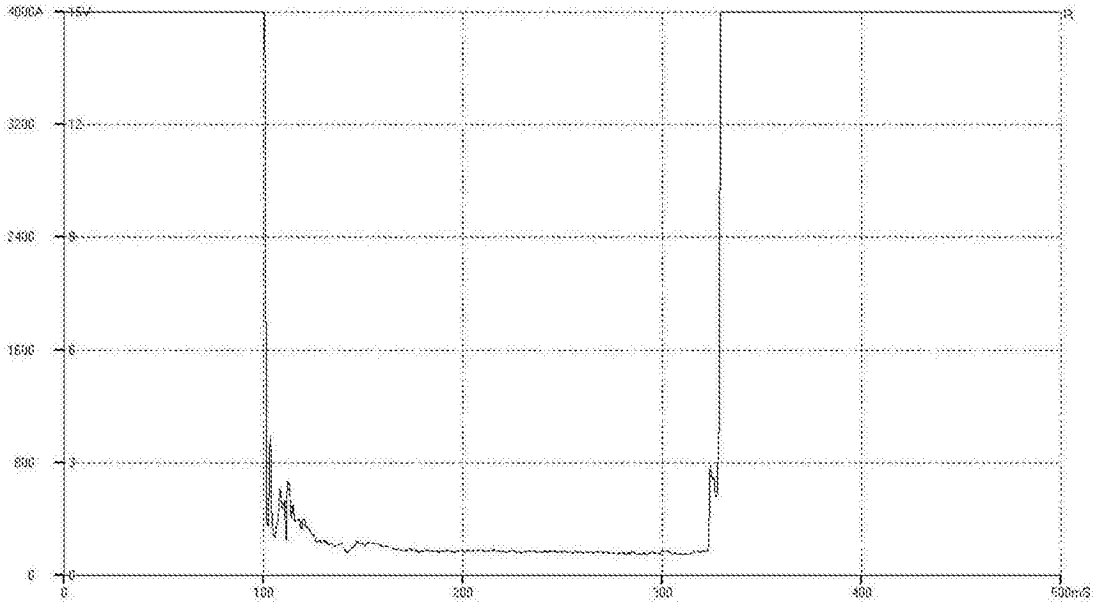


图6

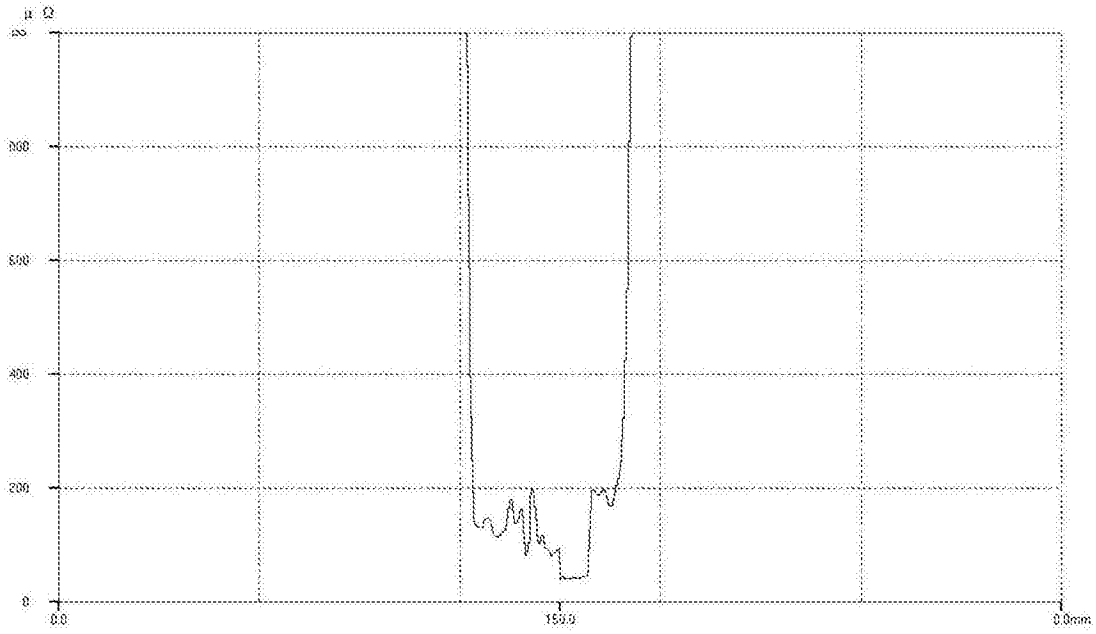


图7