

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02H 3/14 (2006.01)

H01H 83/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410001505.6

[45] 授权公告日 2008年8月27日

[11] 授权公告号 CN 100414798C

[22] 申请日 2004.1.9

[21] 申请号 200410001505.6

[30] 优先权

[32] 2003.1.24 [33] FR [31] 0300806

[73] 专利权人 施耐德电器工业公司

地址 法国吕埃-马迈松

[72] 发明人 西尔维·兰伯丁 西蒙·蒂安

[56] 参考文献

US5642427A 1997.6.24

CN87203578U 1988.3.2

US4370692A 1983.1.25

CN87212552U 1988.12.7

审查员 赵 卿

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王志森 黄小临

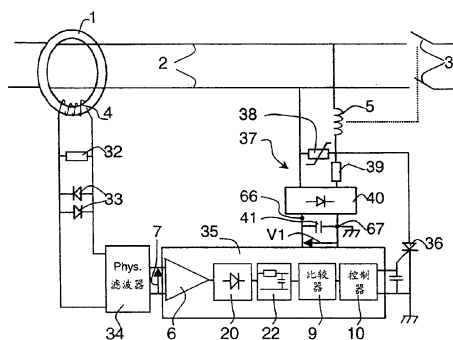
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

## [54] 发明名称

对地漏电保护器及包括该保护器的电气开关装置

## [57] 摘要

一种对地漏电保护器，包括设置用来与测量环形铁芯(1)相连的输入端、将代表对地漏电流的信号(8)与基准阈值进行比较的比较器(9)、以及控制跳闸继电器(5)的处理电路(10)，跳闸继电器用于当检测到对地漏电故障时断开馈电线触点(3)。该保护器还包括信号整流器(20)和滤波器(22, 43, 42, 55)，信号整流器接收至少一个代表对地漏电流( $I_d$ )的信号(8)，滤波器与整流器相连以将滤波后的整流信号(23)提供给所述比较器件(9)。一种电气开关装置，包括串连的馈电线导体(2)和触点(31)、对地漏电流( $I_d$ )的测量环形铁芯(1)、继电器(5)、以及具有与环形铁芯和跳闸继电器相连的匹配滤波器的对地漏电保护器。



1. 一种对地漏电保护器, 包括:
  - 设置用来与对地漏电流 ( $I_d$ ) 的测量环形铁芯 (1) 相连的输入端,
  - 将代表对地漏电流的信号 (8) 与基准阈值进行比较的比较器件 (9),以及
  - 指令控制跳闸继电器 (5) 的处理器件 (10), 跳闸继电器用于当检测到对地漏电故障时断开馈电线触点 (3),该保护器特征在于, 其包括集成电路 (35), 集成电路 (35) 包括:
  - 接收输入信号的放大器 (6),
  - 与放大器 (6) 的输出端相连的整流器件 (20), 接收至少一个代表对地漏电流 ( $I_d$ ) 的信号 (8),
  - 与整流器件 (20) 相连的滤波器件 (22, 43, 54, 55, 56), 滤波由整流器件 (20) 提供的整流信号 (21) 并将滤波后的整流信号 (23) 提供给所述比较器件 (9),
  - 滤波器件 (22) 的第一部分 (42) 与整流器件 (20) 的输出端相连, 其包括滤波输出端 (43),
  - 比较器件 (9) 与滤波器件 (22) 的第一部分 (42) 相连,
  - 处理器件 (10) 与比较器件 (9) 的输出端相连, 包括延时器 (44), 以监视与比较器件 (9) 的输出端相关连的跳闸和非跳闸次数, 以及
  - 与处理器件 (10) 的输出端相连的跳闸控制输出端 (50)。
2. 根据权利要求 1 的保护器, 其特征在于, 滤波器件 (22, 43, 54, 55, 56) 包括具有截止频率的低通滤波器, 截止频率为电力系统的基频的 2 和 4 倍之间。
3. 根据权利要求 1 至 2 中任一权利要求的保护器, 其特征在于, 滤波器件 (22) 包括第一内部部件 (42) 和第二外部部件 (55), 第一内部部件具有安置在集成电路 (35) 中的阻性元件 (54), 第二外部部件具有安置在所述集成电路外面并通过滤波输出端 (43) 与内部部件相连的容性元件 (56)。
4. 根据权利要求 3 的保护器, 其特征在于, 滤波器件 (22) 包括含有两个缓冲电路 (52, 53) 以指令控制电流镜像电路的第一内部部件 (42), 电流镜像电路设计用来使滤波信号 (23) 参照电源线 (66) 或基准线 (67)。

---

5. 一种电气开关装置,包括串连的馈电线导体(2)和触点(31)、围绕馈电线导体的对地漏电流( $I_d$ )的测量环形铁芯(1)、以及断开所述馈电线触点的跳闸继电器(5),其特征在于,其包括根据权利要求1至4的任一权利要求的与测量环形铁芯(1)和跳闸继电器(5)相连的对地漏电保护器。

## 对地漏电保护器及包括该保护器的电气开关装置

### 技术领域

本发明涉及一种对地漏电保护器，该保护器包括设计用来与对地漏电流测量环形铁芯相连的输入端、用于将代表对地漏电流的信号与基准阈值相比较的比较器件、以及控制跳闸继电器的处理器件，跳闸继电器用于当检测到对地漏电故障时断开馈电线触点。本发明还涉及一种电气开关装置，其包括串连的馈电线导体和触点、围绕馈电线导体的对地漏电流测量环形铁芯、断开所述馈电线触点的跳闸继电器、以及与环形铁芯和跳闸继电器相连的对地漏电保护器。

### 背景技术

公知的对地漏电保护器，如图1和2中所示的那些，通常包括围绕着要保护的线路的初级导体2的测量环形铁芯1。这些保护器还包括电子电路3，该电路与所述环形铁芯的次级绕组4相连从而控制用来断开馈电线触点的跳闸继电器5。

通常，对地漏电保护器通过信号峰值检测来操作。因此，在图1的实例中，与环形铁芯1的绕组4相连的放大器6接收信号7，信号7代表出现在初级导体电路中的对地漏电故障电流。在放大器的输出端，放大信号8施加于比较器9。该比较器可以是一个也可以是两个，如图1所示。如果信号是AC信号，则比较器的第一部分9A将正半波与第一基准相比较且第二部分9B将负半波与第二基准相比较，第二基准的极性与第一基准相反。比较器的输出端施加于控制电路10的输入端从而在显著超出了比较器中基准的时间期间控制跳闸。但是，利用信号峰值检测，跳闸阈值依据信号的波形会有很大差别。由于跳闸阈值由有效(rms)值表示，因此可能出现巨大差别。可以重定位比较器的基准中心以便使信号波形的最大通过，但按照这种解决方案，检测到的脉冲波形会导致过低的跳闸阈值。

在图2所示的保护器中，以rms值执行检测，能使峰值检测实施例的问题得到局部克服。在该情况下，在放大器6和比较器9之间连接的模块11能

使信号 12 提供到比较器 9，信号 12 代表在放大器输出端上的信号 8 的 rms 值。该系统能克服与脉冲电流波形有关的问题，但当馈电线故障电流包括 DC 分量时会引起检测误差。该 DC 分量在以下情况下出现：当馈电线信号是整流信号或具有单独的半波时，或者当直流电流叠加在交流或整流电流或单独的半波电流上时。

这些检测问题由于环形铁芯 1 让可变信号通过但阻挡 DC 分量这样的事实而变得突出。对这种修正信号的 rms 值的检测于是不利影响检测精度。因此检测到具有 DC 分量的故障，其具有增加跳闸阈值的效果。

因而，由峰值和 rms 值操作的公知保护器会产生过大的阈值差别从而能够使差别很大的信号波形通过，尤其是脉冲波形和包含 DC 分量的波形。

### 发明内容

本发明的目的是获得一种改进的对地泄露保护器，该保护器能够根据几种类型的对地泄露故障电流波形具有高跳闸精度。

根据本发明的对地泄露保护器包括整流器件和滤波器件，整流器件接收至少一个代表对地漏电流的信号、滤波器件与整流器件相连以滤波由整流器件提供的整流信号并向所述比较器件提供滤波后的整流信号。

优选地，滤波器件包括具有截止频率的低通滤波器，截止频率为电力系统的基频的 2 和 4 倍之间。

在优选实施例中，该保护器包括集成电路，该集成电路包括：

- 接收输入信号的放大器，
- 与放大器的输出端相连的信号整流器，
- 与放大器的输出端相连的滤波器件的至少第一部分，其包括滤波输出端，
- 与所述滤波器件的第一部分相连的比较器，
- 包括延时器以监视与所述比较器的输出端相连的跳闸和非跳闸次数的控制器件，以及
- 与控制器件的输出端相连的跳闸控制输出端。

在具体实施例中，滤波器件包括第一内部部件和第二外部部件，第一内部部件具有安置在集成电路中的阻性元件，第二外部部件具有安置在所述集成电路外面并通过滤波输出端与内部部件相连的容性元件。

优选地，滤波器件包括含有两个缓冲电路以指令控制电流镜像电路的第一内部部件，电流镜像电路设计用来使滤波信号参照电源线或基准线。

根据本发明的一种实施例的电气开关装置包括串连的馈电线导体和触点、围绕馈电线导体的对地漏电流测量环形铁芯、断开所述馈电线触点的跳闸继电器以及如上所述的与测量环形铁芯和跳闸继电器相连的对地漏电保护器。

#### 附图说明

通过下面关于本发明具体实施例的说明，本发明的其他优势和特征将变得更加清楚明白，具体实施例仅作为非限制性实例给出并在附图中表示，其中：

- 图 1 和 2 表示为现有技术中的对地漏电保护器的示意图；
- 图 3 表示为根据本发明第一实施例的对地漏电保护器的示意图；
- 图 4A、4B、4C、4D 和 4E 表示为能用于根据本发明的保护器中的曲线；
- 图 5 表示为开关装置的示意图，开关装置包括根据本发明的一种实施例的对地漏电保护器；
- 图 6 表示为根据本发明的一种实施例的对地漏电保护器中所用的电路的示意图；
- 图 7 表示为根据本发明第二实施例的对地漏电保护器的示意图。

#### 具体实施方式

图 3 中表示了根据本发明的一种实施例的对地漏电保护器，其能对于几种类型的对地漏电流曲线具有很高的跳闸阈值精度。该保护器包括围绕着馈电线导体 2 的环形铁芯 1，其中对地漏电故障电流  $I_d$  可以流动。该环形铁芯的次级绕组 4 与放大器 6 相连以提供代表对地漏电电流  $I_d$  的信号 7。放大器 6 放大输入信号并将放大的信号 8 提供给电子整流器 20。整流器 20 对信号 8 进行整流，以向滤波器 22 提供整流信号，滤波器 22 与一组定义的故障信号曲线以及与馈电线导体相连的配电系统的频率相匹配。滤波器 22 将滤波信号 23 提供给比较电路 9，比较电路 9 将信号 23 与基准相比较并将检测信号提供给控制电路 10。

优选地，滤波器 22 是低通滤波器，其截止频率为电路系统的基频的 2 和

4倍之间。更好地,对于50Hz电力系统截止频率在100Hz和200Hz之间,而对于60Hz电力系统截止频率在120Hz和240Hz之间。

图4A、4B、4C、4D和4E表示为能用于根据本发明的保护器中的曲线,其具有很好的检测阈值精度。在图4A中,曲线25是充当基准的正弦曲线,基准的精度必须是最高的。曲线的周期T与配电系统的频率相对应。在图4B中,曲线26是经整流的半波正弦曲线。在图4C中,曲线27是经整流的半波正弦曲线,其上加入了附加的DC分量28。曲线26、27由于它们的单一极性而显现出DC分量。这些曲线造成了其中环形铁芯与rms值模块相关联的保护器中的巨大的检测误差。

在图4D中,曲线29是经整流的单一半波的一部分曲线或在90度正弦曲线处被截断的曲线。在图4E中,曲线30是四分之一波的整流部分曲线或在135度正弦曲线处被截断的曲线。曲线29和30呈现出很大的峰值。这些曲线将在峰值检测器中造成很大的检测误差。

在根据本发明的实施例的保护器中,将整流器以及合适的滤波器相关联能够将DC分量考虑进来并且为大量曲线衰减脉冲峰值。

图5表示为包括根据本发明实施例的对地漏电保护器的开关装置的示意图。环形铁芯1围绕馈电线导体2,馈电线导体2与馈电线触点31串连。环形铁芯的次级绕组4与充电电阻器32和保护二极管首尾相连。在绕组的输出端上的AC信号还施加于可选生理(physiological)滤波器34上。该滤波器具有与人体的频率响应接近的频率响应。在滤波器34的输出端上或直接从环形铁芯上,信号7施加到处理电路35的输入端。该处理电路包括接收信号7的放大器6、与放大器相连的整流器20、与整流器相连的匹配滤波器22、与滤波器22相连的比较器9、以及与比较器9相连的控制电路10。控制电路10具有输出端以指令控制半导体闸流管36并向跳闸继电器5供电。电路35明显可以为集成电路。与馈电线导体2相连的电源向该电子电路供电。由继电器5控制供电,继电器5还形成电压降。与继电器5的线圈的下行线相连的可变电阻器38保护电子电路免受电压冲击。于是电阻器39、整流器40以及电容器41能分别使电压降低、交流电流得到整流以及电子电路35的电源电压V1得到滤波。

图6表示为根据本发明的一种实施例的对地漏电保护器中所用的电路35的详细示意图。电路35可以是集成电路,其包括接收输入信号7的放大器6、

与放大器 6 的输出端相连的信号整流器 20、与整流器的输出端相连并包括滤波输出端 43 的匹配滤波器 22 的至少第一部分 42、与所述匹配滤波器的第一部分相连的比较器 9、以及处理电路 44、45 和 46。在处理电路中，延时器 44 包括在电路 35 内部的阻性部分和比较器以及容性部分例如通过输出端 49 与电路 35 相连的外部电容器 48。与延时电路相连的可编程电路 45 能处理跳闸和非跳闸次数并控制与输出端 50 相连的输出电路 46。

电路 35 还包括电源调节器 51 以向电路 35 内部的不同电路提供调节电源。匹配滤波器 22 的第一部分 42 包括缓冲放大器 52 和 53、以及使滤波信号 23 参照电源的电源线 66 或基准线 67 的电流镜像电路。匹配滤波器 22 包括第二外部容性部分 55，容性部分 55 由连接到滤波输出端 43 的电容器 56 来表示。电容器的值能使滤波器的截止频率根据电力系统的频率或根据要检测的故障电流曲线的类型相适应。

图 7 表示为根据一种实施例的具有集成电路的对地漏电保护器的示意图。集成电路 35 包括两个接收信号 7 的输入端、与滤波电容器 56 相连的滤波输出端 43、以及与延时电容器 48 相连的输出端 49。

在该示意图中，对地漏电保护器包括测试电路，测试电路包括插入环形铁芯内部的环路并且与电流限制电阻器 62 和 63 以及按钮 64 串联的导体 61。该组件与例如跳闸继电器 5 的下行线的电源电路 37 相连。

在上述实施例中，匹配滤波器由阻容式一阶滤波器表示，但是也可以适用其他类型的滤波器，尤其是二阶滤波器或数字滤波器。



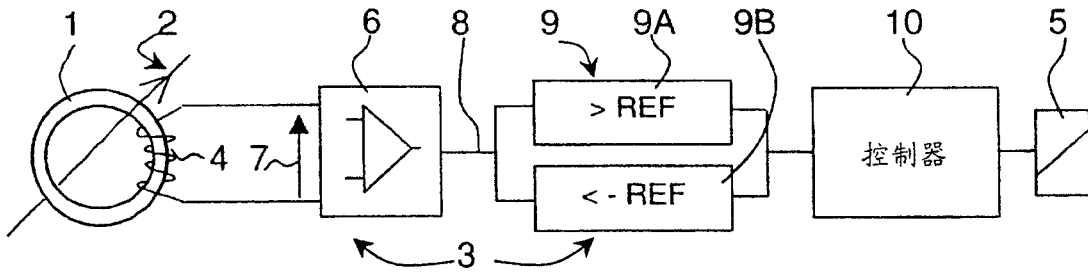


图 1

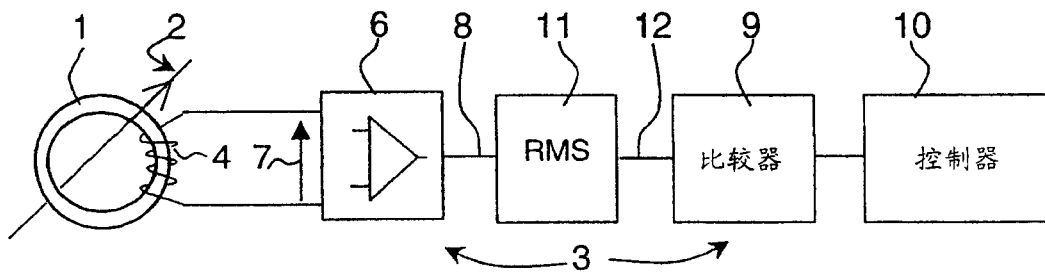


图 2

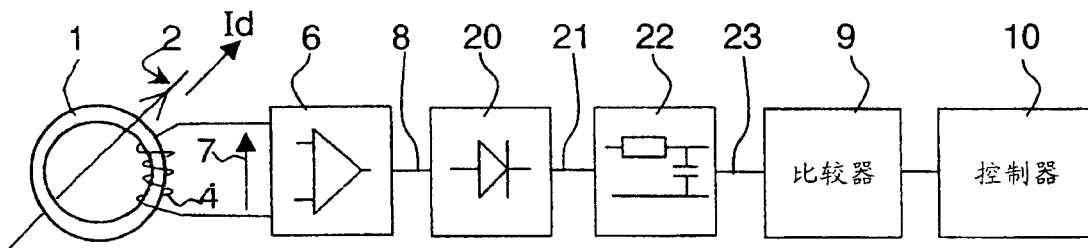
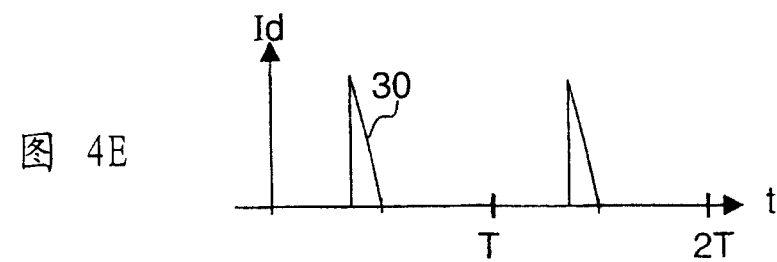
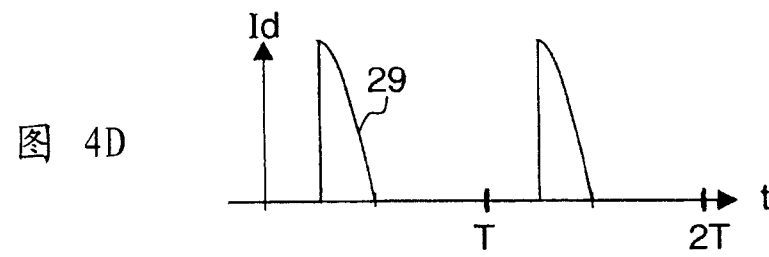
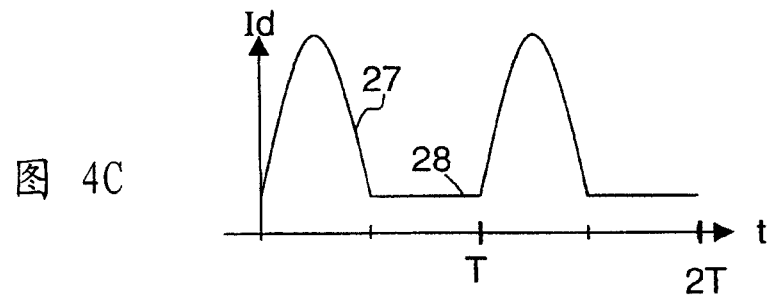
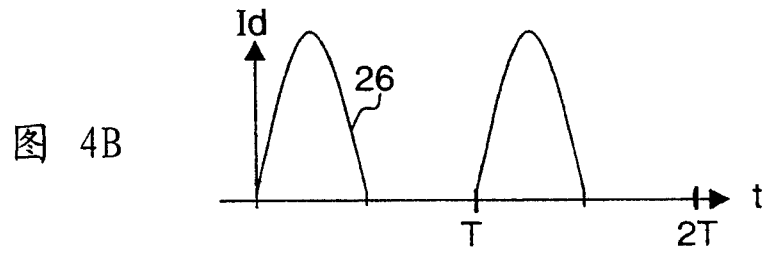
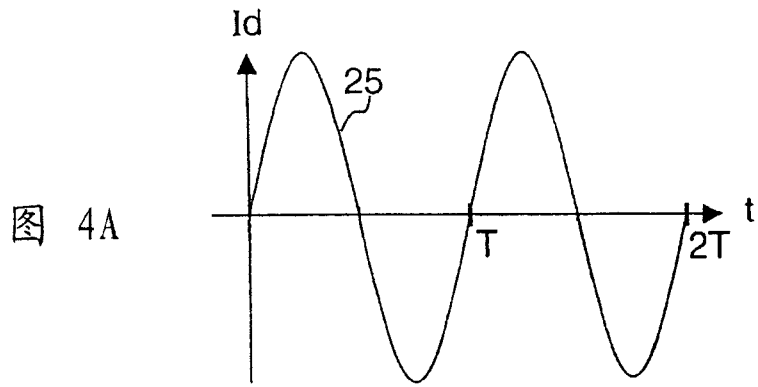


图 3



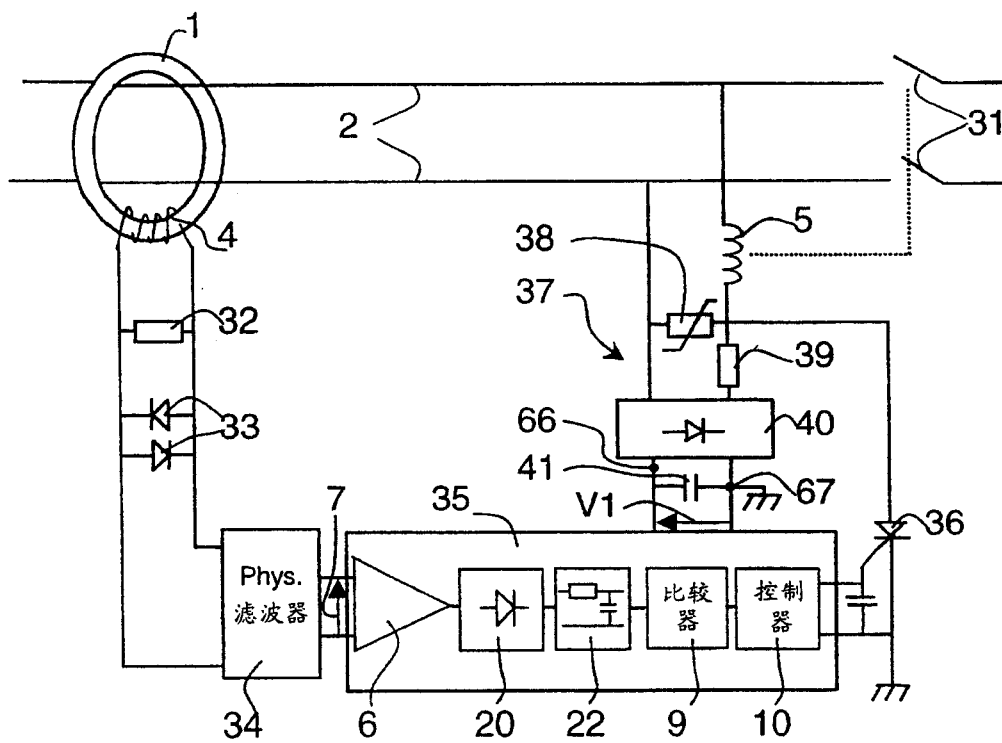


图 5

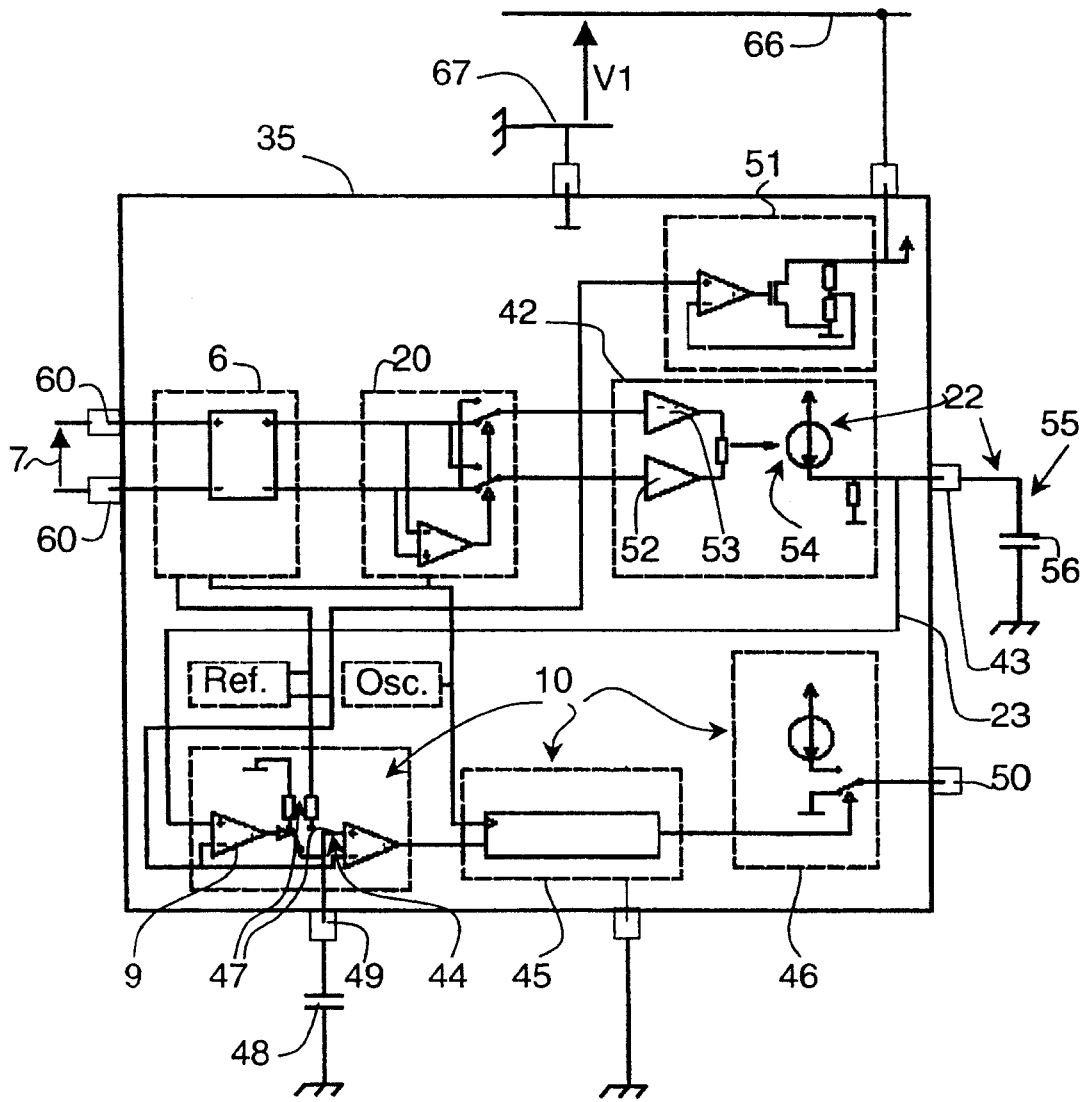


图 6

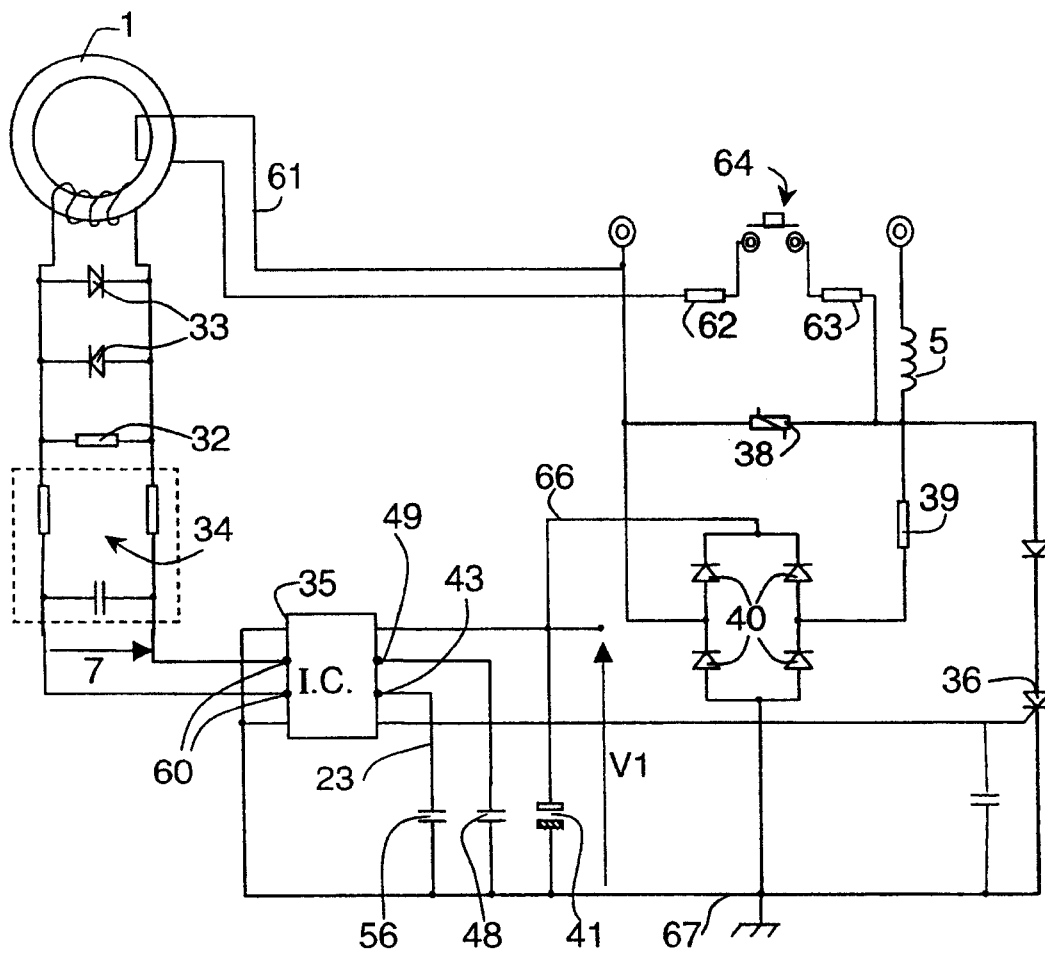


图 7