



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102788942 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201210251124. 8

(22) 申请日 2012. 05. 13

(30) 优先权数据

13/107044 2011. 05. 13 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 吴俊涛 G·A·富尔曼 M·S·皮伦

毛志宏 詹春 M·M·吉博

L·H·塞沃夫

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 姜甜 朱海煜

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

G01J 1/58(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4310905 A, 1982. 01. 12,

US 2005/0134837 A1, 2005. 06. 23,

GB 2269957 A, 1994. 02. 23,

US 2008/0272311 A1, 2008. 11. 06,

JP 特开平 11-153639 A, 1999. 06. 08,

审查员 张晓玲

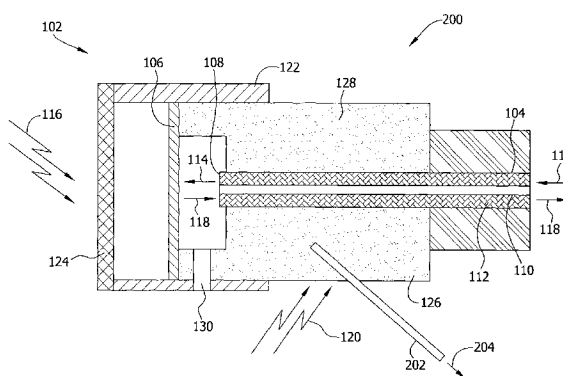
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

检测光和声波的方法、系统和设备

(57) 摘要

本发明名称为“检测光和声波的方法、系统和设备”。一种传感器(100),包括传感器头(102),传感器头包括声检测器(106),该声检测器配置成接收来自第一光源(304)的光(114)以及在声波(116)入射时反射光(118)。该传感器还包括至少一光纤(104)和在传感器头和该至少一光纤(104)的至少其中之一内的至少一个荧光材料。该至少一个荧光材料配置成接收来自传感器外的第二光源(326)的光(120),并响应从第二光源所接收的光来发出可见光(204)。



1. 一种传感器(100),包括:
传感器头(102),其包括声检测器(106),所述声检测器配置成:
接收来自第一光源(304)的光(114);以及
在声波(116)入射时反射所述光(118);
至少一个光纤(104);以及
在所述传感器头和所述至少一个光纤的至少其中之一内的至少一个荧光材料,所述至少一个荧光材料配置成:
接收来自所述传感器外的第二光源(326)的光(120);以及
响应从所述第二光源接收的所述光来发出可见光(204),
其中,基于所反射的光和所发出的可见光来确定电弧闪光的发生。
2. 根据权利要求1所述的传感器(100),其中,所述传感器头(102)包括邻近所述声检测器(106)的半透明区域(128)。
3. 根据权利要求2所述的传感器(100),其中,所述至少一个荧光材料在所述半透明区域(128)内。
4. 根据权利要求1所述的传感器(100),其中,所述至少一个光纤(104)包括用于传输来自所述第一光源(304)的所述光(114)和由所述声检测器反射的所述光(118)的第一光纤,以及用于传输所述至少一种荧光材料发出的所述可见光(204)的第二光纤(202)。
5. 根据权利要求1所述的传感器(100),其中,所述声检测器(106)是当声波(116)入射时振动的膜片,其中所述振动导致来自所述第一光源(304)的所述光(114)由所述膜片反射。
6. 一种检测系统(300),包括:
传感器(100),其包括:
包括声检测器(106)的传感器头(102),所述声检测器配置成:
接收来自第一光源(304)的光(114);以及
在声波(116)入射时反射所述光(118);
至少一个光纤(104);以及
在所述传感器头和所述至少一个光纤的至少其中之一内的至少一个荧光材料,所述至少一个荧光材料配置成:
接收来自所述传感器外的第二光源(326)的光(120);以及
响应从所述第二光源接收的所述光来发出可见光(204);以及
包括处理器(320)的信号处理装置(302),所述处理器配置成:
接收表示由所述声检测器反射的所述光的第一测量;
接收表示所述至少一个荧光材料发出的所述可见光的第二测量;以及
基于接收的所述可见光和所反射的光来确定电弧闪光的发生。
7. 根据权利要求6所述的检测系统(300),其中,所述处理器(320)进一步配置成将所述第一测量与反射的光阈值进行比较以及将所述第二测量与可见光阈值进行比较。
8. 根据权利要求7所述的检测系统(300),其中,所述处理器(320)进一步配置成计算表示所述处理器接收所述第一测量的时间和所述处理器接收所述第二测量的时间之间的差的定时间隙。

9. 根据权利要求8所述的检测系统(300), 其中, 所述处理器(320)被配置成当确定以下至少一个时就确定电弧闪光(326)的所述发生:

所述第一测量等于或者超过所述反射的光阈值;

所述第二测量等于或者超过所述可见光阈值; 以及

所述定时间隙在预先确定的定时窗口内。

10. 根据权利要求9所述的检测系统(300), 其中, 所述处理器(320)进一步配置成当确定已发生所述电弧闪光(326)时激活保护装置(404)以减弱所述电弧闪光。

检测光和声波的方法、系统和设备

技术领域

[0001] 本文描述的实施例一般涉及检测系统,并且更具体地,涉及检测光和声波的方法、系统和设备。

背景技术

[0002] 已知的电功率电路和开关设备通常具有由绝缘体(例如,空气或气体或固体电介质)间隔开的导体。但是,如果导体的位置相互离得太近,或者如果导体间的电压超过了导体间绝缘体的绝缘特性,会产生电弧。导体间的绝缘体可能会变得电离化,使得绝缘体导电,产生电弧。

[0003] 由于两个相导体之间、或者相导体和中性导体之间、或者相导体和接地点之间的故障所导致的能量的快速释放引起电弧闪光。电弧闪光温度能够达到或超过20,000°C,这能将导体和相邻的设备汽化。另外,电弧闪光能够以热、强光、压力波、和/或声波的形式释放大量的能量,足以损坏导体和相邻的设备。但是,产生电弧闪光的故障的电流水平通常小于短路时的电流水平,以致于断路器通常不能跳闸或者呈现延迟跳闸,除非该断路器是为处理电弧故障状况专门设计的。虽然存在机构和标准通过强制利用个人防护衣和设备来规范电弧闪光问题,但是还没有通过消除电弧闪光的规范来建立的装置。

[0004] 标准电路保护装置,例如保险丝和断路器,通常不能足够迅速的响应以减轻电弧闪光。一种呈现足够快速响应的已知的电路保护装置为电短路器(crowbar),其通过利用有意制造电“短路”的机械过程和/或电-机械过程从电弧闪光点处将电能转移出。这种有意的短路故障随后通过跳闸保险丝或断路器来清除。然而,利用短路器制造的有意短路故障可能允许相当水平的电流流过相邻电设备,因而仍会损害该设备。

[0005] 光传感器可用来检测电弧闪光期间发出的光的存在。然而,这样的传感器通常也对低亮度级敏感,以致于也能检测到并非电弧闪光的光并且触发电路保护装置的“损害跳闸”。例如,典型的电弧闪光事件在距离电弧闪光事件三至四英尺处能产生光通量在100,000勒克司(lux)量级的光,而已知的光传感器大概在700lux或更小时就饱和了。断路器期间发出的光、空间照明发出的光、或者直射阳光发出的光都会使光传感器错误地检测到电弧闪光事件。至少一些已知电弧闪光检测系统采用了特别的通孔图案或适当安置光传感器,以便例如在断路器中断期间释放的光不足以使光传感器饱和。然而,减少断路器中断期间的发光量可能对断路器的性能产生负面影响。因而,需要一种电弧闪光检测系统,其可靠检测电弧闪光事件并减少电路保护装置的不希望的损害跳闸。

发明内容

[0006] 在一个实施例中,提供一种具有传感器头的传感器,传感器头包括配置成从第一光源接收光并在声波入射时反射光的声检测器。该传感器还包括至少一个光纤和在传感器头与该至少一个光纤的至少其中之一内的至少一个荧光材料。该至少一个荧光材料配置成从传感器外的第二光源接收光,并响应从第二光源接收的光来发出可见光。

[0007] 在另一实施例中,提供包括传感器的检测系统。该传感器包括传感器头,该传感器头包括配置成从第一光源接收光并且在声波入射时反射光的声检测器。该传感器还包括至少一个光纤和在传感器头与该至少一个光纤的至少其中之一内的至少一个荧光材料。该至少一个荧光材料配置成从传感器外的第二光源接收光,并响应从第二光源接收的光来发出可见光。该检测系统还包括信号处理装置,该信号处理装置包括处理器,其被编程为接收表示该声检测器反射的光的第一测量,接收表示至少一个荧光材料发出的可见光的第二测量,以及基于接收的可见光和反射的光确定电弧闪光事件的发生。

[0008] 在又一个实施例中,提供一种利用至少一个传感器检测电弧闪光的方法,包括由位于该至少一个传感器内的声检测器接收至少一个声波,以及由于该至少一个声波引起的振动而由声检测器反射光。该方法还包括接收来自该至少一个传感器外的光源的光,将从外部源接收的光转换为可见光,以及基于该反射的光和可见光检测电弧闪光的发生。

附图说明

[0009] 图1是供检测电弧闪光使用的示范传感器的截面图。

[0010] 图2是供检测电弧闪光使用的另一示范传感器的截面图。

[0011] 图3是供检测电弧闪光使用的示范检测系统的框图。

[0012] 图4是示范的电力系统的框图。

具体实施方式

[0013] 图1是可用来检测电弧闪光的示范的传感器100的截面图。在一示范实施例中,传感器100包括传感器头102和至少一个光纤104。传感器头102包括声检测器106,比如膜片106,其位于靠近光纤104的下游端108,该光纤具有光纤芯110和光纤护套112。光束114通过光纤104向下游传递,也就是说,通过光纤芯110,并引导到膜片106上。例如由电弧闪光产生的声波116和/或产生的压缩波引起膜片106振动并使光束114的反射118(以下称之为“反射的光118”)向上游通过光纤芯110。膜片106的振动使反射的光118的一个或多个特性(比如光118的强度、相位、偏振和/或频率)不同于光束114的特性。

[0014] 本文所采用的术语“下游”指的是朝向光纤104的下游端108并且基本上与光纤104平行的方向。本文所采用的术语“上游”指的是远离光纤104的下游端108并且基本上与光纤104平行的方向。另外,本文使用的“电弧闪光”指的是由于两个导体之间的故障引起的能量快速释放。该能量快速释放导致在故障附近,例如在传感器100外的环境中,产生声波116和光120。

[0015] 在一备选的实施例中,传感器100包括两个或更多光纤104。在该实施例中,一个光纤104向膜片106传送光束114,另一个光纤104向上游传送反射的光118以进行分析和/或分析,如本文更全面描述的那样。

[0016] 在一示范实施例中,膜片106包括薄膜制成的不透明材料并且设置在伸长型(elongated)位置。在声波116入射时和/或在其它合适的压缩波入射时膜片106振动。为了在操作过程中保护膜片106,膜片106被封装在能够使声波116到达膜片106的保护套122和保护屏124中。

[0017] 光纤夹持器126位于光纤104附近并耦接到光纤104。光纤夹持器126包括配置成将

产生于电弧闪光的光散射进入光纤芯110的半透明区域128。在一示范实施例中,半透明区域128由荧光材料涂敷,和/或荧光材料在区域128内。相应地,在一示范实施例中,半透明区域128的荧光材料使进入区域128的光120,例如紫外光120,转换为与进入的光120具有不同光谱或波长的可见光。更具体的,荧光材料吸收进入半透明区域128的紫外光120并发出一个或多个可见光波长的光(以下称为“可见光”)朝向光纤芯110或者进入光纤芯110

[0018] 在一个实施例中,在半透明区域128内定义一个或多个开口130以提高检测来自电弧闪光的光的能力。在一实施例中,开口130的直径大约在0.5毫米(mm)到2毫米。备选地,开口130可具有任何合适的直径以使传感器100具有如本文描述的功能。由电弧闪光产生的光120通过开口130朝光纤芯110引导。在另一实施例中,保护屏124和膜片106使相当数量的光被引导到光纤芯110。

[0019] 在操作过程中,光纤芯110将光束114引导到膜片106上。如果电弧闪光发生,膜片106基于由电弧闪光产生的声波116的强度和频率产生振动。基于该振动,从膜片106反射独特图案的光。光纤104的下游端108和膜片106之间的距离被优化为使得光纤芯110接收从膜片106反射的光而没有明显的传输损耗。另外,电弧闪光产生的光120由半透明区域128吸收,并且由区域128的荧光材料转换为可见光。半透明区域128向光纤芯110发出可见光。对从膜片106反射的光和从半透明区域128的荧光材料发出的可见光进行处理和/或分析,以检测电弧闪光的发生,如本文更全面描述的那样。这种感测声波116和光120的综合方法将错误报警减至最小并能够实现早期电弧闪光检测。

[0020] 图2是可用于检测电弧闪光的示范传感器200的截面图。除非另有说明,传感器200与传感器100(如图1所示)类似,并且相同的组件在图2中通过与图1中所用相同的附图标记进行标记。在一示范实施例中,传感器200包括第一光纤104和第二光纤202。第一光纤104向膜片106传输光束114并且传输由膜片106反射的光118以用于检测由电弧闪光产生的声波116。第二光纤202耦合到膜片106的上游的光纤夹持器126。另外,第二光纤202由荧光材料涂敷,和/或荧光材料在光纤202内。相应地,第二光纤202吸收光120,比如由电弧闪光产生的紫外光120,并且发出可见光204。对可见光204和由膜片106反射的光118进行处理和/或分析以确定电弧闪光是否发生,如本文更全面描述的那样。备选地,传感器200不包括第二光纤202,并且第一光纤104包括如上所述的荧光材料。

[0021] 在一示范实施例中,半透明区域128不包括荧光材料以使得第二光纤202,而不是区域128,响应于电弧闪光产生的光而发出可见光204。备选地,第二光纤202和半透明区域128都包括一个或多个荧光材料以便于光纤202和区域128响应于电弧闪光产生的光120发出可见光204。对从第二光纤202和半透明区域128发出的可见光204进行处理和/或分析,如本文更全面描述的那样。

[0022] 图3是可用于检测开关装置和/或任何的其它电路或者电力系统(未示出)内的电弧闪光的示范的检测系统300的框图。在一示范实施例中,检测系统300包括信号处理装置302和包括耦合到传感器头102的光纤104的传感器100。虽然检测系统300参考传感器100进行描述的,但应该认识到,检测系统300可以包括传感器200来代替传感器100,或者在传感器100之外进一步包括传感器200。

[0023] 信号处理装置302包括通过隔离器306和光纤分路器308耦合到光纤104的光源304。在一个实施例中,光源304包括发光二极管。在另一个实施例中,光源304包括发出处于

大约近红外波长的光的激光二极管。在一示范的实施例中,隔离器306阻止反射的光118和/或可见光204进入光源304。

[0024] 在一示范的实施例中,信号处理装置302包括光纤分路器308,其将光束114从光源304向下游导向到传感器头102以及将反射的光118和可见光204向上游导向到信号处理装置302内的第一滤光器310和第二滤光器312。在一个实施例中,光纤耦合器314耦合到光纤分路器308。在这样的实施例中,光纤耦合器314将反射的光118和可见光204引导到第一滤光器310和第二滤光器312。

[0025] 第一滤光器和第二滤光器310和312使预先确定的波长的光传输到第一光电检测器316和第二光电检测器318,并滤除或者阻隔其余波长的光。在一个实施例中,每个第一滤光器和第二滤光器310和312都包括带通滤波器。备选地,第一滤光器310和/或第二滤光器312可包括能使信号处理装置302实现此处所述功能的任何其它的过滤器。在一示范的实施例,第一滤光器310滤除的波长高于和低于反射的光118的期望波长范围。因此,第一滤光器310滤除可见光204,并且滤光器310输出反射的光118。第二滤光器312滤除的波长高于和低于可见光204的期望波长范围。因此,第二滤光器312滤除反射的光118,并且滤光器312输出可见光204。

[0026] 第一光电检测器316接收来自第一滤光器310的反射的光118,以及第二光电检测器318接收来自第二滤光器312的可见光204。第一和第二光电检测器316和318基于入射光的强度和波长产生成比例的或代表性的电压信号。

[0027] 在一示范的实施例,信号处理装置302包括从第一光电检测器316和第二光电检测器318接收电压信号的处理器320。处理器320分析该电压信号,如本文更全面描述的这样,并且当处理器320确定电弧闪光已经发生时产生电弧故障信号322。

[0028] 处理器320包括任何合适的可编程电路,该可编程电路可包括一个或多个系统和微控制器、微处理器、精简指令集电路(RISC)、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑电路(PLC)、现场可编程门阵列(FPGA),以及能够执行本文描述的功能的任何其它电路。上述示例仅仅是示范的,并因此无意于以任何形式限定术语“处理器”的定义和/或含义。

[0029] 在一示范的实施例,处理器320耦合到,或者包括,存储器器件(未示出)。该存储器器件包括计算机可读介质,比如(非限制)随机存取存储器(RAM),闪速存储器,硬盘驱动器,固态驱动器,软盘,闪速驱动,压缩盘,数字视频盘,和/或能让处理器300存储、检索、和/或执行指令和/或数据的任何合适的存储器。处理器320从存储器器件接收指令,这些指令对处理器320编程以执行本文所述步骤和功能。

[0030] 保护装置324耦接到处理器320以减少检测的电弧闪光。在一个实施例中,保护装置324包括配置成一旦接收到信号,比如电弧故障信号322,就“跳闸”或激活的继电器。一旦激活保护装置324,就阻止电流流经检测的电弧故障附近的导体(未示出)。

[0031] 在动作过程中,电弧闪光326发出声波116和光120,并由传感器100检测。更准确地说,半透明区域128、第一光纤104和/或第二光纤202的荧光材料吸收光120,并且将从区域128、光纤104和/或光纤202发出的可见光204传输到信号处理装置302。另外,光源304将光束114传输到膜片106(在图1中示出)。声波116致使膜片106振动以及致使光束114被膜片106反射为反射的光118。在一示范的实施例,将反射的光118传输到信号处理装置302。

[0032] 通过至少一个光纤104将反射的光118和/或可见光204传输到信号处理装置302。

在一示范的实施例中,通过第一光纤104将反射的光118传输到信号处理装置302,并且通过第二光纤202将可见光204传输到信号处理装置302。备选地,可通过任何合适数目的光纤104将反射的光118和/或可见光204传输到信号处理装置302。

[0033] 当反射的光118和可见光204由信号处理装置302接收时,光纤耦合器314将反射的光118引导到第一滤光器310,将可见光204引导到第二滤光器312。经过滤的反射的光118由第一滤光器310输出,由第一光电检测器316检测和/或测量。标识测量或检测的反射的光118的第一电压信号(以下称之为“反射的光测量”)从第一光电检测器316传送到处理器320。另外,经过滤的可见光204由第二滤光器312输出并由第二光电检测器318检测和/或测量。表示测量或检测的可见光204的第二电压信号(以下称之为“可见光测量”)从第二光电检测器318传送到处理器320。

[0034] 处理器320分析来自第一和第二光电检测器316和318的信号并当检测到电弧闪光326时产生电弧故障信号322。更准确地说,处理器320将反射的光测量与预先确定的第一、或反射的光的阈值进行比较,以确定检测的声波116是否是由电弧闪光所产生。处理器320将可见光测量与预先确定的第二、或可见光的阈值进行比较,以确定所检测到的光120是否是由电弧闪光所产生。另外,处理器320确定接收到可见光测量的时间与接收到反射的光测量的时间之间的差(以下称之为“定时间隙”)。处理器320将可见光测量和反射的光测量之间的定时间隙与预先确定的定时范围或者定时窗口相比较以确定接收的信号是否由电弧闪光产生。在一示范的实施例中,定时窗口是在接收到可见光测量之后预期接收到反射的光测量以指示电弧闪光事件(例如,基于历史数据、试验数据、或其它合适的数据)的预定的时间段。在一个实施例中,定时窗口介于大约500微秒到大约2毫秒之间。备选地,定时窗口可以是能够使检测系统300实现此处所述功能的任何合适的时间段。

[0035] 在一示范的实施例中,如果反射的光测量等于或者超过反射的光阈值,可见光测量等于或者超过可见光阈值,和/或定时间隙在定时窗口之内,处理器320产生电弧故障信号322以表明发生电弧闪光。基于电弧故障信号322激活保护装置324并配置成中断功率以减轻电弧闪光。在一个实施例中,电弧故障信号322可能被传送到远程系统(未示出)以产生警报,用于进行错误报告、存储与电弧闪光326有关的数据、向用户显示、和/或为任何期望的目的。

[0036] 在一备选的实施例中,可以省去光纤耦合器314和/或光纤分路器308。在这样一个实施例中,可以通过分离的光纤104来传送光束114、反射的光118和/或可见光204。在另一个实施例中,光纤耦合器314和/或光纤分路器308可由单独的光纤耦合器314替代,该光纤耦合器向膜片106传送光束114并且向第一滤光器310和第二滤光器312传送反射的光118和可见光204。

[0037] 图4是一示范的电力系统400的框图。在一示范的实施例中,电力系统400包括检测系统300、复数个检测区402,和位于各检测区402内的至少一个电路保护装置404。

[0038] 在一示范的实施例中,电路保护装置404通过至少一个导体406或者总线耦接在一起。备选地,一个或多个电路保护装置404可以耦接到与其它电路保护装置404分离的导体406或者总线。在一示范的实施例中,电路保护装置404包括至少一个断路器,该断路器一旦接收到控制信号,比如来自处理器320的电弧故障信号322,则将导体406的输出端410与输入端408电连接或电断开。备选地,电路保护装置404包括继电器或者使电力系统400能够实

现此处所述功能的任何其它的保护装置。

[0039] 在一示范的实施例中,检测系统300包括至少一个光纤104,其位于至少一个检测区402内并且邻近至少一个电路保护装置404。另外,光纤104包括至少一种荧光材料,如本文结合图1-3更全面描述的那样。在一示范的实施例,光纤104位于各检测区402内以便于光纤104检测在检测区402内产生的一个或多个电弧闪光。

[0040] 在一示范的实施例中,光纤104在各个检测区402内包括不同颜色的荧光材料以便于在吸收电弧闪光产生的光之后光纤104在各检测区402内发出不同颜色的可见光204。本文所采用的术语“颜色”指的是可见光波长或光谱的预定范围。备选地,检测系统300可以包括用于各检测区402的分离的光纤104,并且各光纤104包括不同颜色的荧光材料。

[0041] 如果在检测区402内发生了电弧闪光,与检测区402相关的光纤104吸收来自电弧闪光的光。检测区402之内的光纤104的荧光材料发出与该荧光材料相关的颜色的可见光204(如图2所示)并且将可见光204传送到信号处理装置302(如图3所示)。信号处理装置302通过如图3中所述的可见光204来确定或检测电弧闪光的发生。另外,信号处理装置302分析接收的可见光204的颜色(即波长和/或频率)。更具体地,在一示范的实施例中,信号处理装置302包括用于各检测区402的分离的滤光器310和分离的光电检测器316。各滤光器310被调谐到各检测区402所用荧光材料的颜色,以使过滤器310仅仅允许与该荧光材料相关的可见光204的颜色通过并传递到光电检测器316。与各检测区402相关的光电检测器316将可见光测量(包括指示接收光的颜色的数据)传送到处理器320。

[0042] 在一示范的实施例中,处理器320参考存储器器件(未示出)内的查找表或其它数据结构中存储的数据,以将从电弧闪光接收的光的颜色与检测区402关联起来,从而确定电弧闪光发生的位置(也就是检测区402)。处理器320选择与所确定的电弧闪光发生位置(即,所确定的检测区402)相关的预定的可见光阈值。在一示范的实施例中,各检测区402的可见光阈值与其它各检测区402的可见光阈值是不同的。处理器320将从光电检测器316接收的可见光测量与检测区402相关的可见光阈值进行比较,以用上述的相类似的方式确定接收的光是否指示电弧闪光。检测系统300将电弧故障信号322传送到电路保护装置404或检测区402内与检测的电弧闪光相关的装置404,以减轻电弧闪光。相应地,复数个检测区402和电路保护装置404可以由检测系统300高效地监测以确定电弧闪光的发生、发生时间和发生位置。

[0043] 本文描述的系统和方法的技术效果包括以下至少一个:(a)由位于至少一个传感器内的膜片接收至少一个声波;(b)膜片由于至少一声波引起的振动而反射光;(c)接收来自至少一个传感器外的源的光;(d)将从外部源接收的光转换为可见光;以及(e)基于该反射的光和该可见光检测电弧闪光的发生。

[0044] 上文全面描述了供检测光和声波使用的方法、系统和设备的示范实施例。这些方法、系统和设备不局限于本文描述的具体的实施例,而是可单独地或与本文描述的其它操作和/或组件分离地采用这些方法的操作和/或这些系统和/或设备的组件。进一步,所描述的操作和/或组件还可在其它系统、方法和/或设备中定义或其它系统、方法和/或设备一起使用,并且并不局限于仅仅与本文描述的系统、方法和设备结合实践。

[0045] 虽然本发明结合示范电功率系统环境来描述,但是本发明的实施例可结合许多其它通用或专用系统环境或配置来操作。本文描述的系统环境并不对本发明任何方面的使用

范围或功能性提出任何限制。另外,本文描述的系统环境不应被解释为对示范的操作环境中示出的任何一个组件或组件结合有任何依赖性 or 要求。

[0046] 本书面描述使用示例来公开包括最佳模式的本发明,以及还使本领域技术人员能实践本发明,包括制作和使用任何装置或系统及执行任何结合的方法。本发明可取得专利的范围由权利要求定义,且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果此类其它示例具有与权利要求字面语言无不同的结构要素,或者如果它们包括与权利要求字面语言无实质不同的等效结构要素,则它们规定为在权利要求的范围之内。

[0047] 部件列表

[0048]

100	传感器
102	传感器头
104	光纤

[0049]

106	声检测器
108	下游端
110	光纤芯
112	光纤护套
114	光束
116	声波
118	反射的光
120	光
122	保护套
124	保护屏
126	光纤夹持器
128	半透明区域
130	开口
200	传感器
202	第二光纤
204	可见光
300	检测系统
302	信号处理装置
304	光源
306	隔离器
308	光纤分路器
310	第一滤光器
312	第二滤光器
314	光纤耦合器
316	第一光电检测器
318	第二光电检测器

320	处理器
322	电弧故障信号
324	保护装置

[0050]

326	电弧闪光
400	电力系统
402	检测区
404	电路保护装置
406	导体
408	输入端
410	输出端

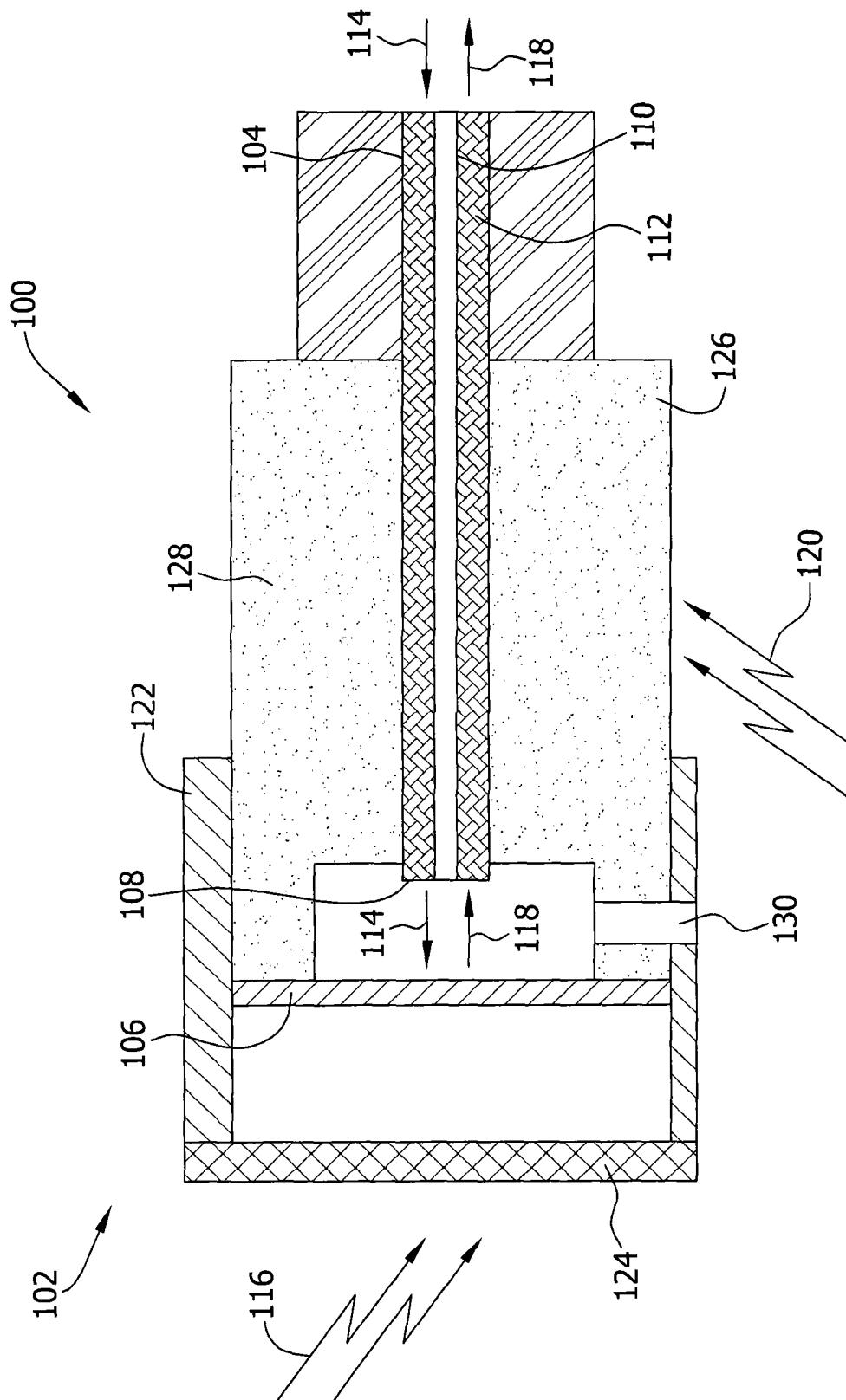


图1

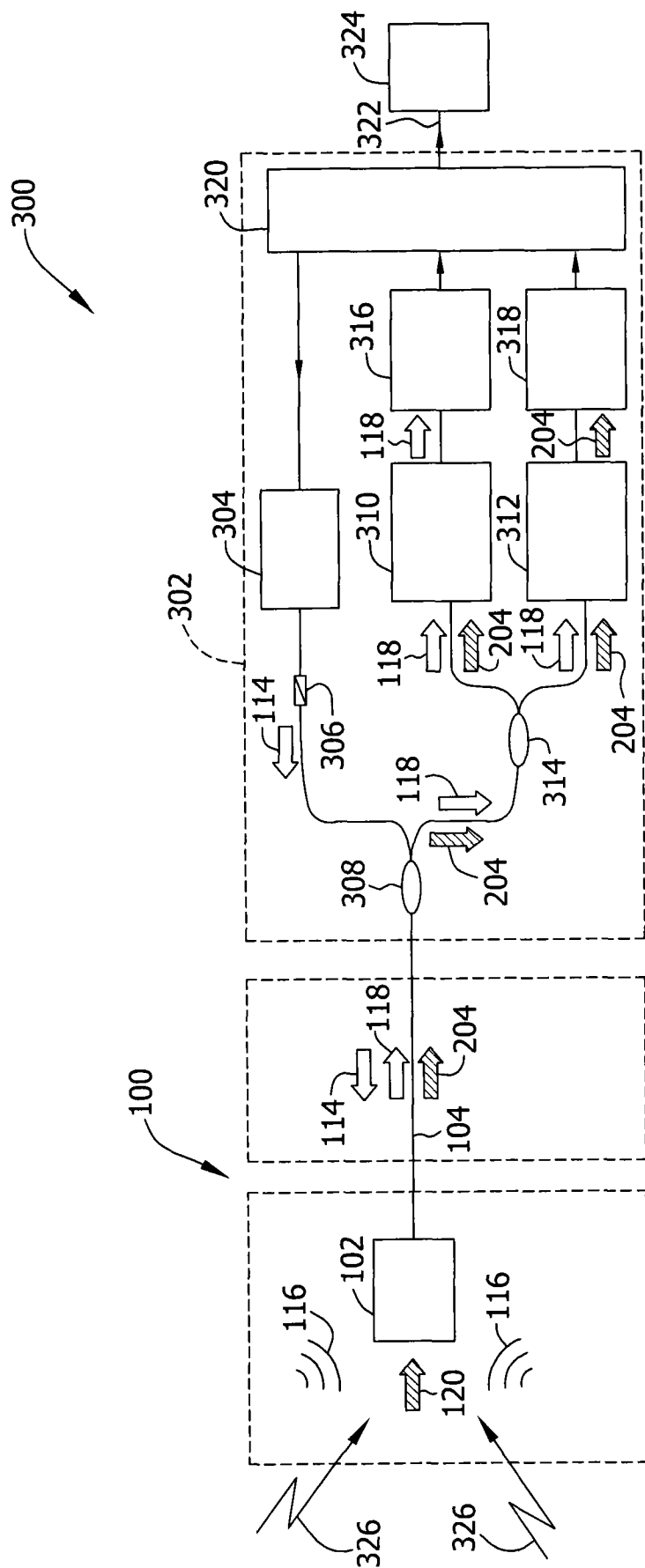


图3

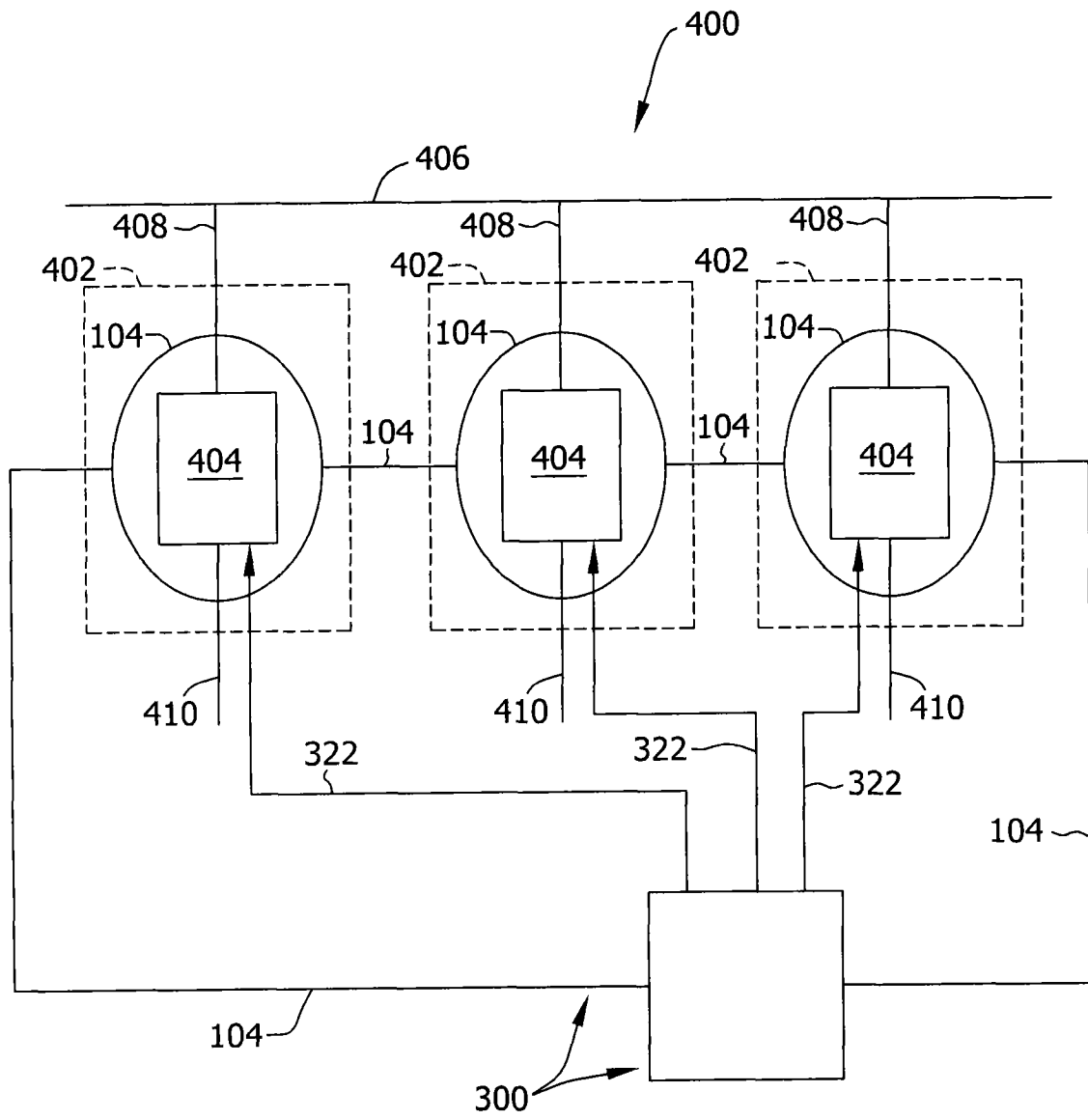


图4