



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97192743.X

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1105912C

[22] 申请日 1997.1.7 [21] 申请号 97192743.X

[30] 优先权

[32] 1996. 1. 10 [33] GB [31] 9600444.5

[86] 国际申请 PCT/GB97/00037 1997.1.7

[87] 国际公布 WO97/25611 英 1997.7.17

[85] 进入国家阶段日期 1998.9.1

[71] 专利权人 基德防火有限公司

地址 英国德比郡

[72] 发明人 P·哈莱

审查员 宋海峰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 曾祥凌 黄力行

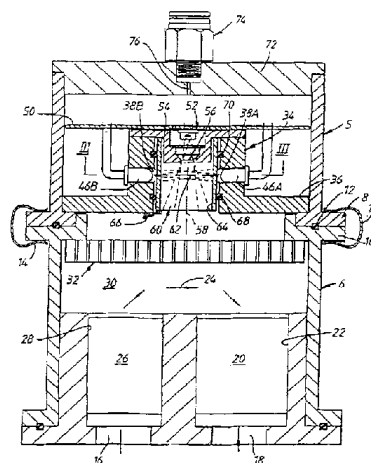
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 颗粒的分离和检测设备

[57] 摘要

用来检测油雾或其他颗粒物质的颗粒检测设备具有一个测量部分(5)和一个输入/输出部分(6),两者可拆开地连结在一起。有一测量室(60)接纳从接纳室(30)扩散而来的燃气流,该接纳室(30)通过一个进口(16)连接到所要监控的区域上。测量室(60)由一圆筒形体 34 构成,在该体内藏有多对在直径上对置的发光二极管(46A、46B...),每一对发光二极管都相向投射所发的光,这些光通过一个样本体积(62),被一光电二极管(52)通过一个观察孔眼(56)观察。光电二极管(52)可检测到由样本体积(62)内的颗粒所散射的光。有一玻璃管(64)保护着 LED(46A、46B)使它们免受污染,该玻璃管(64)可容易地被清洗或拿掉而被更换。每一个 LED(如 46A)可轮流暂时地断电以便用作光检测器,其输出与所接到的从对面的 LED(如 46B)发来的光有关,因此是光内所含任何污染物的量度。测

量部分(5)和输入输出部分可容易地分开以便维修或更换。



1. 用来检测燃气流中颗粒存在的颗粒检测设备, 包括一个由壁装置(34)限定并用来接纳燃气流的测量室(60), 视域延伸到该室(60)内的光感测装置(52), 和至少一对发光器(46A、46B), 它们被安
5 装成使所发的光以相互朝着对方的相反方向横越该室(60)并沿着一条共同的光路射向位在該室(60)内的取样体积(62), 所述光感测装置(52)相对于所述发光器(46A、46B)设置成使其不能直接接收发光器发出的光, 但被燃气流挟带进入取样体积(62)内的颗粒将其内一部分发出的光散射向着光感测装置(52)并供光感测装置(52)
10 检测,

其特征为,

成对的发光器(46A、46B)在正常情况下沿共同的光路同时发光, 并通过控制装置(86)间歇操作, 而轮流将其中一个发光器(46A、46B)转换到光检测模式, 在该模式下, 它响应沿该光路从成对的另一个发
15 光器(46A、46B)所接到的光并产生一个相应的输出, 该输出取决于该光路上的污染物。

2. 按照权利要求1的设备, 其特征为, 设有监控装置可用来监控发光器(46A、46B)在光检测模式下产生的输出, 从而检测光路上的污染物。

20 3. 按照权利要求1或2的设备, 其特征为, 光感测装置(52)被定位成有一个视域, 该视域沿着测量室朝取样体积(62)轴向延伸。

4. 按照权利要求3的设备, 其特征为, 视域还延伸到测量室(60)用来接受燃气流的开口端。

5. 按照权利要求1的设备, 其特征为, 至少还设有另一对发光器
25 (46C、46D), 它们被安装成沿相反的方向沿着第二共同光路横越测量室(60)相互投射光, 并通过控制装置(86)间歇操作, 将另一对中的其中一个发光器(46C、46D)用开关转换到光检测模式, 在该模式下, 该发光器响应沿第二光路从该对的另一个发光器(46C、46D)所接到的光, 以便产生一个相应的输出, 该输出取决于第二光路上的
30 污染物。

6. 按照权利要求1的设备, 其特征为, 设有限定了光感测装置(52)的狭小观察孔眼的装置(56)。

7. 按照权利要求 1 的设备, 其特征为, 发光器 (46A、46B; 46C、46D) 被装在壁装置 (34) 的凹穴 (38A、38B) 内。

8. 按照权利要求 7 的设备, 其特征为, 包括有位于测量室 (60) 内靠近壁装置 (34) 的透光的屏蔽装置 (64) 以保护发光器 (46A、46B) 不使被污染。

9. 按照权利要求 8 的设备, 其特征为, 屏蔽装置 (64) 是可拆卸的。

10. 按照权利要求 8 的设备, 其特征为, 测量室 (60) 为圆筒形的, 屏蔽装置为一玻璃管。

11. 按照权利要求 1 的设备, 其特征为, 包括短暂地沿轴向使洁净空气或气体通过测量室 (60) 的装置 (96), 和当这个洁净空气或气体存在时用来监控光感测装置 (52) 的输出并将该输出设定在一个预定的基准水平上的装置 (94)。

12. 按照权利要求 7 的设备, 其特征为, 包括短暂地沿轴向使洁净空气或气体通过测量室 (60) 并通过观察孔眼 (56) 的装置 (96)。

13. 按照权利要求 1 的设备, 其特征为, 发光器为相应的发光二极管 (46A、46B)。

14. 按照权利要求 1 的设备, 其特征为, 包括燃气流输入/输出装置 (6), 该装置有一燃气流的进口 (16) 用来连接到所要监控的区域, 有一接纳室 (30) 可用来接纳通过进口 (16) 而被吸入的燃气流, 和一个出口 (81) 用来排来自接纳室 (30) 的燃气流, 接纳室 (30) 与测量室 (60) 对合安装着, 从而在接纳室 (30) 内的燃气流和其内的颗粒可趋于扩散到测量室 (60) 内。

15. 按照权利要求 14 的设备, 其特征为, 包括一个扩散筛 (32), 设在接纳室 (30) 和测量室 (60) 之间, 该扩散筛 (32) 适宜用来拘留那些不需被检测的颗粒物质。

16. 按照权利要求 15 的设备, 其特征为, 扩散筛具有限定许多管状通道的装置 (32), 各通道的长度与宽度相比要大, 并且其长度一般与测量室 (60) 的轴线平行。

17. 按照权利要求 14 的设备, 其特征为, 燃气流输入/输出装置 (6) 包括设在进口 (16) 和接纳室 (30) 之间的旋流器装置 (26), 用来沿着圆形路径导引燃气流, 从而利用离心作用使不希望被检测的颗粒

沉积出来。

18. 按照权利要求 17 的设备, 其特征为, 旋流器装置 (26) 具有同轴布置的内、外圆筒形壁 (6、106), 从而限定一个环状室 (112), 一个进入到环状室 (112) 内的进口 (102) 和一个从其内出来的出口 (104), 进口 (102) 被连接到所说进口 (16) 上, 而出口 (104) 被连接到接纳室 (30), 进口 (102) 和出口 (104) 沿着环状室 (112) 的轴向彼此间隔开, 进口 (102) 相对于环状室 (112) 在径向上延伸, 从而进入该室 (112) 的燃气流被导引而沿着环绕环状室 (112) 的圆周方向从进口 (102) 流到出口 (104), 而所说不希望被检测的颗粒由于离心力至少会沉积在环状室 (112) 的外壁上。

19. 按照权利要求 14 的设备, 其特征为, 燃气流输入/输出装置 (6) 包括燃气流泵压装置 (20)。

20. 按照权利要求 19 的设备, 其特征为, 燃气流泵压装置 (20) 由电力驱动, 并包括检测其误操作的检测装置。

21. 按照权利要求 14 的设备, 其特征为, 测量室 (60) 装在第一壳体 (5) 内, 而燃气流输入/输出装置 (6) 装在第二壳体 (6) 内, 第一和第二壳体 (5、6) 可拆开地相互连接在一起。

颗粒的分离和检测设备

技术领域

5 本发明涉及用来检测燃气流中颗粒存在的颗粒检测设备。

背景技术

在现有的用来检测燃气流中颗粒存在的颗粒检测设备中，该设备具有一个由壁装置构成、用来接纳燃气流的测量室，视域延伸到该室内的光感测装置，和至少一对发光器，它们能使所发的光以相反的方向横越该室并沿着一条共同的光路射向位在该室内的取样体积，从而
10 被燃气流挟带进入取样体积的颗粒将一部分光散射出来供光感测装置检测。

这种颗粒检测设备曾在 US-A-5 381 130 中示出。在该设备中，有两个发光器交替接通电流。由光感测装置根据取样体积内各颗粒散射的光而产生的信号被存储起来。连续产生并存储的信号被比较校核
15 以便求得至少近似的一致。

发明内容

本发明的目的在提供一种改进的布置以便用来检测影响设备操作的污染物的存在。

20 根据本发明的用来检测燃气流中颗粒存在的颗粒检测设备，包括一个由壁装置限定并用来接纳燃气流的测量室，视域延伸到该室内的光感测装置，和至少一对发光器，它们被安装成使所发的光以相互朝着对方的相反方向横越该室并沿着一条共同的光路射向位在该室内的取样体积，所述光感测装置相对于所述发光器设置成使其不能直接接收发光器发出的光，但被燃气流挟带进入取样体积内的颗粒将其内一
25 部分发出的光散射向着光感测装置并供光感测装置检测，其特征为，成对的发光器在正常情况下沿共同的光路同时发光，并通过控制装置间歇操作，而轮流将其中一个发光器转换到光检测模式，在该模式下，它响应沿该光路从成对的另一个发光器所接到的光并产生一个相应的
30 输出，该输出取决于该光路上的污染物。

按照本发明，还提供一种可用来检测燃气流内颗粒存在的颗粒检测设备，该设备具有：测量装置和燃气流输入/输出装置；测量装置具

有一个可接纳燃气流样本的测量室，发光装置将光投射到测量室内，而光检测装置则可操作地产生输出，该输出取决于测量室内燃气流中的任何颗粒对发光装置所发光的作用；燃气流输入/输出装置具有一个燃气流进口，可用来接纳来自所要监控区域的燃气流并把它导引到接纳室内，还有一个出口，通过该出口来自接纳室的燃气流被排出；测量装置被装在第一壳体内，而燃气流输入/输出装置被装在第二壳体内，两个壳体可拆开地连结在一起，使在接纳室内的燃气流能够通过扩散而进入到测量室内。

按照本发明，另外还设有旋流器设备，可用来从燃气流中排除掉至少某些它所挟带的颗粒物质。该设备具有同轴的、外两层圆筒形壁，在其间形成一个环形通道，一个供燃气流进入到环形室内的进口，和一个从其内出来的出口，进口和出口在轴向上沿着环形室而彼此间隔开，进口相对于环形室而在径向上延伸，从而进入该室的燃气流被导引，一般沿着环绕环形室的圆周方向，从进口流到出口，而所说颗粒物质由于离心力的作用，至少会沉积到环形室的外壁上。

附图说明

下面将只是以范例的方式结合附图说明体现本发明的油雾检测设备，其中：

图 1 为一种形式的设备的剖视图，用来说明其操作；

图 2 为图 1 中设备的部分剖视图，示出其较多的细节；

图 3 为图 1 中沿 III-III 线切开的剖视图；

图 4 为部分设备的方块线路图。

具体实施方式

参阅图 1，该设备具有一个测量部分 5 和一个输入/输出部分 6，两者一般都是圆筒形的构造。部分 5 的突缘 8 与部分 6 的突缘 10 接触配合，为了密封的目的，中间插置 O 形环 12。两个突缘 8、10 可用简单的夹子 14 或螺栓或其他合适的装置固定在一起。

部分 6 限定了进口 16，该进口 16 在使用时直接或用一根合适的管子连接到要被监控发动机部分如曲柄箱。出口 18 直接或用一根合适的管子连接到排气管；通常，它被接回到发动机的曲柄箱。在室 22 内装有一台合适的风扇 20。接上电流时，它从发动机吸入空气，使空气通过进口 16，再通过出口 18，返回发动机，如箭头 24 所示。在室 28 内

装有一个旋流器 26。其目的是对进入的空气赋予圆周运动，使粗大的油粒或其他污染物被离心力向外甩出并沉积在室 28 内。而要被本设备检测的油雾是旋流器 26 未能排除的。

5 体现本发明的旋流器的一种合适的形式将在下面结合图 2 较详细地说明。

如上所述被风扇 20 吸入的空气流动通过一个接纳室 30，该室通过一个扩散筛 32 与本设备的部分 5 的内部连接。但扩散筛 32 也可完全省略。

10 图 1 所示的扩散筛 32 是由许多轴线互相平行且并排安装的小管构成。取样空气之所以扩散到部分 5 的内部主要是由于颗粒的布朗运动。较小的颗粒，也就是本设备主要打算检测的颗粒，趋向于作直线运动，因此容易流动通过扩散筛 32 的小管。而较大的颗粒运动时较少线性，较容易被拦截并沉积在小管的内壁上。

15 本设备的部分 5 具有一个圆筒形体 34 以其自身的突缘 36 而被支承在突缘 8 上。该圆筒形体 34 设有八个孔眼沿相应的径向延伸，其中两个这样的孔眼 38A 和 38B 在图 1 中示出，这些孔眼被设置成横越圆筒形体在直径上互相对置。图 3 示出其他孔眼如何也被设置成类似的在直径上互相对置的对 38C 和 38D、38E 和 38F、及 38G 和 38H。在每一个孔眼内装有各自的发光二极管 (LED) 46A... ...46H。

20 有一印刷电路板 50 横越部分 5 的内部而延伸并支承本设备的电路。在该电路板的中心装有一个光电二极管 52，它被支承在圆筒形体 34 的端帽 54 上。端帽 54 在与圆筒形体 34 的中心线 58 对准的中心上制有一个狭小的观察孔眼 56。

25 每一个发光二极管 (LED) 46A... ...46H 都可产生一条窄光柱，它们沿直径方向投射横越测量室 60，如图 3 中的虚线所示。所有这些 LED 的光输出相交在一取样体积 62 上。该取样体积 62 通过孔眼 56 被光电二极管 52 观察。

30 有一端部开口的玻璃管 64 被安装在圆筒形体 34 的测量室 60 内。该玻璃管 64 被合适的夹子如图 1 中的 66 夹持在位并接触支承在密封环 68 和 70 上。

LED46A... ...46H 所发出的光通过玻璃管时只受到极其有限的影响。

部分 5 的顶部被盖 72 封闭, 该盖 72 支承着一个洁净空气的进口 76。空气通过孔 76 进入。

现在说明本设备的操作。

当风扇 20 接通电源时, 空气连同油雾和任何其他污物从发动机的内部被吸入。其方式已在上面说明, 旋流器 26 可除去粗颗粒。另外一些较大的颗粒可由扩散筛 32 (如果有的话) 除去。

扩散到测量室 60 内部的任何油雾或其他颗粒将进入到取样体积 62 内, 将来自 LED 46A... 46H 的某些光朝光电二极管 52 散射, 于是它将产生一个警告性的输出, 指示颗粒污染物的存在。

在测量室 60 由几何关系是这样安排的, 使当没有任何颗粒时, 光电二极管 52 有一个完全黑暗的景象。LED 的布置使它们所投射的光基本上与光电二极管的观察方向成 90 度角, 加之观察孔眼 56 很小, 因此可以保证光电二极管不能接收直接来自 LED 的光, 只有当该光被颗粒污染物散射时才能接收到。

孔眼 56 被这样安排, 使光电二极管 52 不能看到玻璃管 64 壁的任何部分, 否则的话, 该玻璃管将会把一些从 LED 发出的光传导到光电二极管可以看见的位置上。

玻璃管 64 保护着 LED, 不让它们接受来自取样空气的污染物的沉积。任何这种靠近实际光源的沉积能将光线折射到观望孔眼 56 上。另外, 很难从 LED 上清除任何这种污染物, 一是由于 LED 发光表面的形状, 二是由于 LED 部分被藏在径向空腔 38A... 38H 内。而在玻璃管 64 内表面上的任何这种污染物对 LED 发出的光几乎没有折射效果。更重要的是玻璃管 64 的表面很容易清洗, 甚至可拿走并更换。这种清洗或更换过程之所以能容易进行还因为部分 5 和 6 能快速分开。

虽然清除这种污染物比较简单, 但在操作本设备时必需确保污染物没有沉积到足以有害地影响设备检测能力的程度。因此按照本发明的一个特征, 本设备可自动对任何阻碍 LED46A... 46H 光输出的污染物的存在进行检查。

图 4 以方块图的形式, 示出 LED46A... 46H 是如何被供电的。有一供电单元 80 提供合适的输出以便使所有 LED 通电, 该供电单元 80 通过装在一个开关单元 84 内的相应转换开关 82A、82B... 82H 连接到各个 LED 上。当所有开关 82A 到 82H 都被按图 4 所示方式设置时, 所

有 LED46A... 46H 都可被通电，这样本设备就可按照上面说明过的方式操作，以检测油雾。

5 周期性地，控制单元 86 可把开关 82A 到 82H 中的每一个开关轮流（每次一个）接到另一个位置上，如开关 82A 的虚线所示位置。在该位置上，连接在开关 82A 上的 LED46A 现在通过一个合适的信号处理和放大单元 87 被连接到比较器 88 的一个输入端上，该比较器的另一个输入端则接受线路 90 上的一个参照信号。虽然 LED 主要被设计用来产生光输出，但实际上它们也能响应所接收的光而产生一个电压输出。当开关 82A（在本例中）被转换到另一个位置上时，相应的 LED46A 现在便作为一个光感测器用来感测从径向相对的 LED38B 上接收到的光，而该 LED 通过开关单元 84 内的合适开关仍然在被通电。LED46A 所产生的相应电输出就在比较器 88 内与线路 90 上的参照水平比较。如果光输出低于预定水平，错误警告单元 92 就会在线路 93 上产生警告输出。这种警告输出指示在 LED46A 和 46B 之间的光路上存在着过多的污染物（或者其中一个 LED 有错误）。15

当 LED46A 这样试验后，控制单元 86 便将开关 82A 转回到以前设定的位置，并将开关 82B 转换到另一个位置。试验过程反复进行，当然，最后遍及所有其他 LED。

20 图 4 示出光电二极管 52 的输出被连接到输出单元 94 上，输出单元 94 监控着来自光电二极管的输出信号并当颗粒污染物在以上面说明过的方式被检测时，在线路 95 上产生警告输出。这种警告输出可用来停机或用来发出初步有爆炸危险的指示。

25 周期性地，控制单元 86 可使空气供应单元 96 通电而将洁净空气通过洁净空气进口 74（图 1）供入。该洁净空气被导向光电二极管 52（见图 1）的周围并流动通过观察孔眼 56 进入到测量室 60 内。在流动通过观察孔眼 56 时，该空气带走任何污染物如油滴，这些污染物可沉积在孔眼的锐边上并能有害地影响光电二极管 52 的感测能力及/或可能折射从 LED 发出的光。

30 另外，在测量室 34 内的洁净空气可提供污染的零水平，这个水平可用来使光电二极管 52 的正常操作。在对空气供应单元 96 通电的同时，控制单元可致动输出单元使它转换到正常模式。在该模式下，控制单元检测来自光电二极管 52 的信号并把它调准到相应于没有污染物

的预定的基准水平。

在图 4 中,为清楚起见,在各单元和供电单元 80 之间的连接线路(除了通过开关 82A...82H 连接到 LED 的线路外)都被省掉。

图 1 中的旋流器 26 可以采用的一种有效形式现在结合图 2 予以说明。图 2 示出图 1 中的本设备的部分 6,其形式已略有修改,但与图 1 相当的零件仍用相同的标号指出。如图所示,旋流器具有一个圆筒形孔 100,该孔沿着径向向部分 6 的本体内延伸并与进口孔 102 和出口孔 104 相交,进口孔 102 与进口 16 连通。

有一最好由金属制成的销钉 106 用螺纹 108 可卸除地装在孔 100 内。该销钉有一较窄的躯干 110,因此在该躯干周围形成一个环形室 112,该室与进口孔和出口孔连通。

进入的空气通过进口孔 102 沿径向冲击在销钉 106 的躯干上。大的油滴和其他粗的污染物就沉积在躯干上并被保留在那里。空气流和任何较小的颗粒将在一般为环绕销钉躯干的圆周方向上被导引,并将重复地环绕躯干流动,然后通过出口孔 104 排出。在这圆周运动中,离心力将会使油的其他颗粒沉积到环形室 112 的圆筒壁上。油雾和小的颗粒将继续不受影响地通过出口孔 104 进入到接纳室 30 内。

每隔一定时期,销钉 106 可被简单地卸下以便清洗或更换。

图 2 所示的修改可用与螺纹孔 114 啮合的螺栓与上部分 5 连结。在某些情况下,可这样有效地布置部分 6,使旋流器被垂直地安装而不是水平地安装。这样可使油在重力作用下滴落。

在使用时,部分 6 可用固定在进口 16 和出口 18 上的合适的管子连接到发动机上。或者直接装在发动机上。

在一大的装置中如在一艘船的发动机室中,可能有多不同的场所都要被监控是否有油雾存在,此时可用多个分开的如上所述的单元装在每一个需要监控的场所,并且只需在它们与中央的监控和供电点之间用简单的电路连接即可。

由于本设备采用两个容易分开的部分,即上部分 5 和下部分 6,因此维护和修理都可简化。当在测量室 34 内检测到有过量的污物时,可简单地将相应的部分 5 卸下,并用一个新的或维修过的部分 5 更换,而换下的带污物的部分 5 可取走予以清洗或维修。

LED 可用其他适合的发光器替代,但该发光器应可转换到另一模

式，在该模式下，它们能根据所接收的光产生输出。在本说明书中使用的“光”这个术语还包括不可见但能被所要检测的颗粒散射的那种辐射。

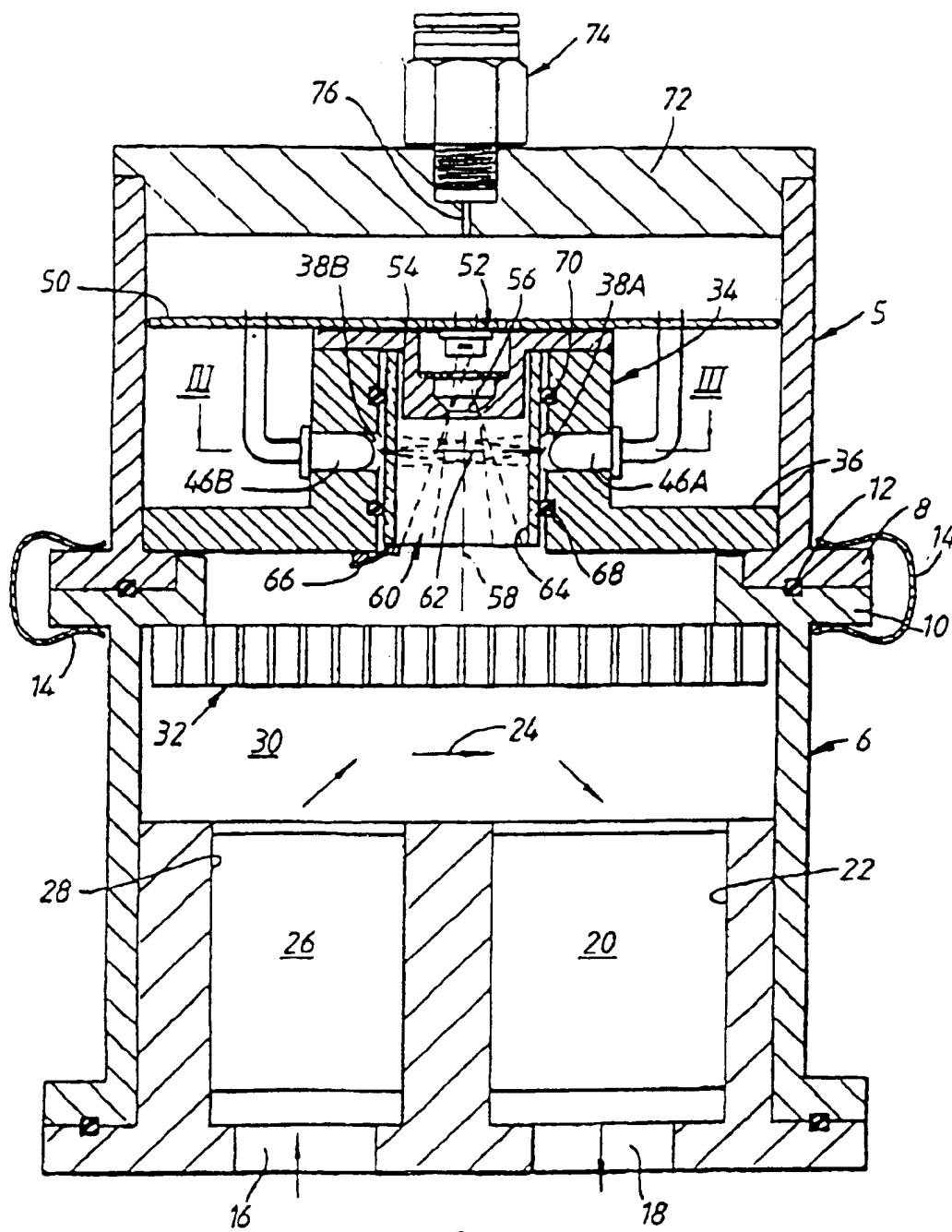


图 1

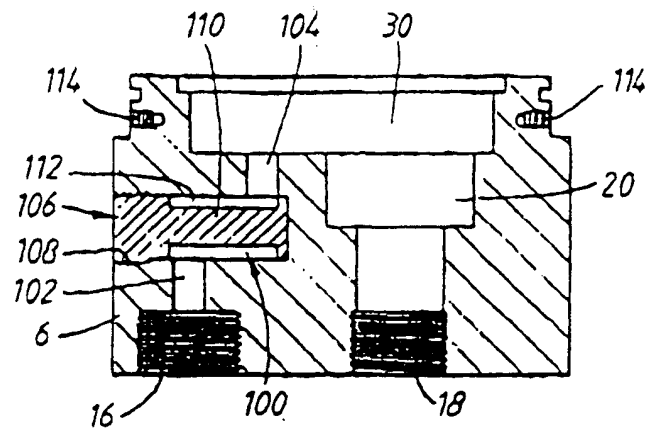


图 2

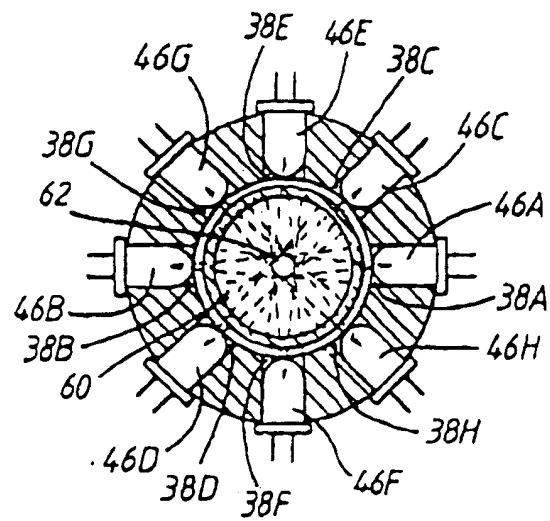


图 3

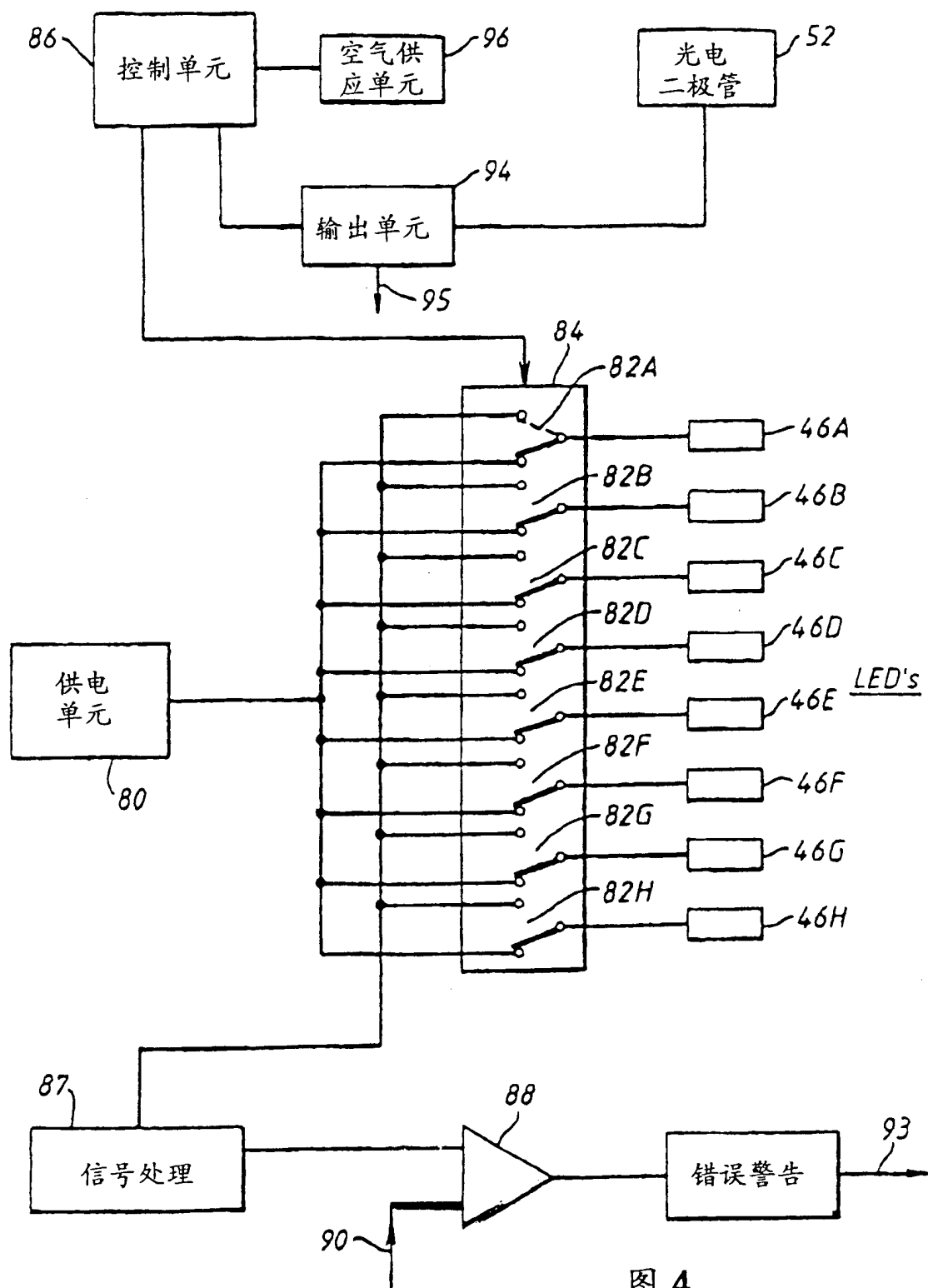


图 4