



[12] 发明专利申请说明书

CN 1020055C

[21] 专利号 ZL 91102170

[51]Int.Cl⁵

G08B 17/10

[45]授权公告日 1993年3月10日

[24]颁证日 93.2.14

[21]申请号 91102170.1

[22]申请日 91.4.1

[30]优先权

[32]90.4.2 [33]US [31]503,214

[73]专利权人 葛兹技术有限公司

地 址 美国加利福尼亚州

[72]发明人 亚科伯·Y·翁

[74]专利代理机构 上海专利事务所

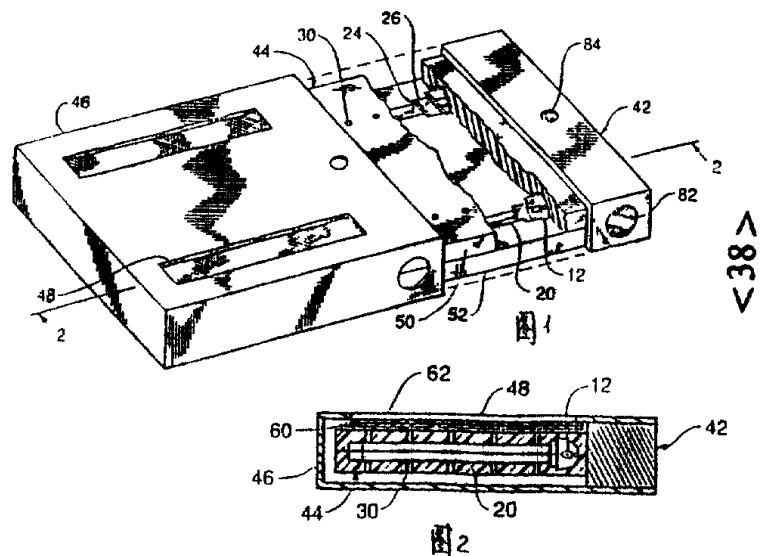
代理人 万 一

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 简单的火警探测器

[57]摘要

一种火警探测器，它比广泛使用的烟气探测器响应更快，它检测与火灾相关的二氧化碳浓度的增加量，通过测量相伴随的射线吸收量的增加来检测二氧化碳的增加，射线的波长在二氧化碳的强吸收频带上，该装置通过在取样腔上开一开口而大大简化，该开口能使二氧化碳很容易渗透通过，但将灰尘、烟气、油和水等颗粒挡在外面，这使火警探测器可用极价廉的材料制造。



< 38 >

权 利 要 求 书

1. 一种火警探测器，它检测环境空气中由火灾产生的二氧化碳的增加，所述火警探测器没有活动部件且在组合件包括：

一能够发出射线的辐射源，射线具有与二氧化碳的吸收频带一致的波长；

一响应投射在其上的射线而产生电信号的探测器；

一包含空气的且包括一与环境空气相通的通道的取样腔，所述取样腔包括确定一个使发出的射线通过所述取样腔的弯曲通路的装置，所述源设置在该弯曲通路的一端，所述探测器设置在该弯曲通路的另一端；

可渗透二氧化碳气体的且位于取样腔内的空气和环境空气之间的薄膜装置，所述薄膜装置将烟气、灰尘、油和水挡在所述取样腔外，而允许环境空气中的二氧化碳进入所述取样腔；

与所述探测器电气连接且响应由所述探测器产生的电信号以便产生表示所述取样腔中二氧化碳浓度变化率的信号的电子装置；和

与所述电子装置连接的且响应表示二氧化碳浓度变化率的信号以根据预设的判据产生警报的报警装置。

2. 如权利要求 1 所述的火警探测器，其特征在于，所述组合件还包括一外壳，它包括一开口且围住所述取样腔，以致取样腔能与围绕外壳的空气相通的唯一途径是通过开口。

3. 如权利要求 1 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置设置在所述取样腔上。

4. 如权利要求 2 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置设置在所述外壳上。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的火警探测器，其特征在于，所述预

设的判据是指：表示浓度变化率的信号超过预设的极限值。

6. 一种火警探测器，它检测环境空气中由火灾产生的二氧化碳的增加，所述火警探测器没有活动部件且在组合件包括：

一能够发出射线的辐射源，射线具有与二氧化碳的吸收频带一致的波长；

一响应投射在其上的射线而产生电信号的探测器；

一包含空气的且包括一与环境空气相通的通道的取样腔，所述取样腔包括确定一个使发出的射线通过所述取样腔的弯曲通路的装置，所述源设置在该弯曲通路的一端，所述探测器设置在该弯曲通路的另一端；

可渗透二氧化碳气体的且位于取样腔内的空气和环境空气之间的薄膜装置，所述薄膜装置将烟气、灰尘、油和水挡在所述取样腔外，而允许环境空气中的二氧化碳进入所述取样腔；

与所述探测器电气连接且响应由所述探测器产生的电信号以便产生表示所述取样腔中二氧化碳浓度的信号的电子装置；和

与所述电子装置连接的且响应表示二氧化碳浓度的信号以根据预设的判据产生警报的报警装置。

7. 如权利要求 6 所述的火警探测器，其特征在于，所述组合件还包括一外壳，它包括一开口且围住所述取样腔，以致取样腔能与围绕外壳的空气相通的唯一途经是通过开口。

8. 如权利要求 6 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置设置在所述取样腔上。

9. 如权利要求 7 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置设置在所述外壳上。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的火警探测器，其特征在于，所述预设的判据是指：表示二氧化碳浓度的信号超过预设的极限值。

11. 一种火警探测器，它检测环境空气中由火灾产生的二氧化

碳的增加，所述火警探测器没有活动部件且在组合件包括：

一能够发出射线的辐射源，射线具有与二氧化碳的吸收频带一致的波长；

一响应投射在其上的射线而产生电信号的探测器；

一包含空气的且包括一与环境空气相通的通道的取样腔，所述取样腔包括确定一个使发出的射线通过所述取样腔的弯曲通路的装置，所述源设置在该弯曲通路的一端，所述探测器设置在该弯曲通路的另一端；

可渗透二氧化碳气体的且位于取样腔内的空气和环境空气之间的薄膜装置，所述薄膜装置将烟气、灰尘、油和水挡在所述取样腔外，而允许环境空气中的二氧化碳进入所述取样腔；

与所述探测器电气连接且响应由所述探测器产生的电信号以便产生表示所述取样腔中二氧化碳浓度的第一信号和产生表示所述取样腔中二氧化碳浓度变化率的第二信号的第二信号电子装置。

12. 如权利要求 11 所述的火警探测器，其特征在于，所述组合件还包括一外壳，它包括一开口且围住所述取样腔，以致取样腔能与围绕外壳的空气相通的唯一途经是通过开口。

13. 如权利要求 11 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置设置在所述取样腔上。

14. 如权利要求 12 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置设置在所述外壳上。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的火警探测器，它还包括：

与上述电子装置连接的且响应上述第一信号和上述第二信号以便仅当上述第一信号和上述第二信号都超过其各自预设的极限值时才产生报警信号的报警装置。

16. 如权利要求 13 或 14 所述的火警探测器，它还包括：

与上述电子装置连接的且响应上述第一信号和上述第二信号以

便当所述第一信号或所述第二信号超过其预设的极限值时产生报警信号的报警装置。

17. 如权利要求 13 或 14 所述的火警探测器，它还包括：

与所述电子装置连接的且响应所述第一信号和所述第二信号以便产生是所述第一信号和所述第二信号的线性组合的组合信号且当组合信号超过预设的极限值时产生报警信号的报警装置。

18. 如权利要求 3 或 4 或 8 或 9 或 13 或 14 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置还包括一由硅橡胶制成的膜片。

19. 如权利要求 3 或 4 或 8 或 9 或 13 或 14 所述的火警探测器，其特征在于，所述薄膜装置还包括一由硅橡胶制成的膜片和一所述膜片固定在其上起加固作用的基片。

20. 如权利要求 3 或 4 或 8 或 9 或 13 或 14 所述的火警探测器，其特征在于，所述辐射源以 4.26 微米的二氧化碳吸收频带发出射线。

21. 如权利要求 3 或 4 或 8 或 9 或 13 或 14 所述的火警探测器，在组合件中它还包括一设置在所述源和所述探测器之间的弯曲通路中且以 4.26 微米的二氧化碳吸收频带传送射线的窄带滤波器。

简单的火警探测器

本发明涉及用于火警探测的早期报警装置，尤其是涉及一种没有可动部件且测量起火时二氧化碳浓度和浓度变化率的、用作火灾早期且快速探测的袖珍装置。

由本发明人作出的、名称为“快速火警探测器”的第一相关专利申请与本申请同时递交，正如下面将更详细讨论的，第一相关专利申请的发明使用双波长技术，而本发明使用单波长技术。

由本发明人作出的、名称为“气体取样腔”的第二相关专利申请也与本申请同时递交，虽然本发明使用了第二相关专利申请的取样腔，但本发明的专利性依靠独立的基础。

目前，商品化的火警探测器基本上分为三大类，即火焰感测、热和烟气探测器，该分类相应于火灾的能量和事物特性的三要素：火焰、热量和烟气。

火焰探测器的设计根据扩散的火焰燃烧过程所产生的光辐射能——照度和火焰调制频率，常用的两种类型的火焰探测器是：在波长低于 4000\AA 的非可见光上操作的紫外探测器和波长大于 7000\AA 时操作的红外探测器。为了防止在大多数危险区域内可能出现的紫外和红外光辐射源发出的误信号，探测器设计成仅响应在火焰的闪烁频率范围(5—30Hz)内的频率调制的射线。

火焰探测器一般工作良好，很少产生误报警。然而，它们是相当复杂且昂贵的火警探测器，不适合低费用和大批使用，因此它们最适合用于特别高价值和单独保护的场合，如飞机的飞行模拟装置、飞机库、原子反应堆控制室等。

热探测器设计成随火灾放出的热能——热量而操作。该热量通过层流和湍流的对流方式向整个空间扩散，这种流动由火焰表面上的上升的热空气和气体的火舌热气柱的作用而产生和调节，有两种基本类型的热探测器：定温型和升速探测器型，定温型还分成点型和线型。点型探测器包含具有设置在探测器的单元或点位置上的热响应元件的相应小的固定单元，而在线型探测器中，热反应元件沿着由热敏导线或导管组成的线设置，线型探测器能够比点型探测器覆盖危险区域更大的部分。

定温热火警探测器具有高的可靠性、稳定性和可维修性，但灵敏度较低，在现代建筑物中，具有许多的气流通风装置和空调系统，要放置定温探测器是一个工程难题，因此，这种类型的热火警探测器不能广泛用于很特殊的应用场合之外的地方。

升速探测器型的热火警探测器通常安装在可能起火相当快的地方，当火舌使一腔室内的空气温度以高于某一操作极限值的速度（一般为每分钟 15F）上升时，探测器开始工作。然而，如果很慢地起火，温升的速度没有超过探测器的操作极限值，则探测器对火不会有反应。

最新的热火警探测器称作速度补偿探测器，它对温升速度和设计的探测器额定温度的定温水平都敏感。即使具有这两种手段，对于热火警探测器的有效操作的最大问题是探测器相对于危险区域和占用的地方的适当放置，因此，这种火警探测器在日常家庭中很少看见。

目前日常生活中用得最多的火警探测器是烟气探测器，烟气探测器对燃烧产生的可见和不可见产物都会响应，燃烧产生的可见物主要是没有烧烬的碳和富碳颗粒，燃烧产生的不可见物是小于约 5 微米的固体颗粒、各种气体和离子。所有的烟气探测器可以分成两种基本类型响应燃烧产生的可见物的光电型和响应燃烧产生的可见和

不可见物的离子型。

光电型还可分成 1) 投射光束和 2) 反射光束。投射光线型的烟气探测器一般由一系列从船上的船舱或其他需保护的空間伸至光电探测器的取样管道，空气试样通过电动排气泵吸入管道系统，光电探测器通常封在金属管内，金属管一端安装光源，另一端安装光电传感器，这种探测器由于光束的长度，因而相当有效。当可见烟气被吸入管内时，光电传感器收到的光束的光密度将减小，这是因为光束受到烟气颗粒的阻挡，光密度的减小造成与光电管相连电路的不平衡，从而发出报警。投射光束或烟气阻挡探测器是烟气探测器中最常用的一种。除了船上使用以外，这些探测器常用来保护贵重部分或其他贮藏区域，并对压力通风区域和通风道进行烟气探测。

反射光束烟气探测器具有光束长度很短的优点，使其能够与点型烟气探测器相结合。前面讨论的投射光束烟气探测器当光束长度增加时更敏感，它经常需要 5 或 10 英尺长的光束。然而，反射光束型的光电烟气探测器设计成仅用 2 或 3 英寸的光束就可操作。反射光束可见光烟气探测器包括光源、与光源成直角安装的光电传感器和与光源相对安装的光栅。

离子型烟气探测器探测由扩散的火焰燃烧产生的可见和不可见颗粒物。虽然更小的颗粒出现高密度时可以看作烟雾，但正如前面所指出的，可见颗粒物的尺寸范围是 4 至 5 微米，离子型探测器在颗粒的尺寸为 1.0 至 0.01 微米时操作最有效。有二种基本形式的离子型探测器。第一种具有两端电离的取样腔，取样腔为两个电极之间的区域，放射性的 α 粒子源也位于该区域内，室中的空气中的氧和氮分子被来自放射源的 α 粒子电离，当加上电压时，电离对向相反符号的电极移动，形成微小的电流流过取样腔，当燃烧颗粒进入该室时，它们附着在离子上，由于燃烧颗粒的质量较大，离子的移动能力下降，导致流过取样腔的电流减小，电流的减小使探测器发

出警报。

第二种离子型烟气探测器具有单极电离取样腔，而不是双极取样室。两种类型之间的唯一差异是暴露在 α 源中的取样腔内的区域的位置，在双极型的情况下，整个室被暴露，导致产生正、负离子，因此称为双极；在单极型的情况下，只有靠近正电极（阳极）处的最近区域暴露在 α 源中，这导致在电极之间流动的电流只有一种离子（负离子），因此称为单极。

虽然单极和双极取样腔使用不同的探测器设计原理，但它们都是靠使电流减小且由此使探测器报警的燃烧产物操纵的，一般来说，单极设计的离子型烟气探测器更为优越，它具有较高水平的灵敏度和稳定性，而且由于温度、压力和湿度的变化使电流发生波动而产生误信号的情况较少。目前商用的大多数离子型烟气探测器都是单极型的。

在过去的二十年中，离子型烟气探测器在火警探测器市场中占统治地位，一个原因是另外二类火警探测器，即火焰探测器和热探测器明显比离子型烟气探测器复杂和昂贵，因此它们主要用于特别贵重和独一无二的保护场合。在近几年，甚至光电型烟气探测器，也因其相对高的价格，而在销售上也大大落后于离子型，离子型一般价格较为低廉，容易使用，而且只需一节9伏电池就可全年进行操作。今天，配备火警探测器的家庭中90%以上是使用离子型烟气探测器。

尽管烟气探测器价格低廉、相对来说不需要维护且被用户广泛接受，但它们并不是没有问题，且离理想状况还有一定差距。因此，离子型烟气探测器成功地作为早期报警的探测器还存在许多明显的缺陷，坦白地说，大多数人并不简单地抱怨离子型烟气探测器，是因为没有更好的替代产品。

离子型烟气探测器的最大的一个问题是它们经常发生误报警，

根据其固有的工作原理，除了来自实际火灾的烟气以外的任何微米尺寸的颗粒物都能使探测器报警，由加热炉产生的厨房油脂颗粒就是一个常见的例子，探测器附近的物体和/或家俱的过份活跃的灰尘是另一例子。经常误报警不仅仅是一种无害的讨厌事情，事实上，一些人为了避免这种讨厌的事情，往往通过暂时拿掉电池而使他们的烟气探测器停止工作，当这些人忘记使他们的烟气探测器重新工作时，这后一种情况可能特别危险。

现用的离子型烟气探测器的另一大的缺陷是向火灾现场的人报警速度相当慢，造成这一缺点有几个因素。第一个因素是探测器对烟气的起动极限值，它直接影响到对起火的响应时间，无疑较低的起动极限值意味着一个较快的火警探测器，然而它也意味着更经常误报警而打扰用户。第二个因素是探测器相对于火灾发生地点的特别位置，不象一般的气体那样，烟气实际上是大部分由碳组成的复合烟灰分子团，它比空气重得多，这样扩散起来比我们日常碰至的气体要慢得多。因此，如果探测器离火灾现场有一定的距离，就需要一段时间，以便足够的烟气进入烟气探测器的取样腔并起动报警。第三个因素是火灾本身的特性或类型，虽然烟气通常伴随着火灾而产生，但根据着火的材料组合不同，产生的烟气量可能有限大的变化，例如乙醇和丙酮之类的充氧燃料比由它们衍生的碳氢化合物产生更少的烟气；这样在易燃条件下，如木材和聚甲基丙烯酸甲酯之类的充氧燃料比如聚乙烯和聚苯乙烯之类的碳氢聚合物产生少得多的烟气；事实上，少数纯燃料，即一氧化碳、甲醛、聚乙醛、甲酸和甲醇燃烧时没有明亮的火焰且不会产生烟气。

目前的离子型烟气探测器还有的一个缺陷是污染我们的环境。离子型烟气探测器使用放射材料（钴 60）作为 α 粒子源，虽然有人可能说目前在每个离子型烟气探测器中发现的放射材料量是很少的（可能只有几十毫克），但每年操作的装置数量有几千万个，因此连

续使用这种烟气探测器必定造成长期产生大量不需要的核废料的严重后果。由于钴 60 的半衰期为 1000 年以上，因此不应该忽视潜在的危險。

最后，当使用这些价廉的离子型烟气探测器时有许多必须处理的小问题，这些问题包括每年一次更换电池的麻烦和费用，或者由于装置没有能源而不工作所产生的危險。而且，目前常用的离子型烟气探测器很少装备有听觉障碍的人所期望的视觉报警器。

基于以上的讨论，可以清楚地看到，除了目前有缺陷的火警探测器以外，一种快速、可靠、价廉、无放射性且不需维护的火警探测器将会大受欢迎。

在 1988 年 4 月 19 日批准的美国专利第 4738266 号中，Thatcher 描述一种用于检测环境空气中二氧化碳浓度变化的装置，该装置使用在固定温度下工作的未调制的宽带红外源和单通带滤波器。与本发明的相比较，在 Thatcher 的装置中没有采取措施来避免由灰尘颗粒逐渐堆积在光学系统表面上所引起的或由组件逐渐损坏而引起的误报警。很明显，这些因素对于火警探测器来说很重要，然而本发明能够避免这些因素混淆二氧化碳的测量，这是本发明和 Thatcher 的发明之间的重大差异。

在 1987 年 3 月 10 日批准的美国专利第 4648396 号中，Raimer 揭示了用于监测吸入和排出气流之间二氧化碳含量之差的装置，该装置类似于 Thatcher 的专利中所描述的装置，不同的是用反馈回路来维持投射在探测器上的辐射量保持恒定，而不管窗孔模糊、温度变化导致的元件浮移等情况，对探测的信号求导，藉以消除作为二氧化碳测量中错误源的噪声。

许多其他的专利揭示了与本发明一样的一个或多个特征，但这类专利都用于运动部件中（一般为转动的过滤轮）或被认为是不适合用于火警探测器的其他元件中，这些专利包括：Bein 等的美国专

利第 4785184 号, Nelson 等的美国专利第 4874572 号, Talbot 等的美国专利第 4587427 号等。

本发明的主要目的是提供一种不使用目前离子型烟气探测器中所用的如 α 粒子之类的放射性材料的, 可靠的且价廉的火警探测器, 本发明没有活动部件。

本发明的另一主要目的是介绍一种探测早期火灾的且更快的全新方法和无一例外地响应火灾起燃的该报警试验。

长期以来众所周知火灾形成的原因多种多样, 然而各种火灾都包含可燃烧物和空气中的氧气之间的化学反应, 换句话说, 由于在开始时起火总是要消耗氧气, 因此起火必定是一个氧化过程, 所以探测起火的最有效的方法是寻找和探测氧化过程的最终产物。除了几种非常特残的化学火灾(即包含化学物质而不是通常碰到的碳氢化合物的火灾), 在火灾伴随的化学反应或燃烧中一定包含有三种基本的成分(碳、氧和氢)和三种化合物(二氧化碳、一氧化碳和水蒸汽)。

在火灾开始时产生的三种烟气中, 对于火警探测器探测来说, 二氧化碳是最好的选择物, 这是因为, 由于水蒸汽易于凝聚在每一可能的表面上, 其浓度随环境的变化波动较大, 所以难以测量。另一方面, 一氧化碳产生的是肯定比二氧化碳少, 尤其是在火灾初始阶段更是如此, 只有当燃烧温度上升至 $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或更高时, 靠消耗二氧化碳和碳而产生更多的一氧化碳。尽管那样, 根据过去大多数对火灾大气的研究来看, 产生的二氧化碳仍比一氧化碳要多。除了在火灾开始时就有较多的二氧化碳外, 二氧化碳还是一种非常稳定的气体, 用目前很先进的非扩散红外(NDIR)技术易于精确测量其浓度。环境中的二氧化碳浓度平均为 200ppm (0.02%) 不会妨碍探测火灾时额外产生的二氧化碳, 只要二氧化碳传感器设计成具有良好的灵敏度即可。

使用二氧化碳探测器而不是烟气探测器作为火灾起燃探测用的另一很大的优点是对各种燃烧物具有很大的灵活性。烟气的产生是不完全燃烧的直接结果，不完全燃烧导致形成复杂的可燃焦油物质，在热分解时形成大部分为碳的烟灰分子团，所以烟气比二氧化碳重得多，而在大气中扩散得更慢，因此，如果烟气探测器和二氧化碳探测器在火灾现场一定距离处并排设置，二氧化碳探测器将更早报警，这主要是因为二氧化碳气体流动性更大的缘故。

这样，二氧化碳探测器的性能肯定比常用的烟气探测器好，但直到本发明才有可能制造出在价格、灵敏度和可靠性方面与烟气探测器不相上下的二氧化碳探测器，下面的讨论将证明，事实上本发明的二氧化碳探测器在价格、灵敏度和可靠性方面与烟气探测器不相上下，在早期报警时间和防止误报警方面优于烟气探测器。

根据本发明，受电脉冲作用的准黑体源发出的射线通过气体取样室引导至安装有单通带滤波器的探测器，其通频带设置在二氧化碳的强吸收频带上。在最佳实施例中，用 4.26 微米的吸收频带。

探测器产生一对应于投射在其上线密度的电信号，该信号随火灾发展时取样腔中二氧化碳的浓度增加而减少，响应该信号的电子线路产生表示二氧化碳的浓度和表示浓度变化率的信号，这些信号与预设的极限值相比较，根据预设的判据发出报警。

在上述第一相关专利申请的快速火警探测器中，取样腔直接与环境空气相通，这是考虑到必须允许二氧化碳快速扩散进入取样腔。可惜它也可能使烟气颗粒、灰尘、水或油进入取样腔，并积聚在光学部件上，由此减弱探测器产生的信号，除非采取一些措施，否则该系统将该信号的减弱看作是由吸收所引起的，就会产生误报警。

为了避免这种可能性，第一相关专利申请的快速火警探测器采用双波长技术，使用（4.26 微米吸收频带除外）第二波长（例如为

2.20 微米) 的射线, 在该波长上存在于取样腔空气中的气体没有一种吸收。在这第二参考频道中信号的任何减弱不会被认为是吸收所造成的, 因此必须认为是两个频道所共有的一些因素, 如光学部件上的灰尘等所造成的。结果是通过计算 4.26 微米频道中的信号与 2.20 微米频道中的信号的比例, 即通过校正 4.26 微米频道中的信号而得到的。

这个方法肯定是有用的, 但过于保守, 其根本的缺点是双通带滤波器和用于处理信号的处理机的费用。

本发明允许用单通带滤波器来代替, 而且可选择使用更简单的信号处理线路。

本发明包含使用颗粒过滤器, 该过滤器设置在从围绕火警探测器的空气至取样腔的通路内, 以便所有的颗粒在其到达其中有光学部件的取样腔之前就被过滤掉。这样, 在本发明中, 强调的是将烟颗粒、灰尘、水和油挡在取样腔外, 而不是电补偿其存在。

不希望的颗粒的尺寸从约 5 微米至 0.01 微米, 简单的筛网远不够好, 但高质量的过滤器可能又太贵, 本发明人解决了该难题, 本发明人注意到硅橡胶片对二氧化碳气体具有良好的渗透性。这在医学领域中的心肺机中应用是有益的, 它首先由 K. Kammermeyer 在题为“硅橡胶作为气体和水蒸汽传送的选择阻挡层”一文中所描述, 该文发表在化学工程工业 (Ind. Engr. Chem.) 第 49 卷第 1685—1686 页(1957)上。

这种深奥的知识用于设计火警探测器是发展能够比目前千家万户常用的烟气探测器更早报警的、价格低廉的火警探测器的关键。

硅橡胶薄膜将有害的烟颗粒、灰尘、水和油挡在外面, 而让二氧化碳的分子顺利通过, 不再需要参考频道, 而且昂贵的双通带滤波器可以用价廉的单通带滤波器代替, 这样电子装置可以简化, 进一步降低费用。

本发明的成果是一种价格与常用的烟气探测器不相上下但不用放射材料的火警探测器，它能更早报警，且误报警更少，具有每年能挽救成千上万人的生命和几百万财产的潜力。

下面将结合附图对这极为有用的装置进行更详细的描述，在附图中显示了本发明的两个可能的实施例，很明显其他实施例也是可能的，它们也包括在本发明的范围内。

图1是带局部剖的部件分解立体图，它显示本发明的火警探测器的第一最佳实施例；

图2是图1所示的实施例的侧剖视图；

图3是带局部剖的部件分解立体图，它显示本发明的火警探测器的第二最佳实施例；

图4是图3所示的实施例的侧剖视图；

图5是显示两个最佳实施例共有的电子线路的方框图。

从机械角度来看，火警探测器的三个主要部分是电子部分42、与电子部分42相连的取样腔44和如图2和4所示封住取样腔44且与电子部分42相连的外壳46。

电子部分42包含如图5所示的线路，包括电子线路、报警线路和声响报警器、可视报警器，另外，在一种变化中还可包括向装置提供能量的电池组。

如在与本申请同时递交的、名称为“气体取样腔”的本发明人的待批专利中所更全面地描述的，在最佳实施例中取样腔44包括两个相同的半部50、52，半部上含有确定延伸通道20的部分，通道20将源12发出的射线，沿弯曲延伸的路线最终引导至滤波器24和探测器26。如通道30一样的多个通道将延伸通道20内的空间与直接围绕取样腔44的空间相连，通道30允许二氧化碳气体扩散到延伸通道20中，在其中二氧化碳气体吸收一些射线，因此减少了到达探测器26的辐射量，吸收量与延伸通道20中的二氧化碳的浓度有

关。

在最佳实施例中，源 12 是一个由电流加热且发生近似于黑体源频谱的辐射频谱的微型导体。在最佳实施例中，源 12 以 0.5 秒间隔关断和开启，即以 1.0Hz 的频率变化。

作为本发明的一种变化，源 12 也可以是一激光二极管。

根据最佳实施例，源 12 以 4.26 微米的二氧化碳吸收频率发出射线，滤波器 24 用于限制到达探测器 26 的射线，以使相同长度的波长才能到达。如果源 12 是半导体激光器，则不需用滤波器 24。外壳 46 是一中空的盒状部件，它可以用塑料模制或者用金属薄板制成。

外壳 46 包括多个如开口 48 一样的开口。

根据本发明，在图 1 和 2 所示的实施例中，开口 48 被支撑着薄膜 60 的基片 62 所覆盖，薄膜 60 用硅橡胶制成，基片用如玻璃纤维或女士的尼龙袜的材料之类的薄的、渗透性好的织物制成。虽然硅橡胶对二氧化碳气体的渗透性得到肯定，但本发明也包括可渗透二氧化碳而挡住不可渗透的烟气灰尘、水和油的其他薄膜，例如，空气滤清器可以容易地过滤出 0.01 微米的颗粒而允许空气通过。

图 3 和 4 显示第二最佳实施例，它仅在可渗透层 60 的设置方面不同于第一最佳实施例。在该第二实施例中，可渗透层固定在取样腔 44 上，而不是固定在外壳 46 上，可渗透层盖住取样腔 44 的通道 30。由于通道 30 是进入延伸通道 20 的唯一通路，因此使不要的烟气、灰尘、水和油阻挡在延伸通道 20 外，而二氧化碳通过扩散，能够经可渗透层和通道 30 到达延伸通道 20。在该第二实施例中，外壳 46 具有开口 48，以允许周围的空气与外壳和取样腔之间的空间相联通。

图 5 显示设置在电子部分 42 内的诸部件。

电子线路 66 在线 68 上产生电流定时脉冲，以驱动源 12，源发

出通过延伸通道至滤波器 24 且冲击探测器 26 的射线，探测器 26 在线 70 上产生表示冲击在其上的射线密度的电信号，线 70 上产生的该信号供给电子线路 66。

在最佳实施例中，用交流电路，按照前述的方法，源 12 以 1.0Hz 数量级的频率接受脉冲。

在其他实施例中，可用直流电路，而且源 12 连续工作。

当没有火警时，供给源 12 的电流脉冲的幅度为恒值，这导致在线 70 上的一系列脉冲幅度也为恒值，落在探测器 26 上的背景射线是恒定的并且在 70 上产生一个可由交流电路抵消的直流成分。如果发生火警，延伸通道中的二氧化碳浓度增加，而且由于二氧化碳吸收由源 12 发出的一些射线，因此线 70 上的信号减小，由二氧化碳气体浓度的特定水平所导致的减少量可通过在有控制的条件下对装置进行标定来建立。因此，二氧化碳浓度与线 70 上的信号幅度的减小是相关的。电子线路 66 在线 72 上产生一表示二氧化碳浓度的信号，该电子线路也在线 74 上产生一与二氧化碳浓度变化率有关的信号，线 72 和 74 的信号供给报警电路 76，电路 76 也接收来自电位计 78 的浓度极限值和来自电位计 80 的浓度变化率的极限值，报警电路 76 将二氧化碳的浓度与电位计 78 上设置的极限值进行比较；同时将由线 74 上的信号表示的浓度变化率与已预设在线 80 上的变化率极限值进行比较。

在这种情况下可能有几种选择。在最佳实施例中，要求浓度和其变化率都必须超过其各自的极限值，报警才会发生，因而误报警减至最低。在另一实施例中，只要浓度或浓度的变化率有一项超过其对应的极限值，就发出报警。该模式报警更快，但可能产生大量误报警。在还有一实施例中，通过形成浓度和其变化率的线性组合且当线性组合超过某一极限值时发生报警而兼顾响应时间和误报警两方面。

在最佳实施例中，当发出报警时，电流同时供给声响报警发生器 82 和可视报警发生器 84。

火警探测器的标定可以这样来实现，通过将其放在特定大气中，大气中包含有浓度明显增加的，相当于火灾发生时可能产生的二氧化碳。通过调整电位计 78 逐渐降低极限值直到发生报警为止。

同样，理论上浓度变化率的标定，可以通过电子模拟二氧化碳浓度的增加、使电子线路 66 在线 74 上产生变化率信号和调整电位计 80 逐渐降低变化率极限值直到发出报警为止而实现。

这些标定火警探测器的技术所具有的优点是：火警探测器的操作不需要测量浓度或其变化率的绝对值，而只需要以对应方式测量与这些量有关的信号。

至此，本文描述了一种比常用烟气探测器更早报警的相当简单且价廉的火警探测器，这是因为其操作不涉及到烟气，而是涉及火灾伴随的二氧化碳增加。

前面详细描述的是说明本发明的几个实施例，可以理解对于该领域的普通技术人员来说由此得出另外的实施例是显而易见的，这里所描述的实施例以及那些另外的实施例都在本发明的范围之内。

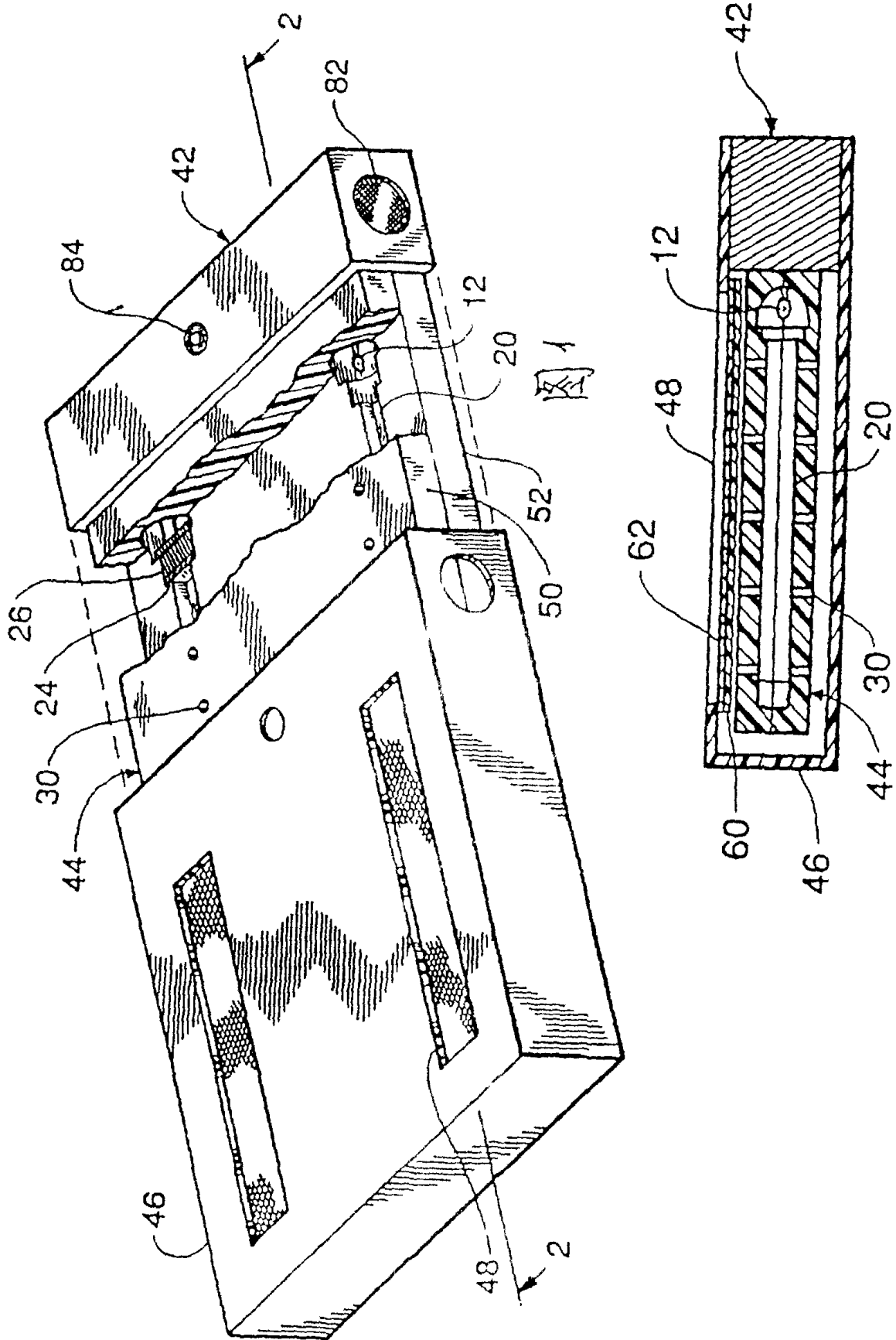


图2

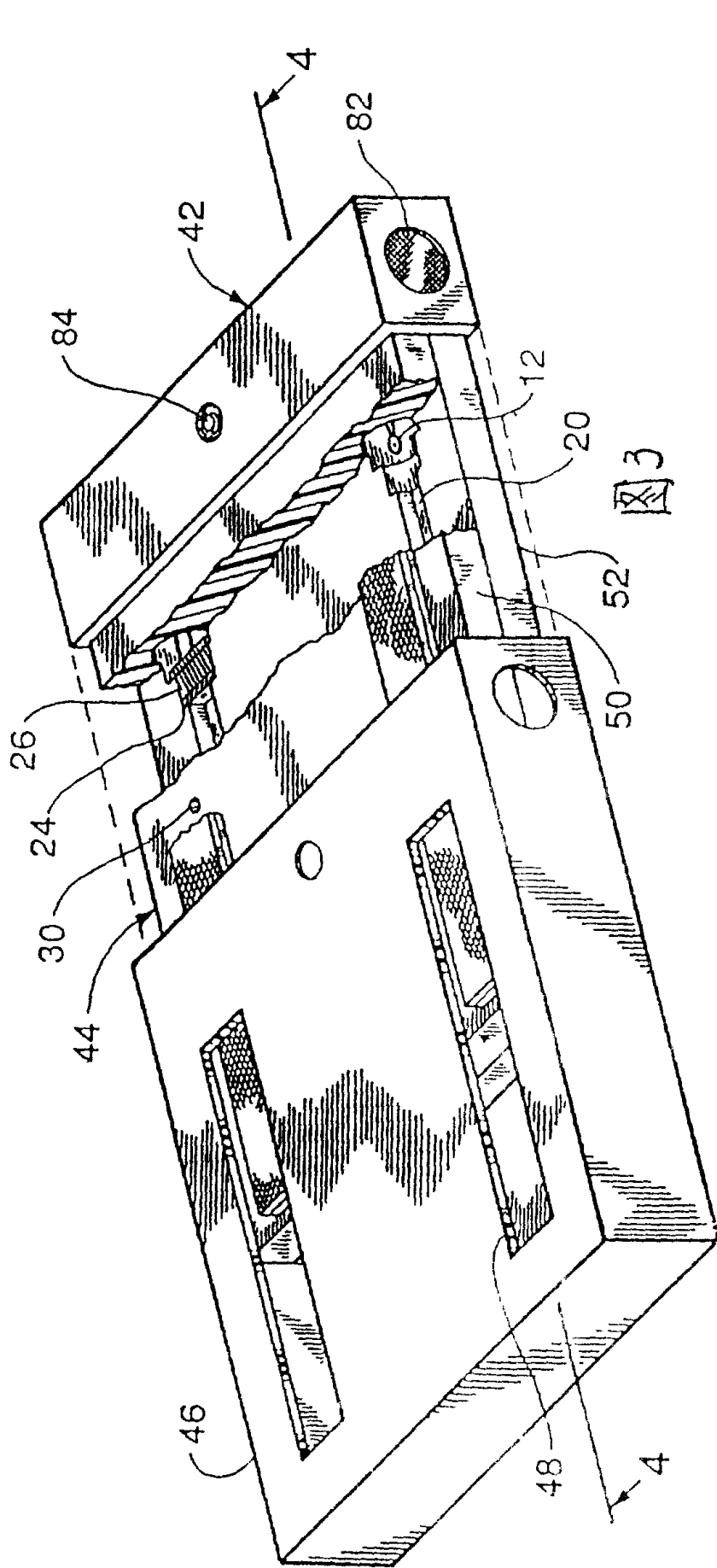


图3

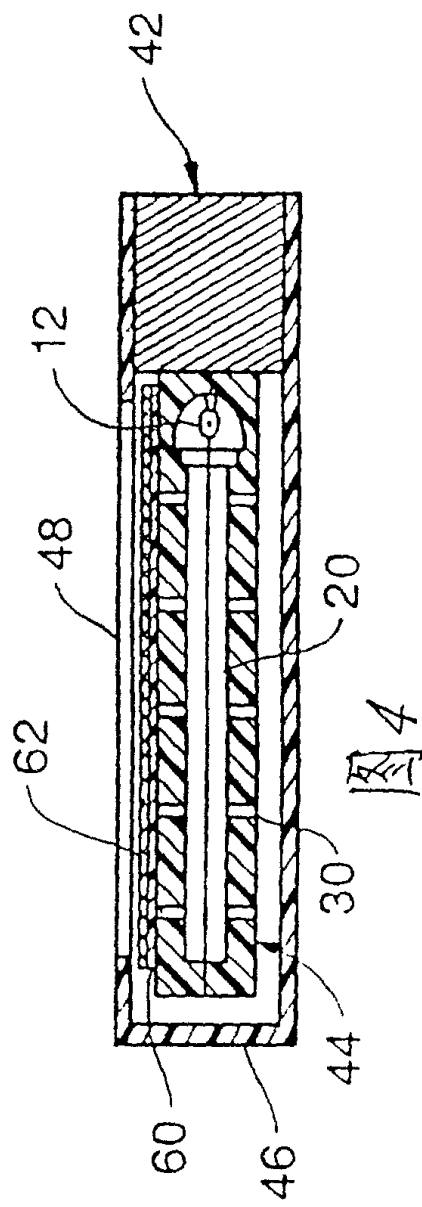


图4

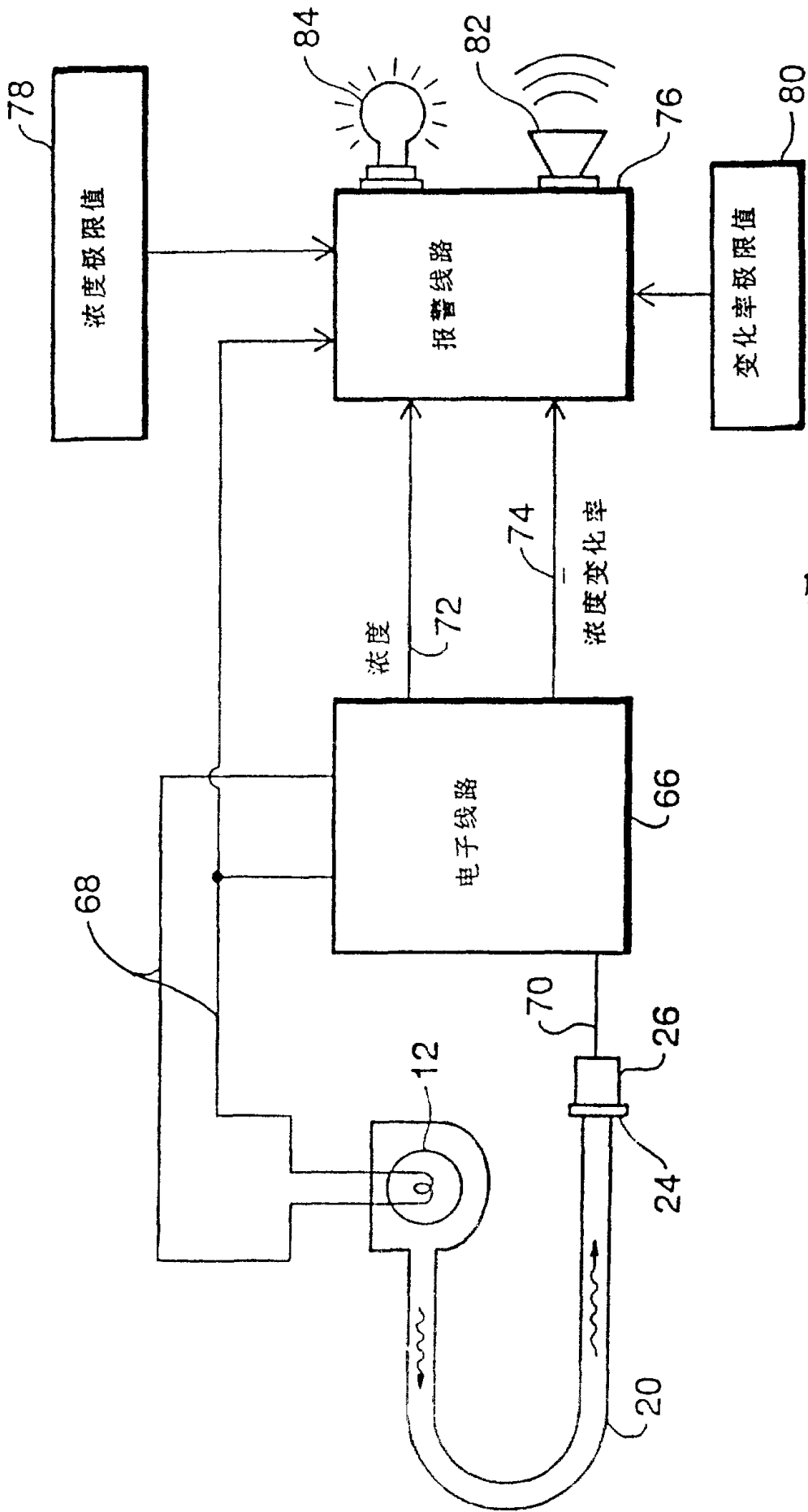


图5