

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

G06K 7/10

G06K 19/07 G06K 7/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95197539.0

[43]公开日 1998年3月4日

[11] 公开号 CN 1175314A

[22]申请日 95.12.1

[30]优先权

[32]94.12.13[33]CH[31]3759 / 94 / 1

[86]国际申请 PCT / CH95 / 00283 95.12.1

[87]国际公布 WO96 / 18970 法 96.6.20

[85]进入国家阶段日期 97.8.1

[71]申请人 盖伊弗里尔斯进出口公司

地址 瑞士日内瓦

[72]发明人 J·C·伯尼

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

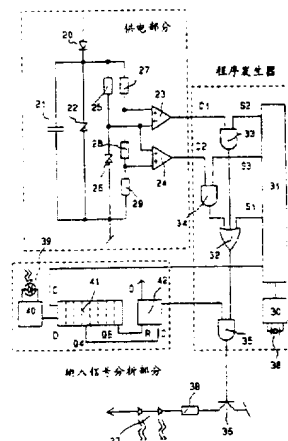
代理人 马铁良 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 具有内部时基的光电子标签

[57]摘要

本发明涉及一种可读标签，例如光读/写标签，它包括一个非易失性存储器及其控制电路，缓冲电容器充电检测电路及一个程序发生器，后者一方面能向外部发送与各个电路状态有关的光程序信号，另一方面对来自外部的信号进行分析。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

- 1.光电子标签,至少包括一个电子存储器、它在无电源时能保留其状态,该存储器的一个控制电路,及一个光电组合装置、设来至少用于对所述标签供电及向外部发送光信号,其特征在于:它包括一个时基,
- 5 该时基控制一个至少间接地与构成所述标签的组件相连接的程序发生器,该发生器至少设来用于发送具有特征的程序光信号,以便向外部发送有关所述组件的信息。
- 2.根据权利要求1所述的标签,其特征在于:所述时基使用一个石英振荡器。
- 10 3.根据权利要求1所述的标签,其特征在于:所述程序发生器包括根据待发送信息改变所述光程序信号的持续时间的装置。
- 4.根据权利要求1所述的标签,其特征在于:所述程序发生器设置来产生恒定周期的序列。
- 5.根据权利要求1和4中一项的标签,其特征在于:所述程序发生器
- 15 器包括根据待发送信息改变所述周期内的所述光程序信号相位的装置。
- 6.根据权利要求1所述的标签,其特征在于:所述程序发生器至少间接地与存储器相连接,并设置用来产生具有至少部分地与所述存储器的内容相对应的特征的序列。
- 20 7.根据权利要求1所述的标签,其特征在于:所述程序发生器至少间接地与供电电源控制电路相连接,并设置用来产生具有至少部分地与该控制电路各种状态相对应的、尤其是与所述供电电路的一个缓冲电容器的不同充电状态相对应的特征的序列。
- 8.根据权利要求1所述的标签,其特征在于:所述程序发生器至少
- 25 间接地与存储器的控制电路相连接,并设置用来产生具有至少部分地与所述控制电路的状态相对应的特征的序列。
- 9.根据权利要求1和4中一项的标签,其特征在于:所述程序发生器设置用来在所述序列的周期内产生预定用于向外部发射信号的区域及预定用于接收来自外部的信号的区域。
- 30 10.根据权利要求1所述的标签,其特征在于:所述程序发生器与一个对来自外部的光信号进行分析的电路相连接,后者设置用来根据其随

时间的分布区别所述光信号。

11.根据权利要求 1 和 10 中一项的标签,其特征在於:所述分析电路与一个转换电路相连接,后者设来用于响应来自外部的具有特征的控制信号、启动或截止对外部的光信号发送。

5 12.根据权利要求 1、9 及 10 中一项的标签,其特征在於:所述对来自外部的光信号进行分析的电路设来用于根据来自外部光信号之间的相位及由所述程序发生器发出的参考信号来释放一个逻辑信号。

说明书

具有内部时基的光电子标签

利用现代手段可以实现独立的光电子标签，它包括一种非易失性存储器并可被供电、读或远距离读及写。瑞士专利申请 02120/94-0（申请日为 94 年 7 月 4 日）描述了这种类型的一个标签，尤其是专注地用于在远距离上对该标签供电的光电装置，以及通过光信号发送及接收信息。当然，除所述的专用光电部分外，对标签及外部读/写装置之间的通信进行管理的程序具有极大的重要性并同时也确定了这类标签的可靠性。

本发明的目的在于提出一种光电子标签，它包括简单的装置及能有效地管理这种通信。这光电子标签至少包括：一个电子存储器、它在无电源时能保留其状态，该存储器的一个控制电路，及一个光电组合装置、设来至少用于对所述标签供电及向外部发送光信号，其特征在于，它包括一个时基，该时基控制一个至少间接地与构成所述标签的组件相连接的程序发生器，该发生器至少设置用来发送具有特征的程序光信号，以便向外部发送有关所述组件的信息。

图 1 以例子方式表示根据本发明的一个标签的原理图；

图 2 以例子方式表示构成根据本发明的标签的组件部分的框图，尤其是表示具有程序发生器的时基，具有其控制电路的供电部分，及对来自外部的光信号分析的简单电路；

图 3 表示供电电路及其控制装置的某些电压特性；

图 4 表示由程序发生器发出的光信号序列的一些例子；

图 5 以例子方式表示程序发生器及存储器控制电路更详细的电路图；

图 6 表示对来自外部并与程序发生器耦合的光信号进行分析的较复杂的电路。

在图 1 中可看到 4 个光电元件 1，例如是非晶硅上的光致电压元件或晶体硅上的 AsGa 元件。这些元件类型的选择取决于相关的应用。例如，我们知道在具有信用卡形式的用于工业应用或入口检查的标签上，用于光电元件的自由面相当大，这允许使用大表面而价廉的元件，正如

在电子计算机中运行良好的元件。此外，具有其中寻求最大程序小型化的应用，这需要高效率但很小表面的元件。当将一束光照射在这些元件上时，它们就输出一电压，以便通过一个二极管 3 及一个缓冲电容器 4 向存储器及其控制电路 2 供电。该电容器 4 起着重要作用，因为它能够
5 提供光电元件所不能提供的电流峰值，及能提供储能，以便在需要时，当光能源消失的情况下完成正在进行的操作。最好该控制电路 2 包括一个能在元件被特别强烈照射时限制该供电电压的电路。控制电路 2 与一晶体三极管 5 的基极相连接，该晶体管通过一个电阻 7 向电致发光二极管 6 供电。这样便可以通过电致发光二极管向外部发送与存储器内容相
10 对应的光信号。这些光信号可被公知的装置检测。例如，如果这些发光二极管是 IR（红外线）类型的，则可使用如用于人员检测的 IR 检测器。它同样可以发送随入射光变化的光信号，这就是说随被标签反射的光束部分变化的光信号。

在其中存储器是只读类型的最简单构型中，可以想象，当供电电压
15 达到足够数值时自动地启动，持续地扫描整个存储器并通过晶体管 5 在二极管 6 上发送相应的信号。只要当元件 1 被足够地照射，这样使能持续地读存储器的内容。

但是这种构型相对简单的条形码来说不能提供更大的优点。一种性能更好的解决方案在于使用了一种 EEPROM 类型的读/写存储器，它在
20 无电源的情况下能保存其信息。

那么，就必需能从外部发送待存储在存储器中的信息及控制不同的读和写的程序。

为此，例如可以对照射到标签上的光束进行调制。这种调制可被一个光检测器如光电二极管 8 检测到，后者经控制电路 2 的一输入端 9 连
25 接到一放大电路上并构成该放大电路。

另一更简单的解决方案是直接使用光电元件 1 的全部或一部分来检测该调制。实际上，这些光电元件能具有足够小的响应时间，以便通过光束（全调制或全不调制）的短暂中断来输出具有频率等级为若干
30 KHz 的控制信号。这些短暂中断被二极管 3 及电容器 4 滤波，以使得它们对供电电压的影响可以忽略。在光电元件 1 上产生的控制信号接着提供供给存储器 2 的控制电路的输入端 9。

另一可能性在于使用电致发光二极管作为光检测器。我们知道，实

实际上这些元件在某些电路结构中可以向地工作，因此可被用作发送器及接收器。

5 可以考虑，可能将由光电元件 1 代表的供电部分与由光电二极管 8 及二极管 6 代表的信息发送器 - 接收器部分完全分开，在某些情况下光电二极管 8 可被去消。这种划分同样可根据光束的波长来作出。对于供电部分，例如可使用类似于太阳光的白光。对于发送器 - 接收器部分，最好用红外线工作，这种红外线是可提供更多选择并由此对外部干扰很不敏感的光。在二极管 6 可逆向工作并同样用作光发送器的情况下，与控制电路 2 的输入端 9 相连接的将是二极管 6。与输入端 9 连接的三种可能性用虚线表示在图 1 上。

10 在上述后一例中，因此持续地通过将一束白光 10 聚焦在标签上来供电，而由一束双向红外光 11 进行信息交换。图中的棱镜 12 允许使这两束光组合，是为了概要地表示系统的功能，但可清楚地看到，这两束光可来自两个完全不同的光源并在空间上完全分开。具有许多产生这些光束并将其发送到标签表面的可能性，或是直接地，或是简便地，例如通过光学元件、滤光器、透镜、甚至光导纤维等的组合。

图 2 以例子方式表示构成根据本发明的标签的组件部分的框图，尤其是表示具有程序发生器的时基，具有其检测电路的供电部分，及对来自外部的光信号分析的简单电路。

20 标签的供电是由光致电压元件通过二极管 20 提供的。缓冲电容 21 能集聚一定的储能，可用来甚至在极端的情况下也能在规定的间隔中保证标签的工作，而齐纳二极管 22 则限制供电电压，免于过高。

25 供电电压经由电阻 25 及设定一个参考电压 V_z 的齐纳二极管 26 连接到两个比较器 23 和 24 的输入端。由电阻 27、28 及 29 构成的分压器设定这两个比较器 23 及 24 的“+”输入端的电压。这里涉及的是一种传统的电压比较电路构型。当供电电压超过值 $V_1 = V_z (R_{27} + R_{28} + R_{29}) / (R_{28} + R_{29})$ 时，比较器 23 的输出 C1 将转变为 1，及当供电电压超过值 $V_2 = V_z (R_{27} + R_{28} + R_{29}) / (R_{29})$ 时，比较器 24 的输出 C2 将转变为 1，如在下一图（图 3）中所示。因此这两个比较器能控制供电电压，尤其是电容 21 的充电电平。我们知道，根据非易失性存储器的程序设计，应该有足够的能量来保证写的质量及保证写的持久性。因此如果不能保证这种能量的可使用性时，最好放弃该写

的操作，由此可见供电电压控制的重要性。当然，能控制电压电平的任何电路构型均可被使用。同样可仅检测单个电平，或根据需要检测附加电平。

图 2 的电路还包括一个内部时基 30，它可以为一个简单的 RC 振荡器。该振荡器控制由计数器及逻辑电路的组合构成的程序发生器 31，用于产生将向外部发送的不同的光信号序列。在该例中，该发生器将输出三个序列 S1、S2 及 S3，对它们将根据下图（图 4）作更详细的描述。序列 S1 被连接到一个 OR 门 32 的输入端，该 OR 门的其余两个输入端与两个 AND 门 33 和 34 的输出端相连接。AND 门 33 的两输入端各与发生器的输出 S2 及比较器 23 的输出 C1 相连接，而 AND 门 34 的两输入端各与发生器的输出 S3 及比较器 24 的输出 C2 相连接。

当供电电压低于 V1 时，输出 C1 和 C2 为 0，及门 33 和 34 均关闭。仅有程序信号 S1 到达门 32 的输出端。

当供电电压在 V1 和 V2 之间时，输出 C1 转变为 1，它使门 33 开启。由此序列 S2 到达门 32 的第二输入端上。在该门 32 输出端上的程序信号则等于 S1 + S2。

当供电电压超过 V2 时，输出端 C2 也转变为 1，它使门 34 开启。由此序列 S3 到达门 32 的第三输入端上。在该门 32 输出端上的程序信号则等于 S1 + S2 + S3。

门 32 输出端的信号被施加在 AND 门 35 的一个输入端上。如果该 AND 门 35 开启，该信号将出现在该门的输出端上，该输出端与晶体管 36 的基极相连接，该晶体管又通过电阻 38 与发光二极管 37 相连接。因此，由这些二极管 37 发射的光信号是门 32 输出端程序信号的映象，该程序信号直接依赖于比较器 23 及 24 的输出状态，因此其中也代表了电容 21 的充电状态。这些程序信号构型的例子描绘在下图（图 4）中。这些信号构型能被光阅读装置解码，并也将能知道，例如照射在标签上的光束是否具有足够能量以便对标签供电及以足够的可靠性保证对存储器的写入。应当指出，向外部发送的程序信号频率的精确度直接取决于时基 30 的精确度。该精确度愈差，程序信号的外部解码装置愈复杂及愈精细，需要频率合成器及复杂的处理装置。相反地，这些信号频率愈精确，将愈容易解码，甚至在伴有高噪音电平时也易于解码，当考虑在长距离上工作时，这尤其重要。获得这种精确度的一种简单的方式是

使用石英振荡器 38 作为时基参考。我们知道，当前已具有非常小尺寸的石英振荡器，它甚至能装入小尺寸的标签中。

我们已经看到了发生器如何地控制向外部发射的光程序信号。它也可以用来对来自外部的信号进行分析。在该简单的例子中，由光电二极管 39 检测的信号被放大器 40 放大，该放大器将其输出端上的信号（全有或全无）输出到具有 8 级移位的寄存器 41 的输入端 d，该寄存器在其时钟输入端接收来自发生器 31 的控制信号。该寄存器第四级的输出端与一个触发器 42 的时钟输入端相连接，该触发器的输入端 D 最高连接到供电电压上，而寄存器第八级的输出端连接在该触发器 42 的复位输入端上。该触发器 42 的输出端与 AND 门 35 的第二输入端相连接。当该输出端为 1 时，该门 35 能让由发生器 31 产生的程序信号通过。如果该输出端为 0，这些程序信号被截止。因此它涉及一种能从外部控制标签投入使用的转换开关。实际上，在多个标签彼此靠近的情况下，如果它们自动启动或在光致电压元件上出现电压时，则在它们之间可能具有干扰。因此，象图 2 中所示的一种简单的转换开关能显示其有效的作用。

正如从下面将要看到的，来自外部的光信号是非常短暂的信号。因此放大器 40 的输出几乎持续为 0，从移位寄存器也为 0。如果发送一个非常长持续时间的信号，放大器 40 的输出保持为 1，及在寄存器中该状态以时钟输入端上相对低的频率的控制信号所给定的节拍向前进行位移。在 4 个时钟信号以后，输出端 Q4 变为 1，这使得触发器 42 的输出端翻转为 1 并使门 35 开启。如果在该时刻放大器 40 的输出变为 0，该触发器 42 保持为 1，及标签向外部发送光信号。为了使触发器 42 翻转到 0 并使光信号发射截止，应该发送一个更长持续时间的信号，一直保持到输出端 S8 变为 1 为止。在此时刻，触发器 42 将复位到 0，及门 35 被截止。这样就可以使用时基及程序发生器以简单的方式来鉴别来自外部指令的启动及截止。应该指出，也可以从放大器 40 输出相位的反转来鉴别光信号较长或较短的中断。这尤其可为这样的情况，即使用对光致电压元件供能的白光的 中断来发出启动及截止的指令。因此放大器 40 的输入端将直接地连接到这些光致电压元件上，而不再与光电二极管 39 相连接。对更复杂输入信号进行分析的例子给在后面的附图上。

图 3 表示供电电路及其控制装置的某些电压特性。它特别表示输出

C1 及 C2 的转变与供电电压及检测电平 V1 和 V2 的关系。

图 4 表示由程序发生器发出的光信号序列的一些例子。程序发生器以固定周期及中等持续时间的脉冲形式控制第一序列 S1，例如对于 1000 微秒一个周期为 4 微秒（持续时间）。序列 S2 被表示为一组 8 个短脉冲，例如为 2 微秒，并根据与序列 S1 相同的周期重复下去。实际上该组短脉冲代表 8 位逻辑信息，其中可以由脉冲持续时间来区别 1 和 0。但是，在例子给定的情况下，该区别是由周期内脉冲相位的变化来作出的。这样，如果将这些脉冲的位置与一参考信号相比较，可考虑将落入 S1 的第一周期中的脉冲对应于第 1 位，将落入其第二周期中的脉冲对应于第 2 位，等等。如果相应的脉冲落在参考信号为 0 的半周期中，则其位值为 0。如果相应的脉冲落在参考信号为 1 的半周期中，则其位值为 1。这 8 位的信息可以相应于存储器一个位置上的内容或由存储器的控制电路给定的地址。图 5 给出了能产生这些信号的一个电路的例子。

图 4 给出根据缓冲电容器的充电状态由标签发射的光信号的三种组合的可能性。当充电状态很够时，就失去了与逻辑信息相应的信号，而保持了最少的信号 S1，它向外部指示标签被供电，尽管对保证其正常工作还不充分。当供电电压处于 V1 及 V2 之间时，将增加与逻辑信息相应的脉冲，这样便可能譬如读标签，但不能写标签。为了写标签，必须使供电电压超过 V2。在此时刻，将加入信号 S3，它使得能由序列周期第一脉冲的双倍持续时间来识别该状态。

即使当谈到中等或长持续时间的脉冲时，它们总是涉及相对的持续时间，以便于在它们中间区分脉冲。但是，这些脉冲持续时间相对于所述专门序列的周期总是很短的，这有利于减小能耗。实际上，如果持续地向 LED（发光二极管）中注入 10mA 电流，将应具有非常大表面积的光致电压元件。通过在 1000 微秒的周期中设有 8 个 2 微秒宽的脉冲及 1 个 8 微秒宽的脉冲，就使能耗以 24/1000 的比例划分，即约为 0.24mA。这种工作方式不可能不使用缓冲电容器，该电容器能短暂地提供该电流峰值。

可以看出，所有向外部发射的信号均集合在序列的第一个半周期中。这样就能保留该序列的第二个半周期用于接收来自外部的信号。这些信号可以是如第一半周期中发射信号那样的以相位分配的短脉冲，如

图 4 中所示。这样便得到既用于发射信号又用于接收信号的一个统一系统。

图 5 以例子的方式表示根据本发明的程序发生器及存储器控制电路更详细的电路图。该发生器包括一个二进制计数器 50，在该例中它包括 8 级并以输出端 Q1 至 Q8 表示。输出端 Q8 具有周期为 1000 微秒，因此，Q1 具有的周期为 8 微秒，Q2 为 16 微秒，Q3 为 32 微秒，等。输出端 Q8 通过反相器 51 连接到两个触发器 52 及 53 的时钟输入端。触发器 52 的另一输入端与计数器 50 的输出端 Q1 相连接。该触发器在 Q8 的周期、即整个 1000 微秒的每次开始时翻转到 1，然后在 Q1 的 1/2 周期后复位到 0，即在 4 微秒后复位。因此，触发器 52 产生图 4 中所示的脉冲 S1。触发器 53 的另一输入端与计数器 50 的输出端 Q2 相连接。该触发器在 Q8 的周期、即整个 1000 微秒的每次开始时翻转到 1，然后在 Q2 的 1/2 周期后，即在 8 微秒后复位到 0。因此，触发器 53 产生图 4 中所示的脉冲 S3。输出端 Q3 与触发器 54 的时钟输入端相连接，该触发器 54 的 D 输入端与 Q4 相连接。因此该触发器将具有与 Q4 相同的周期、即 64 微秒，但将相位移动 Q3 的 1/2 周期、即 16 微秒。触发器 54 的输出端 Q 及 \bar{Q} 将通过电容器 55 和 56 及电阻 57 和 58 微分，以形成数量级为 1 至 2 微秒的两组短脉冲，它们之间位移 Q4 的 1/2 周期，它被用来产生序列 S2。

根据本发明的标签还包括一个 EEPROM59，其中地址输入端 60 与存储器控制电路 61 相连接，后者与计数器 50 相连接，以便根据计数器同步地改变地址。存储器 59 的输出端 DATA62 与 1/8 多路分离器 63 相连接。该多路分离器具有三个选择输入端，它们与计数器 50 的输出端 Q5 至 Q7。

序列 S2 以下列方式控制。由电容 55 和 56 形成的脉冲被分别施加给 AND 门 64、65 的一个输入端。门 65 的第二输入端连接到多路分离器 63 的输出端。该输出端也连接到一个反相器 66 上，后者的输出端与门 64 的第二输入端相连接。因此，这两个门 64 及 65 以交替方式工作。当第一个门截止时，另一个门开启，并反之亦然。这两个门 64 和 65 的输出端连接到一个 OR 门 67 上。这样，如果多路分离器 63 的输出端为 1，即为由电容器 55 形成的脉冲将传到门 67 的输出端；如果该输出端为 0，则为由电容 56 形成的脉冲继续向前传送。因此就产生出如图 4

中 52 所示的脉冲序列。这个脉冲序列随时间的分布是存储器 59 中包含数据的一种直接关系，当借助计数器 50 的输出 Q5 至 Q7 对多路分离器的输出扫描时，这些数据将顺序地出现在多路分离器 63 的输出端上。

应当指出，能够以同样的方式向外部发送涉及除存储器内容外的参数的数据，例如由存储器控制电路给定的地址，或与标签功能有关的所有其它数据。

最后，门 67 的输出与一个 AND 门 68 的输入端相连接，该 AND 门的第二输入端与反相器 51 的输出端相连接。当该输出端为 0 的半周期中，门 68 截止及不再向外部发送信号。因此，该半周期可特别用来接收及分析来自外部的信号。这些信号可用与输出信号相同的方式形成并具有与其相同的随时间分布，这就允许使用相似的电路来对这些信号解码。

图 6 表示对来自外部并与程序发生器耦合的光信号进行分析的较复杂的电路。该发生器包括计数器 70，它与上图中的计数器 50 相同。该计数器具有输出端 Q4 至 Q8。输出端 Q5 至 Q7 与多路器的选择输入端相连接，该多路器的输入端与一个对来自外部信号放大的放大器 72 的输出端相连接。这些信号是以短脉冲形式出现的，它们将根据其相位被引导到 8 个 D 寄存器 73 的时钟输入端 72，这些寄存器的输入端 D 与计数器 70 的输出端 Q4 相连接。这样，这 8 个 D 寄存器将根据在 Q4 为 0 或为 1 的半周期中到达其时钟输入端的脉冲输液地变为 0 或 1。这种组合允许重组建一个 8 位的并行信息，它将由第二组 D 寄存器寄存，该寄存器组的输入端 D 与前面 8 个寄存器的输出端相连接，而它们的时钟输入端与一反相器 75 的输出端相连接，后者的输入端与计数器 70 的输出端 Q8 相连接。这样，就可根据输入信号随时间的分布来一个字节接一个字节地重组建信息，输入信号随时间的分布是与内部程序发生器同步的。因此后者既可用于产生程序信号输出又可用于输入信号分析。

当然，还可能有很多另外的组合，但对它们的说明并不能对于理解本发明带来附加的要素。

图 1

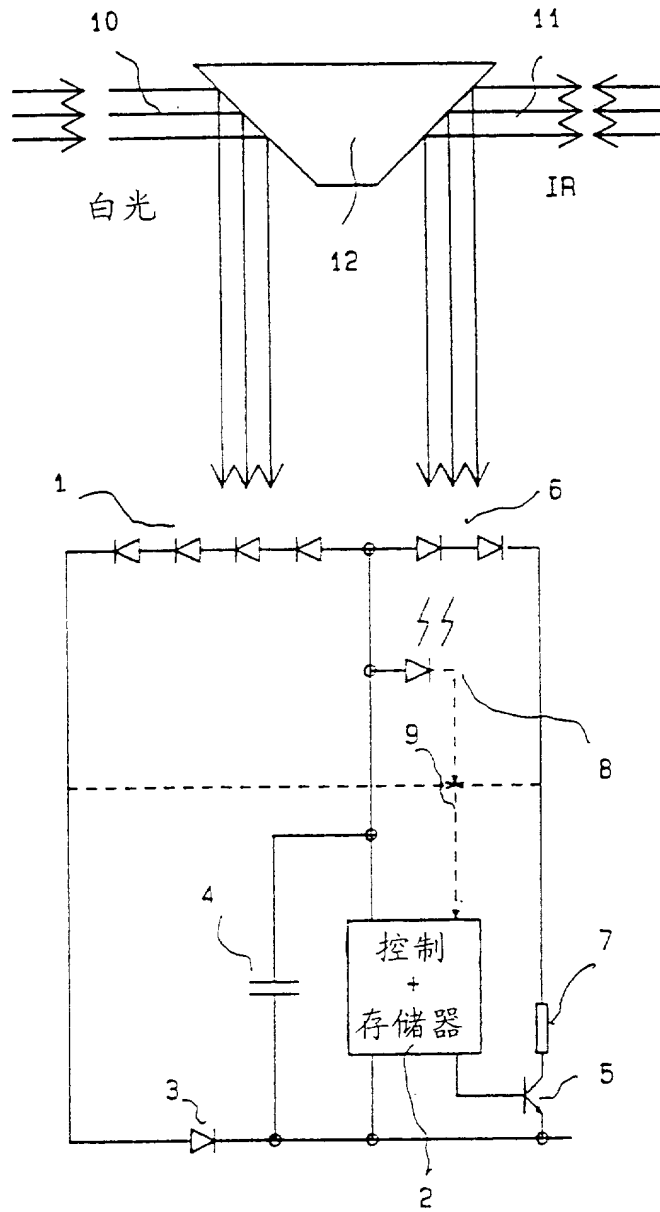


图 2

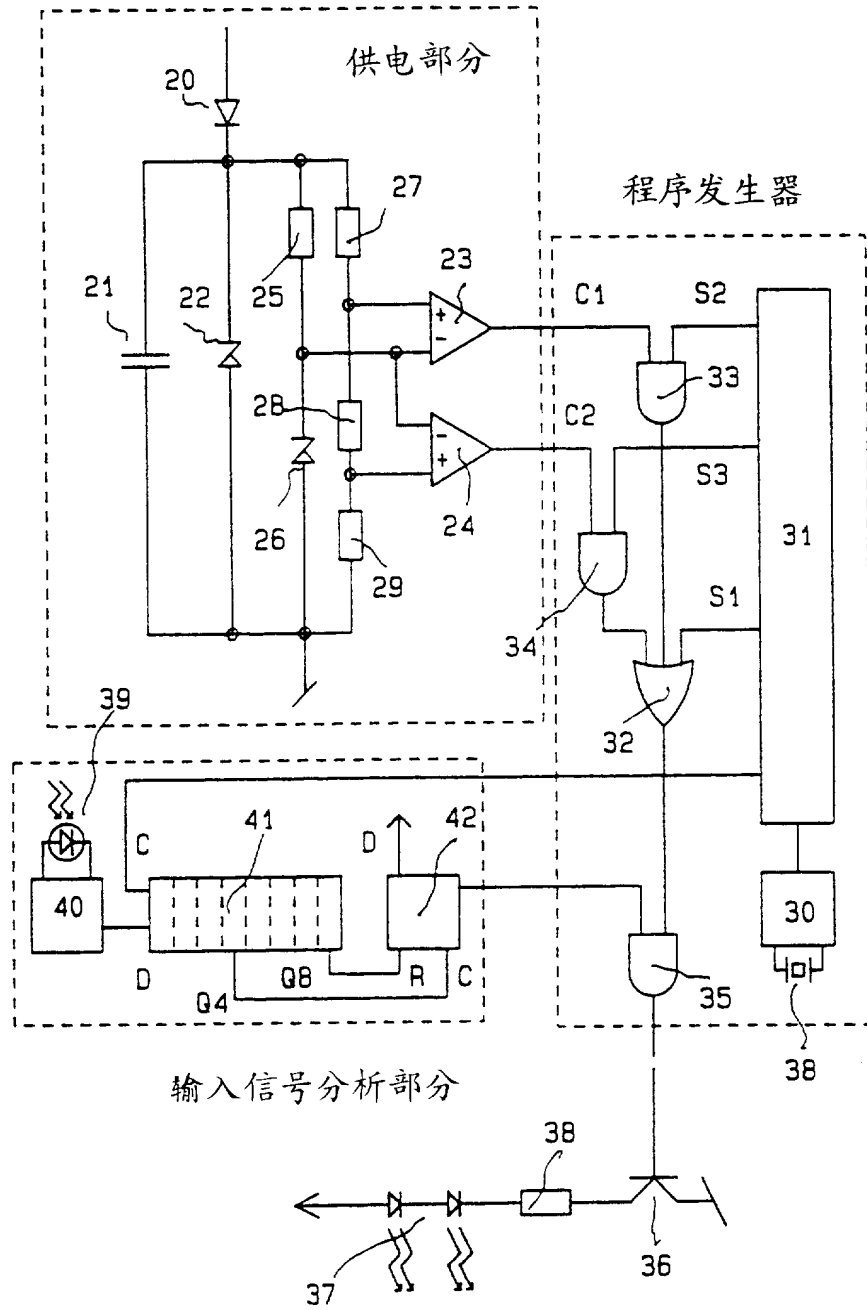


图 3

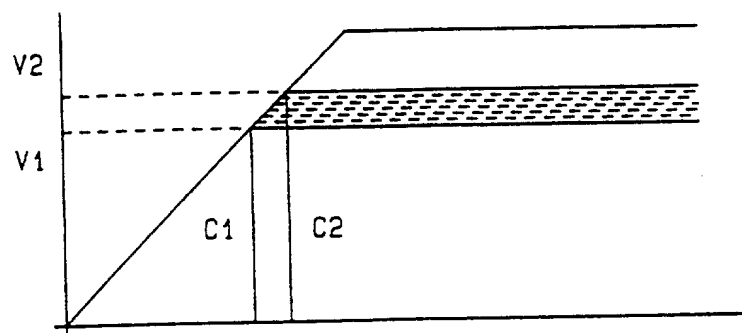


图 4

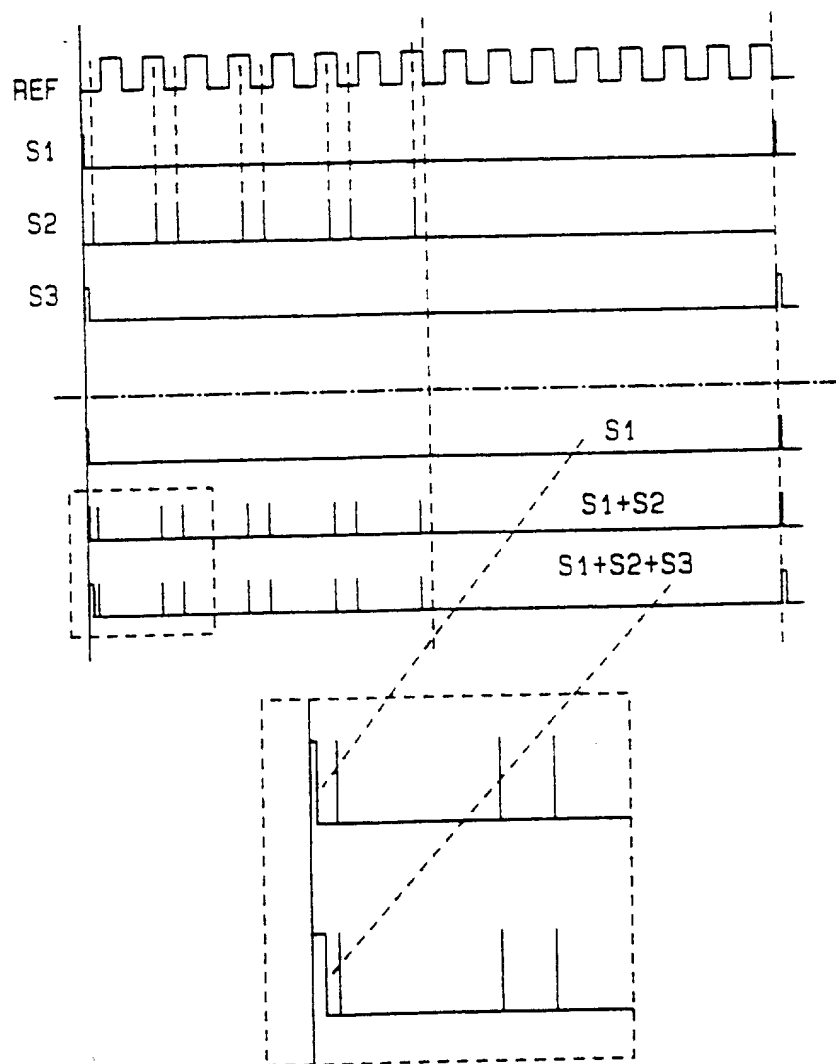


图 5

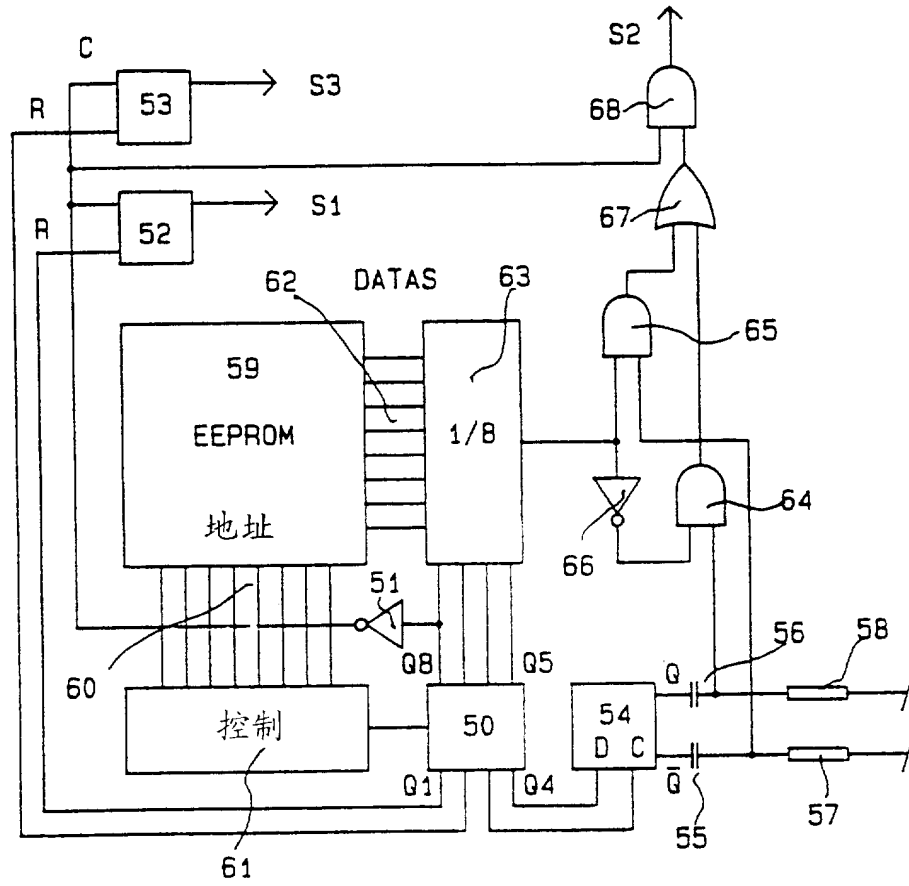


图 6

