

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01S 13/75

G06K 7/08 G06K 7/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98802375.X

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1173191C

[22] 申请日 1998.12.10 [21] 申请号 98802375.X

[30] 优先权

[32] 1997.12.10 [33] FR [31] 97/15624

[86] 国际申请 PCT/FR1998/002682 1998.12.10

[87] 国际公布 WO1999/030286 法 1999.6.17

[85] 进入国家阶段日期 1999.8.9

[71] 专利权人 费雷德里克·帕尼奥尔

地址 法国拉哥德

共同专利权人 扎克·德尔塔迪安

[72] 发明人 费雷德里克·帕尼奥尔

扎克·德尔塔迪安

审查员 裴素英

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

司

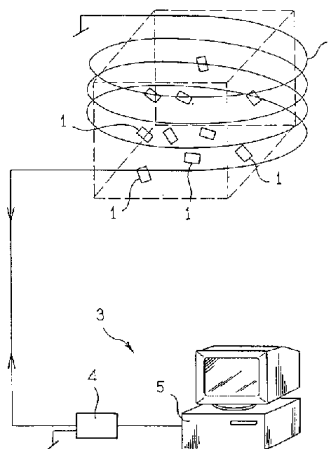
代理人 陈 红

权利要求书 7 页 说明书 19 页 附图 5 页

[54] 发明名称 识别多个应答器的方法、实现该方法的分析器和应答器

[57] 摘要

本发明涉及一种识别多个应答器的方法，该方法用于识别置于分析器的询问区里的一组应答器，每一个应答器都存储有不同的识别码。分析器(3)发射数据。每一尚未被识别的应答器(1)都将该数据跟它自己的识别码的一部分进行比较。分析器(3)收到应答器(1)发射的数据，当该数据不能用来确定任何识别码时，它就发射修改了的数据，使得有限次迭代以后，它使每一个应答器都发射能使它的识别码得到确定的数据。



ISSN 1008-4274

1. 一种识别置于分析器作用范围内的一组应答器的方法，其中每一个应答器（1；1a，1b，1c，1d）都包含一个比较寄存器，且每一应答器在存储器里都有一个不同的识别码（S），该方法的特征在于包括以下步骤：
- 5 a) 使分析器（3）发射数据（ H_n, m ），用于跟分析器选择的该识别码（S）的一部分（ S_n ）进行比较；
- b) 使每一个尚未被识别的应答器（1；1a，1b，1c，1d）将收到的数据（ H_n, m ）跟分析器选择的它的识别码（S）的一部分进行比较；
- 10 c) 使每一个尚未被识别的应答器根据所述比较的结果，在从这一组应答器共用的一组时间窗口（ $G_3, G_2, G_1, G_0; G_c, G_e$ ）里选择的至少一个时间窗口里发射信号；和
- d) 使分析器（3）分析各应答器（1；1a，1b，1c，1d）在所述时间窗口组（ $G_3, G_2, G_1, G_0; G_c, G_e$ ）里发射的数据，如果应答器发射的数据不能用来至少部分地确定应答器的识别码，就使分析器从已经被修改的数据（ H_n, m ）重新从步骤 a) 开始执行上述步骤，该数据被这样修改，使得有限次迭代以后，再使应答器发射数据，就能至少部分地确定至少一个应答器的识别码。
- 15 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述比较寄存器（H）用于存储多个二进制值（ H_3, H_2, H_1, H_0 ），识别码由二进制字（ S_3, S_2, S_1, S_0 ）组成，以及分析器（3）一个一个地修改该比较寄存器里给定位置序号（n）的二进制字（ H_n ），而每一个尚未被识别的应答器（1；1a，1b，1c，1d）将被最近修改的二进制字跟它的识别码里相应位置序号的二进制字进行比较，用作比较的该部分识别码是通过选择要存储在比较寄存器里的每一新的二进制字的位置序号来选择的。
- 20 3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于每一个应答器（1；1a，
- 25

1b, 1c, 1d) 都在第一组时间窗口 (G_0) 里发射最近修改的二进制字与分析器所选择的它的识别码的该部分的比较结果, 只要已经被分析器确定的它的识别码的字节, 分别等于比较寄存器的相应字节; 以及在第二组时间窗口 (G_0) 里发射整个比较寄存器跟整个识别码的比较结果。

5 4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于所述第二组时间窗口被缩减为一个单独的时间窗口, 当它的比较寄存器里的内容跟它的识别码相同时, 每一应答器都在这一时间窗口里发射信号。

5. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的方法, 其特征在于它还包括以下步骤:

10 只要前面收到的数据允许, 就使分析器 (3) 确定一个或更多应答器识别码的至少一部分, 并发送一条指令使所述应答器发射它或它们的识别码; 和分析收到的所述识别码以确定是只发射了一个识别码还是存在与发射了的多个不同识别码有关的干扰, 如果只收到了一个识别码, 就储存所述的识别码。

15 6. 根据上述权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 当多个应答器同时发射多个不同的识别码, 并且它们互相干扰时, 该方法还包括: 发送要跟所述应答器中的识别码的一个新的部分进行比较的新的数据, 而不是分析器已经确定了的那部分 (S_0), 有选择性地修改所述新数据直到所述识别码新的部分 (S_1) 得到确定, 随后使识别码新的部分已经被确定的应答器发射它或它
20 们的识别码, 以及存在干扰时通过跟识别码一个尚未被识别的部分进行比较来重新确定识别码, 直到从这些应答器中只收到一个识别码。

7. 根据上述权利要求 1~4 中任意一项所述的方法, 其特征在于每一个被识别了的应答器都进入等待模式, 在这种模式下它停止发射它自己的识别码 (S) 跟分析器发射的数据 (H_n, m) 的比较结果。

25 8. 根据上述权利要求 7 所述的方法, 其特征在于通过用分析器发射应

答器的识别码，使每一个被识别出的应答器进入所述等待模式。

9. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于每一个比较寄存器的内容等于它的识别码的应答器都使它自身进入等待模式。

10. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：

5 步骤 a) 进一步包括：通过使分析器(3)发送将值(m)写入所述字节(H_n)的一条指令，将一个所述值(m)载入所有尚未被识别的应答器里的比较寄存器(H)给定位置序号的一个字节(H_n)；

步骤 b) 进一步包括：在每一个应答器(1; 1a, 1b, 1c, 1d)里，将给定位置序号(H_n)的所述字节跟它的识别码(S)中相应位置序号的字节(S_n)
10 进行比较；

步骤 c) 进一步包括：对于该比较寄存器给定位置序号(H_n)的这一字节，依赖于比较结果是大于、等于或小于，每一尚未被识别的应答器都分别在三个时间窗口一组(G_n)里的第一、第二或第三个时间窗口里发射一个响应信号，这三个时间窗口跟已经进行比较的字节的位置序号(n)有关，所述窗口
15 组是从分别跟比较寄存器不同位置序号(n)的字节有关的多个时间窗口组(G_3, G_2, G_1, G_0)中选择出来的，每一尚未被识别的应答器都发射最近载入比较寄存器的给定位置序号(H_n)的字节跟它的识别码的相应字节的比较结果，当正在比较的给定位置序号的字节不是最低位字节，或不是最高位字节时，仅当比较寄存器的较低位字节，或相应地较高位字节，跟识别码的相应
20 字节一致时才进行该操作；

步骤 d) 进一步包括：让分析器(3)分析这一响应，以及：

当没有任何一个响应相当于最近载入比较寄存器里给定位置序号的字节跟识别码里相应位置序号的字节相同时，该方法就将前面载入比较寄存器里同一地址(H_n)的值(m)减少或增加一半，再开始以上步骤 a)，以便达到一
25 种状态，在这种状态中分析器(3)检测到响应，对应于比较寄存器里给定位

置序号的字节 (H_n) 的值等于识别码中相应位置序号的字节 (S_n);

如果一个响应相当于比较寄存器 (H) 里给定位置序号的字节 (H_n) 跟识别码里相应位置序号的字节 (S_n) 相同, 那么就使分析器 (3) 发送一条读指令, 使字节相同的每一个应答器发送它的识别码;

- 5 如果因为相互干扰而无法读出那些应答器 (1; 1a, 1b, 1c, 1d) 发射的识别码, 那么就将给定值 (m) 载入比较寄存器下一个最高位, 或相应的下一个最低位的字节 (H_{n+1}), 而且所述值通过减少或增加一半进行修改, 直到对应答器的相应的分析显示它跟识别码的相应字节 (S_{n+1}) 相同; 和

10 因为只有一个应答器在做出响应而能够读出一个识别码时, 就存储所述识别码。

11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于:

- 步骤 c) 进一步包括: 根据比较结果是大于、等于或小于, 每一未被识别的应答器都分别在第一、第二或第三个时间窗口里发射一个响应, 只要比实际进行比较的字节较低位, 或相应地较高位的识别码字节, 全都等于比较寄存器的相应字节;
- 15

步骤 d) 进一步包括: 在每一个未被识别的应答器里, 将识别码跟比较寄存器的内容进行比较, 如果它们相同, 应答器就在第四个时间窗口里发射信号, 然后该应答器进入等待模式; 还包括以下步骤:

- e) 分析器 (3) 分析那些响应; 和
- 20 f) 如果发射机在第四个时间窗口里发射信号, 那么就根据存储在那个应答器比较寄存器里的数据来确定它的识别码;

- g) 如果没有响应, 相当于最近载入比较寄存器里给定位置序号的字节跟识别码相应位置序号的字节相同, 那么该方法在将前面载入比较寄存器的同样地址 (H_n) 里的值 (m) 增加或减少一半以后从步骤 a) 重新开始, 以便达
- 25 到一种状态, 在这种状态中, 分析器 (3) 检测到一个响应, 相当于比较寄存

器里给定位置序号的字节 (H_n) 的值跟至少一个应答器的识别码相应位置序号的字节 (S_n) 相同;

h) 如果有一个相当于说明比较寄存器 (H) 里给定位置序号的字节 (H_n) 跟识别码相应位置序号的字节 (S_n) 相同, 那么分析器 (3) 就发送一个读指令使字节相同的每一个应答器发射它的识别码;

i) 如果因为干扰而无法读取应答器 (1; 1a, 1b, 1c, 1d) 在步骤 h) 里发射的识别码, 那么就将给定值 (m) 载入下一个较高, 或相应地较低的位置序号的比较寄存器的字节 (H_{n+1}), 并且需要时修改所述值, 减少或增加所述值的一半, 以便在分析应答器发送的响应的的基础上, 得到一个响应, 相当于最近装入比较寄存器的给定位置序号的字节的值跟至少一个应答器里识别码的对应部分相同, 在这种情况下, 发射读指令, 使每一个有相同值的应答器发射它的识别码;

j) 当因为只有一个应答器在做出响应, 因而能够读出一个识别码时, 就存储所述识别码, 然后在所有应答器的比较寄存器里都载入该识别码, 使做出了响应的应答器进入等待模式; 和

k) 如果因为干扰不能读出应答器发射的识别码, 那么该方法就从步骤 i) 重新开始。

12. 根据权利要求 1~4, 6, 8 和 9 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 还包括以下步骤:

e) 当前面收到的数据允许确定一个或更多应答器的至少一部分识别码时, 使分析器发射一条指令, 使得每一个这样的应答器发射它自己的识别码; 和

f) 分析对识别码 (S) 的接收情况, 以确定是只发射了一个单独的识别码还是发生跟同时发射的多个不同识别码有关的干扰, 当只收到一个识别码时, 就储存所述的识别码。

13. 如权利要求 10 或 11 所述的方法，其中每一个应答器 (1; 1a, 1b, 1c, 1d) 的比较寄存器 (H) 能够储存四个字节。

14. 一种应答器，它包括存储在存储器 (13) 里的一个识别码和跟分析器 (3) 进行远距离通信的装置，该应答器的特征在于，它包括一个比较寄存器 (H)，来自分析器 (3) 的数据存储在其中；一个计算装置 (10)，用于将识别码 (5) 的至少一部分跟比较寄存器 (H) 的至少一部分进行比较；以及在选自一组时间窗口中的至少一个时间窗口里发射比较结果的装置，该至少一个时间窗口的选择取决于比较结果。

15. 根据权利要求 14 所述的应答器，其特征在于，该比较寄存器 (H) 由多个不同位置序号的二进制字 (H_n, m) 组成，所述计算装置 (10) 用于将最近存储在寄存器里的二进制字 (H_n, m) 跟识别码相应位置序号 (S_n) 的一个二进制字进行比较。

16. 根据权利要求 15 的应答器，其特征在于该应答器用于发射最近存储在寄存器里的二进制字跟识别码相应位置序号的二进制字的比较结果，除非该比较是对一个非最低，或相应地最高的二进制字的字进行的，且最近存储在寄存器里的较低或相应较高位置序号的二进制字与识别码的相应二进制字不同时则不进行发射操作。

17. 根据权利要求 14~16 中任意一项所述的应答器，其特征在于，该比较寄存器有 4 个字节。

18. 根据权利要求 14~16 中任意一项所述的应答器，其特征在于，当比较寄存器的内容跟识别码相同时该应答器只发射一次比较结果。

19. 根据权利要求 15 所述的应答器，其特征在于，该应答器在三个时间窗口之一里，发射最近储存在它的比较寄存器里的二进制字，跟它的识别码里相应位置序号的字的比较结果，这三个时间窗口分别对应于比较结果小于、等于和大于这三种情形。

20. 根据权利要求 19 所述的应答器，其特征在于，当它的识别码跟比较寄存器的内容一致时，该应答器也在第四个时间窗口发射信号。

21. 一种使用分析器依次识别所有应答器的方法，其中，所述应答器具有不同的识别码，该分析器采用处理器装置(5)以确定置于分析器的作用范围内的多个应答器的识别码，其特征在于，该方法包含下列步骤：

发射跟识别数据有关的一条写指令，该指令将所述识别数据 (m) 储存在该应答器里由该分析器选择的一个特定地址 (H_n) 里；

在所述识别数据被发射了以后，分析来自尚未被识别的应答器在一组时间窗口 (G_3, G_2, G_1, G_0) 里的响应；

10 发射一条读指令，使识别码已被部分地确定了的应答器发送它们的完整识别码；

如果应答器发射的数据间存在干扰时，用于发射跟新的识别数据 (H_{n+1}, m) 有关的一条新的写指令，以便到最后一次只使一个应答器发送它的识别码，并存储所述识别码；和

15 重复以上步骤以便依次识别所有应答器。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

分析尚未被识别的应答器在四个时间窗口里的响应，该时间窗口中的三个对应于尚未被识别的应答器将最近储存在应答器里的识别数据跟由分析器选择的地址确定的它们的相应识别码中一部分进行比较的结果，由一个应答器在第四个时间窗口发射信号，该第四个时间窗口对应于该应答器的识别码跟所述应答器储存在各选定的地址里的整个识别数据一致的情况。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的方法，其特征在于，所述分析器包括由一个螺线管组成的一副天线 (2)，应答器放置在其中。

识别多个应答器的方法、实现该方法的分析器和应答器

5 技术领域

本发明涉及一种识别多个应答器的方法，它允许在分析器（analysis apparatus）的作用范围内同时有多个应答器需要识别，还涉及实现该方法的分析器和一组应答器。

10 背景技术

已知有众多的分析器能够识别应答器，用于例如控制一栋大楼的出入口。

多数这种分析器都只能同时识别少量几个应答器，既然可以同时到达该分析器作用范围内的人数即应答器数不大于大约 10，控制这样一栋大楼的出入口不是一个问题。

举例来说，可以提及欧洲专利申请 EP 0285419，其中介绍了进行 n 次询问以确定一个 n -比特识别码的分析装置。

如果每一个应答器的识别码都用很多比特如 32 比特进行编码，以及在该分析器的作用范围里同时有许多如 50 个应答器，那么这样的分析器就不合适。

不幸的是，当应答器用于容器中物体的远距离识别和用于提供它们的来源信息时，这样的情况就会发生。

发明内容

25 本发明的一个特别目的是在一段相对短的时间里识别多个应答器，例如

能够确定它们有多少个，而且能够访问它们中的每一个以便分别进行询问。

本发明用一种新方法来实现这一目的，该方法识别分析器作用范围内的一组应答器，每一个应答器都包含一个比较寄存器，且每一应答器在存储器里有不同的识别码，该方法的特征在于包括以下步骤：

- 5 a) 使该分析器发射数据，用于跟它选择的该识别码的一部分进行比较；
 b) 使每一个尚未被识别的应答器将收到的数据和分析器选择的它的识别码的一部分进行比较；

 c) 使每一个尚未被识别出的应答器根据上述比较结果，在从这一组应答器共用的一组时间窗口里选择的至少一个时间窗口里发射信号；和

- 10 d) 使该分析器分析各应答器在所述时间窗口组里发射的数据，当应答器发射的数据不能用来至少部分地确定应答器的识别码，就使分析器从已经被修改的数据重新从步骤 a) 开始执行上述步骤，该数据被这样修改，使得有限次迭代以后，再使应答器发射数据，就能至少部分地确定至少一个应答器的识别码。

- 15 在该方法的一个优选实施方案里，每一个应答器都有一个比较寄存器，其中存有用于比较的数据。

 该比较寄存器最好构成能够储存多个二进制字，而且识别码同样由二进制字组成。

- 在本发明的一个优选实施方案里，该分析器每次都修改比较寄存器里给
20 定位数的一个二进制字，每次修改一个，每一个尚未被识别出的应答器都将最近修改的字跟识别码里相应位数的二进制字进行比较。

 要比较的那部分识别码，是通过选择要存储在比较寄存器里的每一个新的二进制字的位置来选择的。

 本发明的方法最好还包括以下步骤：

- 25 只要前面收到的数据允许，使分析器决定一个或更多应答器的至少部分识别码，并使分析器发送一条指令，使得所述应答器发射它/它们的识别码；

和

分析所收到的识别码，从而确定是否只发射了一个识别码或者是否有同时发射的多个不同码的干涉，如果只收到一个识别码，就存储所述的识别码。

当识别方法包括以下步骤时，关于识别所有应答器所需要的时间，得到了特别满意的结果，该步骤包括：

- a) 用该分析器发射数据用于跟该分析器选择的一部分识别码进行比较；
 - b) 在每一个未被识别的应答器里，将收到的数据跟应答器识别码的相应部分进行比较；
 - c) 使每一个未被识别出的应答器，在从这一组应答器共用的一组时间窗口选择出来的至少一个时间窗口里，发射信号；
 - d) 利用分析器分析这些应答器在所述时间窗口组里发射的数据，当应答器发射的数据不允许识别至少一个应答器的至少部分识别码时，就修改数据并重新开始发射，这样，在有限次重复以后，应答器发射的数据使得至少一个应答器的至少一部分识别码得到确定；
 - e) 当前面收到的数据允许确定一个或更多应答器的至少一部分识别码时，使分析器发射一条指令让每一个这样的应答器都发射它自己的识别码；
- 和

f) 分析识别码的接收来确定发射的是一个识别码，还是与同时发射多个不同识别码有关而产生了干涉，如果只收到一个识别码，就存储该码。

当多个应答器同时发射多个不同的识别码，并且它们互相干扰时，本发明的方法最好还包括，发射新数据跟所述应答器里新的一部分识别码而不是跟分析器已经确定了的那一部分进行比较，有选择性地修改所述新数据，直到所述新的识别码部分被确定，此后使新的识别码部分已经被确定的应答器发射它/它们的识别码，并且在存在干涉的情况下重新开始这一过程，通过比较识别码的尚未被确定的那一部分，再来确定识别码，直到从应答器只收

到一个识别码。

在本发明的方法的一个优选实施方案里，每一个被识别了的应答器都进入等待模式，在该模式中它停止发射它自己的识别码跟分析器发射的数据的比较结果。

- 5 最好通过用分析器发射每一个被识别了的应答器的识别码来让它进入所述等待模式。通过将所述识别码装入比较寄存器，可以更方便地发射该识别码，当应答器的比较寄存器内容跟它的识别码一致时，就使它自己转入等待模式。

10 本发明还提供一个应答器，它包括储存在存储器里的一个识别码，和跟分析器进行远距离通信的装置，该应答器的特征在于，它包括一个比较寄存器，来自分析器的数据可以存储其中；一个计算装置，用于将识别码的至少一部分跟比较寄存器的至少一部分进行比较，以及在选自一组时间窗口中的至少一个时间窗口里发射比较结果的装置，该特定时间窗口的选取取决于比较结果。

- 15 本发明还提供一种使用分析器依次识别所有应答器的方法，其中，该应答器具有不同的识别码，该分析器采用处理器装置以确定置于该分析器的作用范围内的多个应答器的识别码，该方法包含下列步骤：

发射跟识别数据有关的一条写指令，该指令将所述识别数据存储在该应答器里由该分析器选择的一个特定的地址里；

- 20 在所述识别数据被发射了以后，分析来自尚未被识别的应答器在一组时间窗口里的响应；

发射一个读指令，让识别码已经被部分地确定了的应答器发送它们的完整识别码；

- 25 如果应答器发射的数据间存在干扰时，发射跟新的识别数据有关的一条新的写指令，以便到最后一次只使一个应答器发送它的识别码，并存储所述

识别码；和

重复上述步骤以便依次识别所有的应答器。

本发明还提供分析装置和一组应答器用于实现上述方法。

利用本发明，可以在一段相对较短的时间里识别很多的应答器，甚至在
5 每一个应答器的识别码都用很的比特，如 32 比特来编码的情况下做到这一点。

通过阅读下文中本发明实施方案的非限制性说明和分析附图，可以了解本发明的特征和优点，其中：

10 附图说明

图 1 是同时置于分析器的作用范围内的一组应答器的略图；

图 2 是单独一个应答器的略图；

图 3 是应答器识别方法的第一个实施方案各个步骤的流程图；

图 4 说明比较寄存器里存储的信息是如何用 8 位字节组成的；

15 图 5 是各个时间窗口的时序图，应答器可以在这些时间窗口里发射它们的比较寄存器跟它们的序列号之间的比较结果；

图 6 说明实现本发明的第一个实施方案时，有 4 个应答器的情况下，识别过程是如何进行的；和

20 图 7 说明实现本发明的第二个实施方案时，有 4 个应答器的情况下，识别过程是如何进行的。

具体实施方式

图 1 表示多个应答器 1 放置在分析器 3 的天线 2 的磁场中，该分析器包括跟天线 2 和处理器装置 5 如微型计算机相连接的收发信机，该微型计算机
25 用于处理收发信机 4 收到的信息和用于控制发射。

天线 2 由一个螺线管组成，螺线管中的磁场基本是恒定的。

分析器 3 用于识别置于天线 2 中的应答器 1，其中的场强将足够的能量传递给应答器使它们能正常工作。

例如，应答器 1 是一种示踪的方式，它们都在天线 2 中一个共同的封闭空间里，这里的封闭空间用虚线表示。

在上述例子里，信息是用 125 kHz 频率的调幅信号来交换的。

图 2 是一个应答器 1。

该应答器有一个内部天线 6 跟一个调谐电容 7 连接，有一个整流电路 8 用于对天线 6 上感应的电流进行整流，有一个电容 9 用于平滑这样整流过的电流，还有编好程序用于根据从分析器 3 收到的指令完成某些功能、特别是使应答器发射数据的电路 10，下文中将更详细介绍上述的各个功能。

电路 10 跟发射机 11 相连，调制并通过天线 6 发射数据给分析器 3，还跟接收机 12 相连，用一种普通方式来解调并接收分析器 3 发射的数据。

应答器 1 还有一个电可擦除只读存储器 (EEPROM) 型的存储器 13，跟电路 10 相连。

序列号 S 是用一种不可擦除的方式写到存储器 13 里，该序列号用 4 个字节 S_3 、 S_2 、 S_1 、 S_0 编码，总共有 32 位。

电路 10 里有一个下文中称作比较寄存器 H 的缓冲存储器，如图 4 所示它有可存储的 4 个相应地址 H_3 、 H_2 、 H_1 和 H_0 。

下文中假定，置于天线 2 的磁场内的所有应答器都有不同的序列号。

图 3 说明本发明的方法的第一个实施方案。

在上述例子中，当天线 2 建立起磁场时，所有的应答器就开始连续发射预编程的信息。

也就是为什么本方法是从让所有应答器 1 静默的步骤 20 开始的。为此目的，分析器 3 发射一个特定的指令给应答器 1，使它们全部进入“收听”

模式，在这种模式里它们不发射信号除非得到指令，也就是说它们只根据分析器 3 发射的特定指令来发射信号。

在随后的步骤 21 里，假定所有的应答器都处于收听模式。

在步骤 22 里，分析器 3 发射一个指令将值 m 写入地址 H_n ，这里下标 n 5 的值通常处于 $0\sim 3$ 的范围内，而在识别过程的开始它等于 0。

值 m 用 8 比特进行编码，其取值范围一般是 16 进制的 $00\sim FF$ 。最初赋给 m 的值是 16 进制的 80。

在步骤 23 里，所有的应答器 1 都在地址 H_n 里存储值 m ，也就是说在识别过程开始时，将值 80 存储在地址 H_0 里。

10 以后在步骤 24 里，应答器 1 将地址 H_n 里的内容跟它们的各自序列号的相应字节 S_n 进行比较。

在识别过程开始时， n 等于 0，应答器 1 因此将它们的比较寄存器 8 里最低位字节 H_0 跟它们的序列号里最低位字节 S_0 进行比较。

有关的比较过程包括确定存储在地址 H_n 里的值 m 是大于、等于还是小于 15 S_n 。

如果不是对最低位字节 S_0 进行比较，那么在这一实施方案里应答器 1 还检查每一个较低位地址里的内容与它的序列号的每一个相应地址的内容是否相符。

换句话说，如果对例如序列号的字节 S_2 进行比较，那么应答器 1 还要分 20 别检查字节 S_1 和 S_0 跟地址 H_1 和 H_0 里的内容是否相符。

根据比较结果，并如同所说的假定较低位地址的内容跟序列号的相应字节吻合，则在步骤 25 里，每一个应答器 1 都做出响应，在一个预定时间窗里发射信号，除非如下文所述分析器已经使该应答器处于等待模式。

本实施方案里应答器 1 在 4 个组 G_3 、 G_2 、 G_1 和 G_0 之一中发射信号。这 4 25 个组中每一个都有 3 个时间窗口。每一个组 G_n 都有一个不同的下标值 n 。

每一组 G_n 的三个连续时间窗口都分别与下列情况之一对应： S_n 小于地址 H_n 的内容，图 5 中表示为 $S_n < H_n$ ； S_n 等于地址 H_n 的内容，表示为 $S_n = H_n$ ； S_n 大于比较寄存器地址 H_n 里的内容，表示为 $S_n > H_n$ 。

如图 5 所示，第一组时间窗口 G_3 位于时刻 t_1 和 t_4 之间，第二组 G_2 位于时刻 t_4 和 t_7 之间，第三组 G_1 位于时刻 t_7 和 t_{10} 之间，第四组 G_0 位于时刻 t_{10} 和 t_{13} 之间。

所有的时间窗口都有相同持续时间。时刻 t_1 处于分析器发射完数据后的一个预定时间段里。

在步骤 26 里，分析器 3 分析应答器 1 的响应。

10 对于有三个时间窗口的每一组 G_n ，会出现 8 种情况：

第一种情况对应于分析器收到一个信号 111，也就是说在单个 G_n 组的三个时间窗口里的每一个时间窗口里都收到一个二进制值 1， G_n 被赋予比较寄存器里地址 H_n 的内容跟序列号的字节 S_n 的比较结果；这意味着，至少有一个应答器 1 它的字节 S_n 小于地址 H_n 的内容，至少有一个应答器 1 它的字节 S_n 等于地址 H_n 的内容，至少有一个应答器 1 它的字节 S_n 大于地址 H_n 的内容；

第二种情况对应于分析器 3 收到信号 100，也就是说只考虑在 G_n 组的第一个时间窗口里收到二进制值 1；这意味着所有应答器 1 的字节 S_n 都小于它们的相应比较寄存器 H 里地址 H_n 储存的值 m ；

20 第三种情况对应于分析器收到信号 110，也就是说在所述组的前两个时间窗口里都是二进制值 1；这意味着每一个应答器 1 里的字节 S_n 或者小于或者等于值 m ，没有任何应答器 1 的字节 S_n 大于比较寄存器里地址 H_n 的内容；

第四种情形对应于收到信号 011，也就是说在后两个时间窗口里都是二进制值 1；这意味着每一个应答器 1 的字节 S_n 或者等于或者大于比较寄存器 H 里地址 H_n 的内容；

第五种情形对应于收到信号 001, 也就是说只在 G_n 组里最后一个时间窗口里是二进制值 1; 这意味着所有应答器都有一个字节 S_n 大于它们的比较寄存器里地址 H_n 的内容;

5 第六种情况对应于收到信号 101, 也就是说只有 G_n 组里第一个和最后一个时间窗口里是二进制值 1; 这意味着一些应答器的字节 S_n 小于地址 H_n 的内容, 另一些应答器的字节 S_n 大于地址 H_n 的内容;

第七种情况对应于收到信号 010, 也就是说只在 G_n 组里第二个时间窗口里是二进制值 1; 这意味着所有应答器的相应 S_n 字节都等于地址 H_n 里的内容; 最后,

10 第八种情形也就是最后一种情形对应于收到信号 000, 即 G_n 组的三个时间窗口里没有一个二进制值 1; 这意味着或者是所有应答器都得到了识别, 或者是所考虑的那一组是 G_q , 这里 $q = 1, 2$ 或 3 , 而且任一字节 S_w 跟 H_w 都不相等, 这里 w 是 $0 \sim q-1$ 范围的一个整数。

15 在下一步骤 27 中, 如果没有任何应答器其序列号的字节 S_n 等于存储在它的比较寄存器 H 里地址 H_n 中的值 m , 那么就改变 m 的值, 该方法回到步骤 22, 如箭头 28 所示。

为 m 选择的特定新值取决于当前的情况: 如果所有应答器的相应字节 S_n 大于 m 值, 那么就增大 m 的值; 反过来, 如果所有应答器的相应字节 S_n 都小于 m 值, 那么就反过来减小 m 的值。

20 变更 m 的值而没有改变 n 的值, 这样通过将区间减半 (interval halving), 最多只需要 8 次迭代就能迅速地得到一个值, 使得至少一个应答器的字节 S_n 跟寄存器 H_n 的内容相等; 如果同时存在字节 S_n 大于 m 值的应答器 1 和字节 S_n 小于 m 值的应答器 1, 那么一开始只注意例如那些字节 S_n 大于 m 值的那些应答器, 随后再处理其它的应答器。

25 当分析器 3 在考虑中的 G_n 的第二个时间窗口里收到二进制值 1 时, 这意

意味着至少有一个应答器 1 的 S_n 等于 m 值；在这种情况下，在步骤 30 中发送一个读指令来读取所述应答器的序列号。

规定这一条读指令的下标值为 p ，它等于 n 的当前值。

5 如果 $p = 0$ ，那么只有比较寄存器 H 和序列号 S 中有 8 位相同的那些应答器应答，也就是说，只有 S_0 和地址 H_0 里的内容相同的那些应答器才应答。

如果 $p = 1$ ，那么只有比较寄存器 H 和序列号 S 中有 16 位相同的那些应答器应答，也就是说，只有 S_1 、 S_0 和地址 H_1 、 H_0 里的内容分别相同的那些应答器才应答。

10 如果 $p = 2$ ，那么只有比较寄存器 H 和序列号 S 中有 24 位相同的那些应答器应答，也就是说，只有 S_2 、 S_1 和 S_0 跟地址 H_2 、 H_1 和 H_0 里的内容分别相同的那些应答器才应答。

在步骤 31 中，每一个有关的应答器都同时发射组成它的序列号 S 的 4 个字节 S_3 、 S_2 、 S_1 和 S_0 。

15 如果只有一个应答器 1 在应答，那么在步骤 33 里，分析器 3 就能够分析并读出序列号，以便在步骤 34 里将它存储起来，然后返回到识别其余应答器的方法。

但如果多个应答器 1 应答，假定它们的序列号都不相同，那么分析器 3 就会检测到互相干扰。

20 另一个术语是“冲突”，在任何情况下，有必要比较更多的比特位并确定序列号中更高位的至少一个字节的值。

当多个应答器有相同的字节 S_0 时，就确定字节 S_1 的值，需要的时候，即多个应答器的序列号共有 16 位相同时，就用同样的方式确定字节 S_3 的值，但这很少见。

为了确定字节 S_{n+1} 的值，在给 n 的值增加 1 后该方法回到步骤 22。

25 被识别出来的每一个应答器都被置于收听模式，通过在它的寄存器 H 中

装入它自己的序列号，停止发射它自己的序列号跟比较寄存器 H 之间的比较结果。

参考图 6，该图说明识别序列号分别为 12345678、12345680、65432178、55555578 的 4 个应答器的实现方法。

- 5 这 4 个应答器的比较寄存器的初值是 00000000，该方法一开始就通过由分析器 3 发射在地址 H_0 写入值 80 的指令，在最低位字节 S_0 里装入十六进制值 80（该比较寄存器的内容在图 6 右边说明）。

10 响应这一写指令，分析器在跟字节 S_0 有关的时间窗口的 G_0 组里接收信号 110，也就是说 4 个应答器中至少有一个在从时刻 t_{11} 到时刻 t_{12} 之间的时间窗口里发射二进制值 1，这意味着至少有一个应答器其序列号的最低位字节 S_0 等于 80。

然后分析器 3 发射一个 $p = 0$ 的读指令，它使得最低位字节 S_0 等于比较寄存器地址 H_0 内容的这个应答器或每一个应答器读取它自己的序列号。

- 15 既然上述实施例中四个应答器只有一个的序列号以十六进制值 80 结束，分析器 3 就能读出该应答器发射的序列号 12345680 并将它存储起来。

随后，为了让这一个应答器进入等待模式，分析器 3 接着发射指令将值 56 写入比较寄存器的地址 H_1 ，将值 34 写入比较寄存器的地址 H_2 ，并将值 12 写入比较寄存器的最高位字节 H_3 。

- 20 一旦该应答器进入等待模式，就还剩 3 个应答器需要识别，即序列号分别为 12345678、65432178 和 55555578 的应答器。

因为在时刻 t_{12} 和时刻 t_{13} 之间的时间窗口里收到了二进制值 1，所以分析器 3 知道所有剩下的应答器的字节 S_0 都小于比较寄存器里地址 H_0 装载的十六进制值 80。

- 25 因此，它减小地址 H_0 里的值，将 40 作为新值用于比较，即它取十六进制值 80 的一半。

分析器 3 然后发射指令将十六进制值 40 写入地址 H_0 ，这些应答器对此的响应是在时间窗口组 G_0 里发射信号 001，也就是在时刻 t_{12} 和 t_{13} 之间的时间窗口里发射二进制值 1，因为它们中每一个的字节 S_0 都大于 40。

分析器 3 然后又改变比较寄存器里地址 H_0 的内容，每一次都变到一个数值段的中点，该数值段两端分别大于和小于需要确定的值。

这样分析器 3 接着发送指令将以下十六进制值写入比较寄存器的地址 H_0 里：60，然后是 70，最后是 78。

分析器 3 然后在时刻 t_{11} 到时刻 t_{12} 之间的时间窗口里从所有三个应答器收到二进制值 1。

10 如同实施例所示，可能出现例外情况，那就是一个应答器的比较寄存器发现在识别应答器的连续迭代过程中，本身偶然装入了跟自己的序列号完全一样的值。

在这种情况下，这一个应答器在四个时间窗口组 G_3 、 G_2 、 G_1 和 G_0 里的第二个窗口中都发射二进制值 1，以便通知分析器 3 它的比较寄存器中每一个字节跟它的序列号的每一个字节相同。

于是，这个被识别了的应答器就切换到等待模式，而分析器就能够存储在这一例子中的序列号 12345678。

分析器 3 发送一个读指令，要求那一个或每一个序列号最后字节 S_0 的值是十六进制值 78 的应答器发射信号。

20 在上述实施例中，还没有被识别的两个应答器都同时应答，既然它们的序列号不同，它们发射的信息之间就存在干扰。

因此分析器 3 无法读出序列号，据此它推断至少有两个应答器的序列号以十六进制值 78 结尾。

为了识别这些应答器，有必要比较序列号的次最低字节 S_1 。

25 分析器 3 因此开始一个新的识别过程，每一种情况下都修改地址 H_1 里的

内容，而维持地址 H_0 的内容不变。

首先将十六进制值 80 装入地址 H_1 。

既然剩下的两个应答器相应的字节 S_1 都小于十六进制值 80，这些应答器就在时间窗口组 G_1 和 G_0 里应答，组 G_1 里收到的信号是 100。

- 5 随后，分析器 3 将比较寄存器里地址 H_1 的内容减半，这样在时刻 t_7 和 t_8 、时刻 t_9 和 t_{10} 之间的时间窗口里分别发送二进制值 1，因为剩下的两个应答器中，一个的字节 S_1 小于十六进制值 40，另一个的字节 S_1 大于十六进制值 40。

- 10 一开始，分析器 3 只搜索 S_1 字节大于十六进制值 40 的应答器，通过将值的范围连续减半 (successive range halving) 而改变这一个值，直到变成十六进制值 55，从而在时刻 t_8 和 t_9 之间的时间窗口中发射二进制值 1。

分析器 3 然后发送一个 $p = 1$ 的读指令给该应答器，比较寄存器的内容和它的序列号有 16 位相同，即该应答器的序列号是 55555578。

- 15 分析器 3 接收这一序列号并随后将十六进制值 55 装入比较寄存器的地址 H_2 和 H_3 ，以便让这一应答器进入等待模式。

分析器 3 储存，出现了多个应答器的序列号的最低位字节是十六进制值 78 的事实，以及它已经通过比较下一个较高位字节 S_1 而识别出它们中的一个，所以它发送一个新的读指令，让字节 S_0 等于十六进制值 78 的剩下的应答器发射它或它们的序列号。

- 20 在上述实施例中，只有一个剩下的应答器，该应答器的序列号是 65432178。

分析器 3 接着将这一序列号装入比较寄存器，从而让该应答器进入等待状态。

- 25 通过阅读上文，本领域的技术人员应当已经注意到，只进行了相对较少的迭代次数就完成了对每一个应答器的识别，这样可以迅速地识别大量的应

答器，例如识别每一个应答器平均只需要 250ms。

在参考图 6 说明的实施例中，比较寄存器的内容从未被重新初始化到 00000000。

在没有示出的另一个实施例里，每一个应答器只根据最近装入比较寄存器的字节的位置序号 (significance) n 在时间窗口 G_n 里发射信号，而且每次确定了一个应答器的序列号时比较寄存器都被重新初始化到 00000000。

参考图 7，它说明的是本发明的第二个实施方案。

假设将识别码分别是 12345678、12345680、65432178 和 10345680 的四个应答器 1a、1b、1c 和 1d 放入分析器 3 的作用范围里。

10 这些应答器 1a~1d 有一个比较寄存器 H 跟上述应答器的一样。

将应答器 1a~1d 构成为在三个时间窗口之一里发射比较结果，该比较是在最近放入比较寄存器 H 的二进制字 H_n 跟序列号 S 中相应位置序号 (weight) 的字 S_n 之间进行的。这三个时间窗口构成一组 G_c 的三个时间窗口 2，分别对应于比较结果小于、等于或大于三种情形。这些时间窗口分别位于时刻 t_1 和时刻 t_2 之间、 t_2 和 t_3 之间以及 t_3 和 t_4 之间。只有在 m 处于 $0 \sim n-1$ 范围的序列号中较低位置序号的所有字节 S_n 分别等于比较寄存器里相应字节 H_n 的情况下，每一个应答器 1a~1d 才发射与它的序列号的一个字节 S_n 有关的比较结果。

20 当序列号等于比较寄存器的内容时，还将应答器 1a~1d 构成为在时刻 t_4 和 t_5 之间的第四个时间窗口 G_c 里发射信号。在这种相同的情况下，至于识别其余部分的方法，就是使刚刚在这第四个时间窗里发射了信号的应答器本身进入等待模式。

此时，分析器 3 适合于分析尚未被识别的应答器在上述第四个时间窗口里的响应。也就是该组 G_c 的三个时间窗口，它们对应于尚未被识别的应答器进行的比较的结果，该比较是在最近存储在它们的应答器里的识别数据，和 25 利用分析器选择的地址确定其各自识别码的相应部分之间进行的；和第四个

时间窗口 G_n ，它相当于一个应答器的识别码跟所述应答器存储在所选不同地址里的整个识别码相同。

在参考图 7 介绍的方法里，一般而言：

5 a) 给每一个尚未被识别的应答器的比较寄存器 H 里给定位置序号的一个字节 H_n 装入 m 值，这由分析器 3 发射一个指令将所述 m 值写入所述字节 H_n 来完成；

b) 在每一个尚未被识别的应答器里，把给定位置序号的所述字节 H_n 跟它的序列号里相应位置序号的字节 S_n 进行比较；

10 c) 根据比较结果，即大于、等于或小于，每一个尚未被识别的应答器都在上述的第一、第二或第三个时间窗口里分别发射响应信号，只要比实际进行比较的字节的位置序号小的序列号的字节全都等于比较寄存器的相应字节；

15 d) 在每一个尚未被识别的应答器里，都将比较寄存器跟序列号相比，如果它们相同，该应答器就在所述第四个时间窗口里进行发射，然后该应答器进入等待模式；

e) 分析器 3 分析这些响应；和

f) 如果一个发射机在所述第四个时间窗口里进行发射，那么它的序列号就根据该应答器的比较寄存器里存储的数据而确定；

20 g) 如果没有响应信号，相当于装入比较寄存器里的最近给定位置序号的字节，跟序列号的具有相应位置序号的字节同相，那么在修改了前面装入比较寄存器的相同地址 H_n 的值 m 后，该方法重新从步骤 a) 开始，以便达到一种状态，在这种状态里，分析器 3 通过范围减半技术 (a range-halving technique) 能够检测到响应信号，相当于比较寄存器里具有给定位置序号的字节 H_n 的值跟至少一个应答器的序列号里具有相应位置序号的字节 S_n 相同；

25

h) 如果有一个响应, 相当于比较寄存器 H 里具有给定位置序号的字节 H_n 跟序列号中具有位置序号的字节 S_n 相同, 那么分析器 3 就发送一个读指令, 使每一个上述字节相同的应答器发射它的序列号;

5 i) 如果由于干扰而无法在步骤 h) 里读取由那些应答器发射的序列号, 那么就将给定的值 m 装入比较寄存器里位置序号更高的相邻字节 H_{n+1} , 如果需要, 用一种范围减半技术修改所述值, 以便在分析应答器发送的响应的基础上, 得到一个响应, 该响应相当于最近装入比较寄存器、具有给定位置序号的字节的值, 跟至少一个应答器中的序列号的相应部分相同, 此时发送一个读指令, 使每一个字节相同的上述应答器发送它的序列号;

10 j) 当因为只有一个应答器在做出响应从而能够读出一个序列号时, 所述序列号就被保存, 然后将这一序列号装入所述应答器的比较寄存器, 以便使它进入等待模式; 和

k) 如果因为干扰而无法读出应答器发送的序列号, 该方法就从步骤 i) 重新开始。

15 更具体地说, 该方法开始于将十六进制值 80 装入图 7 中所有四个应答器的比较寄存器的字节 H_0 。

相应序列号字节是 78 的应答器 1a 和 1c, 在时刻 t_1 和 t_2 之间的时间窗口里进行发射, 向分析器传达它们的序列号里相应字节 S_0 的值小于 80。

20 应答器 1b 和 1d 在时刻 t_2 和 t_3 之间的时间窗口里进行发射, 向分析器 3 传递它们的序列号里相应字节的值是 80。

随后分析器要求在第二个时间窗口里应答了的应答器发射它们的序列号。明确地说, 应答器 1b 和 1d 同时发射, 因此发生冲突, 分析器 3 会检测到这一冲突。

25 然后分析器 3 将十六进制值 80 装入比较寄存器里相邻更高位的字节, 即字节 H_1 。

接着应答器 1b 和 1d 在第一时间窗口进行应答。

随后分析器 3 又进行发射，以便将比较寄存器里字节 H_1 的值修改为 40。

这一次，应答器 1b 和 1d 在第三个时间窗口都进行发射，因为它们的相应序列号中的相应字节 S_1 的值都大于 40。

- 5 分析器 3 通过一种范围减半技术继续下去，几次迭代以后将十六进制值 56 装入字节 H_1 。

然后应答器 1b 和 1d 在第二个时间窗口进行应答。

分析器 3 又一次要求在第二时间窗口里应答了的所有应答器发射它们的相应序列号。

- 10 应答器 1b 和 1d 仍然同时应答，因此又产生了冲突，被分析器 3 检测到。接着分析器将十六进制值 80 装入比较寄存器的相邻最高位字节的字节，即 H_2 。

应答器 1b 和 1d 在第一时间窗口里进行应答。分析器 3 然后将字节 H_2 里的值减半，使它变成 40。应答器 1b 和 1d 又一次在第一时间窗口里应答。

- 15 经过没有画出来的几次迭代以后，字节 H_2 的值是十六进制的 34，应答器 1b 和 1d 在第二时间窗口里应答。

分析器 3 又一次要求已经在第二时间窗口里做出了响应的应答器发射它们的识别码。应答器 1b 和 1d 同时响应，又一次引起了冲突，被分析器 3 检测到。这一分析器然后将值 80 装入比较寄存器的字节 H_3 ，经过多次迭代以后，如图 7 所示，寄存器 H_3 的值变成了 10。此时只有应答器 1d 在第二时间窗口里发射信号，既然它的比较寄存器里的内容此时等于它的序列号，这一应答器 1d 也在第四时间窗口里发射信号。该分析器检测到这一发射信号并将比较寄存器的内容保存起来。刚刚在第四时间窗口里发射了信号的应答器 1d 使自身进入等待模式。

- 25 应答器 3 然后要求在前面响应指令发射了它们的序列号的其它应答器再

一次发射信号。这一要求是这样来进行的，那就是发送一个指令给那些应答器，如果字节 H_3 （即下一个位置序号的字节刚好比刚才被修改的比较寄存器的字节低的那一字节）的值等于它们的序列号的相应字节 S_2 ，就要求它们发射它们的序列号。

5 此时，只有应答器 1b 发射它的序列号，它的 S_3 字节等于 12。

分析器然后将值 12 装入比较寄存器的字节 H_3 ，使应答器 1b 进入等待模式。

此后，分析器 3 继续该识别方法，利用范围减半技术，修改比较寄存器中的字节 H_0 的值，使该值以等于 78 结束。

10 然后应答器 1c 在第二和第四时间窗口里应答，接着使自身进入等待模式。

分析器 3 随后要求在第二时间窗口里做出了响应的所有其它应答器发射它们的识别号。

只有应答器 1c 做出响应，从而可以识别它。其后，分析器将该应答器的序列号装入比较寄存器，使它也进入等待模式。

最后，当分析器试图继续本识别方法，并将新值，明确地说是 22，装入字节 H_0 ，没有任何应答器响应时，这说明所有应答器都已经被识别出，并已进入等待模式。

应答器发射数据前后最好都发射同步信号。

20 在执行识别方法以前，分析器 3 开始工作时，有可能不是所有的应答器都同时进入天线 2 的磁场，或者它们的平滑电容并不是都有同样的充电时间，在这种情况下，它们并不是全部同时开始工作。

这意味着这些应答器不会同步响应，因此这些应答器发射的信号会相互干扰，使得分析器不能读取它们。

25 这就是在有干扰的情况下为什么要将分析器的发射中断一段时间，然后

重新进行发射，于是重新发射时所有的应答器都得到了同步。

如果这样仍然存在干扰，那么就有异常情况出现，分析器 3 给出一个告警信号。

当然本发明并不局限于上述实施方案。

- 5 特别是在上述实施方案中，比较寄存器有 4 个字节，但在没有说明的衍生方案中，可以有许多或较少的二进制字，它们每一个都可以有许多或较少的比特数。

一旦知道了序列号，也就知道了天线 2 的磁场中的应答器数，就可以单独访问它们中的每一个。

- 10 为了单独访问一个应答器，完全可以将序列号装入比较寄存器，然后发送一个特定的指令，使序列号等于该比较寄存器的内容的应答器跟分析器 3 进行通信，以便读写它自身的存储器 13 里的信息。

- 本发明是通过一开始就比较序列号的最低位字节 S_0 ，需要的话再继续比较更高位字节 S_1 、 S_2 、 S_3 来说明的。反过来从比较最高位字节 S_3 开始，需
15 要的话再继续比较较低位字节 S_2 、 S_1 和 S_0 ，这样的方法并没有超出本发明的范围。

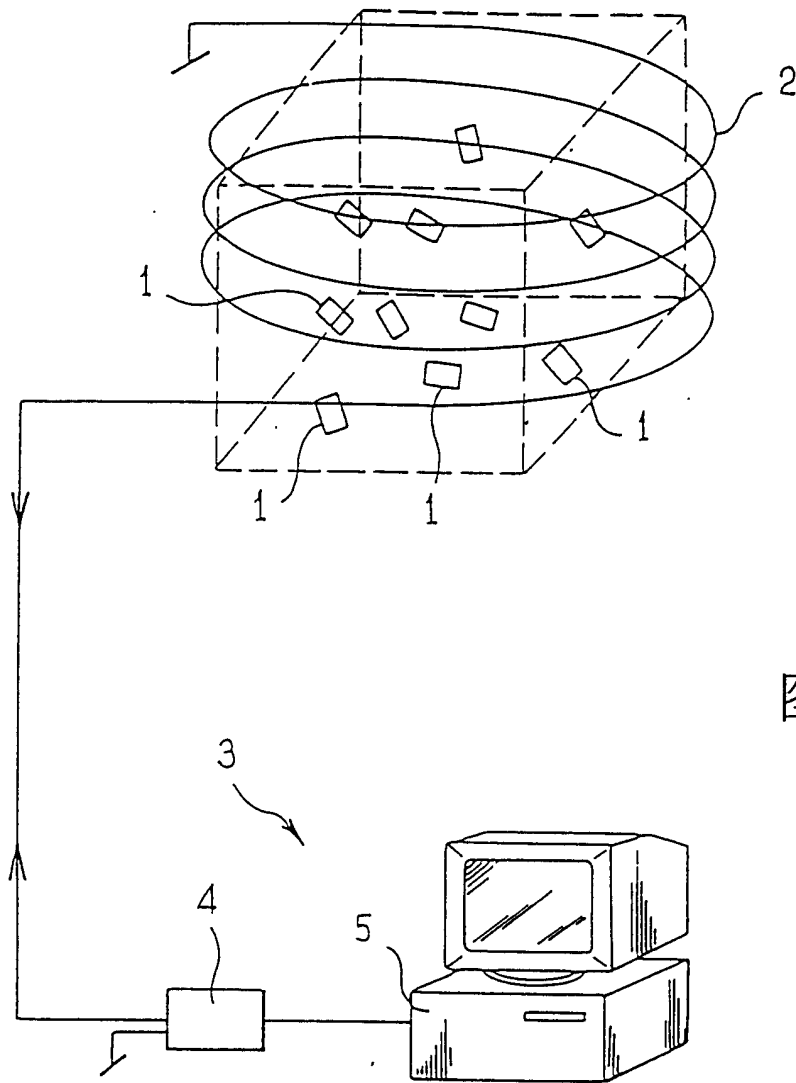


图 1.

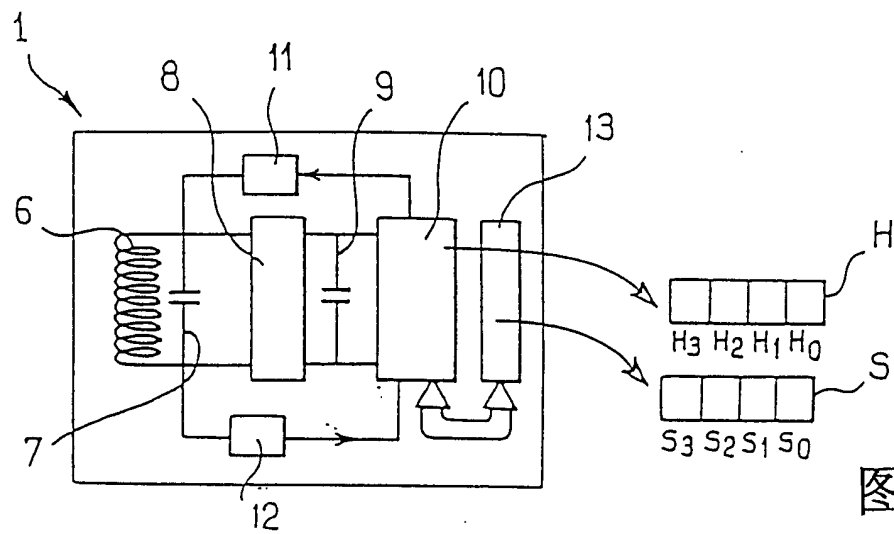


图 2

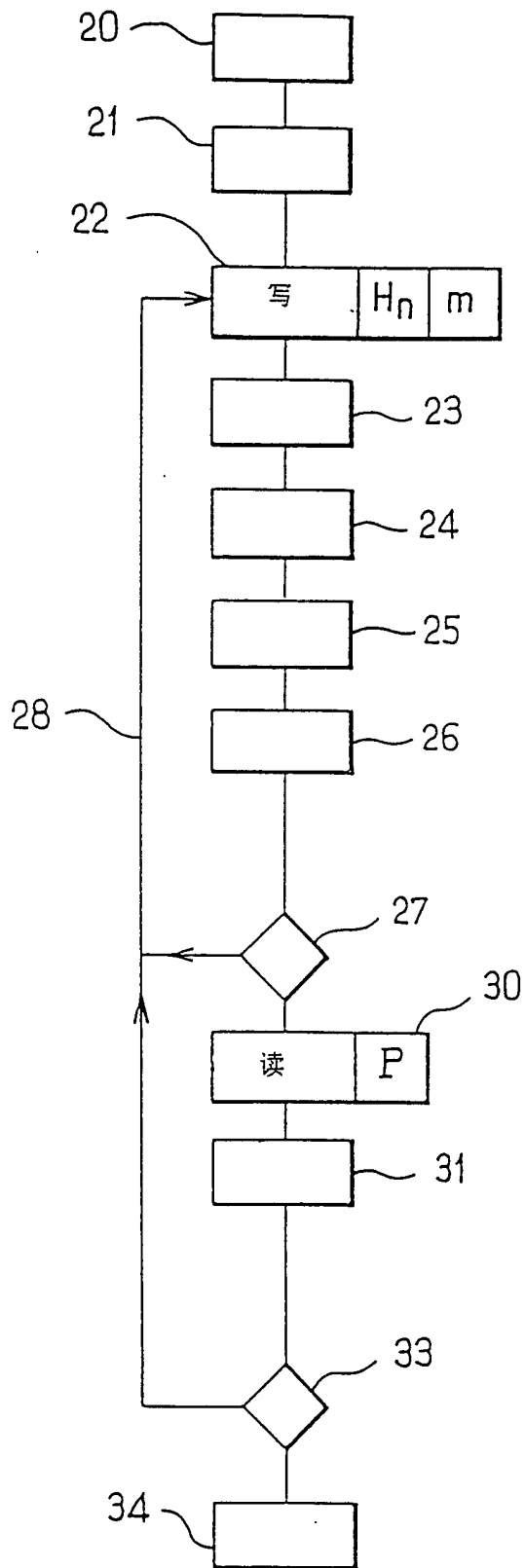


图 3

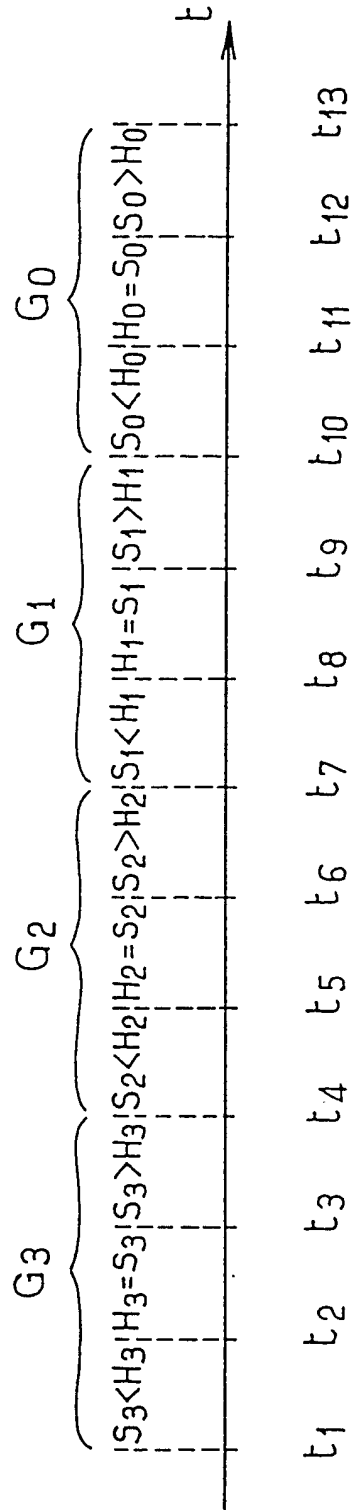
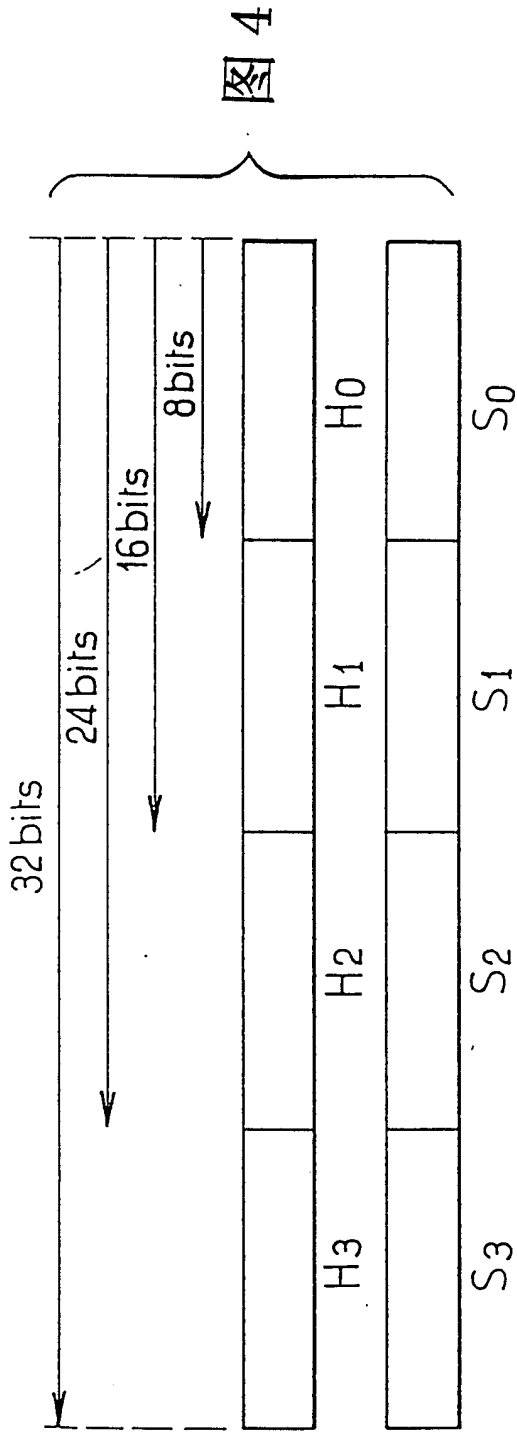


图 5

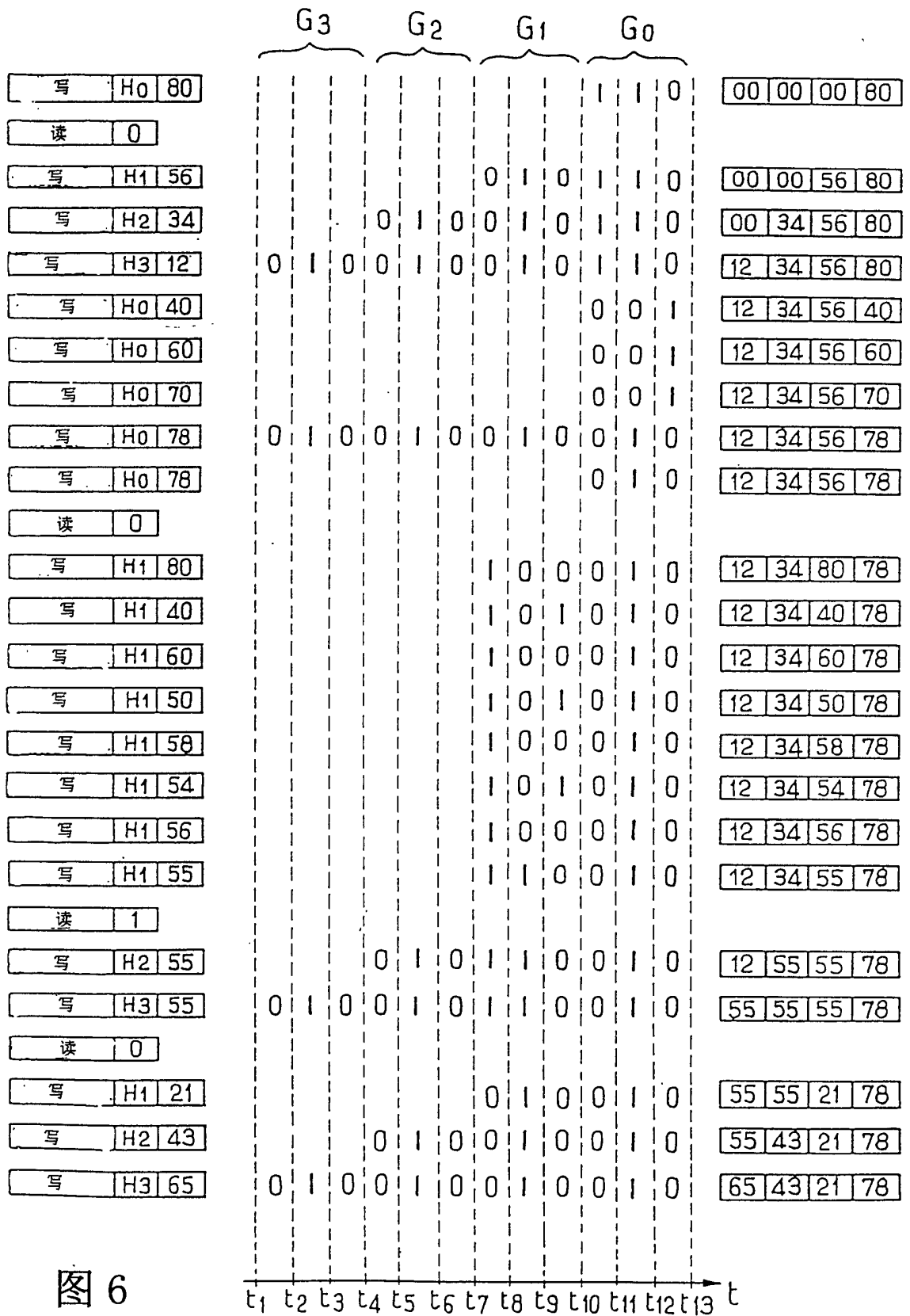


图 6

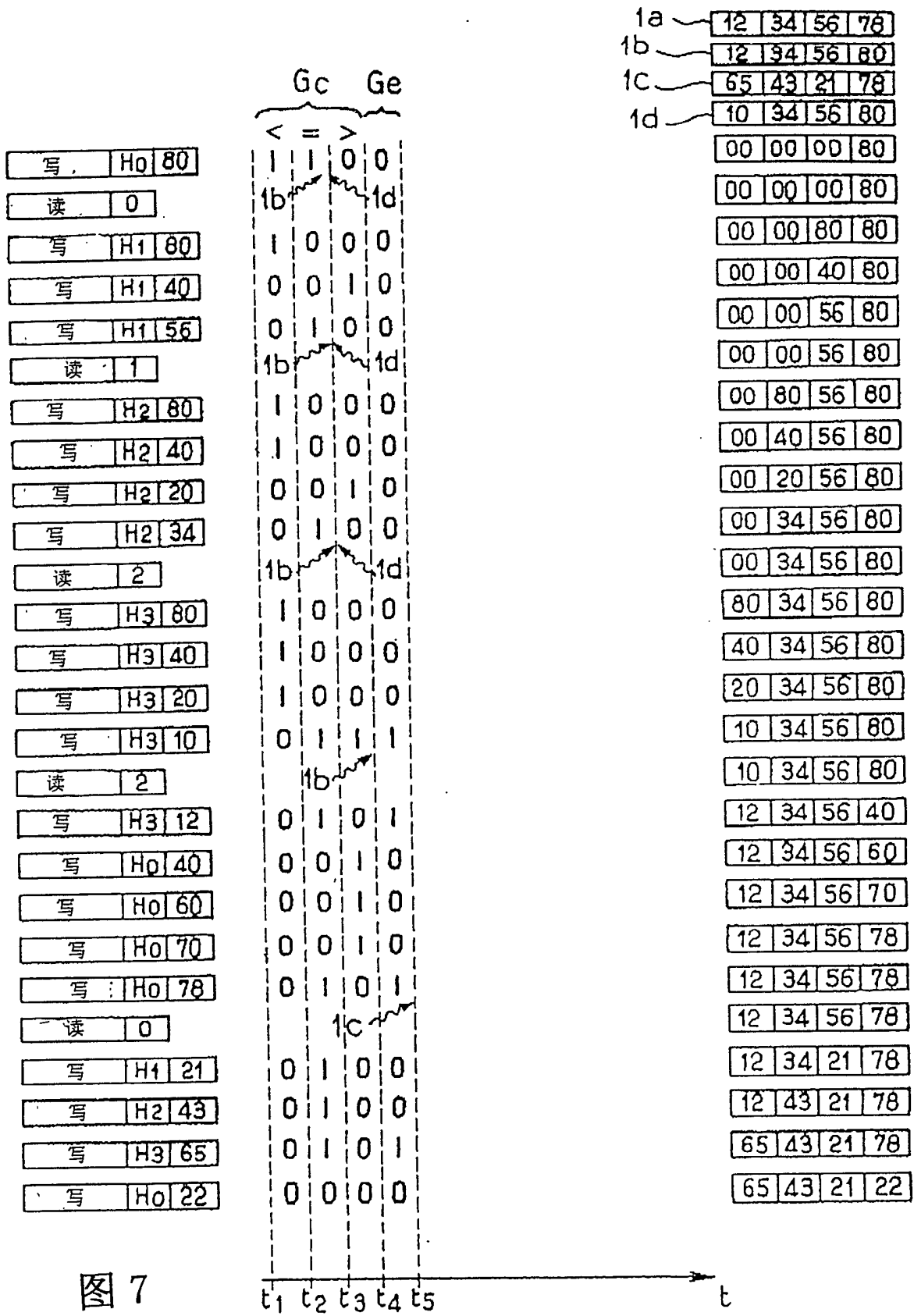


图 7