



# [ 12 ] 发 明 专 利 说 明 书

[ 21 ] ZL 专利号 98106969. X

[ 45 ] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[ 11 ] 授权公告号 CN 1178403C

[ 22 ] 申请日 1998.3.3 [ 21 ] 申请号 98106969. X

[ 30 ] 优先权

[ 32 ] 1997. 3. 3 [ 33 ] JP [ 31 ] 048283/1997

[ 71 ] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[ 72 ] 发明人 佐藤英雄

审查员 李 明

[ 74 ] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马 莹

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 16 页

[ 54 ] 发明名称 音频数据传输装置和方法及音频数据记录装置

[ 57 ] 摘要

本发明能在模拟音频信号上多路复用附加信息而不使音频信号的 S/N 变差。调制器 3 对作为附加信息而由数据输入端 2 提供的数据输入  $D_i$  进行频谱扩散。间隙插入位置检测块 7 检测一个允许把一间隙插入在由信号输入端 6 提供的音频信号  $S_i$  中的位置。间隙插入器 8 在由间隙插入位置检测块 7 检测出的插入位置上插入间隙。调制信号加法器 9 把由间隙插入器 8 插入的间隙用作一控制信号,以便在音频信号  $S_i$  上多路复用该频谱扩散数据。



## 权 利 要 求 书

1. 一种音频传输装置包括:

5 间隙插入位置检测装置, 用于检测能够插入一间隙的音频信号中的一位置;

频谱扩散装置, 用于对要加在所述音频信号上的数字附加信息进行频谱扩散;

间隙插入装置, 用于在由所述间隙插入位置检测装置检测出的插入位置上插入一间隙; 和

10 组合装置, 用于将由所述间隙插入装置插入的所述间隙用作一控制信号, 以便在所述音频信号上组合来自所述频谱扩散装置的频谱扩散数据。

2. 根据权利要求 1 所述的音频数据传输装置, 其中由所述间隙插入装置插入的所述间隙用作控制信号, 用于控制所述频谱扩散输出的起始、停止和同步。

15 3. 根据权利要求 2 所述的音频数据传输装置, 其中所述频谱扩散数据在所述音频信号上的任意位置被所述间隙多路复用。

4. 根据权利要求 3 所述的音频数据传输装置, 其中所述的任意位置是所述音频信号具有大信号电平的一位置。

20 5. 根据权利要求 3 所述的音频数据传输装置, 其中所述的任意位置是所述音频信号具有宽频谱的一位置。

6. 根据权利要求 2 所述的音频数据传输装置, 其中所述的频谱扩散数据被分成多个被在音频信号上的所述间隙多路复用的部分。

25 7. 根据权利要求 6 所述的音频数据传输装置, 其中所述间隙是根据所述的音频信号周期性地插入的, 因此, 所述频谱扩散数据部分是根据时分记录的。

8. 根据权利要求 1 所述的音频数据传输装置, 其中所述间隙是根据所述数字附加信息被插在所述音频信号上的, 因此所述频谱扩散数据和所述数字附加信息用所述间隙记录在所述音频信号上的薄片上。

30 9. 一种音频数据传输方法, 其中, 一间隙位置在能够插入一间隙的音频信号上被检测, 和在该位置上插入的间隙用作控制信号, 用于将一附加信息的频谱扩散输出加到音频信号, 以使所述频谱扩散输出与所述音频信



号组合，以便于传送。

10. 一种音频数据记录装置包括：

间隙检测装置，用于检测形成在音频信号上的间隙；

解调装置，用于将来自所述间隙检测装置的所述间隙用作一控制信号，

5 用于对在音频信号上多路复用的频谱扩散数据进行解码；和

校正装置，用于根据由所述解调装置解调的所述数字附加信息来校正所述频谱扩散数据。

11. 根据权利要求 10 所述的音频数据记录装置，其中，即使所述音频信号具有修正的重放速度，所述解调装置也根据所述控制信号解调所述频谱扩散数据。

12. 一种音频数据传输和记录装置包括一音频数据传输装置和一音频数据记录装置，

所述音频数据传输装置包括：

15 间隙插入位置检测装置，用于检测音频信号上能够插入一间隙的一个位置；

频谱扩散装置，用于对要加到所述音频信号的数字附加信息进行频谱扩散；

间隙插入装置，用于在由所述间隙插入位置检测装置检测出的插入位置上插入一间隙；和

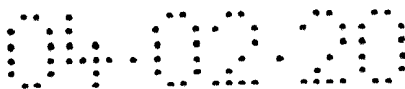
20 组合装置，用于将由所述间隙插入装置插入的间隙用作一控制信号，以便在所述音频信号上组合来自所述频谱扩散装置的所述频谱扩散数据；和

所述的音频记录装置包括：

间隙检测装置，用于检测形成在音频信号上的间隙；

25 解调装置，用于将来自所述间隙检测装置的间隙用作一控制信号，以便解调在该音频信号上多路复用的该频谱扩散数据；和

校正装置，用于根据由所述解调装置解调的所述数字附加信息来校正所述频谱扩散数据。



## 说明书

音频数据传输装置和方法及  
音频数据记录装置

5

本发明涉及：一种用于在音频数据上传送诸如复制禁止控制信号的附加信息和跟踪未经授权而复制的著作权信息的音频数据传输装置和方法；一种用于记录已接收的音频数据的音频数据记录装置；和一种包含重写在音频数据上的附加信息的音频数据记录介质。

10 最近，诸如致密盘(CD)播放机之类的数字音频装置和使用小尺寸光盘的所谓小型盘(MD)被广泛推广，能够容易地重放高质量的音频信号。

然而，另一方面，大量现有的音乐软件可以不受特殊限制而被复制，并且提出了各种复制防止方法。

15 特别是，在上述的数字音频的情况下，通过复制不会使音频信号变差，这就使复制防止非常重要。在上述数字音频的情况下，除了数字音频信号以外，包括复制禁止符号或复制生成限制符号的复制禁止控制信号以及著作权数据被附加记录在记录介质上，以便防止复制或跟踪一使用已授权数据复制的记录介质。

20 然而，当数字音频信号变换成模拟音频信号时，上述附加数字数据不包括在模拟音频信号中，于是不能控制复制防止或跟踪未经授权的复制。

为解决该问题，最好是把上述附加信息重叠在模拟音频信号上。然而，虽然这种重叠附加信息的技术被期望用来实现信息定向学会(information-oriented society)的新颖业务，但在不使音频信号 S/N(信/噪)比变差的情况下，很难把附加信息重叠在模拟音频信号上。

25 为解决该问题，考虑一种用于重叠附加信息的频谱扩散(spectrum diffusion)方法。该方法优选用于重叠大量的数据，但是，当用于音频信号时，则不可能得到足够带宽，以及在音乐源等要求保持高 S/N 比的领域内很难被实现。

30 然而，为了在音频信号上实现频谱扩散，便产生一个同步问题。首先，在音频信号中，必需提供一个相当长的周期，以便获得足够的 S/N 比，如果普通串行搜索用于同步建立，则需要相当长的时间。



与此相反，已知的称为匹配滤波器的方法是在专用电路中用于改进同步建立。然而，当周期性是如此长时，该电路尺寸变得庞大以及对于把这种电路安装在重放装置和接收装置中在成本上是不实际的。在当解码器安装在音频重放装置上用于执行来自模拟音频输入的复制管理时的情况下，

5 所需的方法是一种易于以低价格实现的和可通用于各种装置的方法。因为这些问题，已经考虑到使用频谱扩散方法难于实现数据多路复用。

因此，本发明的目的是提供一种音频数据传输装置和方法 and 一种音频数据记录装置。

根据本发明的音频数据传输装置包括间隙(gap)插入位置检测装置和间隙插入装置，以使间隙由间隙插入装置在用间隙插入位置检测装置检测的一位置上插入。该间隙用作控制信号，用于在音频信号上多路复用根据附加信息所得的频谱扩散后的数据。

10

而且，根据本发明的音频数据记录装置将来自间隙检测装置的间隙用作控制信号，以使解调装置对在音频信号上多路复用的频谱扩散数据解调制，和根据解调后的附加信息，校正装置校正该频谱扩散数据。

15

图 1 表示根据本发明的实施例的音频数据传输装置和方法的方框图。

图 2 是用于说明利用图 1 所示的上述实施例通过间隙宽度调制来控制频谱扩散信号的例子中的一个时序图。

图 3 是用于说明利用图 1 所示的上述实施例的频谱扩散信号的时分传输的时序图。

20

图 4 表示根据本发明的一个实施例的音频数据重放装置的方框图。

图 5 是用于说明利用图 4 的上述实施例的频谱扩散信号的解调程序的时序图。

图 6 是说明根据本发明的另一个实施例的音频数据传输装置的方框图。

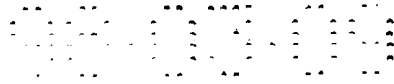
图 7 是用于说明图 6 实施例的操作的流程图。

25

图 8 是用于说明利用图 6 所示的实施例的间隙信号来控制频谱扩散信号的时序图。

图 9 是用于说明其中将频谱扩散信号有选择地插入在图 6 的实施例中可

30



期望掩蔽(masking)效应的、具有大幅度和宽带宽的音频信号的一部分中的特定例子的时序图。

图 10 是用于说明图 6 实施例中其他操作的一特定例子的时序图。

5 图 11 表示用于说明在频谱扩散信号中的频带限制的波形，以便解决因音频压缩技术引起的传输变差。

图 12 表示根据图 6 实施例的数据插入的特定例子。

图 13 表示根据图 6 实施例的数据插入的另一个特定例子。

图 14 是表示根据本发明又一实施例的音频数据再现装置的方框图。

图 15 是说明图 14 的上述实施例的操作的时序图。

10 图 16 是表示根据本发明再一个实施例的音频数据记录装置的方框图。

现结合附图直接描述根据本发明的实施例的音频数据传输装置和方法、音频数据记录装置、和音频数据记录介质。

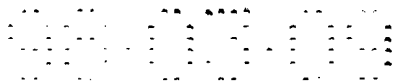
首先，对根据该实施例的音频数据传输装置和方法给予说明。这个传输装置用于在模拟音频信号上多路复用一附加信息，例如复制防止控制信号或  
15 另一个已形成频谱扩散数据的著作权信息，并且该装置包括图 1 所示的编码器 1。

该编码器 1 包括：调制器 3，用于在数据输入  $D_i$  上执行频谱扩散，该数据输入  $D_i$  是通过数据输入端 2 提供的上述附加信息；间隙插入位置检测块 7，用于检测允许将一间隙插入由信号输入端 6 提供的音频信号输入  $S_i$  中的一个位置；间隙插入器 8，用于在由这个间隙插入位置检测块 7 检测的插入  
20 位置上插入该间隙；和调制信号加法器 9，用于使用用作控制信号的间隙而在音频信号  $S_i$  上多路复用频谱扩散数据，该间隙已经被间隙插入器 8 插入。

在这个编码器 1 中，输入数据  $D_i$  在调制器 3 中经受频谱扩散和通过由存储器控制块 4 提供的写控制信号(WE)连续写入先进先出(FIFO)5。

25 在由输入端 6 提供的音频信号  $S_i$  中由间隙插入位置检测块 7 检测的间隙插入起始位置上由间隙插入器 8 插入一个间隙。由来自存储器控制块 4 的读出控制信号(RE)从 FIFO 5 分离出的嵌入数据  $D_{em}$ ，被调制信号加法器 9 加在音频信号上的上述间隙之后，用于作为音频信号输出  $S_o$  而从输出端 10 输出。

30 结合图 2 将说明使用该编码器 1 在音频信号上多路复用频谱扩散信号的特定例子。改变间隙信号  $G_1$  的宽度和间隙信号  $G_2$  的宽度，以便被分别规定



为图 2B 的起始脉冲和图 2C 的停止脉冲，以使在图 2A 所示的音频信号上在间隙信号 G1 和间隙信号 G2 之间多路复用一频谱扩散信号。

图 3 说明使用此编码器 1 以在音频信号上分离和多路复用频谱扩散信号的另一个特定的例子。图 3A 所示的频谱扩散信号按如图 3B 所示的预定长度进行时间划分，以使在图 3C 的起始脉冲以后在音频信号上多路复用每个时  
5 分。于是，可以仅在具有高掩蔽效应的音频信号的高电平位置上多路复用频谱扩散信号，从而改进了听觉的 S/N。

应该注意，也可以在较宽频谱上多路复用上述的频谱扩散信号，这也改进了用于听觉的 S/N。

10 通过图 4 的解码器，根据上述间隙解调已经由编码器 1 时分和传送的频谱扩散信号。

解码器 11 通过信号输入端 12 被提供有音频信号输入  $S_0$  (以频谱扩散信号多路复用的)，由此，用作上述起始脉冲的间隙由间隙检测器 13 检测和提供到存储器控制块 4。存储器控制块 4 对 FIFO 16 提供一写控制信号 (WE)，  
15 以使通过调制信号隔离器 15 将已经与音频信号隔离的一调制信号断续地写入 FIFO 16。而且，存储器控制块 14 对 FIFO 16 提供读出控制信号，以使上述的调制信号返回到如图 5B 所示的提供到解调器 17 的连续的频谱扩散信号。解调器 17 在上述连续调制信号上执行反频谱扩散，以便回到先前的附加信息数据  $D_0$ 。

20 在此，如果可以控制执行相同情形，则存储器可以与 FIFO 存储器不同。

然而，在特殊情况下，可以控制在频谱扩散(或反扩散)装置中的调制移位寄存器，以便替代这个存储器的功能。在此情况下，移位寄存器的时钟由该间隙控制。于是，就有可能减小整个装置的尺寸。

25 现在针对包括具有上述存储器或移位寄存器的功能的调制器和解调器的编码器和解码器予以描述。

图 6 表示包括具有存储器功能或移位寄存器功能的调制器 29 的编码器  
20。

通过信号输出端 21 提供的音频信号  $S_i$  首先提供到作为间隙插入位置检测块 22 的构成之一的包络检测块 23。包络检测块 23 检测等于或超过音频信  
30 号输入  $S_i$  中的预定电平的增高(attack)部分。

而且，上述音频信号输入  $S_i$  也送到作为上述间隙插入位置检测块 22 的



构成之一的频谱分析块 24，以便检测紧接在上述增高部分之前的频谱的不连续部分。

此外，包络检测块 24 检测具有足够小幅度的部分。

上述音频信号输入  $S_i$  也提供到延迟电路 26。由延迟电路 26 延迟的输入音频信号送到间隙插入器 27。该间隙插入器 27 由控制器 25 控制。

控制器 25 根据来自上述间隙插入检测块 22 的包络检测块 23 和频谱分析块 24 的输出检测来确定上述间隙的位置起动插入，并使上述间隙插入在由间隙插入器 27 确定的位置上。这个间隙用作在此后将被记录的频谱扩散信号的控制信号。

待嵌入上述音频信号的数据输入  $D_i$  通过数据输入端 28 送到调制器 29。调制器 29 在上述数据输入  $D_i$  上执行频谱扩散，上述数据输入  $D_i$  与同步、起始、停止控制时序(timings)一起记录在调制器 29 中。在与间隙插入的同步中，一预定宽度或一时分由调制器 29 输出，并由混频器 30 加到从输出端 31 作为音频信号输出  $S_o$  输出的音频信号。

图 7 是表示该编码器的操作流程图。也就是，在步骤 S1 到 S3，一间隙插入位置由间隙插入位置检测块 22 检测，和在步骤 S4 中，使用调制器 29 根据数据输入  $D_i$  写入频谱扩散数据的波形。如果在步骤 2 中没有发现紧接在增高之前的频谱是不连续的，和如果在步骤 S3 中没有发现幅度足够小，则控制进到步骤 S5，写入同步专用的波形。

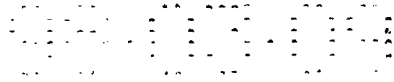
当多路复用在音频信号上的频谱扩散信号时，传统上，该信号因为其特征已被连续记录。虽然如果音频信号相对于频谱扩散信号是足够大时音频变差是由听觉掩蔽来减小的，但对于音频信号是很小范围的情况，该变差不能忽略。

在这个编码器 20 中，可以在任意位置上有选择地多路复用频谱扩散信号并使它们恢复为连续信号。

因此，例如在音乐中，通过仅在声电平为足够大的位置上记录频谱扩散信号，就可以在满足所需的高音质的听觉上保持足够高的 S/N。

下面将结合图 8 到图 10 对这个编码器 20 的操作例子予以详细描述。

在图 8 中，根据宽度、电平、和波形，间隙信号具有几个值，以便实现起始、停止、同步信号的功能，和同步保护。在图 8A 所示的音频信号的任意位置上，如图 8C 所示插入起始信号，由此如图 8B 所示开始频谱扩散记录，



和在图 8D 所示的时序上由停止信号终止该记录。此外，如果必需的话，如图 8E 所示插入同步信号或同步保护信号。于是，可以在所需的间隔上插入一频谱扩散信号。在该特定例子中，可以瞬时地确定频谱扩散起始位置和结束位置以及同步位置，这就能够实现快速检测。

5 图 9 表示在根据音频信号幅度能期望掩蔽效应的这样一大幅度和带宽的部分上有选择地插入频谱扩展信号的特定例子。也就是，图 9C 所示的起始脉冲和图 9D 所示的停止脉冲用于分隔如图 9B 所示的频谱扩散信号，以便在图 9A 所示的音频信号中被多路复用于具有大幅度部分。听觉的 S/N 是通过在音乐信号的小信号部分和窄带部分不插入频谱扩散信号来改进的。

10 图 10 表示把频谱扩散信号分成预定宽度的块和以间隙信号定义一起始信号或从该间隙信号得出的用于同步的同步图形的特定例子。也就是，当在如图 10A 所示的音频信号上多路复用频谱扩散信号时，如果由于音频信号而在一优选的位置上不能分配停止信号位置，则仅产生如图 10B 所示的起始脉冲，和如图 10C 所示，在离开该起始脉冲偏移为“a”的一位置上记录宽度为 W 的频谱扩散信号。该方法在许多音乐源情况下更为优选。

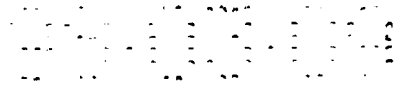
在该情况下，块单元可以用一个整数乘以一个片间隔(调制信号的 1 比特间隔宽度)，或是用一个整数乘以一个比特间隔宽度(调制信号间隔宽度)。当事先确定块宽度时，可以仅通过规定一个起始信号来分隔频谱扩散信号，以便被记录在也能重现的任意位置上。

20 此外，可以根据记录的声电平来改变频谱扩散信号的记录电平。当重现时，由包络检测器检测这种变化，以便实现先前均匀电平。该方法也被用于减小当先前声音信号的线性被诸如限幅器，噪声减小、AGC 等类的动态系统处理时产生的附加信息的传输特性的变差。

图 10D 表示根据音频信号幅度来改变频谱扩散信号的记录电平的特定例子。这能够防止由于通过诸如限幅器和噪声减小之类的动态系统进行音频处理而产生的记录频谱扩散信号的记录电平的波动所引起的变差误差率。通过用正比于声电平的电平来调节频谱扩散信号的记录电平，以后可以根据音频信号电平来归一化(normalize)频谱扩散信号的记录电平。

30 接着，对提供到图 6 的信号输入端 21 的音频信号输入  $S_i$  已被压缩时的情况予以描述。

诸如 MPEG/ATRAC/AC - 3 的音频压缩技术影响多路复用的频谱扩散



信号。尤其在音频信号增加其数据量的增高部分和在具有很宽频带的部分中，与音频信号不具有相关性的一部分频谱扩散信号作为压缩的结果被删除，并且不能被正确地传输。为了解决这个问题，在本发明中，在与收集音频数据量的这些区域不同的区域中记录频谱扩散信号。

5 第一个方法是用预定时间消逝(lapse)将频谱扩散信号记录在用一间隙规定的起始信号之后。

通常，在子频带上的压缩是在 512 或 1024 取样的块单元上进行的。因此，当嵌入一个间隙时，可以选择频谱扩散信号的起始位置、消除音频信号增高部分，以便减小来自传输变差的影响。

10 而且，由于压缩引起的传输变差也发生在宽频带时。因此，可以减小由选择间隙信号的一个位置引起的变差，以使频谱扩散信号可在不同于上述的宽频带部分处开始。

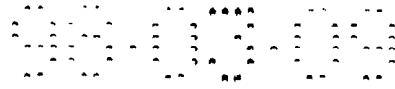
图 6 中的编码器 20 包括间隙插入部分检测块 22，它检测音频信号的增高部分和宽带区域，并且由一间隙规定的控制信号避开这部分而由间隙插入器 27 嵌入，以便有选择地多路复用频谱扩散信号。

而且，在音频信号压缩中，通常，中和低的区域的频率分量具有较高的优先权。尤其是，高达 5KHz 的区域受压缩的影响最少。因此，如图 11 所示，可以在高达 5KHz 的区域中选择频谱扩散信号或在多路复用以前限制该区域，以便减少由于压缩引起的传输变差。

20 而且，如果具有频谱扩散的介质以大于一特定范围的变化速度重放，频谱扩散就由于其特性而不能被检测。这个问题是不可能解决的，除非频谱扩散信号的片间隔长度能够在解码期间被确定。当改变片间隔时应重复跟踪，或同时用几个宽度值执行并行检测。

为了解决这个问题，本发明把频谱扩散信号分成较短的间隔，以使这些间隔可与一个间隙同步，能够调节比原始频谱扩散信号更容易改变的速度。例如，如果频谱扩散信号分成 1/10 间隔，可允许的偏差用 10 次改进。于是，大大地减小了允许的重放速度偏差。

而且，根据本发明，也能改进用于速度系统的同步方法。这是一种记录紧接在一个间隙之后、或在一个间隙之上、或在预定间隔位置上的用于同步的同步图形的方法。同步图形可以是脉冲串型连续波，但考虑对听觉的影响，最好是使用与随机噪声相同的固定图形。



解调器检测间隔和读出该同步图形，以便确定其后面跟随频谱扩散数据部分的校正片间隔。频谱扩散信号分成写到存储器的块，和当读出时，它们再做成连续信号提供到解调器。频谱扩散信号的同步信号本身写入间隙信号或同步图形，这就可获得瞬时同步、数据的起始解调(反扩散)。

5 图 12 示出一个表示多路复用在间隙间隔 AB 中的频谱扩散片间隔宽度的图形的特定例子。间隔 GH 表示该频谱扩散的数据部分。

而且，图 13 表示其中间隙间隔 AB 后面跟随偏移间隔 CD 以用于解决压缩的特定例子；间隔 EF 与一个表示频谱扩散速度和相位的信息的图形多路复用；和间隔 GH 表示频谱扩散数据部分。

10 该例子包括如图 10 中用“a”表示的在起始脉冲和频谱扩散的起始之间的时间宽度 CD(偏移)。这是一个不通过将频谱扩散信号和用于同步的同步图形记录在容易由音频压缩等引起数据损耗的增高部分的前部而改进误差率的例子。在检测间隙(AB)以后，和在时间间隔“a”以后，读出用于同步(EF)的同步信号，并根据相位和速度信息以及由此得出的同步，读出在 G 和 H 之间的频谱扩散信号。

15 而且，可以使用在 E 和 F 之间的同步图形，即不使用在 A 和 B 之间的间隙来读出上述的频谱扩散。

接着，图 14 表示包括具有存储器功能和移位寄存器功能的解调器 44 的解调器。

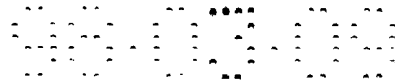
20 通过信号输入端 36 馈送的音频信号输入  $S_o$  送到作为间隙解调器块 37 的构成之一的包络检测块 38。包络检测块 38 检测在上述音频信号输入  $S_o$  中的增高部分和把该检测输出传送到间隙检测器 40。根据上述的检测输出，间隙检测器 40 从通过延迟电路 39 馈送的音频信号  $S_o$  中检测一个间隙。

25 此外，数据分析块 41 检测用于控制的间隙。根据这个间隙的位置，控制器 45 检测用于同步的同步图形和设置频谱扩散信号的相位和速度。

根据这个控制信号，频谱扩散信号分隔在解调器 44 中连成连续信号并由解调器 44 读出。该读出的结果作为数据输出  $D_{o1}$  从输出端 46 输出。

结合图 15 的流程图对这个解调器的工作予以详细描述，假设上述的频谱扩散信号分成在音频信号上多路复用的几个块。

30 首先，当在步骤 S11 中包络检测块 38 检测一增高时，间隙检测器 40 检测来自延迟电路 39 延时的音频信号  $S_o$  的间隙。



在步骤 S13 中，控制器 45 确定由数据分析块 41 检测的控制间隙是否是一数据起始脉冲。如果该间隙是一起始脉冲，控制转到步骤 S14，在解调器 44 中设置反频谱扩散的周期性，和在步骤 S15 中检测用于同步的同步图形。在步骤 S16 中，设置反频谱扩散的相位和速度，和在步骤 S17 中读入宽度 W 的已划分的频谱扩散信号。已经读入的频谱扩散信号存储在解调器 44 中的存储器中或移位寄存器中。

在步骤 S18 到 S22 中重复相同操作，用于读出另一个频谱扩散信号分隔以便被存储在解调器 44 中。当频谱扩散信号的结束在步骤 S23 中由停止脉冲检测时，控制转到步骤 S24，在那里存储在解调块中的频谱扩散信号分隔与一单信号连接以经受反频谱扩散，以便被解码。

而且，将对用于将通过频谱扩散信号的附加信息与通过上述间隙的附加信息混合的这个解码器 35 的使用给予说明，以便记录这些信息。

通过结合频谱扩散方法来使用间隙方法，相对于未授权的修改产生进一步作用。至于修改，这些方法中的任一个方法都可使用某些方法破坏其数据。

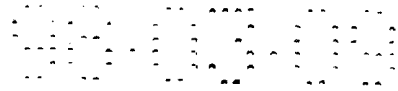
为了解决这个问题，考虑使用两种用于记录诸如重要数据 ISRC 码的重要码的方法，以用于复制保护和防止未授权复制。

这两种方法的双重用途可实现如下。首先，间隙方法用于记录 ISRC 码和复制防止码以及频谱扩散起始、停止、同步信号等作为最少必需信息。这仅仅实现最少功能。接着，这些数据用于记录频谱扩散数据。例如，如果间隙信号用某些方法修改，间隙信号本身变成无效的。然而，可以使用全匹配滤波器，虽然尺寸很大，可以读出频谱扩散数据。对于跟踪未授权复制，这是极重要的功能。

在上述的情况中，间隙主要用于控制频谱扩散方法。然而，间隙本身可单独用于重叠与复制保护相关的附加信息。因此，在间隙信号上，除了频谱扩散控制信号以外还记录这个附加信息。于是，将记录数据做成多个薄片 (strate)，用于通过这两种方法记录与复制保护相关的数据。

而且，在高音质重放装置中，有一种准备未授权复制的主机(master)的可能性，因此，考虑安装图 14 的整个解码器，用于执行较强复制保护，而在便宜的低音质重放装置中，只安装间隙解码器块 37，用于执行其电平的复制保护。也就是，在薄片中使用公用格式，该薄片能够用到所有产品。

接着，图 16 表示本发明使用上述编码器和解码器的应用的例子。



该应用例子采用与根据本发明的模拟复制管理相结合的传统的 SCMC (串行复制管理)。

由信号输入端 51 输入的模拟音频输入  $S_i$  由 A/D 变换器 52 变换成数字信号。数据信号经 SW 53 送到与上述解码器 11 和 35 相同的解码器 54，用于读出通过一间隙和一频谱扩散信号记录的复制控制信号。作为该读出的结果，控制信号 CNT1 被输出用于控制 SCMS 单元。

由 A/D 变换器 52 已经变换成数字信号的音频信号经 SW 56 送到 SCMS 单元 57。这里，如果模拟音频信号表示第一次生成(first generation)，则 SCMS 单元 7 把数字信号(实际上，子码区域)重写成第二次生成。

10 上述的数字音频信号送到与上述编码器 1 和 20 相同的编码器 58，在那里受控制信号 CNT1 控制，以使间隙和频谱扩散都重叠在音频信号上并也重写生成信息。该结果由记录装置 59 记录在记录介质(磁带、盘等)59a 上。由这个记录装置 59 重放的音频信号由 D/A 变换器 60 变换成由输出端 61 作为音频输出  $S_o$  输出的模拟音频信号。

15 在当使用传统数字接口记录时的情况下，该信号经 SW 56 送到 SCMS 单元 57，在那里重写该生成，并送到编码器 58，在那里相同信息重写在音频信号上。

而且，例如，在传统的 SCMS 禁止复制时的控制信号 CNT2 与在模拟中禁止复制时的控制信号 CNT1 结合，它们的逻辑和为 CNT3，CNT3 将停止记录装置 59 的记录操作。

20 在此，生成信息的重写可采用与传统 SCMS 相同的方法执行。因此，该应用例子意味着在模拟接口上的数字接口中已执行的复制管理的扩展。

而且，当该信号由记录装置(能重放)59 进行重放时，该信号经 SW 53 提供，以使记录在音频数据上的附加信息数据出现在显示单元 62。

25 而且，在本发明中，除了使用上述频谱扩散信号和间隙的混合记录附加信息外，还有多种方法可通过数据修改和破坏来解决未授权的复制。

间隙可用专用装置破坏。为解决这个问题，该间隙即使破坏了还可以被修复。在记录的音频信号的特征和间隙位置之间规定高重现性的相关性。当具有该功能的装置用于重现其中间隙已被破坏的音频信号时，能够恢复先前间隙插入位置。如果在该破坏之前据此执行相同处理，可以解调频谱扩散信号。



而且，通过把上述用于同步的同步图形不分配在间隙上而分配在离开间隙的一个位置上，即使该间隙被破坏，也可以通过使用具有用于该用于同步的同步图形的匹配滤波器的装置来解调频谱扩散信号。

5 与此相反，如果破坏了用于同步的同步图形，则在记录的音频信号的特征和用于同步的同步图形之间规定高重现性的相关性，和用于同步的同步图形被恢复以解调频谱扩散信号。然而，在此情况下，降低了时间精度，对于相位必须试验几次。

而且，如图 16 所示，根据本发明，实现了除了复制保护之外的功能。例如，该功能可按如下使用。当处理内容以企图除去复制保护时，与此同时  
10 或在此之前，破坏嵌入的数据，例如音乐信息、文本和 MIDI。于是，可能由于数据破坏，使用户不愿意执行未授权动作。

而且，根据本发明，附加信息的功能提供复制管理功能，例如对模拟扩展的 SCMS，它也能对子码例如 CD/DAT/MD(小型盘)扩展，以便获得足够的  
15 数据率。由此，如果在模拟中记录的复制保护被有意地除去，在诸如音乐选择之类的数字子码数据上可用的功能也能自动地终止。尤其是，如果数字子码信息也被修正及重写(如果模块数据有较高的优先权)，同样的问题会由使用该保护的装置所记录的介质引起，即使该装置被安装在传统装置上时也是如此。这便失去了数字装置的便利并有效地防止用户通过未授权修改而除去模拟嵌入信息。

20 而且，本发明利用诸如增高、节拍(tempo)、和电平之类的音乐信息的重要因子。通过使用这些，例如，在记录和重放这种伺服和音量期间，可以将与重要部分的控制相关的一数据记录在一模拟嵌入上，以便由该装置使用。如果以模拟记录的复制保护被故意除去，该信息也会失去，这就使记录、重放或其它操作不能进行。于是就能保护模拟嵌入信息。

25 最近，出现了用于在 16 比特 CD 上记录诸如 HDCD 之类的 20 比特数据的技术。其中，有将音频数据直接嵌在数字数据上的那些技术，和正确地重现这些的条件写入模拟嵌入信息，以使该装置受其影响。于是根据未授权处理的音乐内容，不可能得到正确音量或音质。

然而，可以控制音乐加重。也就是，如果除掉模拟嵌入信息，表示加重  
30 信息的数据变成异常。这便导致音频信号的频率特性极差。如果与此同时，在数字子码上的加重信息重新写在记录块中，则由该装置记录的介质甚至不



能通过不具有这个新的复制保护方法的装置正确地重放。

应该注意，本发明也可以应用到在广播站和接收设备之间的地面波、以及由卫星广播传输的音频信号、由互连网传输的音频信号，和在计算机之间的音频信号。

- 5 如上面已描述的，本发明能够实现短时间同步，和对复制等需要的检测。而且，通过使用听觉掩蔽来选择写入，可以在音频信号上重叠一个数据，使音频信号的变差减至最小。用于检测的硬件可简单地以低成本实现。而且，可以附加地写入复制生成信息、用户码等。而且，可以实现比在传统上更多的数据信道。而且，即使改变音频信号重放速度，也可以正确地读出数据。
- 10 而且，可以传送以诸如 MPEG/ATRAC/AC - 3 之类音频压缩的数据。而且，本发明在实现简单方法和高技术方法的同时，能结合使用间隙方法而使用混合方法，并且能够应用到宽范围的产品(product)组。而且，可以对模拟接口扩展复制管理和在诸如 SCMS 之类的传统数字接口中的数据传输。而且，当嵌入的附加信息用于未授权的复制处理时，记录装置和重放装置不能正确操
- 15 作，于是，禁止了未授权复制。

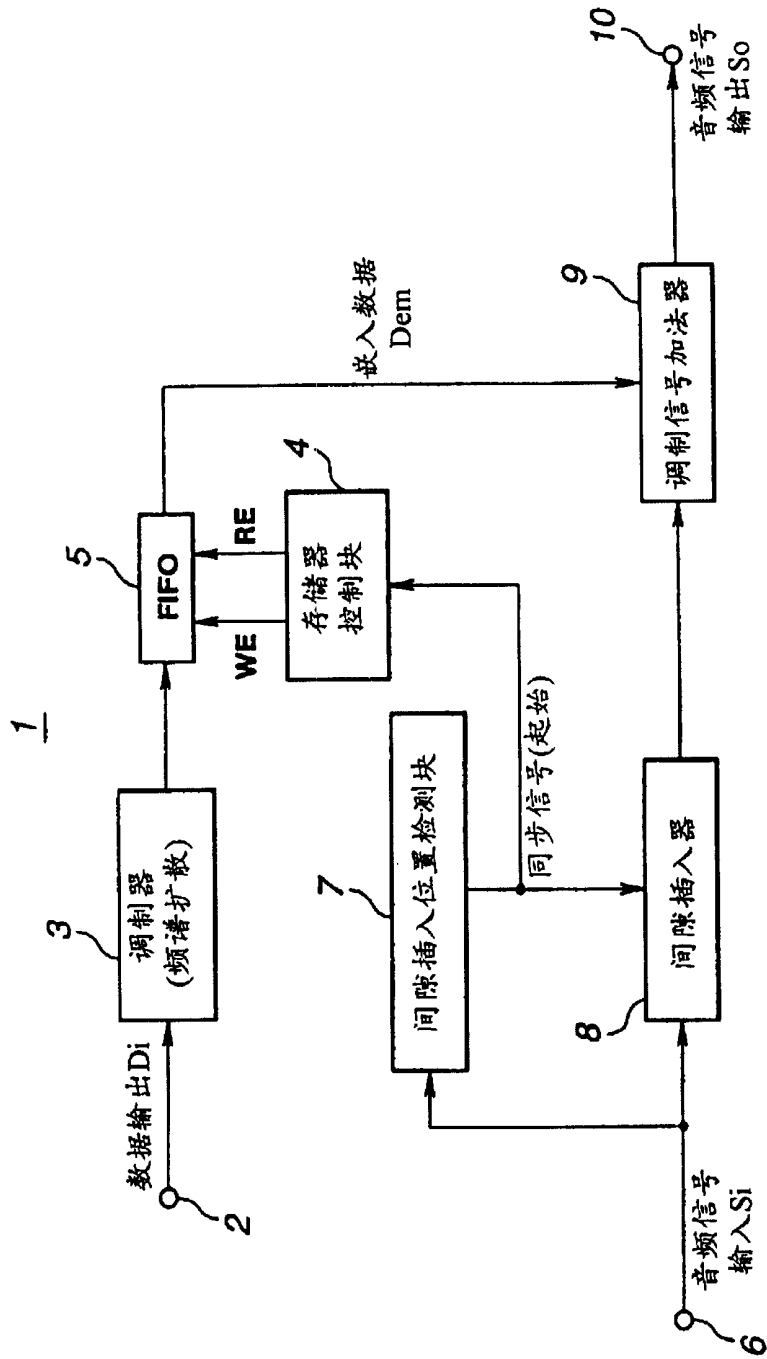


图 1

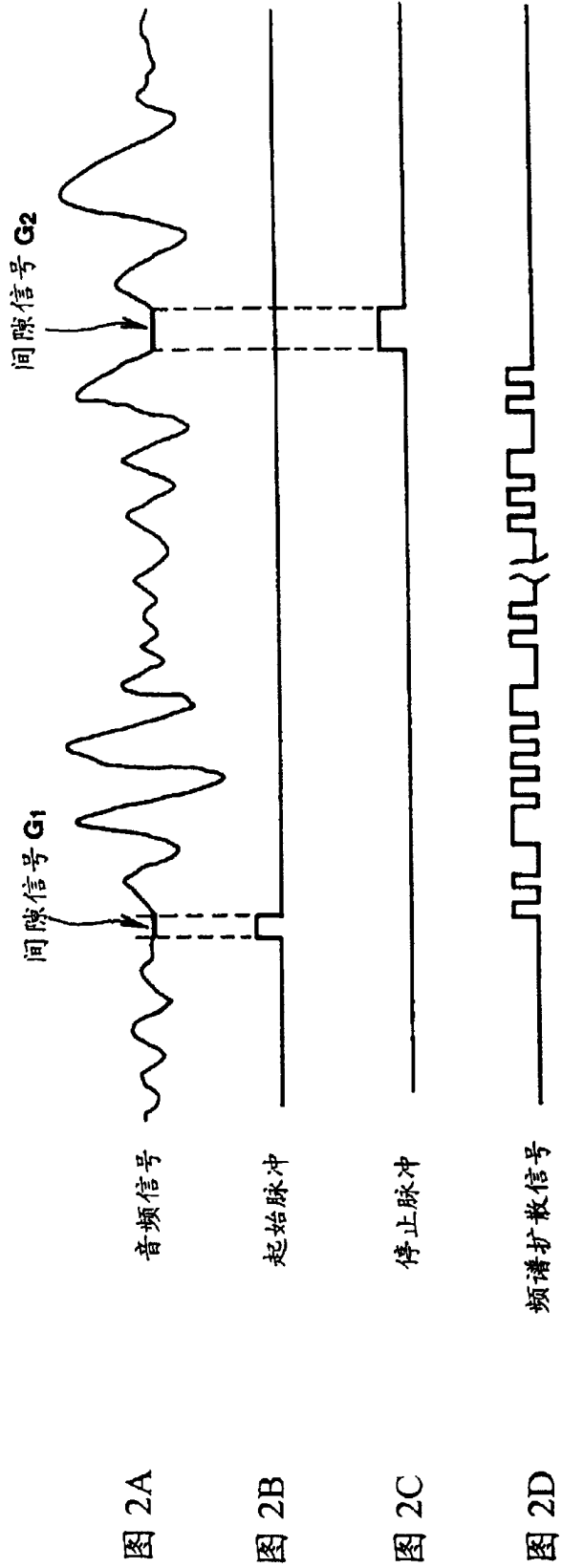


图 2

图 3A



图 3B

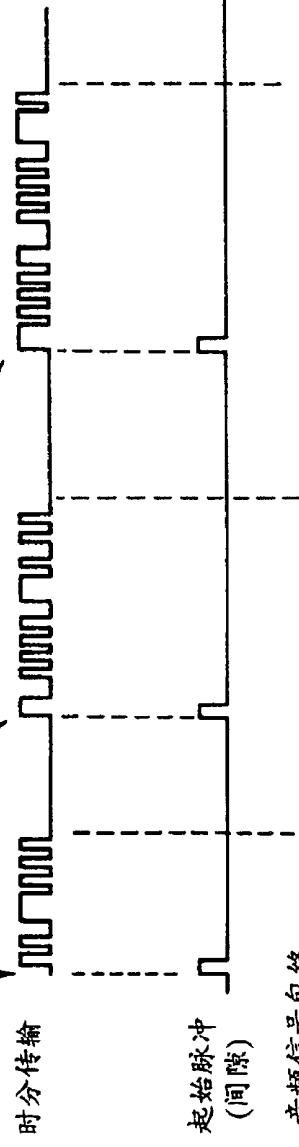
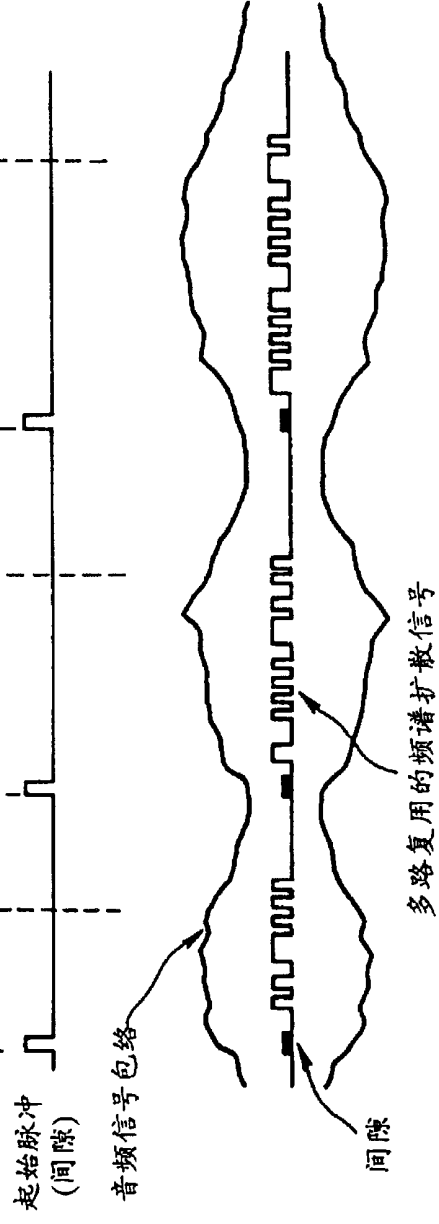


图 3C



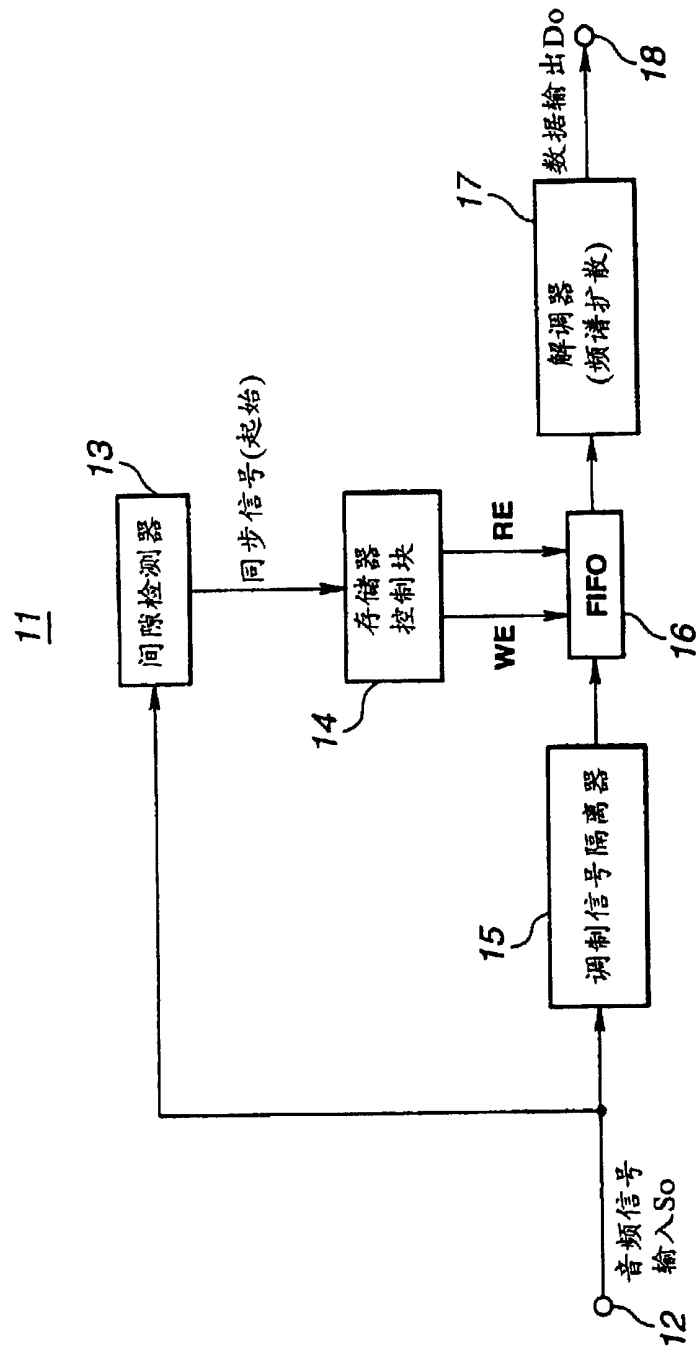


图 4

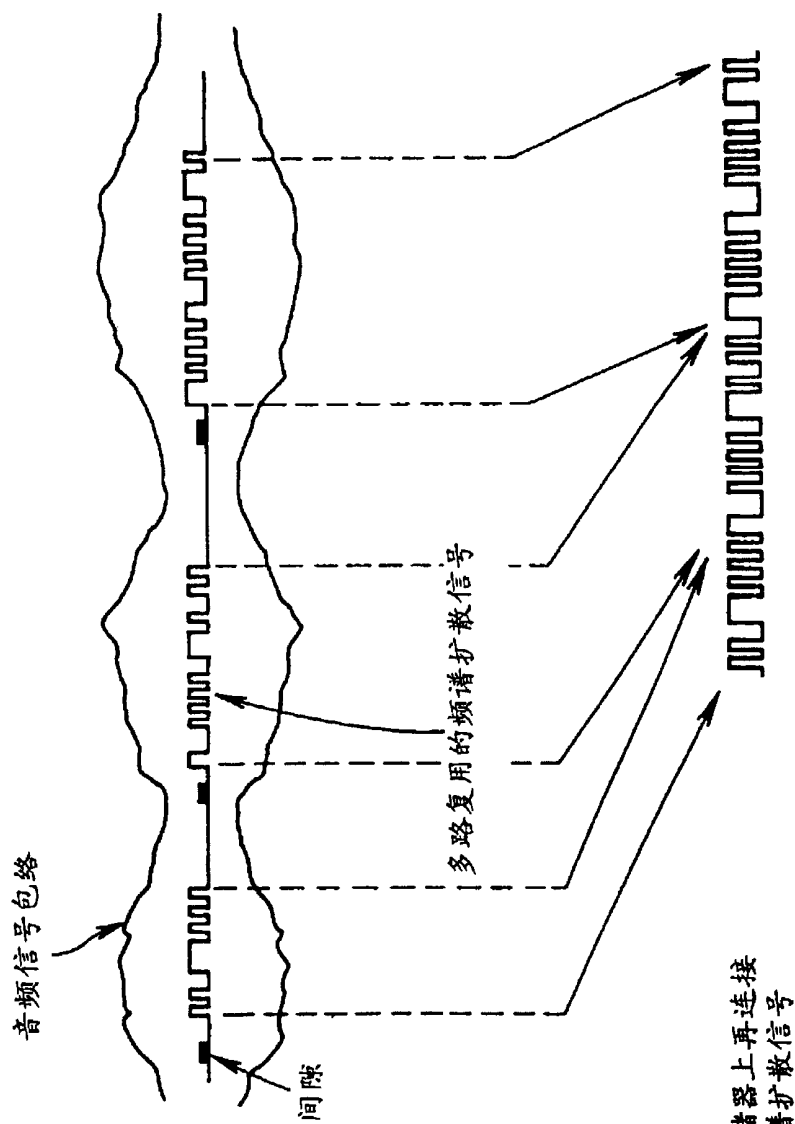


图 5A

在存储器上再连接的  
的频谱扩散信号

图 5B

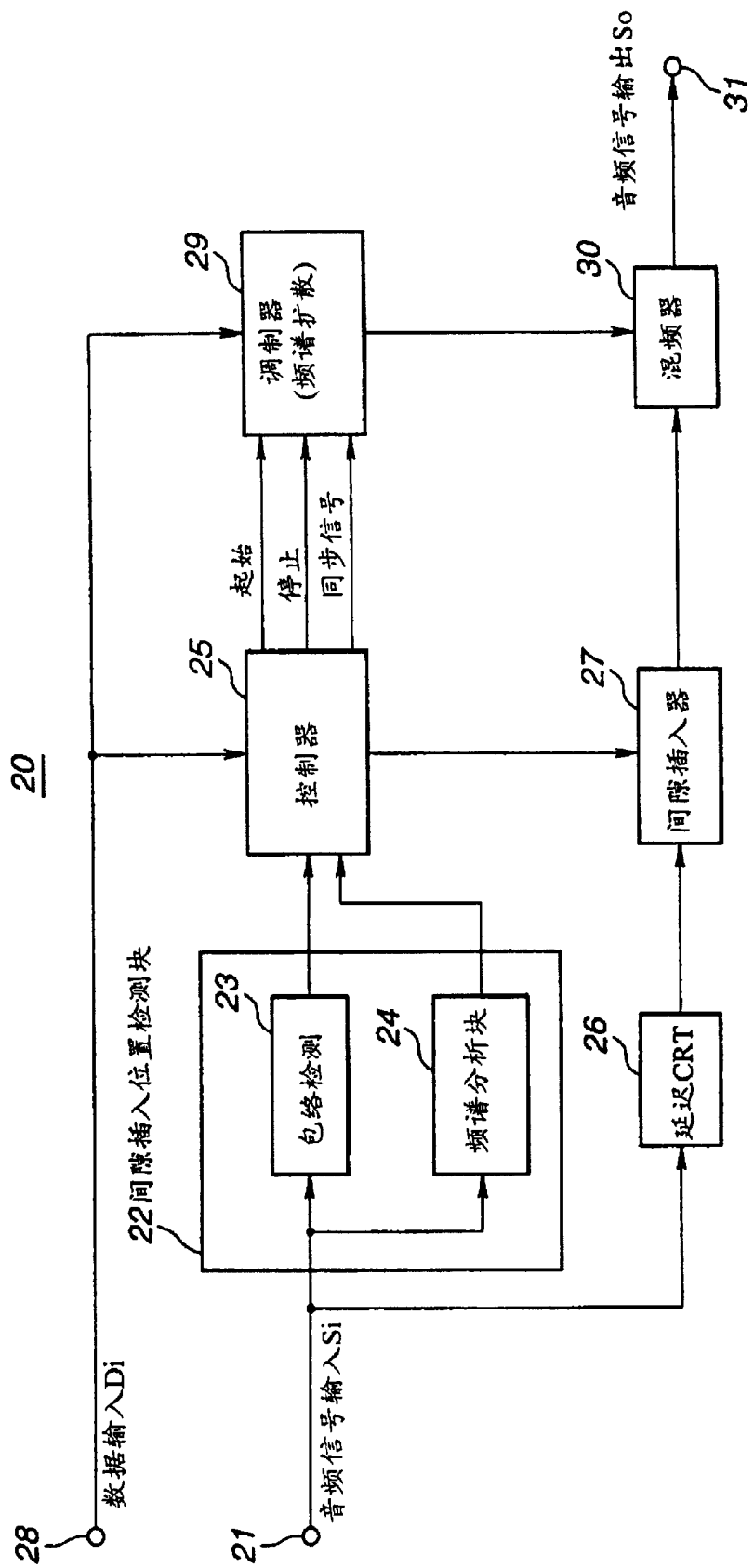


图 6

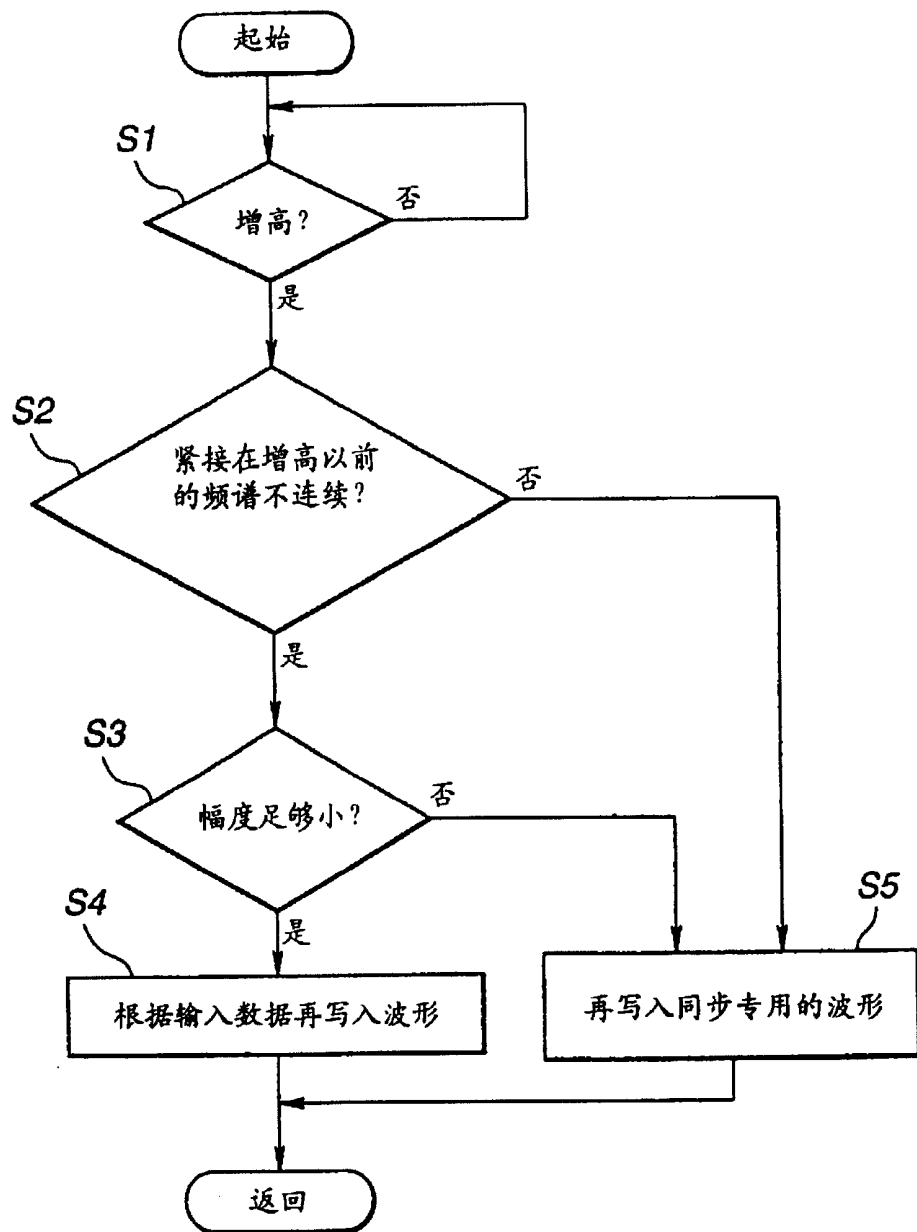
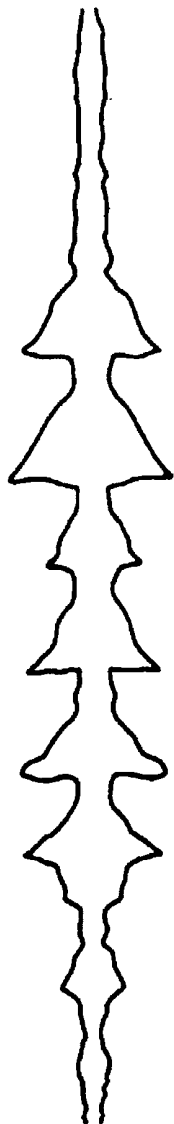


图 7



音频信号

图 8A



频谱扩散信号

图 8B



起始

图 8C



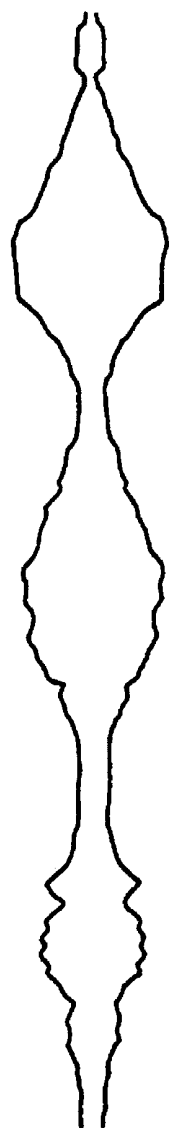
停止

图 8D



同步信号

图 8E



音频信号

图 9A



频谱扩散信号

图 9B



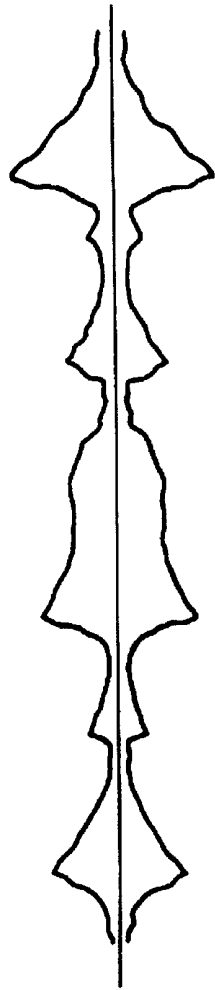
起始

图 9C



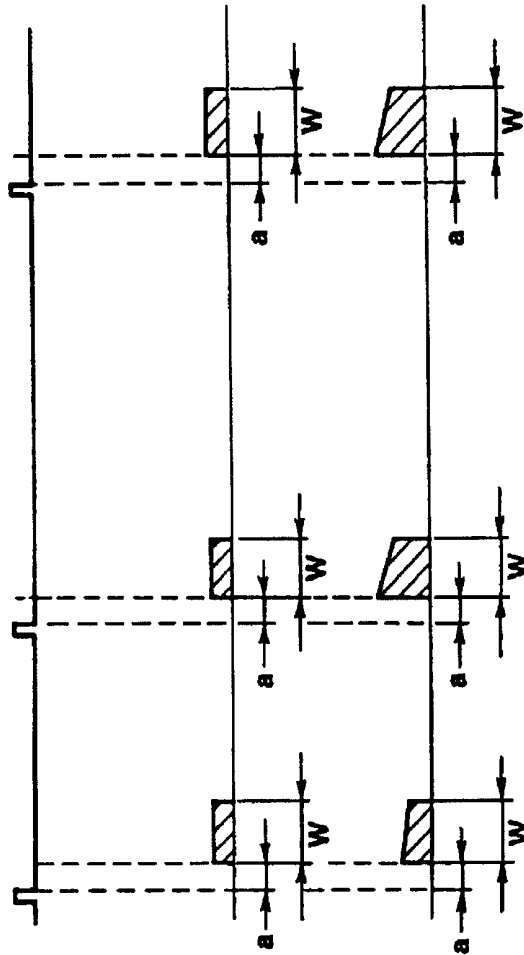
停止

图 9D



音频信号  
(包络)

图 10A



间隙信号  
(起始脉冲)

图 10B

频谱扩散信号

图 10C

频谱扩散信号

图 10D

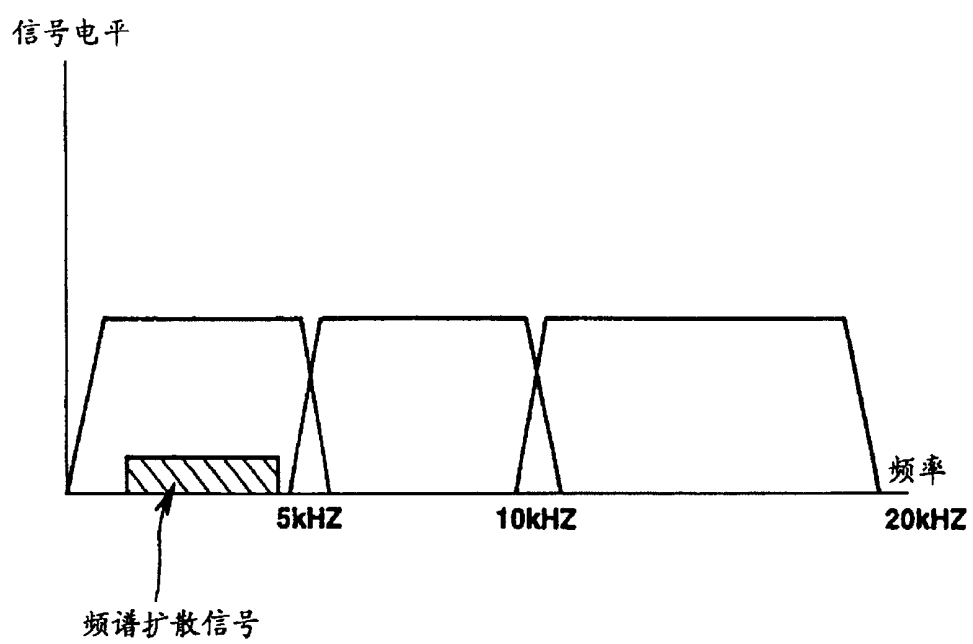


图 11

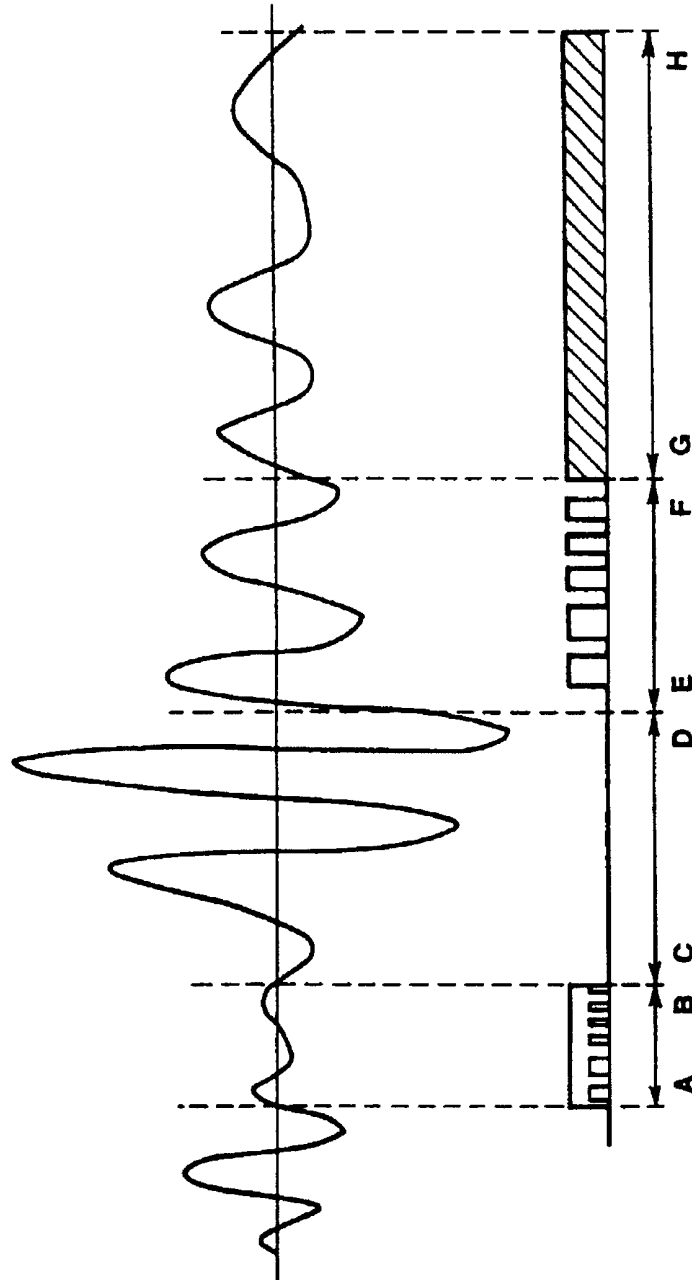


图 12A

图 12B

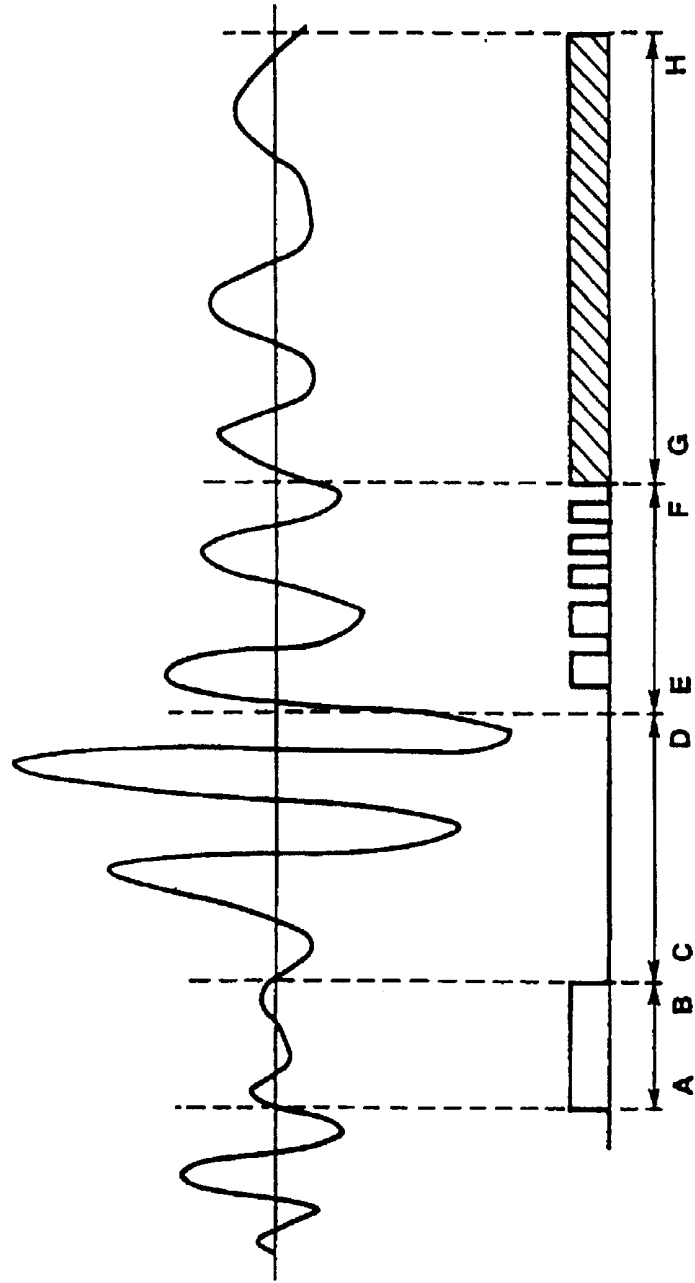


图 13A

图 13B

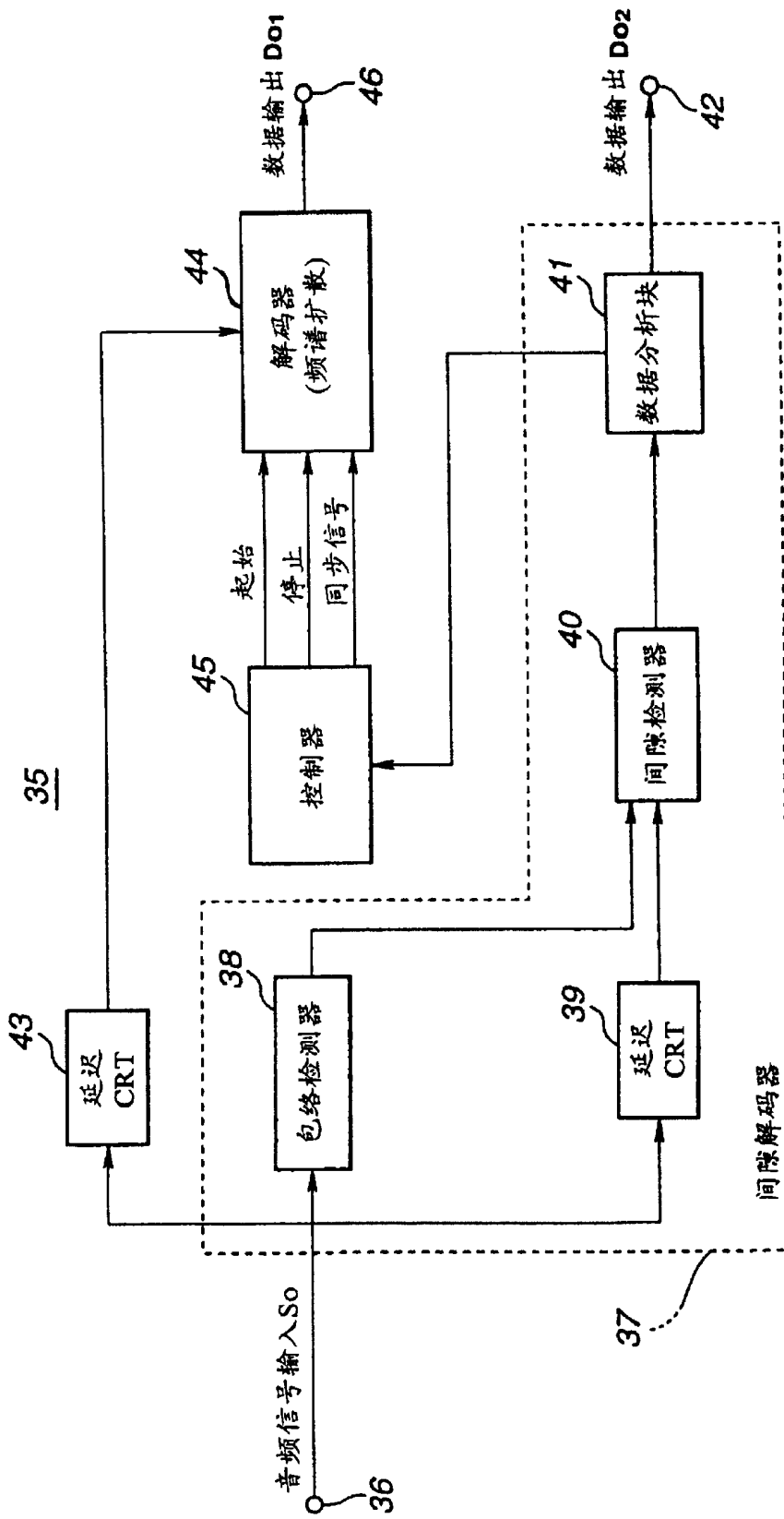


图 14

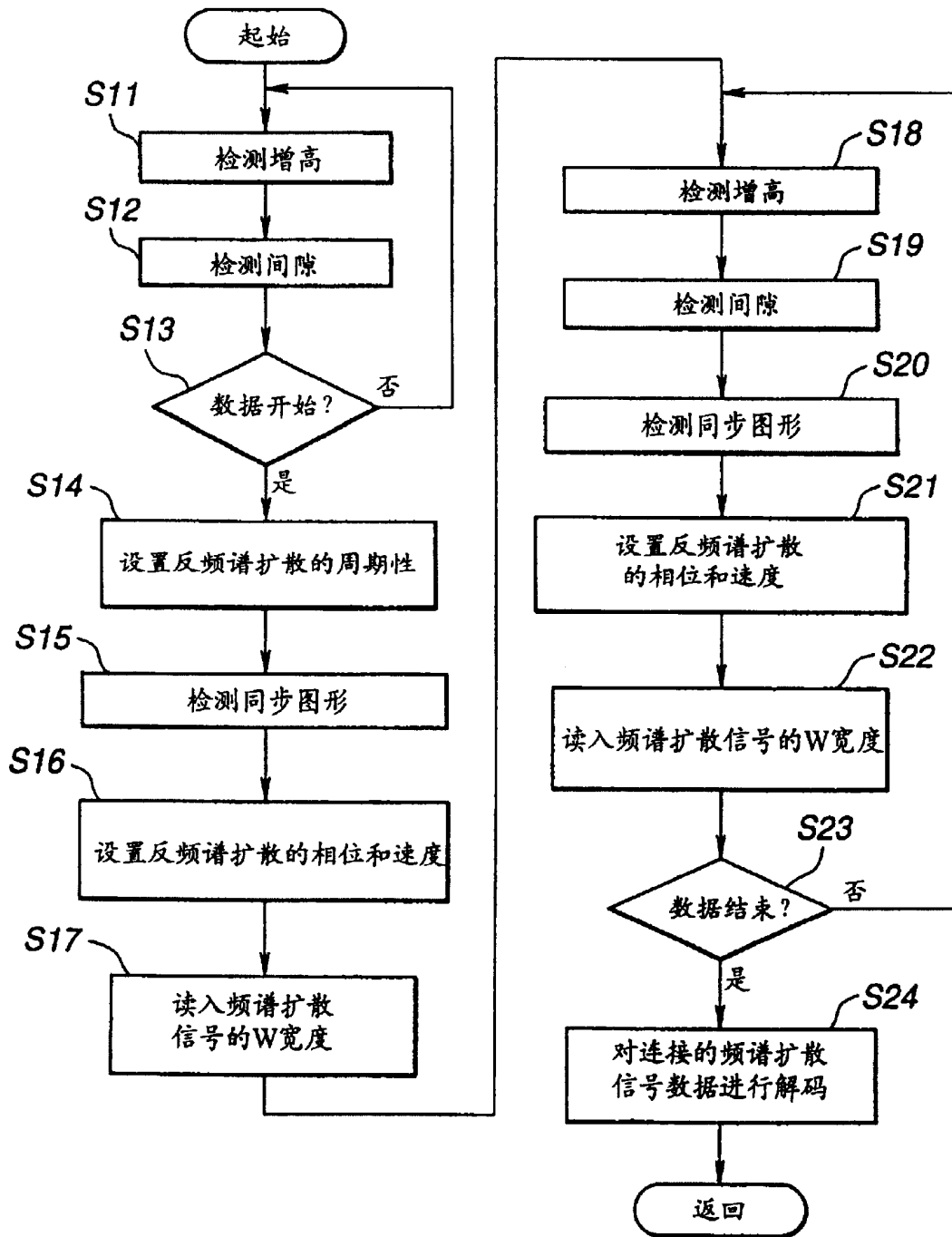


图 15

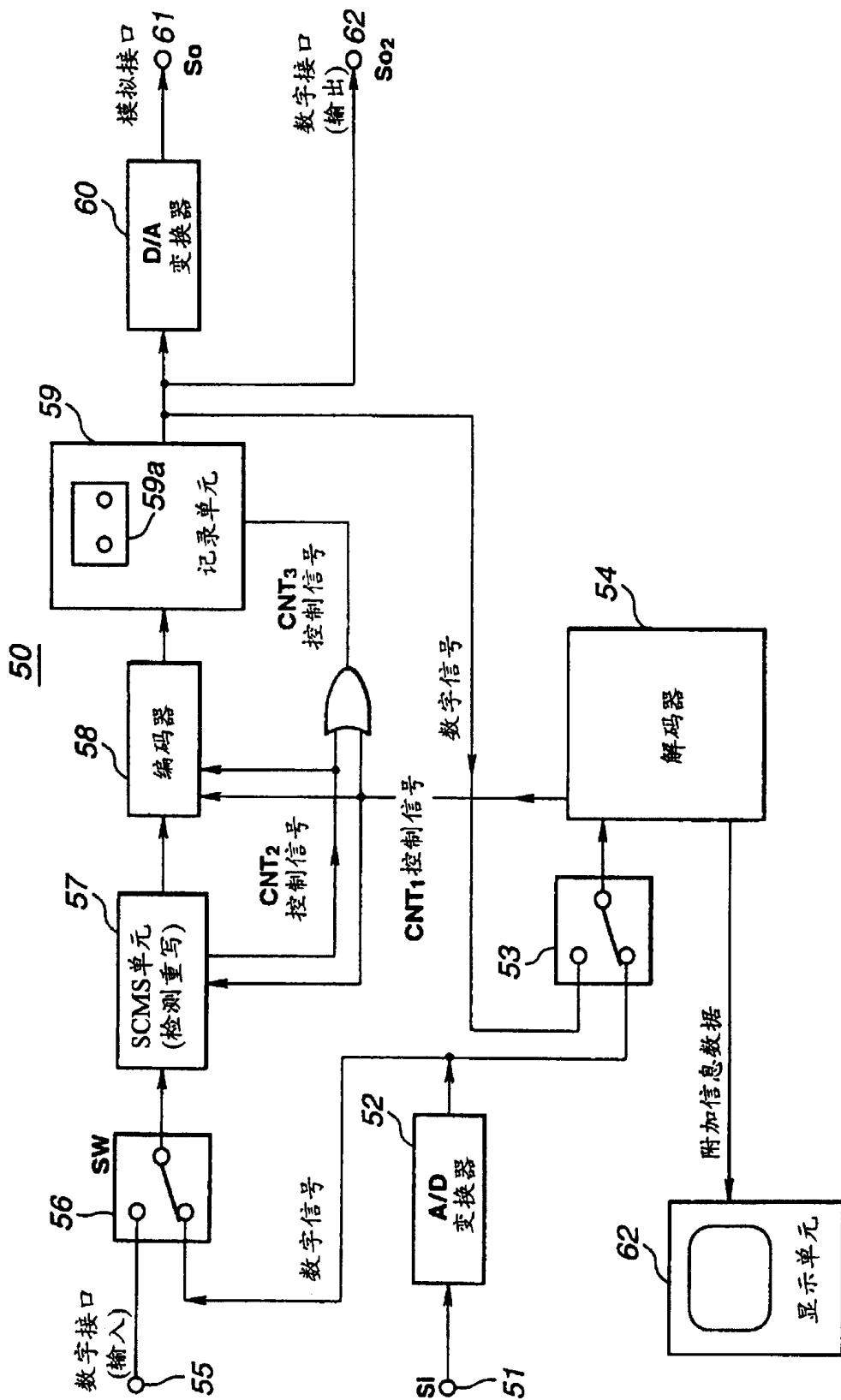


图 16