[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 7/167

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97126054.0

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1123228C

[22] 申请日 1997.12.10 [21] 申请号 97126054.0
[30] 优先权
[32] 1996.12.10 [33] JP [31] 346784/1996
[71] 专利权人 索尼公司
地址 日本东京都
[72] 发明人 荻野晃 池田望
审查员 苏 青

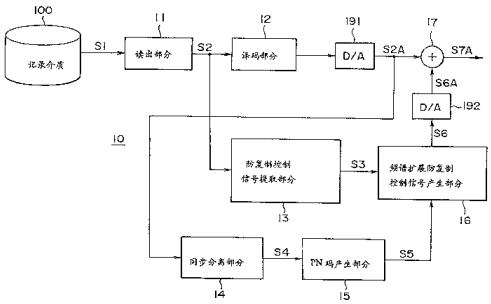
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 29 页 附图 15 页

[54] 发明名称 提取迭加信息的方法和视频信号输出、记录和重放的装置

[57] 摘要

本发明的目的是快速而正确地提取迭加在视频信号上的频谱扩展的外加信息。输出装置(10)以视频同步信号为基准每隔一个垂直周期产生 PN 码串，并用此 PN 码串对外加信息进行频谱扩展。频谱扩展后的外加信息每隔一个垂直周期迭加在视频信号上，并输出。用于将视频信号记录在记录介质上的记录装置接收到视频信号后，使迭加了外加信息的垂直周期和未迭加外加信息的垂直周期之间的视频信号由于视频信号的场间相关性而互相抵消，从而只提取外加信息。



ISSN1008-4274

1.一种用来从在相关的视频信号预定的周期中每隔一个周期迭加了频谱扩展的外加信息的视频信号中提取外加信息的迭加信息提取方法，其特征在于:在相关的视频信号预定的周期中迭加频谱扩展的外加信息的周期，借助于与用于所述外加信息频谱扩展的相同的扩展码而提取，另一方面，在未迭加频谱扩展外加信息的周期，借助于其极性与用于频谱扩展的扩展码不同的扩展码来进行逆频谱扩展而提取。

2.权利要求 1 所要求的迭加信息提取方法，其特征在于：所述相关的视频信号预定的周期是以视频同步信号为依据确定的。

3.权利要求 1 所要求的迭加信息提取方法，其特征在于：所述用于外加信号频谱扩展的扩展码是与所述视频同步信号同步地产生的。

4.权利要求 1 所要求的迭加信息提取方法，其特征在于：所述用于外加信号频谱扩展的扩展码是与所述相关的视频信号预定的周期同步地产生的。

5．一种用来从在相关视频信号预定周期中每隔一个周期迭加了频谱扩展的外加信息的视频信号中提取外加信息的迭加信息提取方法，其特征在于:确定在所述相关视频信号预定周期中、迭加了所述频谱扩展的外加信息的周期和未迭加所述频谱扩展的外加信息的周期之间的差值，然后对所得的差值进行逆频谱扩展。

6.一种视频信号输出装置，其特征在于具有：

扩展码产生装置，用来为外加信息的频谱扩展产生扩展码;

频谱扩展装置，用来利用由所述扩展码产生装置输出的扩展码，对所述外加信息进行频谱扩展，并且把具有在相关视频信号预订周期中每隔一个的周期期间迭加的频谱扩展的外加信息的频谱扩展信号作为输出信号输出，以及

迭加装置，用来把所述频谱扩展装置输出的所述频谱扩展信号迭加在视频信号上.

7.权利要求 6 所要求的视频信号输出装置，其特征在于：所述相关视频信号预定周期是以视频同步信号为依据确定的。

8.权利要求 6 所要求的视频信号输出装置，其特征在于：所述用于外加信号频谱扩展的扩展码是与所述视频同步信号同步地产生的。

9.权利要求 6 所要求的视频信号输出装置，其特征在于：所述用于外加信号频谱扩展的扩展码是与所述相关视频信号预定周期同步地产生的。

10.一种用来接收迭加在相关视频信号预订周期中每隔一个的周期上的频谱扩展的外加信息的视频信号的视频信号记录装置，其特征在于所述视频信号记录装置具有：

扩展码产生装置，用来产生逆频谱扩展扩展码，其方法是：在所述相关视频信号预定周期中迭加频谱扩展的外加信息的周期期间、产生与用于外加信息频谱扩展的扩展码相同的扩展码，并且，在未迭加频谱扩展的外加信息的周期期间、产生其极性与用于外加信息频谱扩展的扩展码不同的扩展码；以及

逆频谱扩展装置，用来通过利用所述逆扩展扩展码进行逆频谱扩展，来提取迭加在所述视频信号上的所述频谱扩展的外加信息。

11.权利要求 10 所要求的视频信号记录装置，其特征在于：所述相关视频信号预定周期是以视频同步信号为依据确定的。

12.权利要求 10 所要求的视频信号记录装置，其特征在于：所述用于外加信号频谱扩展的扩展码是与所述视频同步信号同步地产生的。

13.权利要求 10 所要求的视频信号记录装置，其特征在于：所述用于外加信号频谱扩展的扩展码是与所述相关视频信号预定周期同步地产生的。

14.一种用来接收这样的视频信号的视频信号记录装置，在相关视频信号预订的周期中每隔一个的周期期间、所述视频信号上迭加有频

谱扩展的外加信息，其特征在于所述视频信号记录装置具有：

减法装置，用来求出在所述相关视频信号预定周期中迭加频谱扩展的外加信息的周期和未迭加频谱扩展的外加信息的周期之间的差值；

扩展码产生装置，用来产生与用于所述外加信息频谱扩展的扩展码相同的扩展码；

逆频谱扩展装置，用来通过利用所述扩展码产生装置借助于所述减法装置输出的减法结果而产生的扩展码，进行逆频谱扩展，来提取迭加在所述视频信号上的频谱扩展的外加信息。

15.一种视频信号重放/记录系统，它包括用于输出迭加了频谱扩展的外加信息的视频信号的视频信号输出装置和用于接收从视频信号输出装置输出的视频信号并将所述视频信号记录在记录介质上的视频信号记录装置，其特征在于：

所述视频信号输出装置具有：

扩展码产生装置，用来为外加信息的频谱扩展产生扩展码；

频谱扩展装置，用来利用由所述扩展码产生装置输出的所述扩展码，对所述外加信息进行频谱扩展，并把具有在相关视频信号预订周期中每隔一个的周期期间迭加的频谱扩展的外加信息的频谱扩展信号作为输出信号输出，以及

迭加装置，用来把所述频谱扩展装置输出的所述频谱扩展的信号迭加在视频信号上，以及

所述视频信号记录装置具有：

扩展码产生装置，用来产生逆频谱扩展扩展码，其方法是：在所述相关视频信号预定周期中迭加频谱扩展的外加信息的周期期间、产生与用于外加信息频谱扩展的扩展码相同的扩展码，并且，在未迭加频谱扩展的外加信息的周期期间、产生其极性与用于外加信息频谱扩展的扩展码不同的扩展码；以及

逆频谱扩展装置，用来通过利用所述逆扩展扩展码，进行逆频谱扩展，来提取迭加在所述视频信号上的频谱扩展的外加信息。

提取迭加信息的方法和视频信号输出、记录和重放的装置

本发明涉及能够进行防复制控制的方法、装置和视频信号记录介质，例如，在以下情况下的方法、装置和视频信号记录介质：把记录在记录介质上的视频信号重放和与防止复制的信息一起传输，并且通过涉及输出一种迭加了外加信息的视频信号、从接收的信号中把迭加的外加信息提取出来、并用提取出来的外加信号来防止复制的方法，来抑制或限制将传输的和接收的视频信号记录在另一个记录介质上。

VTR(视频磁带记录装置)在日常生活中已得到普及，而且许多种能在 VTR 上进行重放的软件大量供应。现在数字 VTR 或 DVD(数字视频光盘)重放装置实际上在市场上已能购到，并以异常高的质量提供图象和声音。

但是，另一方面，存在一个问题，就是这大量的软件可以不受限制地复制，现已提出一些抑制复制的方法。

例如，对于输出模拟视频信号的 VTR，一种防止拷贝的方法利用了 VTR 和图象显示用的监视接收器的 AGC(自动增益控制)系统中的或 APC(自动相位控制)系统中的差异。

VTR 利用插入在视频信号中的伪同步信号来完成 AGC，而监视接收器则采用一种不用伪同步信号的不同的 AGC 系统，当采用这种利用 AGC 系统的这种差异的方法时，在由重放 VTR 提供的视频信号中插入一种电平非常高的伪同步信号，并把带有插入信号的视频信号作为 AGC 同步信号输出给记录 VTR。

VTR 利用视频信号中彩色同步信号本身的相位来完成 APC，而监视接收器则采用一种不同于 VTR 的 APC 系统，当采用利用 APC 特性上这种差异的方法时，把从重放 VTR 向记录 VTR 提供的视频信号的彩色同步信号的相位部分地翻转。

结果，从重放 VTR 接收模拟视频信号的监视接收器，在不受 AGC 中的伪同步信号影响，或 APC 用的彩色同步信号相位部分翻转影响的情况下，正确地重放图象。

另一方面，如上所述，在装有来自重放 VTR 的插有伪同步信号的或受彩色同步信号相位部分翻转控制的模拟视频信号的 VTR 中，为了接收这样的模拟视频信号或者为了在记录介质上记录模拟视频信号，不能正确地根据输入信号完成正确的增益控制或相位控制，于是视频信号无法正确记录。即使这个信号能够重放，也不能得到正常的画面和声音。

在数字化视频信号的情况下，例如，在数字 VTR 中，包括，例如，复制顺序控制码的防复制信号或防复制控制信号作为数字数据加在视频信号上并记录在记录介质上，以便防止或控制图象的复制。

在这种情况下，重放数字 VTR 读出视频信号、音频信号和防复制控制信号，并把它们作为数字数据或模拟数据提供给记录数字 VTR。

在用作记录装置的数字 VTR 中，防复制控制信号从所提供的重放信号中提取出来，然后根据防复制控制信号控制重放信号的记录。例如，当防复制控制信号包含防复制信号时，记录 VTR 不执行记录操作。

或者，当防复制控制信号包含复制顺序控制信号时，记录便由这个复制顺序控制信号控制。例如，当复制顺序控制信号把复制次数限为一个拷贝时，记录用的数字 VTR 便在把图象信号和声音信号作为数字数据记录在记录介质上之前加上这个防复制码。此后就不可能从这个拷贝复制视频信号。

因此，在数字连接的情况下，当用作数字信号的视频信号、音频信号和防复制控制信号提供给用作记录装置的数字 VTR 时，通过把防复制控制信号作为数字数据提供给数字 VTR，在记录侧利用所述信号完成防复制控制。

但是，在模拟连接的情况下，其中视频信号和音频信号是作为模拟信号提供给用作记录装置的数字 VTR 的(数字 VTR 完成 A/D 转换)，准备提供给记录装置的信号的 D/A 转换造成防复制控制信号的丢失，因为防复制控制信号不是迭加在诸如视频信号和音频信号等模拟信息信号上的。因此，在模拟连接的情况下，防复制控制信号必须加在 D/A 转换之后的图象和声音信号上，而这个加入会使视频信号和音频信号恶化。

因此，很难为防复制控制的目的加上防复制控制信号并在记录器中把它提取出来，而不引起经 D/A 转换后的视频信号或音频信号的恶化。

因此，在模拟连接的情况下，一般都利用在 VTR 和监视接收器之间 AGC 中的差异或 APC 特性的差异的防复制方法来防止复制。

但是，在某些情况下，当利用上述在 VTR 和监视接收器之间 AGC 中的差异或 APC 特性方面的差异的来防止复制时，依记录侧 AGC 或 APC 特性类型的不同，尽管可以正确地记录视频信号，但在这种情况下也可能无法防止复制，或者在监视接收器上重放的图象发生畸变。另外，根据是模拟连接还是数字连接来切换防复制方法是很成问题的。

为了解决这样的问题，用在视频信号上面迭加频谱扩展的防复制控制信号的方法，作为一种数字连接和模拟连接都能使用而又不使重放的图象或声音恶化的方法被认为是有用的。

按照这个方法，以足够短的周期产生用作扩展码的 PN(伪随机噪声)序列码(下文称作 PN 码)，并通过将其乘以防复制控制信号而在频谱上扩展。这样，窄频带高电平的防复制控制信号便转变成宽频带低电平的不影响视频信号和音频信号的信号。然后，把这个频谱扩展的防复制控制信号迭加在模拟视频信号上，并记录在记录介质上。在这种情况下，准备记录在记录介质上的信号可以是模拟信号或数字信号。

在记录介质不携带录好的其上迭加防复制控制信号的视频信号，但记录介质携带录好的视频信号，而其中防复制控制信号在另一个不同系统中与视频信号一起记录的情况下，在重放装置上，从重放信号中提取防复制控制信号，并迭加在准备输出的视频信号上。

另一方面，在记录装置侧，相位控制是在输入的视频信号上完成的，使得 PN 码在产生定时和相位上与对防复制控制信号进行频谱扩展用的 PN 码相同，并用所述 PN 码乘以其上迭加了频谱扩展的防复制控制信号的视频信号，来完成逆频谱扩展，以便把原来的防复制控制信号提取出来。于是，根据通过逆频谱扩展提取的防复制控制信号完成防复制控制。

用这个方法，防复制控制信号便被频谱扩展，并作为宽频带低电平信号迭加在视频信号上。因此，对于想要非法复制视频信号的人来说，迭加在视频信号上的防复制控制信号是难以消除的。

但是，通过逆频谱扩展可以检测和利用迭加的防复制控制信号。因此，这个防复制控制信号便与视频信号一起提供给记录装置。在记录装置侧，检测防复制控制信号，一致地按照检测到的防复制控制信号来进行复制控制。

按照这个方法，如前所述，频谱扩展的防复制控制信号作为宽频带低电平信号迭加在视频信号上，但它必须以低的电平迭加，以便使信噪比(S/N 比)高于视频信号的信噪比，以免视频信号恶化。

为了以低电平迭加频谱扩展的防复制控制信号，使得信噪比高于视频信号的信噪比，并使记录装置能够检测迭加在视频信号上的防复制控制信号，对一比特防复制控制信号进行频谱扩展所必需的 PN 码的个数(PN 码长)必须足够大。每一比特防复制控制信号的 PN 码长度还可以表达为扩展增益(扩展系数)，后者是每一比特防复制控制信号的时间宽度 T 与一片 PN 码的时间宽度 TC 的比率(T/TC)。正如后面将要描述的，所得到的扩展增益是与其上迭加了防复制控制信号的信息信号的信噪比对应的，在这种情况下，是与视频信号的信噪比对应的。

例如，当其上迭加了防复制控制信号的视频信号的信噪比是 50db 时，进行频谱扩展并迭加在视频信号上的防复制控制信号必须以低电平进行迭加，以便使信噪比高于视频信号的信噪比 50db．同样，为了检测迭加在视频信号上的防复制控制信号，它的信噪比必须足够高，以使频谱扩展的信号被完全解调。若所述信噪比是 10db，则要求 60db 的扩展增益(视频信号的信噪比 50db+检测所必需的信噪比 10db)。在这种情况下，每一比特防复制控制信号的 PN 码长度是 1 百万码长。

在迭加了频谱扩展的外加信息的视频信号的情况下，由于迭加的外加信息对视频信号明显的不良作用以及提取迭加的外加信息所必需的信噪比，无法使扩展增益降低。

为了用另一方案解决这个问题，若使用用来扩展每一比特外加信息频谱扩展所需的大量的扩展码，就要为提取这种频谱扩展的外加信息而花很长时间来完成逆频谱扩展，而且不能根据迭加在视频信号上的外加信号来完成适当的控制。

例如，在禁止复制的防复制控制信号的情况下，记录视频信号直至检测到防复制控制信号为止的视频信号记录装置，在检测到防复制控制信号之前完成所提供的视频信号的记录。

另外，在允许复制的防复制控制信号的情况下，在检测到防复制控制信号之前不记录视频信号的视频信号记录装置，在检测到防复制控制信号之前不能记录所提供的视频信号。

鉴于上述问题，本发明的目的是提供一种能够快速而正确地提取迭加在视频信号上的频谱扩展的防复制控制信号的方法、装置和记录介质，以消除上述问题。

为了解决上述问题，按照本发明的视频信号传输方法，是一种用来传输迭加在视频信号上的频谱扩展的外加信息的方法，其中频谱扩展的外加信息是每隔一个相关的视频信号周期来迭加的。

按照本发明的迭加信息提取方法，是一种用来从其上每隔一个相关的视频信号周期迭加了频谱扩展的外加信息的视频信号上提取所述

外加信息的方法，其中在迭加频谱扩展的外加信息的相关视频信号周期中，借助于与使外加信息频谱扩展所用扩展码的相同的扩展码，而另一方面，在不迭加频谱扩展的外加信息的周期中，借助于与频谱扩展用的扩展码极性不同的扩展码，来完成逆频谱扩展，把迭加在视频信号上的外加的信息提取出来。

按照本发明的迭加信息提取方法，是一种用来从其上每隔一个相关的视频信号周期迭加了频谱扩展的外加信息的视频信号上提取外加信息方法，其中迭加在视频信号上的外加信息是通过求出其上迭加频谱扩展的外加信息的相关视频信号周期中的周期和其上不迭加频谱扩展的外加信息相关视频信号周期之差，随后对所得差值进行逆频谱扩展来提取的。

按照本发明的视频信号传输方法，频谱扩展的防复制控制信号迭加在视频信号的相关视频信号预定的周期上，例如，每隔一个垂直周期(场)迭加，并传输。

按照本发明的迭加信息提取方法，根据间断地每隔一个相关视频信号预定的周期，如上所述，在这种情况下，每隔一场，迭加频谱扩展的防复制控制信号的视频信号，就是说，根据所涉及视频信号周期的类型，迭加外加信息的视频信号周期或不迭加外加信息的视频信号周期，产生具有不同极性的扩展码。

详细地说，如前所述，对于迭加外加信息的场，产生与使外加信息频谱扩展所用的相同的扩展码。另一方面，对于不迭加外加信息的场，产生与频谱扩展所用的扩展码极性相反的扩展码。

如前所述，利用具有不同极性的逆频谱扩展扩展码，每隔一个相关视频信号预定的周期，完成逆频谱扩展，提取迭加在视频信号上的频谱扩展的外加信息。

在这种情况下，在逆频谱扩展过程中，每隔一场迭加频谱扩展外加信息的视频信号，根据所涉及的场是迭加外加信息的场还是不迭加外加信息的场，乘以具有不同极性的逆扩展扩展码，并对所得的信号

进行积分，以此提取迭加在视频信号上的外加信息。

在这种情况下，从输出装置提供的重放信号乘以逆扩展扩展码，以此使重放信号中的视频信号成分的极性，在迭加外加信息的场和不迭加外加信息的场之间翻转。视频信号是相邻场之间彼此相关的信号。因此，在逆频谱扩展过程中进行积分的结果，是分别具有不同极性的相邻场的视频信号成分的抵消和偏移。

于是，高电平的视频信号成分被抵消了，迭加在视频信号上的频谱扩展的外加信息被有效地检测出来。这样，外加信息的检测效率得到了改进，扩展增益亦得以减小。

按照本发明的迭加信息提取方法，每隔一个相关视频信号预定周期，例如，每隔一场，接收其上迭加了频谱扩展外加信息的视频信号，计算相关的相邻两场之间的视频信号差。换句话说，从迭加了外加信息的视频信号减去不迭加外加信息的视频信号，求出差值。

如上所述，视频信号是一种场之间相关的信号。因此，计算差值就能抵消视频信号成分，并提取差值。所提取的差值便是迭加在视频信号上的频谱扩展的外加信息，利用与频谱扩展所用的相同的扩展码，对差值信号进行逆频谱扩展，就提取出外加信息。

在这种情况下，同样抵消高电平的视频信号，结果，迭加在视频信号上的频谱扩展的外加信息便被有效而快速地检测出来。这样，外加信息的检测效率得到了改善，扩展增益也减小了。

图 1 是用来举例说明按照本发明的视频信号输出装置的一个实施例的方框图。

图 2 是用来举例说明按照本发明的视频信号记录装置的一个实施例的方框图。

图 3 是用来举例说明图 1 所示视频信号输出装置 PN 码产生部分的一个例子的方框图。

图 4A 至 4D 是用来描述图 1 所示视频信号输出装置中产生的 PN 码串的一个例子的示意图。

图 5 是用来描述图 3 所示 PN 码发生器的一个例子的示意图.

图 6A 至 6D 是用来以频谱形式描述频谱扩展的防复制控制信号与信息信号之间的关系的示意图.

图 7 是用来举例说明图 2 所示视频信号记录装置 PN 码产生部分的一个例子的方框图.

图 8A 至 8D 是用来描述图 2 所示视频信号记录装置中所产生的逆扩展 PN 码串的一个例子的示意图.

图 9A 至 9E 是用来描述按照本发明的视频信号输出装置中 PN 码串的产生和停止的时序的示意图.

图 10A 至 10C 是用来描述按照本发明的视频信号输出装置中所产生的 PN 码串的另一个例子的示意图.

图 11A 至 11C 是用来描述按照本发明的视频信号记录装置中所产生的逆扩展 PN 码串的另一个例子的示意图.

图 12A 至 12C 是用来描述按照本发明的视频信号输出装置中所产生的 PN 码串的再一个例子的示意图.

图 13A 至 13D 是用来描述按照本发明的视频信号记录装置中所产生的逆扩展 PN 码串的再一个例子的示意图.

图 14 是用来举例说明按照本发明的视频信号记录装置一个实施例的另一个例子的方框图.

下面将参照附图详细地描述视频信号传输方法、迭加信息提取方法、视频信号输出装置、视频信号记录装置和视频信号记录介质的一个实施例.

下面将描述作为应用于 DVD(数字光盘)的记录/重放装置(下文缩写为 DVD 装置)的装置的视频信号输出装置和视频信号记录装置. 为简单起见, 音频信号系统的描述从略.

正如下面将要详细描述的, 在包括下文将描述的本实施例的视频信号输出系统和视频信号记录系统的视频信号复制控制系统中, PN(伪随机噪声)序列码(PN 码)用作扩展码, 在视频信号输出装置中,

对防复制控制信号进行频谱扩展，并把它作为外加信息迭加在视频信号上，而在视频信号记录装置中，对迭加后的信号进行逆频谱扩展，以提取防复制控制信号，并利用这个提取的防复制控制信号完成所述视频信号的复制控制。

图 1 和图 2 是描述用在按照本实施例的图象防复制控制系统的图象输出装置(下文简称输出装置)10 和图象记录装置(下文简称记录装置)20 的示意图。换句话说，输出装置 10 对应于 DVD 装置的输出系统，而记录装置 20 对应于 DVD 装置的记录系统。

在图 1 中，在记录介质 100 上，数字化的图象和视频信号与作为外加信息的防复制控制信号一起记录。在本实施例中记录介质 100 是 DVD。防复制控制信号可以记录在最内或最外的 TOC(目录)上，或称为目录的光道区域内，或者它可以插入记录图象或视频数据的光道内，也就是说，记录在不同于数据记录区域的区域中。后述例子属于后一情况，也就是说，防复制控制信号在读出视频信号的同时读出。

在本实施例中，防复制控制信号可以是一种诸如只允许第一次复制的信号等等限制复制次数的信号，为了简化本实施例的描述，防复制控制信号是一种 1 比特的信号，用来指示视频信号复制的禁止或允许。为了便于描述，防复制控制信号被描述为一种加在视频信号上的信号。

如图 1 所示，在本实施例中重放装置 10 包括读出部分 11、译码部分 12、防复制控制信号提取部分 13、同步分离部分 14、PN 码产生部分 15、频谱扩展防复制控制信号产生部分 16(下文中称作 SS(频谱扩展的缩写)防复制控制信号发生器)、加法部分 17 和 D/A(数/模)转换电路 191 和 192。

读出装置 11 从对记录介质 100 重放而获得的信号 S1 中提取重放视频信号成分 S2，并将其提供给译码部分 12 和防复制控制信号提取部分 13。

译码部分 12 对重放视频信号成分 S2 进行解调，产生数字视频信

号，并将其提供给 D/A 转换电路 191。D/A 转换电路 191 对数字视频信号进行 D/A 转换，产生包括同步信号的模拟视频信号 S2A，并将所得的信号提供给同步分离器 14 及加法部分 17。

防复制控制信号提取部分 13 提取加在重放的视频信号成分 S2 上的防复制控制信号 S3，并将提取出的防复制控制信号 S3 提供给频谱扩展防复制控制信号产生部分 16。

同步分离部分 14 从模拟视频信号 S2A 中取出视频同步信号 S4，并将结果提供给 PN 码产生部分 15。按照本实施例，用水平同步信号作为视频同步信号 S4。

PN 码发生器 15 利用垂直同步信号 S4 作为基准产生 PN 码(扩展码)，并形成准备用在其他处理器上的定时信号。详细地说，PN 码产生部分 15 起着扩展码产生装置的作用，用来为频谱扩展产生扩展码。

图 3 是一个方框图，用来描述本实施例的输出装置用的 PN 码产生部分 15。图 4A 至 4D 是示意图，用来描述 PN 码产生部分 15 所产生的 PN 码串 S5。

如图 3 所示，PN 码产生部分 15 包括 PN 码产生控制部分 151、PLL(锁相环)电路 152、PN 码发生器 153 和定时信号发生部分 154。在同步分离器 14 提取的水平同步信号 S4 提供给 PN 码发生部分 15 的 PN 码发生器 153、PLL 电路 152 和定时信号发生部分 154。

PN 码产生控制部分 151 产生 PN 码起始定时信号 T1(图 4B)，后者表示开始产生与垂直同步信号 S4(图 4A)同步的 PN 码串的定时。在本实施例中，PN 码起始定时信号 T1 是以垂直同步信号的前沿为基准产生的，并且以这样的方式表示所述定时，使得开始产生每一个垂直周期重复一次的 PN 码串。

PN 码产生控制部分 151 产生 PN 码产生控制信号 VT(图 4C)，用来指出准备在其中产生 PN 码串的垂直周期和不准备在其中产生 PN 码串的垂直周期。PN 码产生控制信号 VT 是一种用来控制后面将要描述的开关电路 SW1 的信号。

在本实施例中，如图 4C 所示， PN 码产生控制信号 VT 是一种以垂直同步信号 S4 的前沿为基准的低电平周期和高电平周期每个垂直周期交替一次的信号。

在 PN 码产生控制部分 151 中产生的 PN 码起始定时信号 T1 提供给 PN 码发生器 153 ，而 PN 码产生控制信号 VT 提供给开关电路 SW1 。

PLL 电路 152 根据提供给它的水平同步信号 S4 产生时钟信号 CLK ，而时钟信号提供给 PN 码发生器 153 。如下所述，在本实施例中， PLL 电路 152 产生具有例如， 1MHz 频率的时钟信号 CLK 。

PN 码发生器 153 根据 PN 码起始定时信号 T1 确定 PN 码串产生的起始定时，而且还产生与时钟信号 CLK 对应的 PN 码，并将其提供给开关电路 SW1 的输入端。

图 5 是一个示意图，用来举例说明 PN 码发生器 153 的一个例子。图 5 中的 PN 码发生器包括 12 个 D 触发器 REG1 至 REG12 和三个“异－或”电路 EX-OR1 至 EX-OR3 。如图 5 所示，接收到提供的用作复位信号的 PN 码起始定时信号 T1 、时钟信号 CLK 和起动信号 EN 时，本例子中的 PN 码发生器 153 便产生每个垂直周期具有 4095 片(chip)的 PN 码。

如上所述，在这种情况下， 250kHz 时钟速率给出 4095/250=16.38ms 的 PN 码串周期，并在大致一个垂直周期(16.7ms)中产生具有 4095 片(chip)的 PN 码。用 PN 码起始定时信号 T1 作为复位信号，从每一个垂直周期的头上开始产生具有预定码型的 PN 码串。换句话说，产生每一个垂直周期重复(一次)的 PN 码串。

在本实施例中， PN 码发生器 153 产生 M 序列码，后者无偏差地随机地产生码[1]和[0]，并将所产生的码电平[0]转换成[-1]，以产生由码[1]和[-1]组成的 PN 码串。

如图 3 所示，开关电路 SW1 设有两个输入端-a 和-b 。如上所述， PN 码发生器 153 所产生的 PN 码串提供给-a 输入端，另一方面，由码

1 和-1 组成的 PN 码串的平均值"0"电平信号提供给输入端-b .

开关 SW1 按照 PN 码产生控制部分 151 输出的 PN 码产生控制信号 VT 控制，对应于 PN 码产生控制信号 VT 的后沿，切换到-a 一侧，而对应于 PN 码产生控制信号 VT 的前沿，切换到-b 一侧.

于是，如图 4D 所示，从开关电路 SW1 每隔一个垂直周期输出 PN 码串，而在不输出 PN 码串的垂直周期中输出 0 电平信号，结果，产生了 PN 码串 S5 .

详细地说，开关 SW1 在 PN 码产生控制信号低电平周期里输出由 PN 码发生器 153 输出的 PN 码串，而在 PN 码产生控制信号高电平周期里输出 0 电平信号。于是，对视频信号而言，每隔一个垂直周期间断地产生 PN 码串。从开关电路 SW1 输出的 PN 码串 S5 提供给频谱扩展防复制控制信号产生部分 16 .

定时信号产生部分 154 根据垂直同步信号 S4 产生各种定时信号并将其输出.

频谱扩展防复制控制信号产生部分 16 利用 PN 码串 S5 通过对防复制控制信号进行频谱扩展而产生频谱扩展的防复制控制信号 S6，并将其提供给 D/A 转换电路 192 . D/A 转换电路 192 将频谱扩展的信号转换成模拟频谱扩展信号 S6A，并将其提供给加法部分 17 .

加法部分 17 把模拟频谱扩展信号 S6A 迭加在模拟视频信号 S2A 上，产生输出视频信号 S7A，并将其输出。如前所述，加法部分 17 起着迭加装置的作用，用来迭加频谱扩展信号，亦即利用 PN 码串 S5 进行了频谱扩展的防复制控制信号.

迭加了频谱扩展防复制控制信号的模拟输出视频信号 S7A 提供给显示视频图象用的监视接收器或后面将要描述的记录装置 20 .

图 6A 至图 6D 用频谱的形式表示所述例子中防复制控制信号和主信息信号、视频信号的关系。如图 6A 所示，防复制控制信号所含信息不多，而且是一种具有窄带宽的低比特率信号。如图 6B 所示，通过完成频谱扩展，防复制控制信号变成一种具有宽带宽的信号。这时，

频谱扩展的信号电平与带宽增大比率成反比地变低。

如图 6C 所示，当频谱扩展的信号或频谱扩展的防复制控制信号 S6A 在加法部分 17 迭加在信息信号上时，频谱扩展的防复制控制信号是以比作为信息信号的视频信号动态范围低的电平迭加的。这样迭加可以防止主信息信号恶化。因此，当迭加了频谱扩展防复制控制信号的视频信号提供给监视接收器来重放图象时，频谱扩展防复制控制信号不会产生有害作用，而能获得良好的重放图象。

另一方面，如后所述，当在记录侧完成逆频谱扩展以检测频谱扩展防复制控制信号时，频谱扩展的防复制控制信号再次恢复成图 6D 所示的具有窄带宽的信号。通过给予足够的带宽放大比率，逆频谱扩展后的防复制控制信号的功率超过信息信号的功率，防复制控制信号变得能够检测。

在这种情况下，不可能通过简单的替换频率滤波器或替换信息来去除或改变防复制控制信号，因为频谱扩展的防复制控制信号是以与模拟视频信号相同的时间和相同的频率迭加在模拟视频信号上的。

因此，频谱扩展的防复制控制信号不能被去除，而频谱扩展的防复制控制信号不断地提供给诸如监视接收器或记录装置等装置。

下面将描述接收从上述输出装置 10 提供的视频信号 S7A 并记录所述视频信号的记录装置 20 。如图 2 所示，本实施例的记录装置 20 设有编码部分 21 、同步分离部分 22 、 PN 码产生部分 23 、 PN 码反转部分 24 、用来检测迭加在视频信号上的频谱扩展防复制控制信号的检测部分(下文称作频谱扩展防复制控制信号检测部分)25 、用来控制诸如允许或禁止等复制控制的复制控制部分 26 、写部分 27 和 A/D(模/数)转换电路 291 。记录介质 200 是通过记录装置 20 把视频信号写在其上的 DVD 。

从输出装置 10 提供的视频信号 S7A 由 A/D(模/数)转换电路 291 转换成数字视频信号 S8 ，并将所得信号提供给编码部分 21 、同步分离部分 22 、 PN 码产生部分 23 、 PN 码反转部分 24 和频谱扩展防复

制控制信号检测部分 25。

编码部分 21 接收所提供的数字视频信号 S8，并完成诸如去除视频同步信号和数字视频信号的数据压缩等编码处理，以产生用来输送并记录在记录介质 200 上的数字视频信号 S9，并且数字视频信号 S9 被输送到写部分 27。

同步分离部分 22 在编码处理之前从数字视频信号 S8 提取视频同步信号 S11，并将其提供给 PN 码产生部分 23。在本实施例的记录装置 20 中，与上述输出装置 10 对应，用垂直同步信号作为视频同步信号 S11。

PN 码产生部分 23 根据垂直同步信号 S11 产生 PN 码作为扩展码，并产生由其他处理部分使用的各种定时信号。

图 7 是一个方框图，用来举例说明本实施例的记录装置 20 的 PN 码产生部分 23，而图 8A 至 8D 是示意图，用来描述由 PN 码产生部分 23 产生的 PN 码起始定时信号 T2、PN 码反转控制信号 VT2 和 PN 反码 S12。

如图 7 所示，PN 码产生部分 23 设有 PN 码产生控制部分 231、PLL 电路 232、PN 码发生器 233 和定时信号产生部分 234。尽管 PN 码产生部分 23 像图 3 所示上述输出装置 10 的 PN 码产生部分 15 一样，是用来产生 PN 码串和各种定时信号的部分，但是，这个部分 23 不同于输出装置 10 的 PN 码产生部分 15，它不设置开关电路 SW1。

PN 码产生控制部分 231 产生 PN 码起始定时信号 T2(图 8B)，后者指示根据垂直同步信号 S11(图 8A)开始产生 PN 码串的定时。在本实施例中，PN 码起始定时信号 T2 是以垂直同步信号 S11 的前沿为基准产生的。PN 码起始定时信号 T2 表示 PN 码串产生起始定时，后者是每一个垂直周期重复的。

PLL 电路 232 以提供给 PLL 电路的垂直同步信号 S11 为基准产生时钟信号 CLK 2，并将其提供给 PN 码发生器 233。本实施例的 PLL 电路 232 像上述输出装置 10 的 PN 码产生部分 15 的 PLL 电路 152 一

样，产生例如，250kHz 频率的时钟信号 CLK 2。

PN 码发生器 233 根据 PN 码起始定时信号 T2 确定 PN 码产生的起始定时，并产生与时钟信号 CLK 2 对应的 PN 码，并将其输出。另外，PN 码发生器 233 具有与图 5 所示上述 PN 码发生器 153 相同的结构。

PN 码发生器 233 利用 PN 码起始定时信号 T2 和时钟信号 CLK 2 产生 PN 码 S12。因此，对于其 PN 码串 S5 是在输出装置 10 产生的提供给记录装置 20 的视频信号而言，PN 码串 S12 的产生是在与 PN 码串 S5 相同的起始定时开始的。

在本实施例中，PN 码串 S12 像上述输出装置 10 中用来使防复制控制信号频谱扩展的 PN 码串一样，是从每一个垂直周期的头上开始产生的一个周期的 PN 码串。

PN 码产生部分 23 的定时信号产生部分 234 产生在 PN 码反转部分 24 用的 PN 码反转控制信号 VT2(图 8C)，并将其输出。在本实施例中，PN 码反转控制信号 VT2 是一种每一个垂直周期反转的信号。

如前所述，PN 码串 S12 和 PN 码产生控制部分 23 所产生的 PN 码反转控制信号 VT2 提供给 PN 码反转部分 24。

PN 码反转部分 24 根据 PN 码反转控制信号 VT2 每一个垂直周期把 PN 码产生部分 23 所提供的 PN 码串 S12 的极性反转，以产生 PN 反码 S13(图 8D)。

详细地说，在 PN 码反转控制信号 VT2 的低电平周期，PN 码反转部分 24 输出所提供的 PN 码串 S12，另一方面，在 PN 码反转控制信号 VT2 的高电平周期，PN 码反转部分 24 将 PN 码串 S12 的极性反转。结果，如图 8D 所示，产生了每一个垂直周期交替地具有不同极性的 PN 反码 S13。

在这里，极性反转意味着从 1 的 PN 码到-1 的 PN 码的反转和从 -1 的 PN 码到 1 的 PN 码的反转，而在本实施例中，PN 反码 S13 是通过在一个垂直周期输出全部 PN 码串，或通过在一个垂直周期 PN 码反

转部分24将全部PN码串的极性反转来产生的.所产生的PN反码S13提供给频谱扩展防复制控制信号检测部分 25 作为逆扩展 PN 码串S13，用来进行逆频谱扩展.

频谱扩展防复制控制信号检测部分 25 起逆频谱扩展处理装置的作用，而这一功能使频谱扩展防复制控制信号检测部分25可以通过利用 PN 反码 S13 作为基准信号完成逆频谱扩展来提取出迭加在视频信号 S8 上的频谱扩展防复制控制信号，而频谱扩展防复制控制信号检测部分25将其作为防复制控制信号S14提供给复制控制部分26。

当频谱扩展防复制控制信号检测部分完成逆频谱扩展时，如前所述，含有频谱扩展防复制控制信号的视频信号 S8 乘以 PN 反码 S13，并将结果积分起来，以提取迭加在视频信号 S8 上的防复制控制信号。在逆频谱扩展过程中，通过乘以 PN 反码 S13 使视频信号 S8 的极性每个一个垂直周期翻转一次。

视频信号是一种相邻场之间相关的信号。因此，通过在逆频谱扩展过程中进行积分，每隔一个垂直周期重复地具有不同极性的视频信号成分被抵消和偏移。这样，就在对高电平视频信号不发生有害影响的情况下，有效地将迭加在视频信号上的防复制控制信号提取出来。

频谱扩展防复制控制信号检测部分 25 提取出来的防复制控制信号 S14，如前所述，提供给复制控制部分26。

复制控制部分 26 对防复制控制信号 S14 进行译码，并判断提供给记录装置 20 的视频信号 S7A 是允许复制的信号，还是禁止复制的信号。根据判断的结果，复制控制部分26产生写控制信号S15，并将其提供给写部分27，来完成视频信号 S9 的复制控制，这样便完成是否允许写的选择。

若写控制信号S15是允许写的信号，则写部分27把视频信号S9写在记录介质200上，另一方面，若写控制信号S15是禁止写的信号，则写部分27不把视频信号S9写在记录介质200上.

如前所述，在包括本实施例的输出装置10和记录装置20的视频

信号复制控制系统中，通过根据垂直同步信号每一个垂直周期开始产生 PN 码串，在输出装置 10 和记录装置 20 上， PN 码串的产生都在视频同步信号相同的定时开始。

另外，在输出装置 10 中，防复制控制信号是利用对视频信号而言每个垂直周期都产生的 PN 码串 S5 来进行频谱扩展的，并将所得信号迭加在视频信号上。换句话说，每隔一个视频信号垂直周期迭加频谱扩展防复制控制信号并输出。

在记录装置 20 中，与输出装置 10 输出的视频信号对应，在迭加频谱扩展信号 S6A 的垂直周期，产生具有与用于频谱扩展的 PN 码串 S5 相同的 PN 码串 S12 的 PN 反码 S13 ，另一方面，在不迭加频谱扩展信号 S6A 的垂直周期，产生具有与 PN 码串 S12 极性相反的 PN 码串的 PN 反码 S13 ，并利用这个 PN 反码完成逆频谱扩展。

因此，在迭加频谱扩展码的垂直周期，在逆频谱扩展中乘以与用于频谱扩展的 PN 码串相同的 PN 码串，另一方面，在不迭加频谱扩展信号的垂直周期，乘以其极性与用于频谱扩展的 PN 码串相反的 PN 码串，并将结果积分。

在这种情况下，相邻垂直周期的视频信号成分在逆频谱扩展过程中通过积分被抵消，因此，只有迭加在视频信号上的防复制控制信号作为频谱扩展信号被提取出来了。在对高电平视频信号不发生有害作用的情况下，把迭加在视频信号上的防复制控制信号提取出来。

这样，逆频谱扩展就快速而正确地完成，从而使迭加在视频信号上的频谱扩展防复制控制信号的检测效率得以改善，而防复制控制信号的扩展增益得以减小。

如前所述，在本实施例的输出装置 10 中， PN 码串是利用如图 9B 所示每个垂直周期反转一次的 PN 码产生控制信号 VT2 ，以垂直同步信号(图 9A)的前沿为基准，每隔一个垂直周期产生的，并通过利用这个 PN 码串对防复制控制信号进行频谱扩展，使频谱扩展的防复制控制信号每隔一个垂直周期在视频信号上迭加一次，但是，本发明都

决不限于上述情况。

例如，如图 9C 所示，可以使用一种其相位与图 9B 所示的 PN 码产生控制信号 VT 相反的信号。在这种情况下，频谱扩展的防复制控制信号可以迭加在视频信号的奇场或偶场上。

作为另一方案，如图 9D 和 9E 所示，通过每两个垂直周期(一帧)产生 PN 码，频谱扩展的防复制控制信号可以每隔两个垂直周期(一帧)迭加在视频信号上。

但是，本发明绝不限于每隔一个或两个垂直周期产生的用于频谱扩展的 PN 码的情况，可以每隔一个垂直周期的整数倍的时间产生 PN 码，诸如每隔三个或四个垂直周期产生。

一般说来，迭加防复制控制信号的视频信号周期和不迭加防复制控制信号的视频信号周期可以预先规定，使得这两个视频信号周期的视频信号都足够相关，以致通过计算迭加防复制控制信号的视频信号周期的视频信号和不迭加防复制控制信号的视频信号周期的视频信号的差值，就能够抵消这两个视频信号周期的视频信号。

另外，在记录装置 20 上，与输出装置 10 对应，在迭加频谱扩展防复制控制信号的视频信号周期中，产生与输出装置 10 中用于防复制控制信号频谱扩展的 PN 码相同的 PN 码串，另一方面，在与迭加频谱扩展防复制控制信号的视频信号周期相邻的不迭加频谱扩展防复制控制信号的视频信号周期中，产生其极性与用于频谱扩展的 PN 码相反的 PN 码串。

在上述实施例中，在输出装置 10 和记录装置 20 中，利用垂直同步信号作为基准信号，以与垂直同步信号同步的定时产生 PN 码串，但是，基准信号决不限于垂直同步信号，水平同步信号也可以用作基准信号。

在如上所述地利用水平同步信号作为基准信号的情况下，在输出装置 10 中，用于频谱扩展的 PN 码串可以每隔一个水平周期的正数倍产生一次，诸如每隔一个，每隔两个或每隔三个水平周期产生一次。

另外，在这种情况下，在记录装置 20 中，与输出装置 10 对应，频谱扩展用的 PN 码串每隔一个水平周期的正数倍产生一次，诸如每隔一个水平周期，每隔两个水平周期或每隔三个水平周期产生一次，而在不迭加防复制控制信号的周期中，所产生 PN 码的极性反转.

另外，在上述实施例中，每隔一个垂直周期产生每个垂直周期重复的 PN 码串，而防复制控制信号利用这种 PN 码串进行频谱扩展，频谱扩展后的防复制控制信号每隔一个垂直周期迭加在视频信号上．但是，本发明决不限于这一情况.

例如，每个垂直周期产生 PN 码串，防复制控制信号每隔一个水平周期利用这个 PN 码串进行频谱扩展，而防复制控制信号每隔一个垂直周期迭加在视频信号上.

例如，图 10A 至 10C 是示意图，用来描述利用每个垂直周期重复的 PN 码串对防复制控制信号进行频谱扩展，并每隔一个水平周期将频谱扩展后的防复制控制信号迭加在视频信号上.

详细地说，在输出装置 10 的 PN 码产生部分 15 中，例如，每个垂直周期产生频谱扩展用的 PN 码串．根据水平同步信号(图 10A)产生每个水平周期反转一次的 PN 码产生控制信号 HT(图 10B)．根据 PN 码产生控制信号 HT 对用图 3 描述的 PN 码产生部分 15 的开关电路 SW1 进行控制，以便每隔一个水平周期输出来自 PN 码发生器 153 的 PN 码，并在不输出 PN 码的水平周期输出 0 电平的信号.

结果，如图 10C 所示，每隔一个水平周期产生 PN 码串．防复制控制信号利用图 10A 至 10C 所示的 PN 码串进行频谱扩展，频谱扩展后的防复制控制信号每个水平周期都迭加在视频信号上.

图 11A 至 11C 是示意图，用来描述在这种情况下记录装置 20 的处理．详细地说，在记录装置 20 中，像输出装置 10 一样，产生每个垂直周期重复的 PN 码串，如图 11A 至 11C 所示，再根据水平同步信号(图 11A)，产生每个水平周期反转的 PN 码反转控制信号 HT2 .

如图 11C 所示，根据 PN 码反转控制信号 HT2，产生其极性与在

迭加频谱扩展防复制控制信号的水平周期上产生的PN码串相反的PN码串。

如前所述，在利用每个水平周期反转的 PN 码串完成逆频谱扩展的情况下，正如在上述实施例的情况下一样，通过在逆频谱扩展过程中进行积分，视频信号成分由于水平扫描线之间的相关而抵消，每隔一个水平周期迭加的防复制控制信号就被有效地检测出来。

另外， PN 码串产生的起始定时不限于每个垂直周期的情况，可以是每隔若干个垂直周期或每个水平周期。总而言之，在输出装置 10 和记录装置 20 上， PN 码以与视频信号相同的定时产生。

另外，迭加频谱扩展防复制控制信号的视频信号周期决不限于每隔一个水平周期，例如防复制控制信号可以每隔一个像点在视频信号上迭加一次。

另外，在上述实施例的输出装置 10 中，如图 4A 至 4D 和图 10A 至 10C 所示，频谱扩展的防复制控制信号迭加在一个垂直周期或一个水平周期上，但是，本发明决不限于这种情况。

例如，把一个垂直周期划分成若干个子周期，可以把频谱扩展的防复制控制信号迭加在一个划分出来的子周期或多个划分出来的子周期上。

图 12A 至 12D 是示意图，用来描述一个垂直周期划分成两个子周期的情况的一个例子，在上述输出装置 10 中频谱扩展后的防复制控制信号迭加在一个子周期上。

在这种情况下，输出装置 10 输出 PN 码起始定时信号 T1 ，用来例如，以垂直同步信号(图 12A)的前沿为基准，每个垂直周期都产生 PN 码串，另外如图 12C 所示，每隔一个垂直周期产生 PN 码产生控制信号 VT ，用来在 1/2 个垂直周期过程中产生 PN 码串。

结果，在输出装置 10 中，如图 12D 所示，产生 PN 码串 S5 ，使得所述 PN 码串每隔一个垂直周期在 1/2 个垂直周期过程中产生，而在其他周期中电平为 0 。防复制控制信号利用这个 PN 码串 S5(图 12D)

进行频谱扩展，频谱扩展后的防复制控制信号迭加在 1/2 垂直周期上，每隔一个垂直周期重复一次.

图 13A 至 13D 是示意图，用来描述记录装置 20 中的处理过程，后者接收每隔一个垂直周期重复的 1/2 个垂直周期中频谱扩展的防复制控制信号。

记录装置 20 像输出装置 10 一样，产生 PN 码起始定时信号 T2，用来例如，以垂直同步信号(图 13A)的前沿为基准，每个垂直周期都产生 PN 码串。另外，记录装置 20 产生 PN 码反转控制信号 VT2，用来使每个垂直周期产生 PN 码串的极性反转。

结果，在记录装置 20 中，根据 PN 码定时信号 T2，产生其组成与输出装置 10 PN 码串相同的 PN 码串. 在所述例子的情况下，当 PN 码串对应于半个垂直周期时， PN 码的产生停止，对应于下一个 PN 码起始定时信号的上升沿， PN 码的产生重新开始，通过重复停止和再开始，便每隔一个垂直周期产生对应于 1/2 个垂直周期的 PN 码串。

记录装置 20 每一个垂直周期把每一个垂直周期中根据 PN 码反转控制信号 VT2 而产生的 PN 码串的极性反转。这样便产生其极性每一个垂直周期反转一次的 PN 反码 S13 。

通过利用这种 PN 反码 S13 进行逆频谱扩展和在频谱扩展过程中进行积分，迭加防复制控制信号的场的 1/2 个垂直周期的视频信号成分和不迭加防复制控制信号的场的相邻 1/2 个垂直周期的视频信号成分相互抵消。

因此，在这种情况下，也能有效地提取迭加在视频信号上的防复制控制信号，因为在高度相关的场之间视频信号成分抵消。

如上所述，在这种情况下，按诸如 1/2 垂直周期或 1/3 垂直周期等场内预定周期，频谱扩展防复制控制信号迭加在视频信号上，而在对应于与这个视频信号周期(场)高度相关的视频信号周期的周期上，不迭加防复制控制信号，并输出之。

在记录装置侧，在迭加频谱扩展防复制控制信号的周期上产生与

频谱扩展用的PN码串相同的PN码串，另一方面，对于与不迭加与所述视频信号周期相关的防复制控制信号的周期对应的周期，产生与频谱扩展用的PN码串相位相反的PN码串。

作为另一方案，把一个水平周期划分成多个子周期，可以在这多个子周期中的一个或多个子周期，迭加频谱扩展的防复制控制信号。在这种情况下，也像上述一个垂直周期(一场)的情况，在一个水平周期(一行)内的预定周期上迭加频谱扩展的防复制控制信号，而在对应于与所述预定周期相关的行的周期上不迭加频谱扩展的防复制控制信号。

在记录装置中，如上所述，可以使用具有不同极性的逆扩展PN码，这取决于在相关的水平周期中周期的类型是迭加防复制控制信号还是不迭加防复制控制信号。

[第二实施例]

接着，下面将描述按照本发明的包括视频信号输出装置和视频信号记录装置的视频信号防复制控制系统的第二实施例。

在第二实施例中，在记录装置上通过在完成逆频谱扩展之前去除视频信号成分，只提取迭加在视频信号上的频谱扩展的防复制控制信号成分，对所得信号进行逆频谱扩展，这样便能快速而正确地提取迭加在视频信号上的防复制控制信号。

在第二实施例中，使用与图1所描述的第一实施例中使用的同样的输出装置10。因此，在第二实施例中的输出装置10利用每隔一个垂直周期产生的PN码串，对从记录介质100读出的防复制控制信号进行频谱扩展，并且每隔一个垂直周期将频谱扩展的防复制控制信号迭加在从记录介质100重放的视频信号上，并将其输出。

图14是方框图，用来举例说明第二实施例用的记录装置30。记录装置30接收从在这个实施例用的输出装置10输出的视频信号，并将视频信号记录在记录介质200上。

如图 14 所示，第二实施例的记录装置 30 设有编码部分 31 、延时部分 32 、减法部分 33 、频谱扩展防复制控制信号检测部分 34 、同步分离部分 35 、 PN 码产生部分 36 、防复制控制部分 37 、写部分 38 和 A/D 转换电路 391 。

由输出装置 10 提供的视频信号 S7A 通过 A/D 转换电路 391 进行 A/D 转换，而数字视频信号 S31 提供给编码部分 31 、延时电路 32 、减法部分 33 和同步分离部分 35 。

编码部分 31 接收数字视频信号 S31 ，然后去除同步信号，并完成诸如数字视频信号的数据压缩等编码处理，产生记录数字视频信号 S32 ，并将其提供给写部分 38 。

在第二实施例中，延时电路 32 对所提供的数字视频信号 S31 延时一个垂直周期，并将其提供给减法部分 33 。减法部分 33 从来自延时电路 32 的延时了一个垂直周期的数字视频信号 S31L 减去数字视频信号 S31 ，输出迭加在数字视频信号上的频谱扩展防复制控制信号。

详细地说，利用如图 4D 所示每隔一个垂直周期产生的 PN 码串进行了频谱扩展的防复制控制信号，每隔一个垂直周期迭加在由输出装置 10 提供的视频信号上。于是，在本实施例中，首先，在迭加通过延时电路 32 使视频信号 S31 延时了一个垂直周期而频谱扩展的防复制控制信号的垂直周期上的视频信号，通过延时电路 32 输送到减法部分 33 。

然后，在跟在迭加频谱扩展防复制控制信号的垂直周期之后的不迭加频谱扩展防复制控制信号的垂直周期上的视频信号，从 A/D 转换电路 391 提供给减法部分 33 。

如前所述，视频信号是相邻场之间高度相关的。所以，从迭加频谱扩展防复制控制信号的垂直周期上的视频信号，减去不迭加频谱扩展防复制控制信号的后一个垂直周期上的视频信号，视频信号成分便被抵消，而频谱扩展的防复制控制信号 S33 则提供给频谱扩展防复制控制信号检测部分 34 。

但是，在被延时电路 32 延时了一个垂直周期的视频信号被从紧随其后的一个垂直周期上的视频信号减去的情况下，不可避免地会从未迭加频谱扩展防复制控制信号的视频信号减去迭加了频谱扩展防复制控制信号的视频信号。在这种情况下，这样的减法是不理想的，因为不可避免会计算出极性反转了的频谱扩展防复制控制信号成分。

为了解决这个问题，第二实施例的延时电路 32 只使迭加频谱扩展防复制控制信号的垂直周期上的视频信号延时一个垂直周期。在减法部分 33 中，迭加防复制控制信号的垂直周期上的视频信号成分被一个不迭加防复制控制信号的随后的一个垂直周期上的视频信号成分抵消，于是视频信号被去除了，便输出频谱扩展的防复制控制信号成分。

另一方面，接收所提供的经过 A/D 转换的视频信号 S31，同步分离部分 35 提取包含于视频信号中的同步信号 S34，并将其提供给 PN 码产生部分 36。

PN 码产生部分 36 与前文描述的记录装置 20 的 PN 码产生部分 23 具有相同的结构。第二实施例的 PN 码产生部分 36 以同步信号 S34 为基准，对应于根据同步信号 S34 产生的时钟信号，每个垂直周期，产生与输出装置 10 中用于频谱扩展的 PN 码串相同的 PN 码串。PN 码串 S35 提供给频谱扩展防复制控制信号检测部分 34 作为逆扩展 PN 码串。

利用逆扩展 PN 码串 S35，对由减法部分 33 提供的频谱扩展的防复制控制信号成分 S33 完成逆频谱扩展，频谱扩展的防复制控制信号检测部分 34 提取防复制控制信号 S36，并且将其输送到复制控制部分 37。

复制控制部分 37，就象上述记录装置 20 的复制控制部分 26 一样，产生控制信号 S37，用来根据防复制控制信号 S36 控制视频信号 S32 在记录介质 200 上的写入，并将其输送到写部分 38。

若根据防复制控制信号 S36 产生的控制信号 S37 是一种指示允许写的信号，则写部分 38 把视频信号 S32 写在记录介质 200 上，另一方

面，若控制信号 S36 是一种指示禁止写的信号，则写部分 38 不把视频信号 S32 写在记录介质 200 上。

如前所述，在第二实施例的记录装置 30 上，像上述第一实施例一样，可以在高电平视频信号成分不产生有害影响的情况下把迭加在视频信号上的防复制控制信号提取出来，因为高度相关的相邻垂直周期的视频信号成分被去除了。这样，逆频谱扩展就能正确而快速地完成，迭加在视频信号上的频谱扩展的防复制控制信号的检测效率得以改善，而防复制控制信号的扩展增益得以减低。

第二实施例的输出装置 10 可以每隔垂直周期整数倍，诸如每隔一个垂直周期、每隔两个垂直周期或每隔三个垂直周期产生用于扩展的 PN 码串。

在这种情况下，在记录装置 30 中，与输出装置 10 对应，准备提供给减法部分 33 的视频信号，可以用延时电路 32 延时其上迭加视频信号的视频信号周期。另外，在这种情况下，只可以对迭加了防复制控制信号的视频信号周期上的视频信号进行延时。

另外，在第二实施例的输出装置 10 和记录装置 30 中，像在上述第一实施例的输出装置 10 和记录装置 20 上一样，水平同步信号也可以代替垂直同步信号用作基准信号。

在如上述那样使用水平同步信号的情况下，像使用垂直同步信号的情况一样，在输出装置 10 中，频谱扩展用的 PN 码串可以每隔水平周期的整数倍产生。

此外，在记录装置 30 中，与第二实施例的输出装置 10 对应，迭加了防复制控制信号的视频信号可以延时水平周期的整数倍。

例如，像在上述第一实施例的情况一样，一个垂直周期划分成多个子周期，频谱扩展的防复制控制信号可以迭加在划分出的多个子周期中的一个子周期或多个子周期。

例如，频谱扩展的防复制控制信号可以迭加在视频信号周期上，在这种情况下，迭加在预定的周期上，诸如在 1/2 垂直周期或 1/3 垂直

周期上。在这种情况下，防复制控制信号不迭加在与这个用于输出的视频信号周期(场)高度相关的视频信号周期对应的周期上。

在记录装置侧，计算迭加频谱扩展防复制控制信号的周期和与这个视频信号周期相关的不迭加频谱扩展防复制控制信号的周期之间的差。换句话说，在第二实施例的记录装置 20 上，延时调整得使在迭加防复制控制信号的周期上的视频信号和与这个周期相关的周期之间的差能够计算。

当然，一个水平周期可以划分成多个子周期，频谱扩展的防复制控制信号可以迭加在划分出的多个子周期中的一个子周期或多个子周期上。

如前所述，在准备迭加频谱扩展的防复制控制信号的视频信号周期长得等于多个垂直周期，或者相反，所述视频信号周期短得等于 1/4 个垂直周期或 1/8 个垂直周期的情况下，可以采用适用于这样的视频信号的 PN 码发生器。

另外，在 PN 码发生器产生周期为，例如，4 个垂直周期的长 PN 码串的情况下，适用于准备迭加防复制控制信号的视频信号周期的 PN 码串，可以利用加在 PN 码发生器上的起动信号通过临时停止 PN 码发生器来产生。

此外，例如，设置两个用来产生周期为一个垂直周期的 PN 码串的 PN 码发生器，以此，就可以适当地处理，例如，准备迭加防复制控制信号的比一个垂直周期还长的视频信号周期。

另外，在使用用于产生长 PN 码串的 PN 码发生器或如上所述设置两个 PN 码发生器的情况下，其组成与迭加频谱扩展的防复制控制信号的周期对应的用于频谱扩展的 PN 码串相同的 PN 码串，也在记录装置侧通过利用视频信号同步信号作为基准来产生。

在上述实施例中，PN 码起始定时信号 T1 以视频同步信号的前沿为基准产生，但是，决不限于这种情况，各个信号的相位关系可以任意改变，例如，从视频同步信号前沿起延时几个时钟的位置也可以用

作基准。

此外，在上述实施例中，为了叙述，描述了从输出装置向记录装置提供模拟信号的模拟连接的情况，但是，本发明可以应用于数字连接的情况。

换句话说，频谱扩展的防复制控制信号既可以迭加在模拟视频信号上，又可以迭加在数字视频信号上。

另外，在记录装置 20 和记录装置 30 中，准备加在频谱扩展的防复制控制信号检测部分的视频信号先经滤波，只提取其上迭加了频谱扩展防复制控制信号的低电平的视频信号，然后可以把提取出来的视频信号提供给频谱扩展防复制控制信号检测部分。

在上述实施例中，描述了输出装置 10 和记录装置 20 是 DVD 装置的情况，但是，本发明决不限于这种情况，可以把本发明应用于视盘或 VCD(视频小型光盘)的输出装置和记录装置。换句话说，本发明既可以应用于诸如模拟 VTR 等模拟装置，又可以应用于诸如 DVD 装置等数字装置。

在上述实施例中，提取加在记录在记录介质 100 上的视频信号上的防复制控制信号，利用 PN 码进行频谱扩展，再迭加在准备输送到记录装置 20 或记录装置 30 的视频信号上，但是，可以使用已录有预先迭加了频谱扩展的防复制控制信号的视频信号的记录介质。

详细地说，例如，防复制控制信号是利用对于准备记录在记录介质上的视频信号每隔一个垂直周期产生的 PN 码串来进行频谱扩展的，而所得信号迭加在视频信号上。制备录有每隔一个垂直周期迭加防复制控制信号的视频信号的记录介质。

如前所述，在已录有预先迭加了频谱扩展的防复制控制信号的视频信号的记录介质的情况下，不必进行诸如提取防复制控制信号、产生 PN 码、频谱扩展和迭加频谱扩展的防复制控制信号等处理。

在录有预先迭加频谱扩展的防复制控制信号的视频信号的记录介质的情况下，具有完成逆频谱扩展，以提取防复制控制信号的功能

的记录装置侧可以提取预先迭加在视频信号上的防复制控制信号，并有效地完成复制控制。

作为另一个方案，给输出装置设置防复制控制信号产生部分，而在输出装置产生的防复制控制信号利用 PN 码串进行频谱扩展，迭加在视频信号上，然后输出。

在这种情况下，即使防复制控制信号原来不记录在记录介质上，或者不迭加频谱扩展的防复制控制信号，在记录装置侧也能利用在输出装置上产生的防复制控制信号，并迭加在视频信号上，来完成复制控制。

在上述实施例中，描述了 DVD 装置的输出装置和记录装置用作防复制控制装置的情况，但是，本发明决不限于这一情况。例如，本发明可以应用于频谱扩展的防复制控制信号迭加在准备发射的电视信号上，然后发射电视信号的广播站侧输出电视信号的输出装置的情况。在接收侧，完成逆频谱扩展，提取迭加在视频信号上的防复制控制信号串，再根据防复制控制信号完成防复制控制。

当然，本发明可以应用于像有线电视一类通过电缆传输的视频信号用的输出装置和记录装置。

另外，在上述第一和第二实施例中，描述了防复制控制信号作为外加信息迭加在视频信号上的情况，但是，本发明决不限于这一情况。

例如，起到识别准备从视频信号重放的图象的版权持有者作用的版权信息，可以进行频谱扩展，并迭加在视频信号上。在这种情况下，因为迭加在视频信号上的版权信息通过逆频谱扩展，因而可以识别出版权持有者，版权信息在防盗版保护版权上是有用的，在未经许可而使用版权持有者的图象的情况下发出盗版报警是有用的。

另外，如前所述，为了消除当从迭加了频谱扩展的外加信息的视频信号上提取外加信息时对高电平的视频信号的有害作用，这可以认为是一种把不迭加频谱扩展的外加信息的视频信号记录在记录介质作为准备，通过从迭加了外加信息的视频信号减去不迭加外加信息的视

频信号，并提取迭加在视频信号上的频谱扩展的防复制控制信号的方法。

但是，在这种情况下，原来的软件必须预先制备。因此，若原来的软件不在手头上，就不可能抵消视频信号成分，并只提取频谱扩展的外加信号成分。

另一方面，按照本发明的上述视频信号输出装置和视频信号记录装置，在不利用其上不迭加在外加信息上的原来的软件的情况下，就能在不对视频信号产生有害作用的情况下把迭加在视频信号上的外加信息提取出来。

如前所述，按照本发明的视频信号传输方法、迭加信息提取方法、视频信号输出装置、视频信号记录装置和视频信号记录介质，在迭加了外加信息的视频信号周期上的视频信号和未迭加外加信息的相邻的视频信号周期上的视频信号之间，由于视频信号的场或帧的相关性，或水平扫描线之间的相关性而使视频信号相互抵消，从而能够快速而正确地提取出迭加在视频信号上的外加信息。

这样，迭加在视频信号上的外加信息的检测效率得以改善，用于频谱扩展的扩展增益得以降低。

另外，以视频同步信号为依据的定时产生扩展码，就使视频信号的输出侧和接收侧能够以垂直同步信号相同的定时开始产生扩展码。这样，就可以在接收装置中快速地完成逆频谱扩展。

图 1

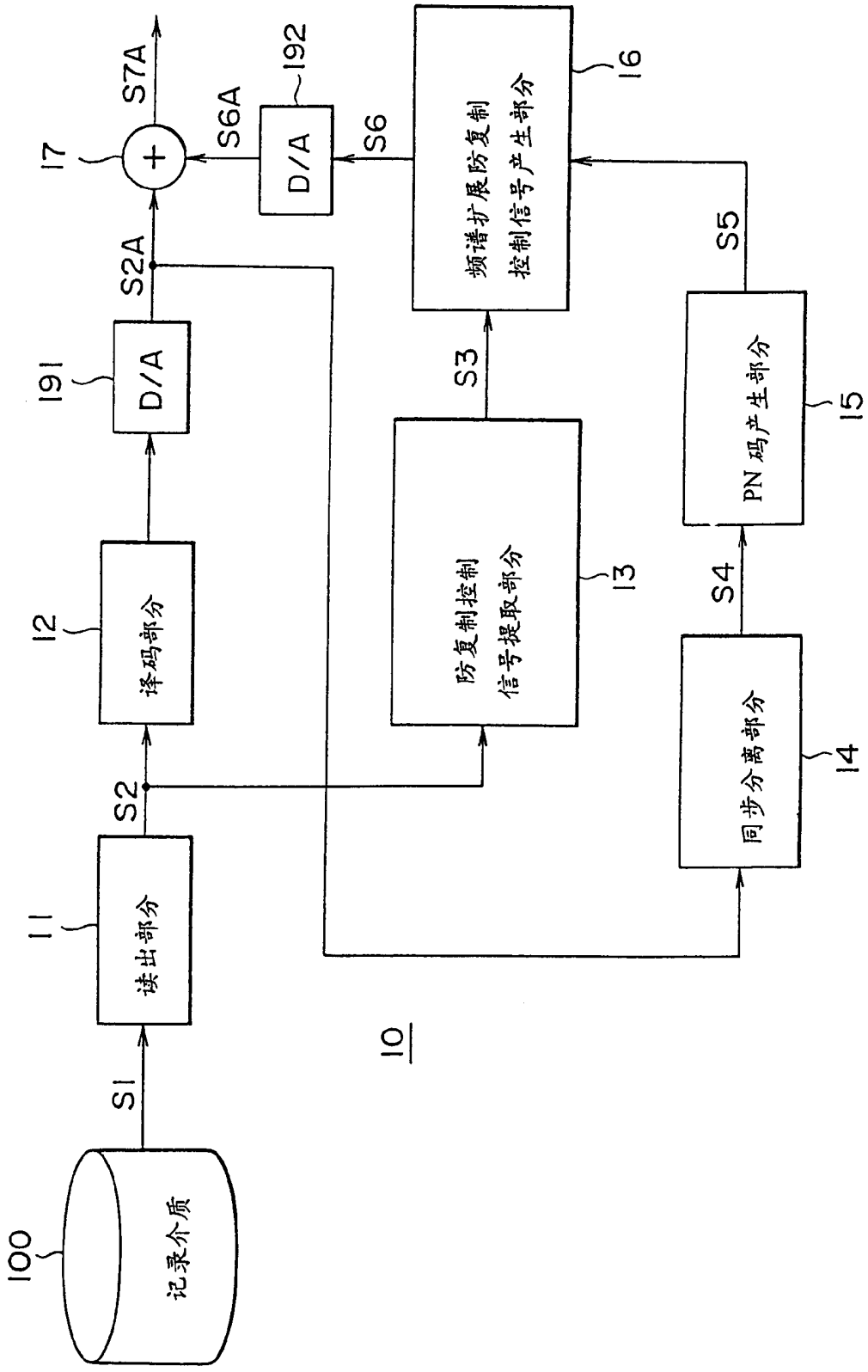

100
记录介质
S1
11
读出部分
S2
12
译码部分
191
D/A
S2A
17
S7A
S6A
192
D/A
S6
16
频谱扩展防复制
控制信号产生部分
S3
13
防复制控制
信号提取部分
S5
15
PN 码产生部分
S4
14
同步分离部分
10

图 2

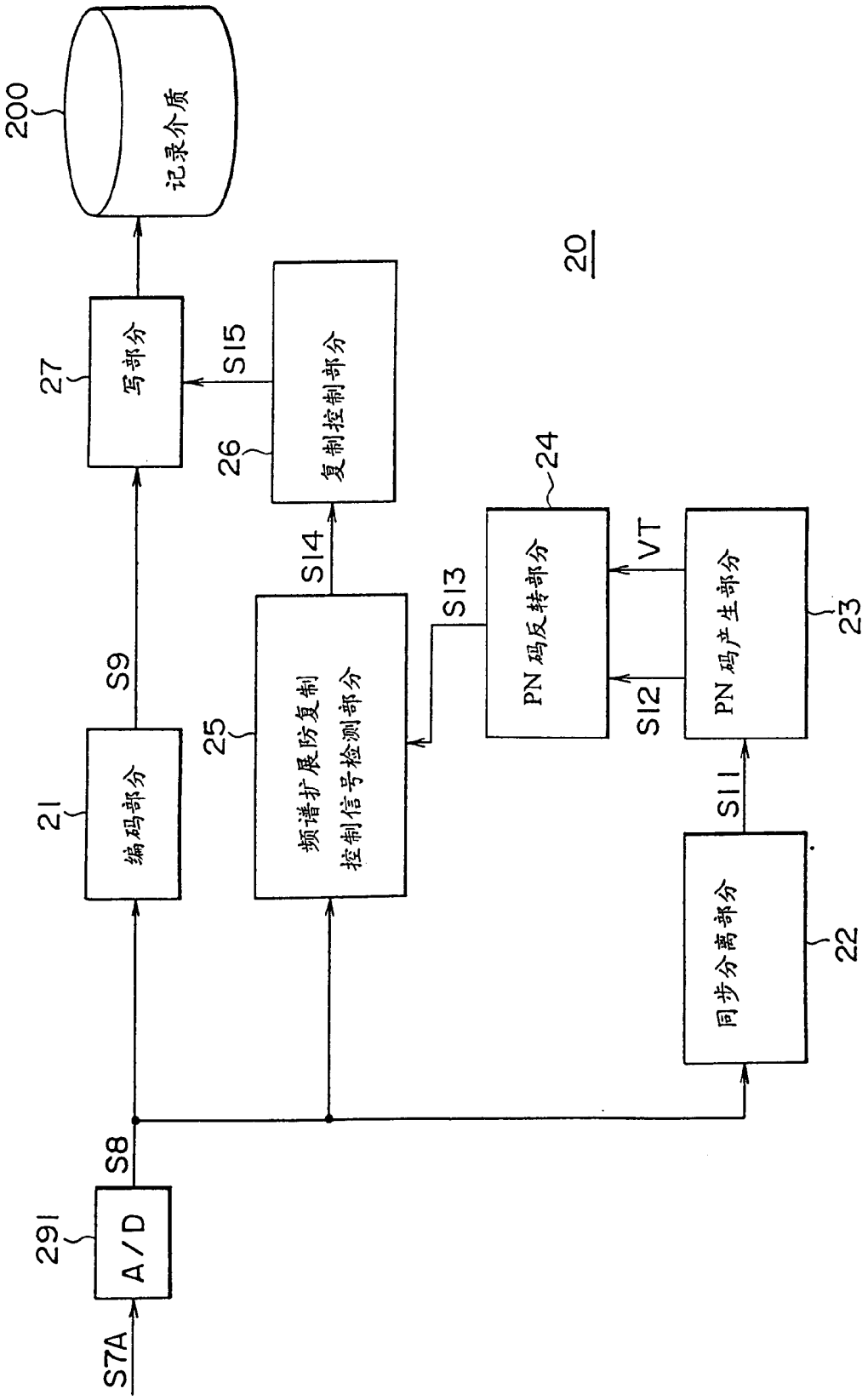
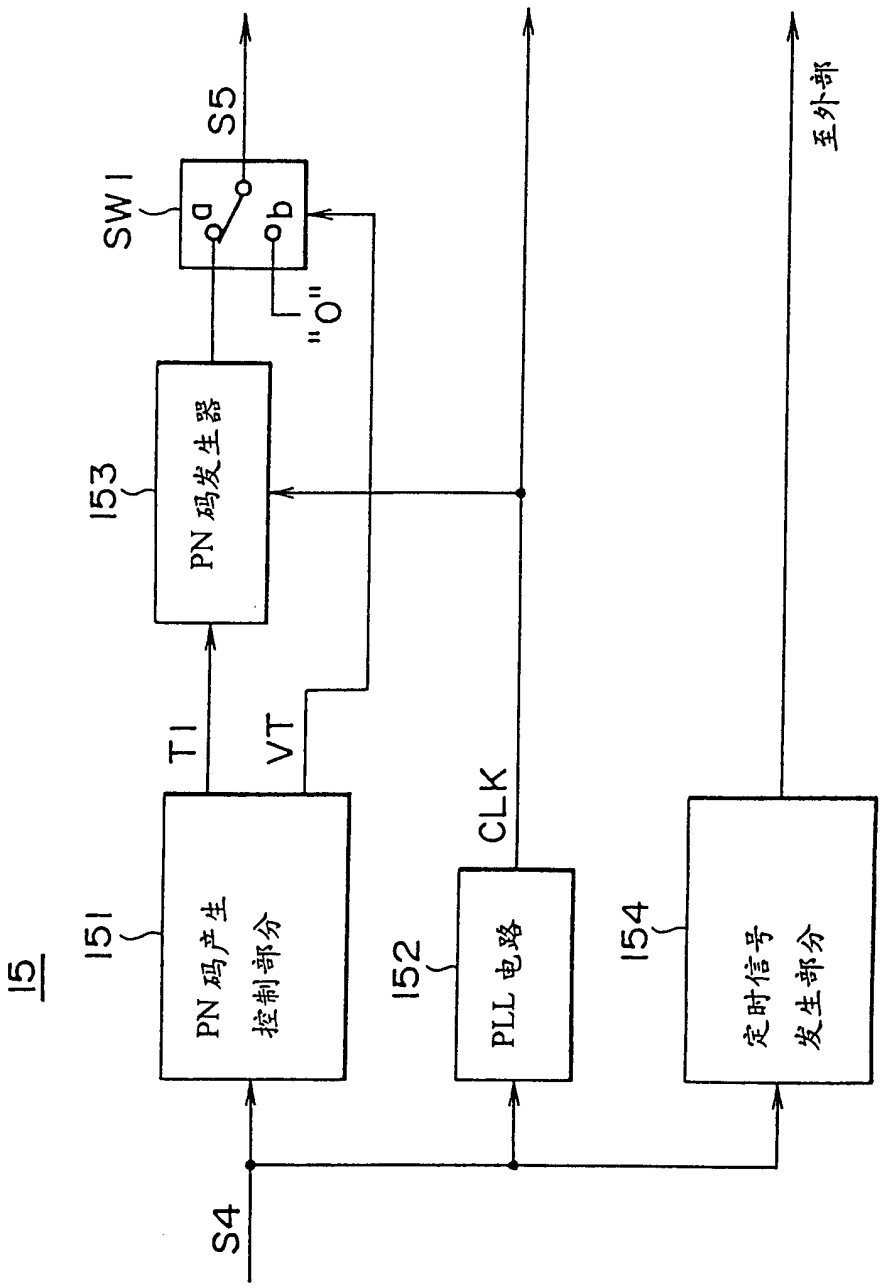

200
记录介质
27
写部分
S15
26
复制控制部分
20
24
PN 码反转部分
VT
S14
S13
S12
PN 码产生部分
23
S9
25
频谱扩展防复制
控制信号检测部分
21
编码部分
S11
同步分离部分
22
S8
291
A/D
S7A

图 3


15
151
PN 码产生
控制部分
152
PLL 电路
154
定时信号
发生部分
153
PN 码发生器
SW1
a
b
"0"
S5
至外部
T1
VT
CLK
S4

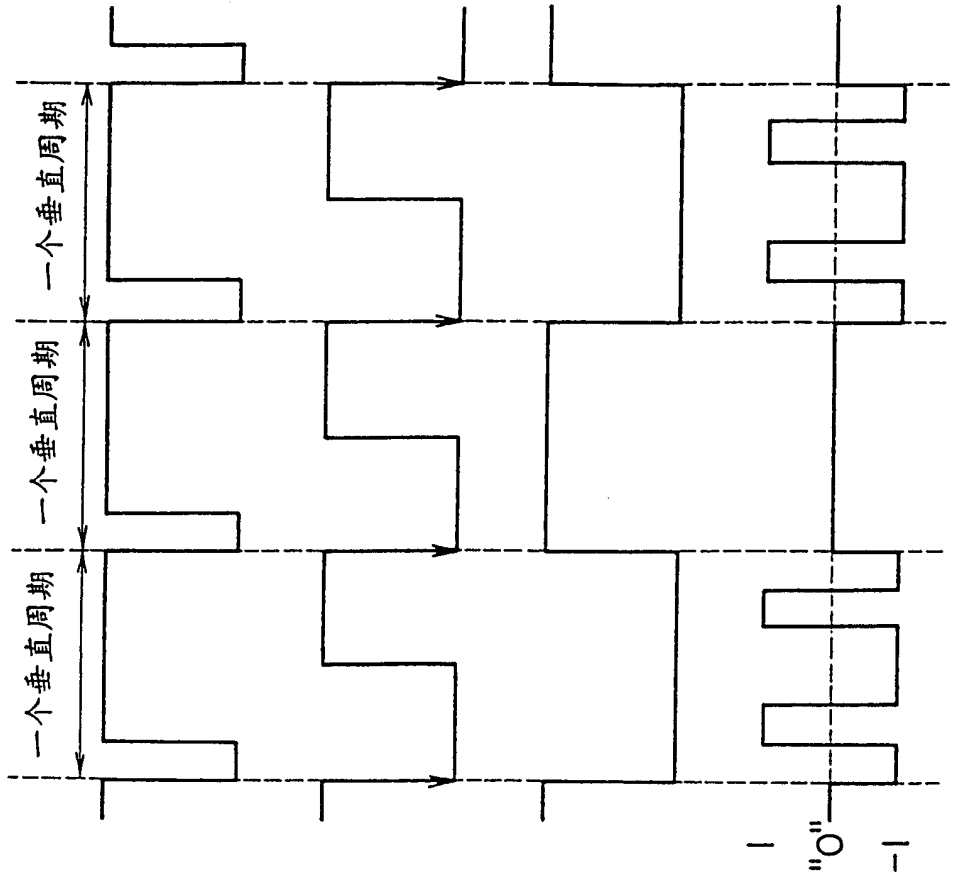


图 4A 垂直同步信号 S4

图 4B PN 码起始定时信号 T1

图 4C PN 码产生控制信号 VT

图 4D PN 码串 S5

图 5

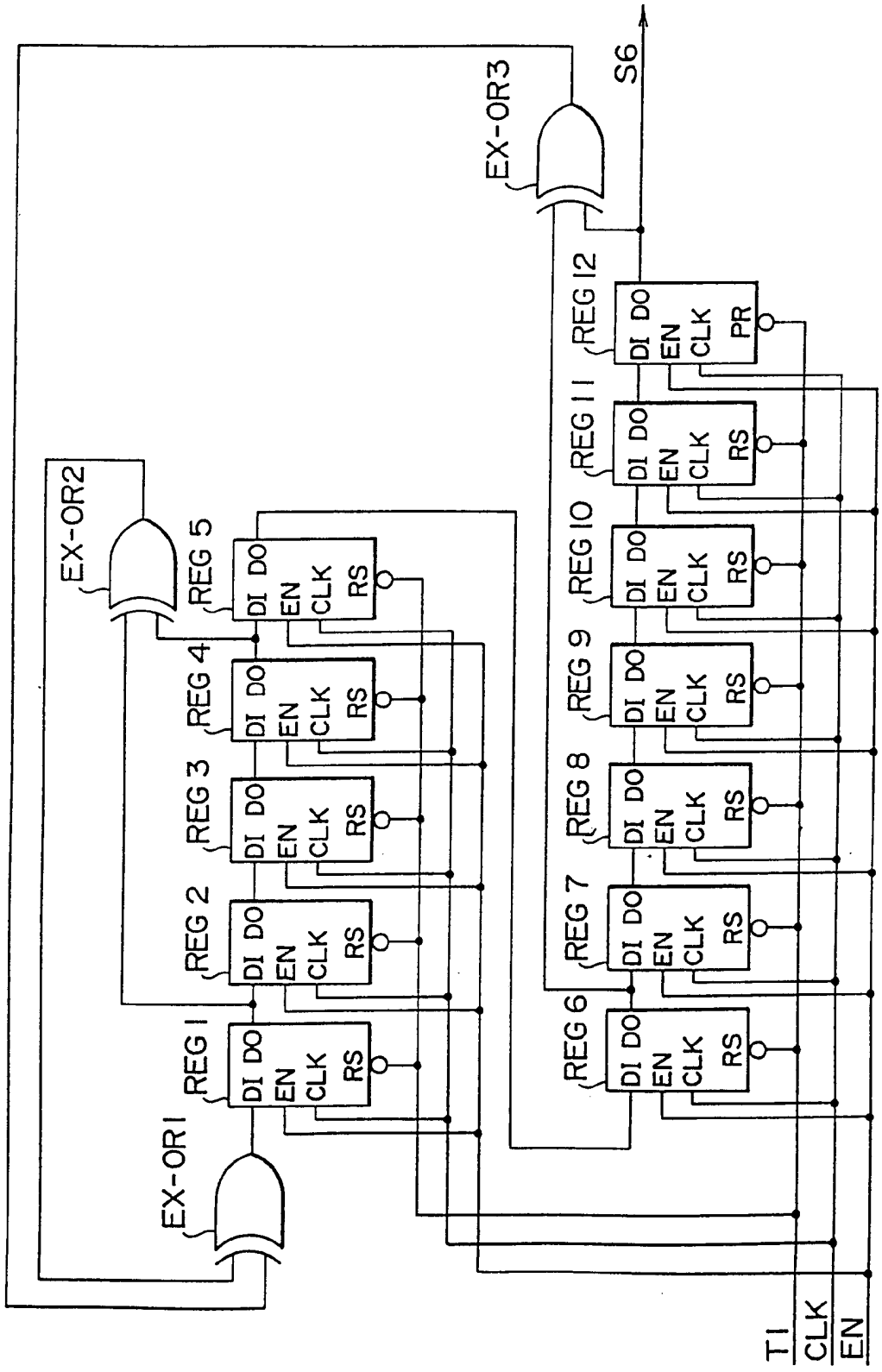
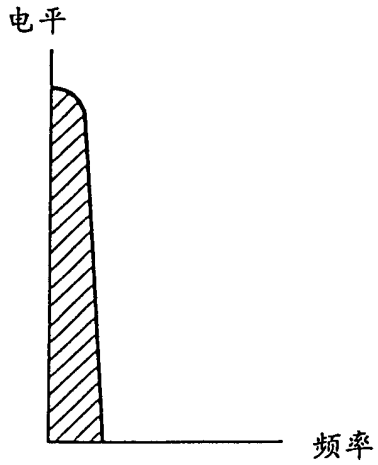
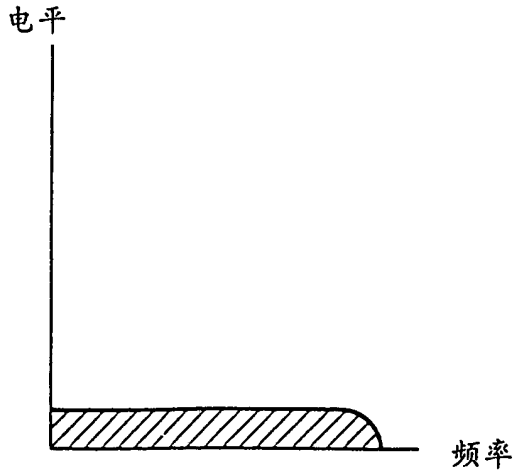

EX-OR1
EX-OR2
EX-OR3
S6
REG 1
REG 2
REG 3
REG 4
REG 5
REG 6
REG 7
REG 8
REG 9
REG 10
REG 11
REG 12
DI DO
EN
CLK
RS
PR
T1
CLK
EN

图 6A



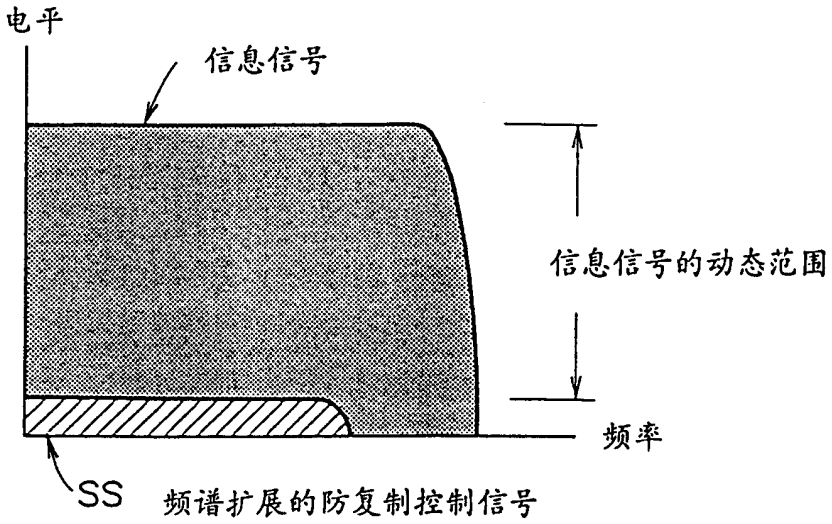
频谱扩展前防复制控制信号的频谱

图 6B



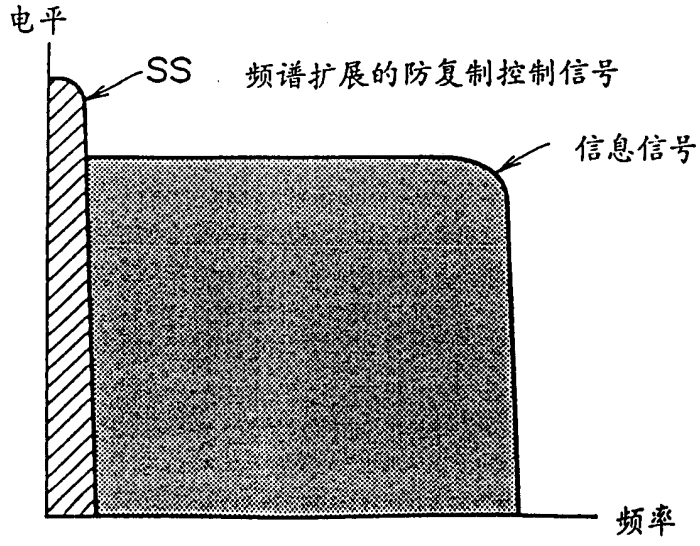
频谱扩展后防复制控制信号的频谱

图 6C



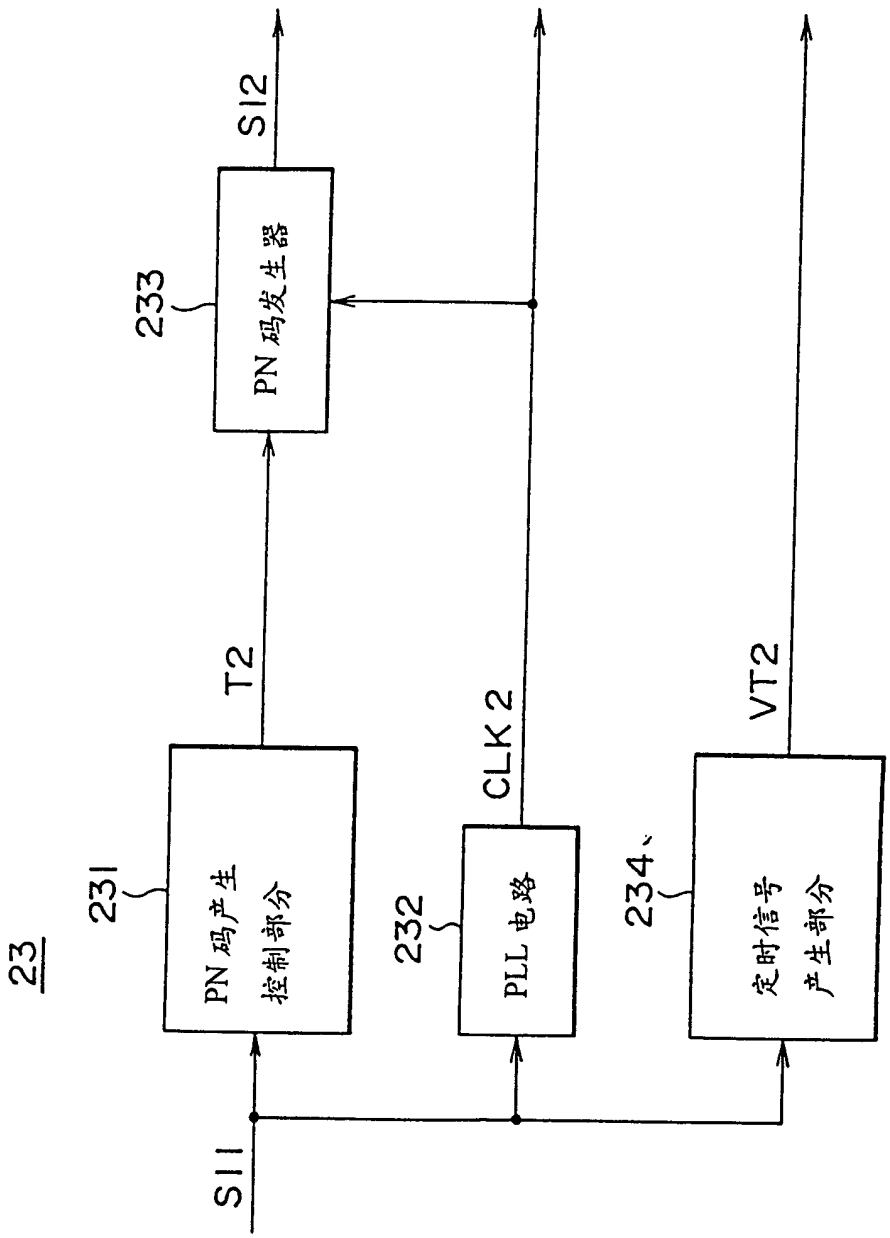
上面迭加了频谱扩展的防复制控制信号的信息信号的频谱

图 6D



记录装置侧逆频谱扩展后的信号频谱

图 7


23
231
PN 码产生
控制部分
232
PLL 电路
234
定时信号
产生部分
233
PN 码发生器
S11
S12
T2
CLK 2
VT2

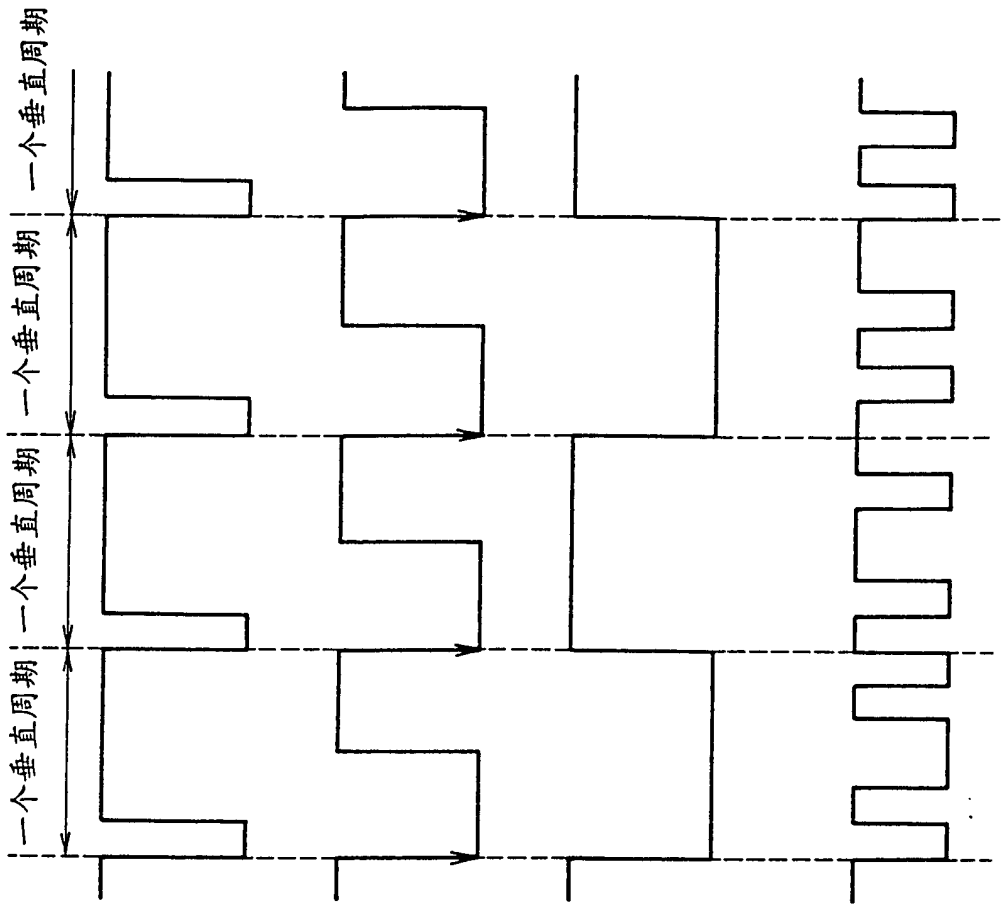


图 8A 垂直同步信号

图 8B PN 码起始定时信号 T2

图 8C PN 码反转控制信号 VT2

图 8D PN 反码 S24

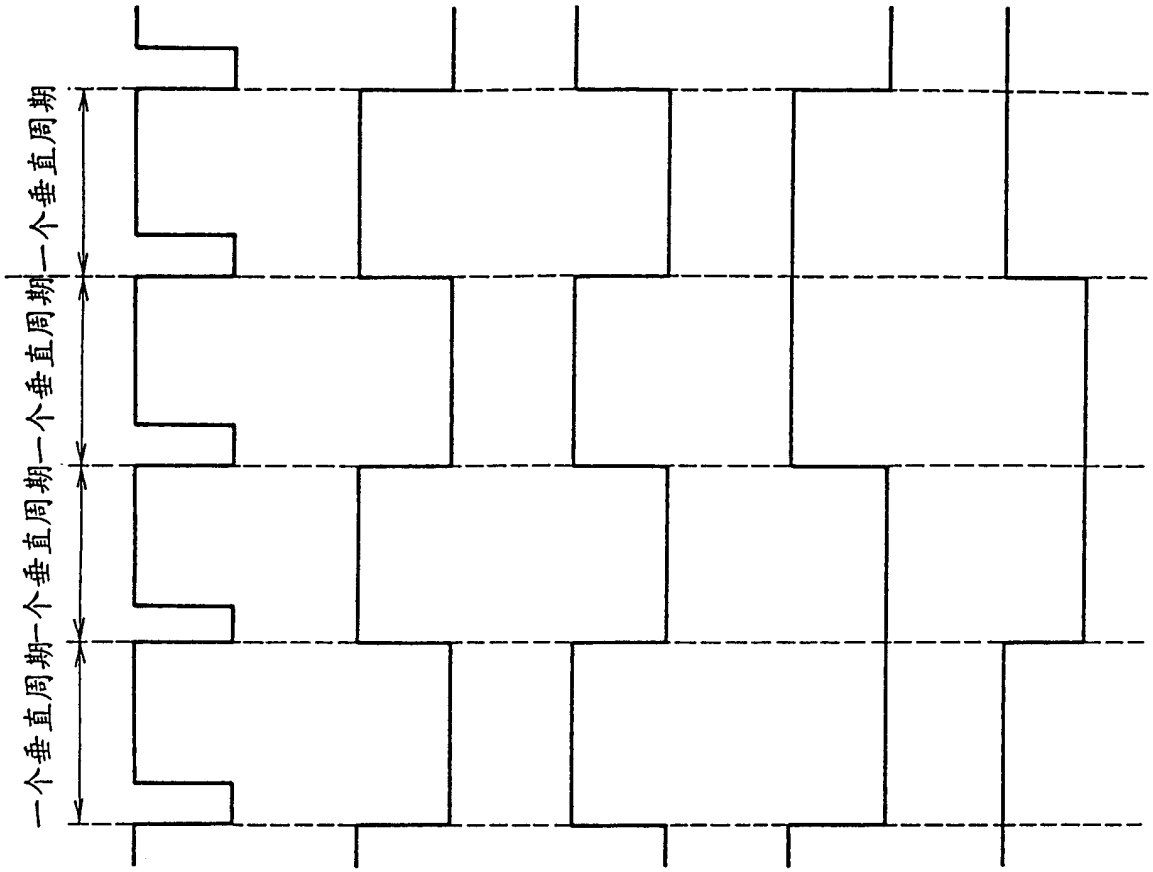


图 9A 垂直同步信号

图 9B PN 码起始控制信号 VT

图 9C PN 码产生控制信号 VT

图 9D PN 码产生控制信号 VT

图 9E PN 码产生控制信号 VT

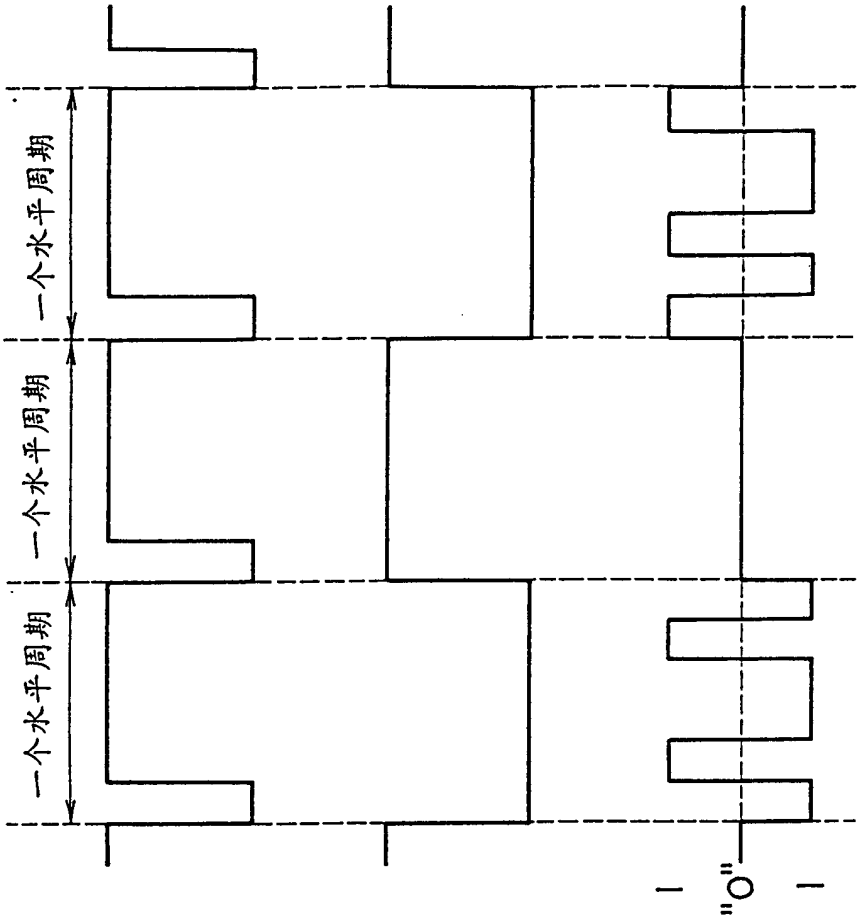


图 10A 水平同步信号

图 10B PN 码起始控制信号 HT

图 10C PN 码串 S5

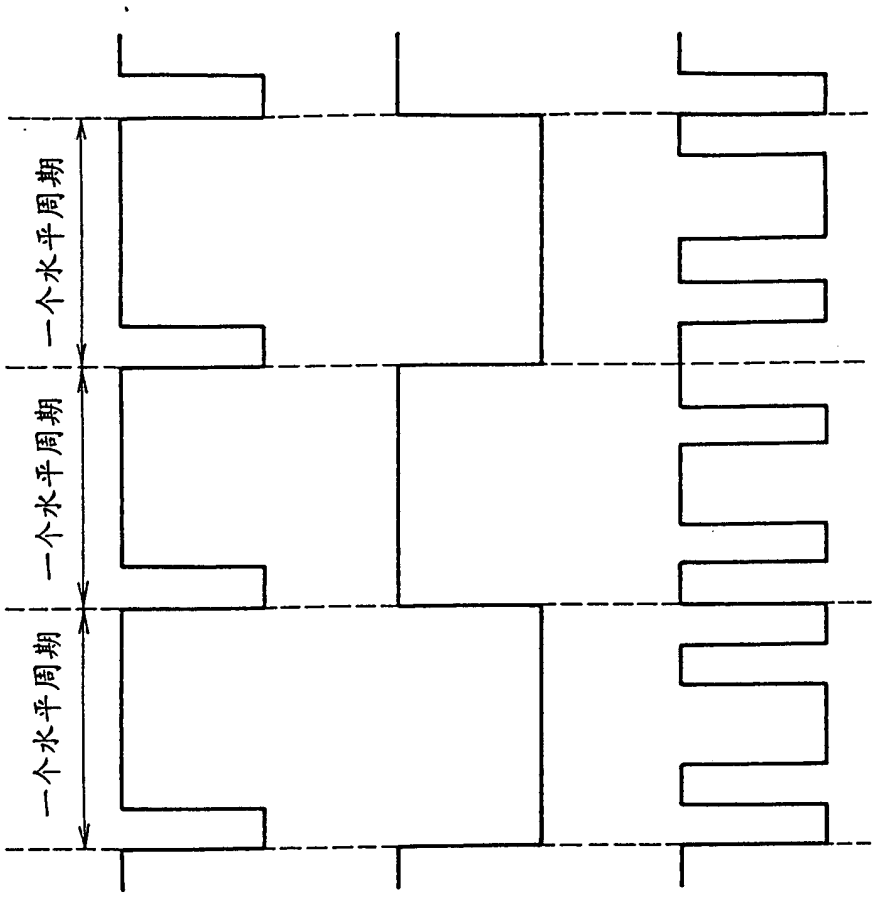


图 11A 水平同步信号

图 11B PN 码反转控制信号 HT

图 11C PN 反码

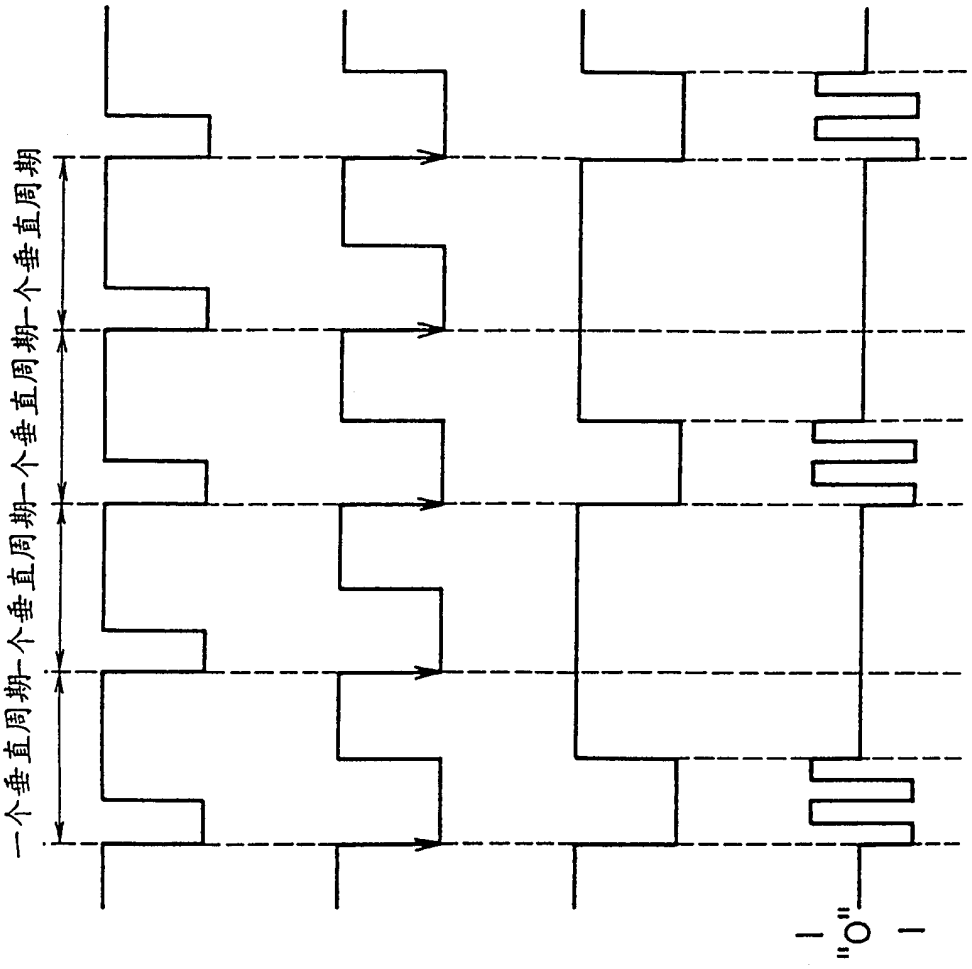


图 12A 垂直同步信号

图 12B PN 码起始定时信号 T1

图 12C PN 码产生控制信号 VT

图 12D PN 码串 S5

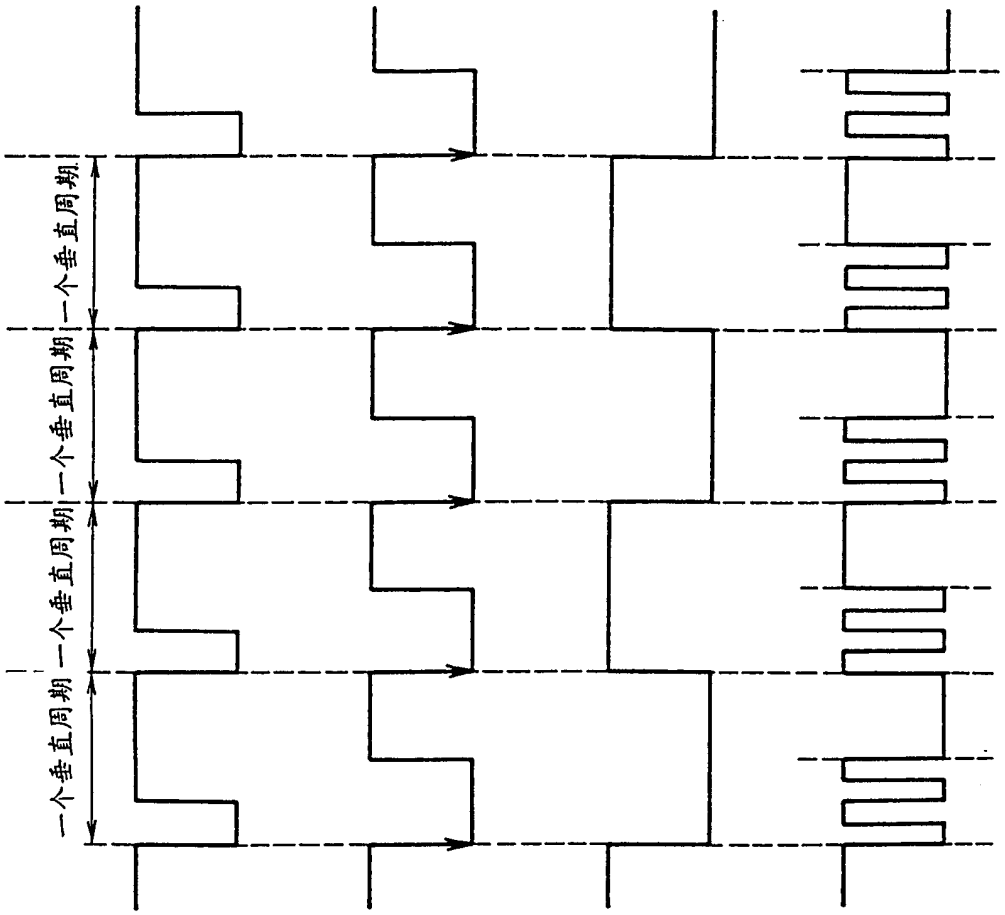


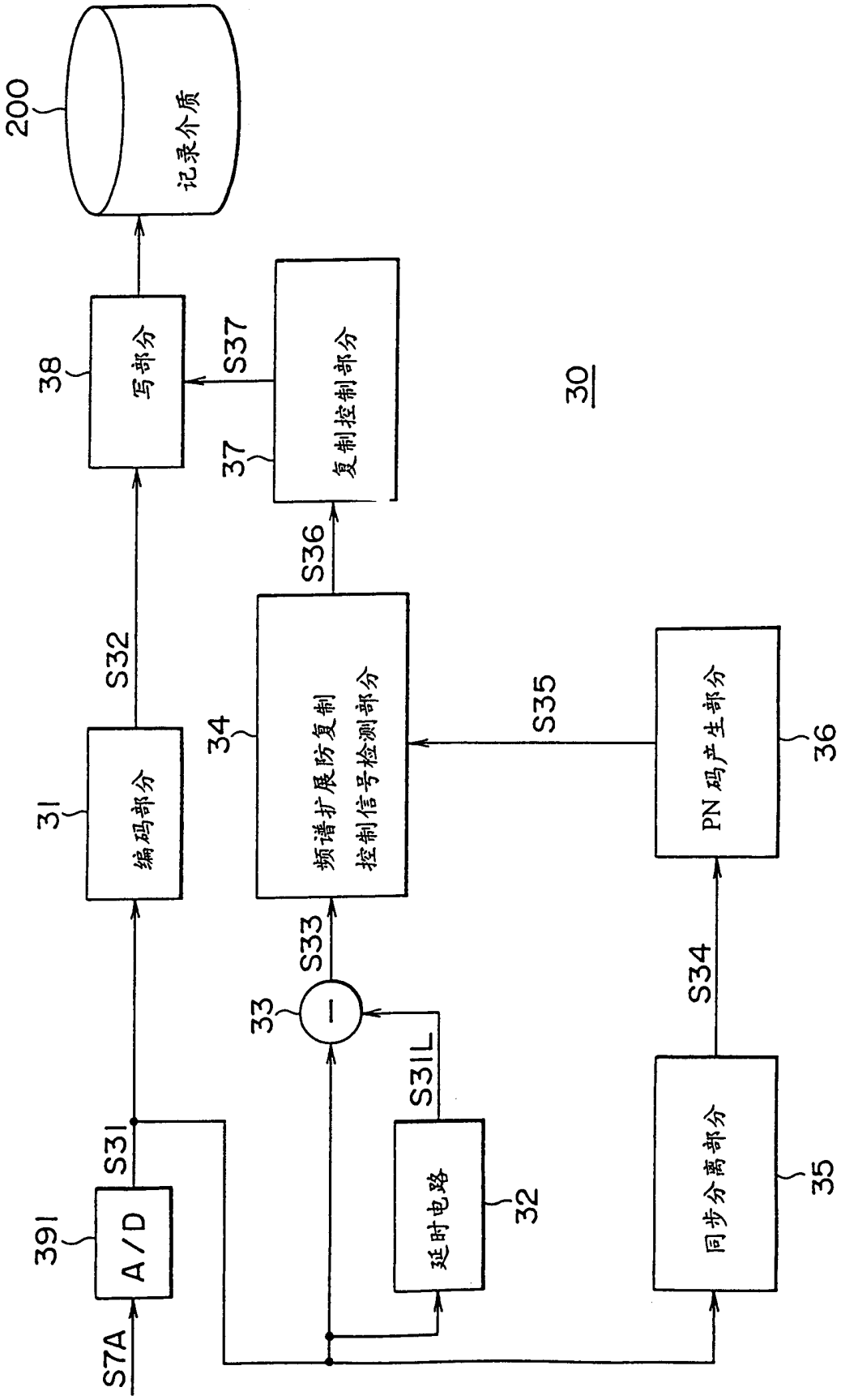
图 13A 垂直同步信号

图 13B PN 码起始定时信号 T2

图 13C PN 码反转控制信号 VT2

图 13D PN 反码 S13

图 14


200
记录介质
38
写部分
S37
37
复制控制部分
30
S36
34
频谱扩展防复制
控制信号检测部分
S35
36
PN 码产生部分
31
编码部分
S32
33
S33
S34
S31L
32
延时电路
35
同步分离部分
391
A/D
S31
S7A