

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 7/167

H04N 7/30



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99802794.4

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1208967C

[22] 申请日 1999. 12. 7 [21] 申请号 99802794.4

[30] 优先权

[32] 1998. 12. 8 [33] EP [31] 98204137.8

[86] 国际申请 PCT/EP1999/009575 1999. 12. 7

[87] 国际公布 WO2000/035198 英 2000. 6. 15

[85] 进入国家阶段日期 2000. 8. 8

[71] 专利权人 耶德托存取公司

地址 荷兰霍夫多普

[72] 发明人 安德鲁·A·瓦济斯

杰拉德·J·德克尔

审查员 郑 直

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

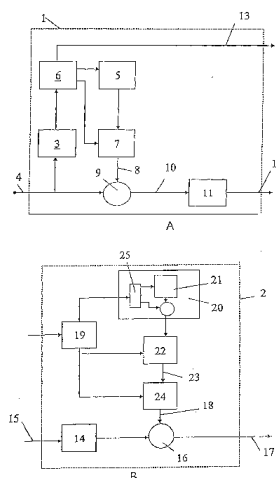
代理人 冯 谱

权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称 信息信号的处理、编码和译码系统
及分发信息的方法

[57] 摘要

一种用来处理信息信号的系统，包括一个用来编码信息信号的系统(1)和至少一个用来译码编码信息信号的系统(2)。编码系统(1)包括用来分析信息信号的熵分布的装置(3、6)、根据信息信号的熵分布用来编码信息信号以提供具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的编码信息信号的装置(5、6、7、9)、及用来压缩编码信息信号的装置(11)。译码系统(2)包括用来解压压缩编码信息信号的装置(14)、和用来译码编码信息信号以提供信息信号的装置(16、19、21、22、24)。



1. 用来处理信息信号的系统，包括一个用来编码信息信号的系统（1）和至少一个用来译码编码信息信号的系统（2），所述编码系统包括用来分析信息信号的熵分布的装置（3、6）、用来根据信息信号的熵分布编码信息信号以提供具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的编码信息信号的装置（5、6、7、9）、及用来压缩编码信息信号的装置（11），所述解码系统（2）包括用来解压压缩编码信息信号的装置（14）、和用来译码编码信息信号以提供信息信号的装置（16、19、21、22、24）。

2. 根据权利要求1所述的系统，其中所述编码装置（5、6、7、9）包括用来产生具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的编码信息信号的装置（5、6、7）、和用来结合编码和信息信号以得到编码信息信号的装置（9），其中所述译码装置（16、19、21、22、24）包括用来再生编码信号作为译码信号的装置（19、21、22、24）、和用来把解码和编码信息信号相结合以得到信息信号的装置（16）。

3. 根据权利要求2所述的系统，其中所述分析装置（3、6）提供编码控制信息，和其中所述产生装置（5、6、7）产生一个噪声信号，并且包括用来处理由编码控制信息控制的所述噪声信号以得到编码信号的装置（7），其中所述编码控制信息传送到译码系统（2），其中所述再生装置（19、21、22、24）产生一个噪声信号，并且包括用来处理由编码控制信息控制的所述噪声信号以得到译码信号的装置（22、24）。

4. 根据权利要求3所述的系统，其中把编码控制信息传送到译码系统作为信息信号的部分。

5. 根据权利要求3所述的系统，其中所述产生和再生装置（5、7；21、22、24）包括一个白色噪声发生器（5、21）、和由所述编码控制信息控制以滤波白噪声的滤波装置（7、22），以得到具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的噪声。

6. 根据权利要求3或4所述的系统，其中所述产生和再生装置

(5、7; 21、22、24) 包括一个窄频带噪声信号发生器、和由所述编码控制信息控制用来调制窄频带噪声信号的调制装置，以得到具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的噪声。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的系统，其中产生装置 (5、7) 的噪声发生器 (5) 是一个由一个密钥播种的伪随机噪声发生器 (5)，其中所述再生装置 (21、22、24) 包括一个由相同密钥播种的对应伪随机噪声发生器 (21)，其中提供装置 (6) 以把密钥以安全方式从编码系统 (1) 传送到译码系统 (2)。

8. 根据权利要求 7 所述的系统，其中编码系统 (1) 包括用来周期产生一个新密钥的装置 (6)。

9. 根据权利要求 7 所述的系统，其中所述编码系统 (1) 包括用来产生授权文件的装置 (6)，其中所述传送装置 (6) 把授权文件与一个密钥一起传送到译码系统 (2)。

10. 根据权利要求 7 所述的系统，其中传送装置 (6) 把密钥或授权文件插入到信息信号中，最好与编码控制信息一起传送作为信息信号部分的该文件。

11. 根据权利要求 3 所述的系统，其中所述编码系统 (1) 适于把一个脉冲响应测量信号插入到信息信号中，其中译码系统 (2) 适于通过把接收的脉冲响应测量信号与原始脉冲响应测量信号相比较来确定系统的脉冲响应，译码系统包括一个处理再生的噪声信号的可调节平衡器 (24)，其中调节平衡器以模型化系统的传递函数。

12. 用来编码信息信号的系统 (1)，包括用来分析信息信号的熵分布的装置 (3、6)、用来根据信息信号的熵分布编码信息信号以提供具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的编码信息信号的装置 (5、6、7、9)。

13. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述分析装置 (3、6) 提供编码控制信息，及其中所述编码装置 (5、6、7、9) 包括产生一个噪声信号的产生装置 (5、6)、和由编码控制信息控制用来处理所述噪声信号以得到编码信号的装置 (7)，其中提供装置 (6) 以把编码控制信息传送到一个编码系统 (2)。

14. 用来译码编码信息信号的系统(2), 包括用来译码编码信息信号以提供信息信号的装置(16、19、21、22、24), 其中所述译码装置包括用来再生编码信号作为译码信号的装置(19、21、22、24)、和用来把译码和编码信息信号相结合以得到信息信号的装置(16)。

15. 根据权利要求14所述的系统, 其中所述再生装置(19、21、22、24)产生一个噪声信号, 并且包括用来处理所述噪声信号以得到译码信号的装置(22、24)。

16. 根据权利要求15所述的系统, 其中所述再生装置(19、21、22、24)包括一个白噪声发生器(21)和滤波装置(22), 以得到具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的噪声。

17. 根据权利要求15所述的系统, 其中所述再生装置(19、21、22、24)包括一个窄频带噪声信号发生器和用来调制窄频带噪声信号的调制装置, 以得到具有与信息信号的熵分布相对应的熵分布的噪声。

18. 根据权利要求16所述的系统, 其中噪声发生器(21)是一个由从编码系统(1)接收的一个密钥播种的伪随机噪声发生器。

19. 根据权利要求15所述的系统, 包括用来控制用来处理所述噪声信号的所述装置(22、24)的装置(19), 其中所述控制装置(19)接收编码控制信息, 并且按照所述编码控制信息来控制所述处理装置(22、24), 以提供译码信号。

20. 根据权利要求14所述的系统, 其中压缩和解压编码信息信号, 其中再生装置(19、21、22、24)包括用来平衡译码信号的装置(24), 以补偿在编码信息信号中包含的原始编码信号的压缩和解压。

21. 根据权利要求20所述的系统, 其中平衡装置(24)可由所述控制装置(19)调节, 所述控制装置适于测量压缩和解压操作的脉冲响应、和调节平衡装置以提供相应的脉冲响应。

22. 根据权利要求14所述的系统, 其中再生装置(19、21、22、24)的至少一部分, 特别是噪声信号发生器(21), 容纳在一个安全装置(20)中, 例如一个智能卡中。

23. 根据权利要求22所述的系统, 其中安全装置(20)适于把一个水印信号添加到译码信号上。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的系统, 其中安全装置 (20) 适于把一个压缩阻止信号添加到译码信号上。

25. 根据权利要求 14 所述的系统, 其中编码信息信号和译码信号是数字信号, 其中提供用来把编码信号和译码信号转换成模拟信号的装置, 其中结合装置 (16) 结合模拟信号以得到一个明码模拟信息信号。

26. 根据权利要求 12 所述的系统, 适于对声频信号操作并且包括: 第一数量的第一窄频带滤波器 (26), 每个滤波器带有一个接收声频信号的输入和一个指示在相应带宽中声频信号强度的输出; 一个处理器 (6), 接收窄频带滤波器的输出信号以分析声频信号的熵分布, 所述处理器提供编码控制信息; 一个伪随机信号发生器 (5), 带有一个输出; 第二数量的第二窄频带滤波器 (27), 对应于第一数量的第一窄频带滤波器 (26), 每个第二滤波器带有一个连接到随机信号发生器 (5) 的输出上的输入及一个启动和增益控制输入, 所述处理器 (6) 连接到第二滤波器的启动和增益控制输入上, 其中第二滤波器的输出信号结合, 以得到具有与声频信号的熵分布相对应的熵分布的噪声信号, 及其中噪声信号与声频信号相结合以得到编码声频信号。

27. 根据权利要求 19 所述的系统, 适于对一个由权利要求 26 的编码系统提供的编码声频信号操作, 其中所述处理装置 (22、24) 包括第三数量的窄频带滤波器 (29), 每个滤波器带有一个接收噪声信号的输入、一个接收由控制装置 (19) 按照编码控制信息提供的启动和增益控制信号的输入、及一个输出, 其中滤波器的输出结合, 以提供译码信号。

28. 根据权利要求 12 所述用来编码静止图象的系统, 其中把图象信息划分成块, 并且转换每个块以得到一组系数, 其中分析装置 (3、6) 分析转换图象信息的熵分布并且提供编码控制信息, 其中产生装置 (5、6、7) 在两维空间中产生噪声, 及其中处理装置 (7) 提供一个滤波噪声信号作为编码信号。

29. 根据权利要求 28 所述用来编码视频的系统, 其中把一个基准帧处理成静止图象, 其中下一个帧通过确定与基准帧的差值和转换

差值而压缩，其中在基准帧中使用的编码信号在下个帧中重新使用，及其中最好转换差值信号借助于一个适当处理的编码信号编码。

30. 根据权利要求 14 的系统，适于译码包括由权利要求 29 的系统压缩的视频的信息信号，其中所述控制装置（19）控制用来再生编码信号的装置（21、22、24），以重新使用用来译码已经通过压缩与一个基准帧的差值来压缩的视频帧的再生编码信号。

31. 在一个系统中，处理用于分发信息的信息信号的方法，该系统包括一个中央服务器（32-35、38），其中包含用于提供一个密钥和授权文件的装置（34）；用于提供编码压缩信息的装置（33）；及把编码压缩信息及相应密钥和授权文件传送到一个或多个接收系统（31、36）的装置（32），其中至少一个接收系统请求这样一种传送，并且根据权利要求 14-25 任何之一的译码系统被用来译码编码的信息信号以提供信息信号，其中该接收系统中的一个安全装置（20）接收密钥和授权文件，并且向译码系统中的一个处理器提供输出，其中译码系统使用该输出使用该输出再生编码信号作为译码信号，并且将译码信号与编码的信息信号结合以获得信息信号。

32. 根据权利要求 17 所述的系统，其中噪声发生器（21）是一个由从编码系统（1）接收的一个密钥播种的伪随机噪声发生器。

33. 在一个系统中，处理用于分发信息的信息信号的方法，该系统包括一个中央服务器（32-35、38），其中包含用于提供一个密钥和授权文件的装置（34）；用于提供编码压缩信息的装置（33）；及把编码压缩信息及相应密钥和授权文件传送到一个或多个接收系统（31、36）的装置（32），其中至少一个接收系统请求这样一种传送，并且根据权利要求 32 的译码系统被用来译码编码的信息信号以提供信息信号，其中每个所述接收系统具有一个在接收系统内的安全装置（20），接收密钥和授权文件并且提供一个输出用于在窄带噪声信号发生器中产生窄带噪声信号，并且其中所述噪声信号被处理以获得译码信号，所述处理包括在调制装置中调制该窄带噪声信号以获得具有与该信息信号的熵分布相对应的熵分布的噪声。

信息信号的处理、编码和译码系统及分发信息的方法

本发明涉及一种用来处理信息信号的系统，该系统包括一个用来编码信息信号的系统和至少一个用来译码编码的信息信号的系统。本发明进一步涉及一种用来编码信息信号的系统、一个用来译码编码的信息信号的系统，并且涉及这些系统的应用。

在已知的这种类型的系统中，明码信息信号被压缩，并且然后把压缩信息信号编码以防止信息信号被越权拷贝。为了得到明码信息信号，编码压缩信息信号首先被译码，并且此后解压。然而，在其中通过译码和解压提供明码信息信号的适用系统中，越权人拷贝仍然压缩的译码信息信号相当容易。以这种方式，信息信号的明码压缩拷贝变得适用于越权人。这是已知系统的一个严重缺点。

本发明旨在提供一种上述类型的改进系统，其中显著改进对信息信号拷贝的保护。

根据本发明，提供一种用来处理信息信号的系统，该系统包括一个用来编码信息信号的系统和至少一个用来译码编码信息信号的系统，所述编码系统包括用来分析信息信号的熵分布的装置、用来根据信息信号的熵分布编码信息信号以提供具有与信息信号的熵分布相对应的编码信息信号的装置、及用来压缩编码信息信号的装置，所述编码系统包括用来解压压缩编码信息信号的装置、用来译码编码信息信号以提供信息信号的装置。

本发明基于这样的理解：对于编码信息信号有可能使用现存的压缩技术，条件是编码信息信号的熵分布相对于原始信息信号不显著变化。通过分析信息信号以确定熵分布，能执行编码，从而熵分布几乎不变。尽管在编码信息信号中的信息一般不完全隐藏，但编码信号的质量是没有译码就不能使用。

本发明进一步提供根据相同原理操作的编码和译码系统、及这

些系统的应用。

通过参照其中示意表示本发明不同系统的一些实施例，进一步解释本发明。

图 1A 和 1B 表示根据本发明用来处理信息信号的系统的第一个实施例的方块图。

图 2A 和 2B 表示用来编码和译码声频信号的本发明的一个实施例的方块图。

图 3 表示本发明的系统对因特网上声频分布的应用。

图 4 表示本发明的系统对因特网上信息播送的应用。

图 5 表示本发明在 DVD 播放机中的应用。

参照图 1A 和 1B，这里表示一种用来处理信息信号的系统，该系统包括用来编码信息信号的系统 1(图 1A)和至少一个用来译码编码信息信号的系统 2(图 1B)。尽管只有一个译码系统表示在图 1B 中，但系统可以包括多个这样的译码系统。编码系统 1 包括一个用来分析从输入 4 接收的要压缩的信息信号的分析器或装置 3。分析器 3 分析信息信号以确定该信号的熵分布。在声频信号的情况下，例如分析器 3 可以包括多个窄带滤波器，如此后描述的那样。编码系统 1 进一步包括用来产生噪声信号的发生装置 5。在描述的实施例中，该发生装置制成一个白噪声发生器，例如一个伪随机信号发生器。该噪声发生器 5 从一个控制单元 6 接收密钥。控制单元 6 从分析器 3 接收关于熵分布的信息，并且向从噪声发生器 5 接收噪声输出信号的一个处理器 7 提供编码控制信息。编码控制信息以这种方式控制处理器 7，从而处理器 7 在输出 8 上提供一个具有与在输入 4 上接收的信息信号的熵分布相对应的熵分布的噪声信号。通过把在一个编码器 9 中把该信息信号与输出 8 上的处理噪声信号相结合来编码信息信号。编码器 9 可以包括一种简单的加法或减法运算。

编码器 9 在一个输出 10 上把编码信息信号提供给一个压缩器 11。压缩器 11 可以根据任何适当的压缩算法操作，并且在一个输出 12 上提供压缩编码信息信号。编码压缩信息信号能以任何已知方式

传送到编码系统 2, 例如在因特网上, 通过播送或存储在适当的介质上, 如磁带或 CD.

描述的编码系统 1 表示编码器 9 的编码输出信号具有与在输入 4 上接收的信息信号的熵分布相对应的熵分布的优点. 以这种方式, 信息信号的熵分布不通过编码操作改变, 从而能够压缩明码信息信号的任何压缩算法, 能够以基本上相同的有效性压缩编码信息信号.

控制单元 6 在输出 13 上提供一个密钥和授权文件, 该文件能使用本身已知的适当编码算法编码. 对于编码密钥和授权文件, 最好使用编码系统 2 的专用密钥. 密钥和授权文件能以任何方式传送到译码系统 2.

译码系统 2 包括一个用来从译码系统 2 的输入 15 接收压缩编码信息信号的解压器 14. 解压器 14 可以根据任何适当的解压算法操作. 在一个系统中, 将使用相同的压缩/解压算法. 来自解压器 14 的解压输出提供到一个在译码系统 2 的一个输出 17 上提供明码信息信号的译码器 16. 译码器 16 在一个输入 18 上接收译码信号, 并且用来提供该译码信号, 译码系统 2 装有如下装置.

如图 1B 中所示, 提供一个控制单元 19, 来接收密钥和授权文件并且编码来自编码系统 1 的控制信息. 密钥和授权文件转送到一个是防干扰的且可能是例如智能卡的安全装置 20. 安全装置 20 包括一个产生白噪声的噪声发生器 21. 噪声发生器 21 制成与伪随机信号发生器 5 对应的伪随机噪声发生器. 从编码系统 1 接收的密钥用作用于该噪声发生器 21 的种源. 以这种方式, 发生器 21 的输出噪声信号与发生器 5 的输出噪声信号相对应. 发生器 21 的输出噪声信号提供到一个处理器 22, 处理器 22 由从编码系统 1 接收的编码控制信息控制, 以处理噪声输出信号, 在一个输出 23 上提供一个与处理器 7 的处理噪声输出信号相对应的处理噪声信号, 并因此具有与明码信息信号的熵分布相对应的熵分布.

在图 1B 中所示的最佳实施例中, 在输出 23 上的处理噪声信号

进一步在一个平衡器 24 中处理，以补偿由压缩和解压操作引起的编码信息的任何变化。通过压缩和解压操作的任何变化也将影响包括在编码信息信号中的编码信号，从而由处理器 22 提供的处理噪声信号应该补偿这些变化。以这种方式，改进编码操作。把如此得到的译码信号与来自译码器 16 中的解压器 14 的解压输出相结合，译码器 16 提供明码信息信号。

尽管分别在上述的实施例中和此后，一个压缩器 11 和解压器 14 包括在编码和译码系统中，但应该注意，在单独的装置或步骤中进行压缩和解压。

描述的译码系统 2 一般是客户电子装置或 PC 的部分。译码系统 2 表示只有一种解压明码信号在客户装置或 PC 中适用的优点。例如，在这样的文件能跨过网络存储或重新分布之前，压缩文件的越权分布需要重新解压。一个主要优点进一步在于，噪声发生器 21 包括在安全装置 20 中，并且把高带宽噪声信号提供为一个输出信号。这使得该噪声信号的重新分布极难与用作用于噪声发生器 21 的种源的密钥的重新分布相比较。

根据一个最佳实施例，对信息信号越权拷贝的防止能进一步这样增强，通过提供带有一个安全装置 20 的处理器 25，该安全装置 20 适于把水印信号添加到噪声发生器 21 的输出上。水印信号可以通过把伪随机序列与标识序列相结合得到。产生这些序列必需的任何部分认为包括在处理器 25 中。水印信号是提供给译码器 16 的译码信号的部分，从而该水印信号是在输出 17 上的明码信息信号的部分。如果重新压缩输出信号，并且该重新压缩信号用于越权拷贝或重新分布，则借助于水印信号能跟踪用于该目的的安全装置 20。考虑到其中能添加水印信号的方式，参考通过参考包括在这里的相同申请的共同待决申请。

通过使用安全装置 20 的处理器 25 以把压缩阻止信号添加到噪声发生器 21 的噪声输出上，能得到对拷贝的进一步防止。该压缩阻止信号然后将是由译码器 16 使用的译码信号的部分，并且将以这种

方式插入在输出 17 上的信息信号中。压缩阻止信号例如把噪声插入在不影响信息信号质量的信息信号中。然而它将显著影响压缩算法以便有效地压缩信息信号。

在数字信息信号的情况下，按如下能添加对越权拷贝的进一步防止。译码系统 2 能提供有用来把解压的但仍是编码的信号从数字转换成模拟的装置。而且，提供用来把译码信号从数字转换成模拟的装置。如此得到的模拟编码信号和译码信号在译码器 16 中相结合，以得到明码模拟信息信号。

图 2A 和 2B 表示一般在上面描述的用来编码和译码声频信号的本发明系统的应用。图 2B 表示在所示实施例中适于处理数字声频信号的编码系统。然而，对于模拟声频信号能以相同的方式实施。编码系统 1 包括与图 1 中所示系统的分析器 3 相对应的 n 个窄频带滤波器 26。窄频带滤波器 26 每个在相应频带中向控制单元 6 提供关于信号强度的信息。噪声发生器 5 向另外 n 个窄频带滤波器 27 提供一个输出信号，其中控制单元 6 能够启动仅与窄频带滤波器 26 相对应的那些滤波器，窄频带滤波器 26 的输出指示声频信号的信号强度。窄频带滤波器 27 每一个的增益由控制单元调节，从而噪声输出信号强度与声频信号相应频带中的信号强度相对应。窄频带滤波器 27 的输出求和以提供编码信号，如块 28 所示。编码信号与声频信号在编码器 9 中相结合，并且编码器 9 的输出由压缩器 11 压缩。

译码系统仅部分表示在图 2B 中，并且包括与窄频带滤波器 27 相对应的多个窄频带滤波器 29。噪声发生器 21 与编码系统的噪声发生器 5 相对应，并且由从编码系统 1 接收的密钥播种。控制单元 19 从控制单元 6 接收编码控制信息，并且启动译码系统 2 中的相同滤波器 29，就象由控制单元 6 启动滤波器 26 那样。因而调节启动滤波器 29 的增益。以这种方式，通过结合滤波器 29 的输出形成译码信号，如由块 30 指示的那样。用于声频信号的译码系统 2 进一步与图 1 中所示的系统完全对应。

图 1 中所示的系统也能用在静止图象或视频信号的情况下。在

静止图象的情况下，例如能使用 JPEG 压缩算法。根据该算法，把图象划分成 8×8 像素的块。在每一个块上进行离散余弦变换(DCT)。DCT 导致一组彼此完全正交的系数。分析器 3 能适于分析系数 DCT 组的熵分布。而且发生器 5 这样适用，从而在在一个两维空间中产生噪声，并且由分析器 3 提供的信息用来调节一组滤波器，以得到具有与系数 DCT 组中的有效系数相对应的信号强度的噪声。此后，把如此得到的编码信号与系数 DCT 组相结合，其中之后 JPEG 算法仍能用来压缩编码信号。译码系统以对应方式操作，以编码和译码压缩编码信号。

在视频编码的典型实施中，仍把静止图象用作基础。使用静止图象压缩方案，例如在熟知 MPEG2 压缩算法中的 I 帧，编码基准帧。该基准帧的编码和译码对于静止图象以与上述相同的方式出现。使用以前的帧作为基准帧来压缩以后的帧。在 MPEG2 压缩算法中，把下一个帧的块与基准帧相比较，并且然后把提供最好匹配的基准帧用作基准块。然后编码差值。也定义一个指示基准块相对于编码块的位置的向量。计算在两个帧之间的差，并且对差值进行 DCT，及压缩 DCT 系数。

根据本发明，能把噪声添加到第一或基准帧中的所有或多个块上，并且该噪声需要传播到未来帧中，从而差值编码保持不动。这意味着在译码系统侧，用作译码信号的噪声需要重新作用于未来块的译码信号。而且通过把噪声添加到差值 DCT 信息上能对下一个块进行编码和译码，其中如在描述的例子中那样，添加的噪声必须具有与差值 DCT 信息相同的熵分布。

应该理解，JPEG 和 MPEG 算法及 DCT 仅作为例子描述，并且不应该理解为把本发明限制为这样的例子。

应该注意，由控制单元 6 提供的编码控制信息能作为独立文件传送到译码系统 2。作为一个最佳选择例，编码控制信息能包括到信息信号中作为一种类型的首部等，其中调制编码控制信息信号，以产生相同频带中的该信号作为信息信号。

在上述实施例中，平衡器 24 用来补偿压缩和译码的影响。这意味着该平衡器实际上复制用于信息信号经历的过程的传递函数。根据环境，通过测量该过程的脉冲响应确定传递函数可能是复杂的。在描述的本发明系统中，该问题通过在信息信号的开始时包括脉冲来解决。该脉冲不被编码，并且经历与信息信号相同的压缩和解压步骤。控制单元 19 对于压缩和译码使用如此得到的脉冲响应，以模型化由平衡器 24 提供的传递函数。作为一个选择例，覆盖感兴趣频带的一列正弦波能包括在信息信号中。同样控制单元 19 能测量接收的正弦波的衰减和相位移动，以确定系统的脉冲响应。

这些例子表示，通过把已知信号添加到信息信号上，控制单元 19 能测量脉冲响应，并且能调节平衡器 24，从而该平衡器复制传递函数，因此在译码系统中的产生编码信号与编码系统中的编码信号相对应。

在系统对于静止图象或视频信号的情况下能使用相同的技术。在静止图象的情况下，把黑频带添加到图象的一侧。在黑频带的一个块中，把脉冲插入到块的中部。由控制单元通过检查与插入脉冲相对应的象素周围的象素能确定脉冲响应。在视频的情况下，能使用与用于静止图象相同的技术。作为一个选择例，能把一个黑帧插入在帧序列中。在该黑帧的中部能包括脉冲。控制单元能检查脉冲象素周围的黑帧的象素，以确定脉冲响应。

通过例子，在图 3、4 和 5 中表示描述的本发明系统的一些用途。

图 3 表示在因特网上用于音频信号分发的用途。尽管在该时刻，已经有可能从因特网上下载 MP3 音频文件，但软件业非常不愿意使 MP3 压缩音频文件是可得到的，因为在压缩方式中音频保密性是微不足道的，并且使用因特网作为分发装置将广泛地扩散。例如某人能合法购买 MP3 音频磁道，并且使用电子邮件分发它。即使加密压缩音频文件，解密内容的盗版软件程序也能得到，其中之后有可能存储明码压缩文件以便以后分发。在如图 3 中所示的用途中，通过使用本发明的系统，能克服使用 MP3 或其他压缩音频文件的这些缺

点。

应该理解, 尽管在图 3 中仅表示一个客户 PC 31, 但任何数量的 PC 能是系统的部分, 其中每个 PC 与图 1 的一个译码系统 2 相对应。假定要求的译码和编码软件安装在 PC 31 上。该软件能例如从因特网上下载。使用 PC 31 的客户能访问网站以便购买一个或多个具体的声频文件。网站在一个网络服务器 32 上运行, 并且一个声频文件服务器 33、一个密钥和授权服务器 34 及记帐系统 35 连接到网络服务器 32 上。网络服务器 32、声频文件服务器 33 及密钥和授权服务器 34 一起提供编码系统 1。尽管在图 3 中所示的实施例, 使用一个记帐系统, 但这不是必需的, 并且系统也能用在没有记帐系统的实施例中, 其中客户对于下载的声频文件以另一种方式缴费或根本不缴费。

当客户已经进行选择并且肯定以任何适当方式进行购买时, 把压缩编码声频文件及密钥和授权文件传送到客户的 PC 31。声频文件存储在连接到 PC 31 上的硬盘上或任何其他存储介质上。授权和密钥文件加载到连接到 PC 31 上的安全装置 20 中。例如使用对于对应客户的安全装置 20 唯一的密钥来加密密钥和授权文件。客户现在能重放声频文件, 只要把安全装置连接到 PC 上。

如果该客户试图分发压缩声频文件及密钥和授权文件, 则声频文件将仍被编码, 并且对该特定客户的安全装置 20 专用的密钥和授权文件将被任何其他安全装置拒绝。

提供给客户的授权能包含不同的授权, 如例如只放音一次、放音限定时间段或免费样本放音。而且, 在授权文件中的可能性能是“匿名所有权”, 允许授权和密钥在使用安全协议的安全装置之间交换。授权能是这样的, 在一个时间只允许一个安全装置具有授权和密钥。而且还有可能具有对于组所有权的授权。在这种情况下, 能允许客户在由该客户拥有的多个声频播放机上放音声频文件。

如果 PC 31 的用户把解压声频文件的拷贝发送到其他人, 则必须重新压缩该声频文件。这将显著增加进行拷贝的时间和努力, 并

且通过使用安全装置 20 的上述实施例，其中把一个水印信号添加到译码信号上，能跟踪拷贝到用于译码声频文件的安全装置 20。而且在也把压缩阻止信号添加到译码信号上的情况下，新拷贝的质量将显著降低，防止越权分发。

图 4 表示图 1 系统对于因特网上播送的另一种用途。要注意，相同的原理能用在其他类型的播送网络中。

如果在图 4 中所示的系统中，PC 31 已经接通特定播送信号，则把密钥和授权文件从密钥和授权服务器 34 播送到 PC 31，并且把密钥和授权文件装载到安全装置 20 中。安全装置 20 产生与从视频文件服务器 36 接收的压缩和编码视频文件同步的译码信号，这些文件实时地提供，或者存储在适当的存储介质上。

基本上，用来产生译码信号的密钥永远不会以明码出现。由安全装置 20 提供的噪声信号具有大带宽，类似于非压缩数据的带宽，如以上解释的那样。由于添加到译码信号上的水印信号，通过盗版的译码信号的任何重新播送能跟踪到对应的安全装置 20。以这种方式，能迅速跟踪盗版，并且能使安全装置 20 无效。视频内容的重新播送也是不可能的，因为它不以明码压缩形式提供。重新播送要求重新压缩通过添加压缩阻止信号阻止的内容，并且重新播送信号能由水印信号跟踪。

图 5 表示图 1 系统防止视盘或 DVD 越权拷贝的用途。相同的原理能用来防止声频 CD 的越权拷贝。

特别对于 DVD，软件业担心视频内容的保护。用于拷贝防止的当前机理非常脆弱，特别当 DVD 播放机与 PC 联接时。基本上，所有常规机理取决于播放机是抗干扰有效的。在实际中，DVD 播放机不是抗干扰的。当前拷贝防止机理的缺点能通过应用本发明的系统克服，例如在图 5 中所示的用途中。

一个 DVD 播放机这样制成，从而播放机 36 能与安全装置 20 联接。DVD 播放机 36 和安全装置 20 一起提供一个译码系统 2。当客户购买一张新 DVD 时，客户把安全装置的序列号提供给销售点 37。

销售点 37 接触授权中心 38, 并且该中心 38 产生一个传送到 DVD 播放机并且存储在安全装置 20 中的密钥和授权文件. DVD 包含压缩编码形式的视频信息. 一旦把密钥和授权文件下载到安全装置 20 中, 如上所述内容的重放就是可能的. 根据图 5 的例子, 在因特网上下载密钥和授权文件. 当然有可能以任何适当方式把密钥和授权文件传送到播放机 36, 例如经调制解调器连接或软盘等. 通过使用上述的编码系统 1 提供 DVD 及密钥和授权文件.

显然, 本发明提供能用在各种用途中的改进拷贝防止. 尽管在描述的实施例中和在附图中, 描述和表示了系统的单独部分, 但显然描述的系统能借助于 PC 或其他基于微处理器的系统与适当应用程序相结合而实施.

本发明不限于上述实施例, 这些实施例能在如下权利要求书的范围内以多种方式变化.

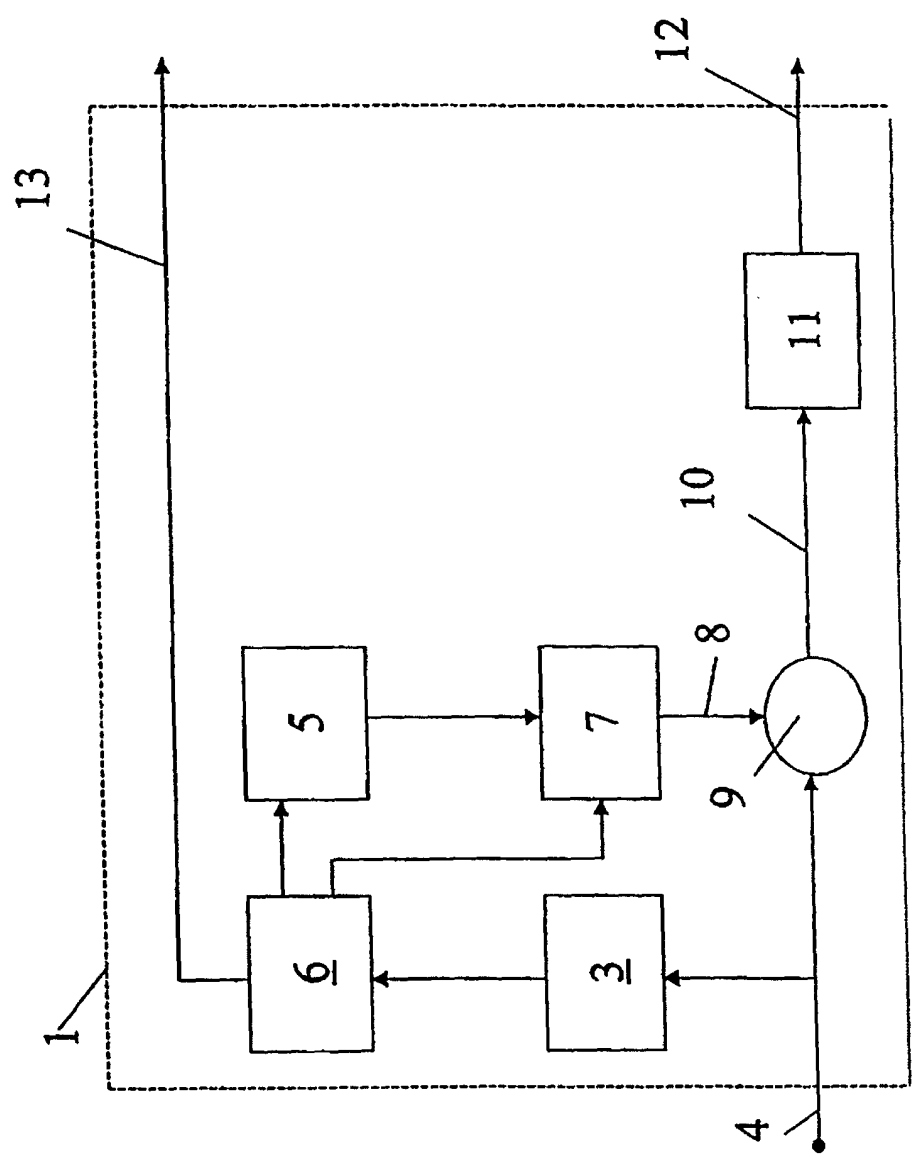


图1A

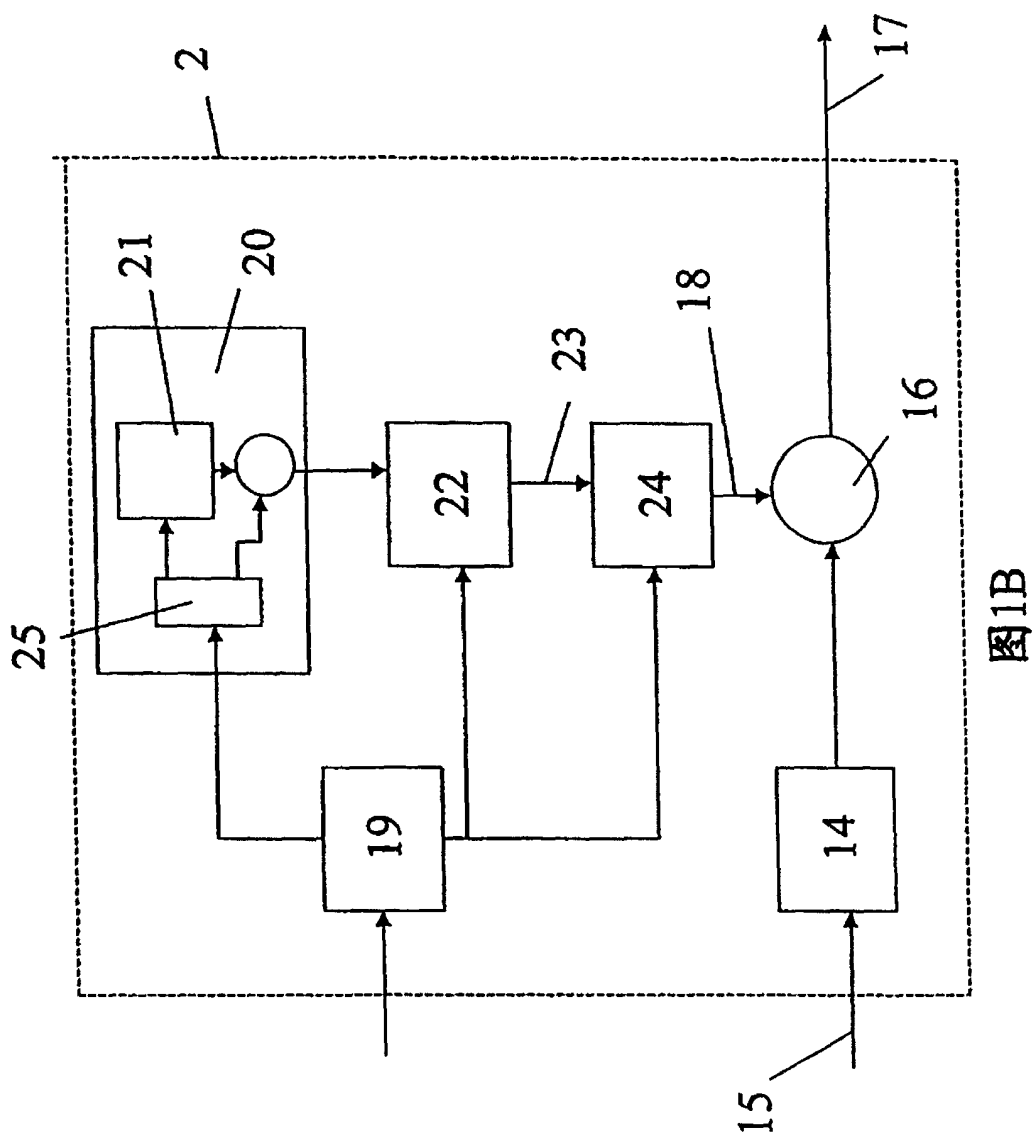


图1B

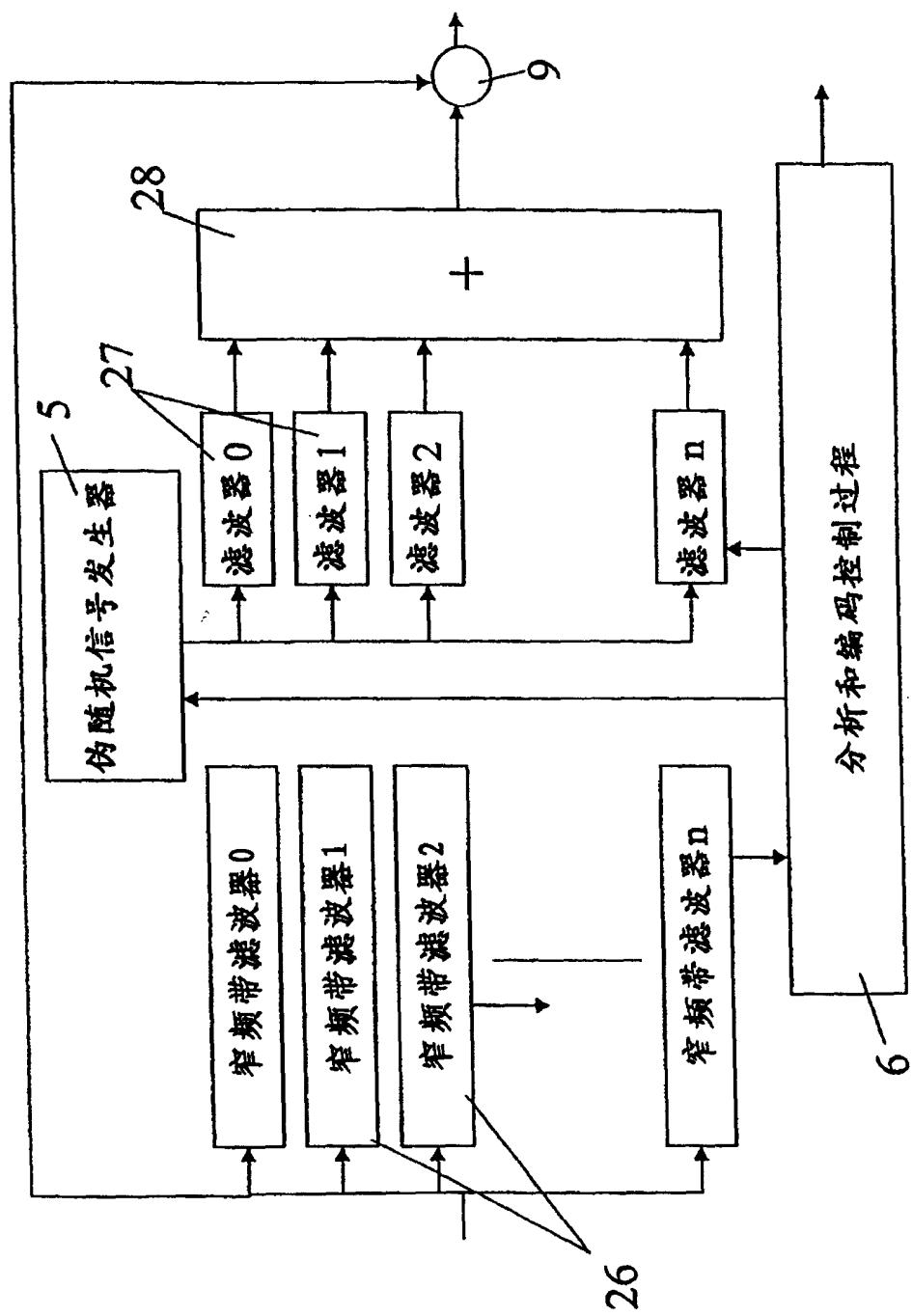


图 2A

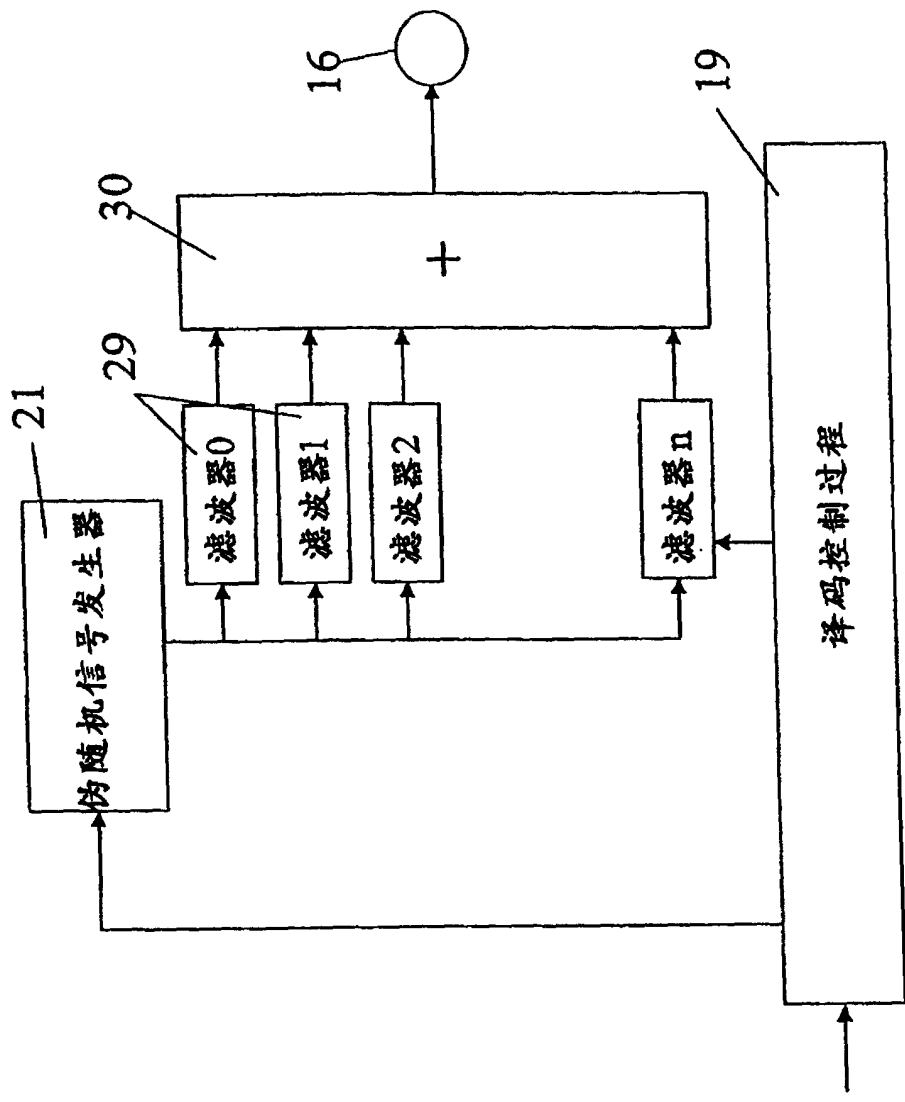


图2B

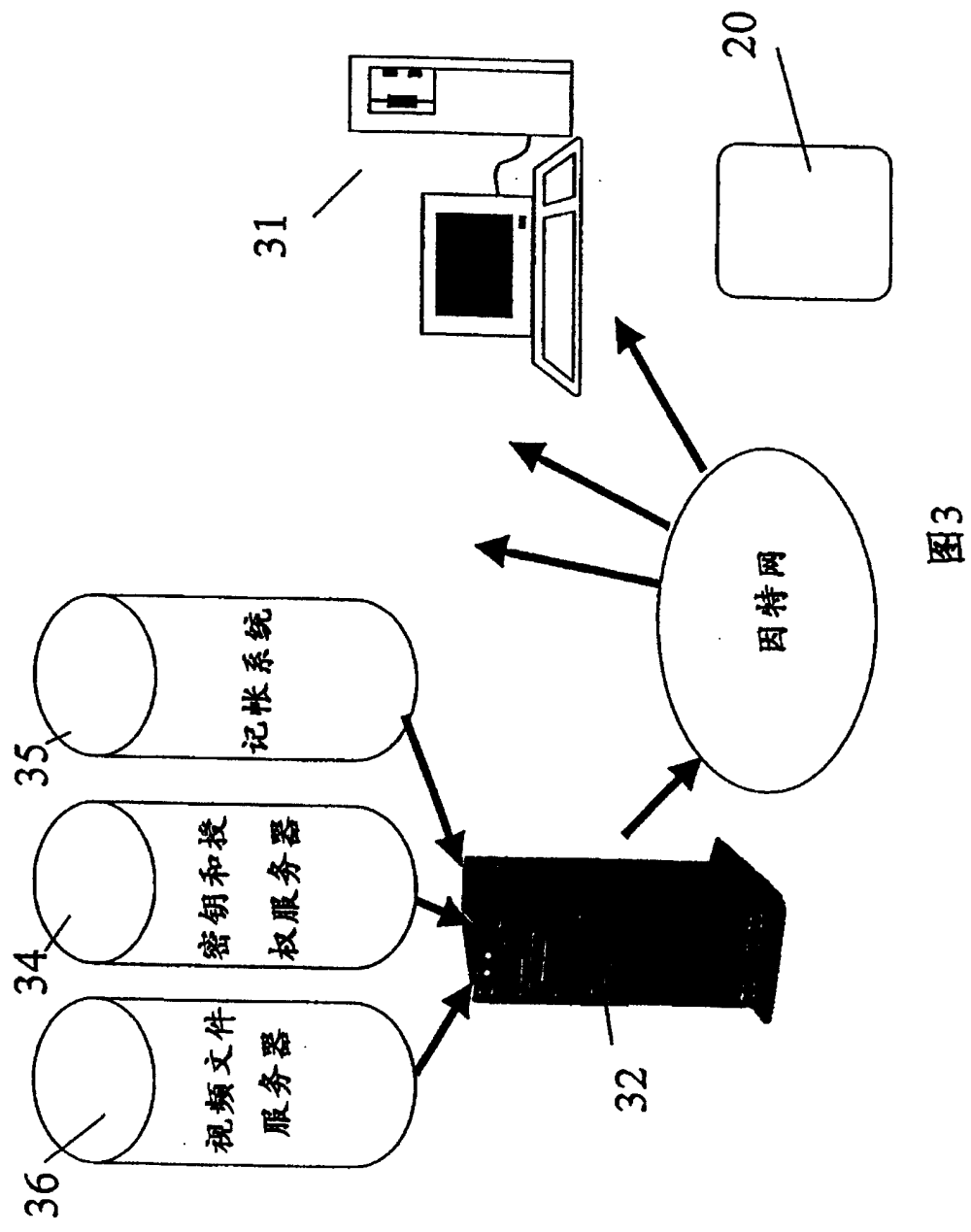
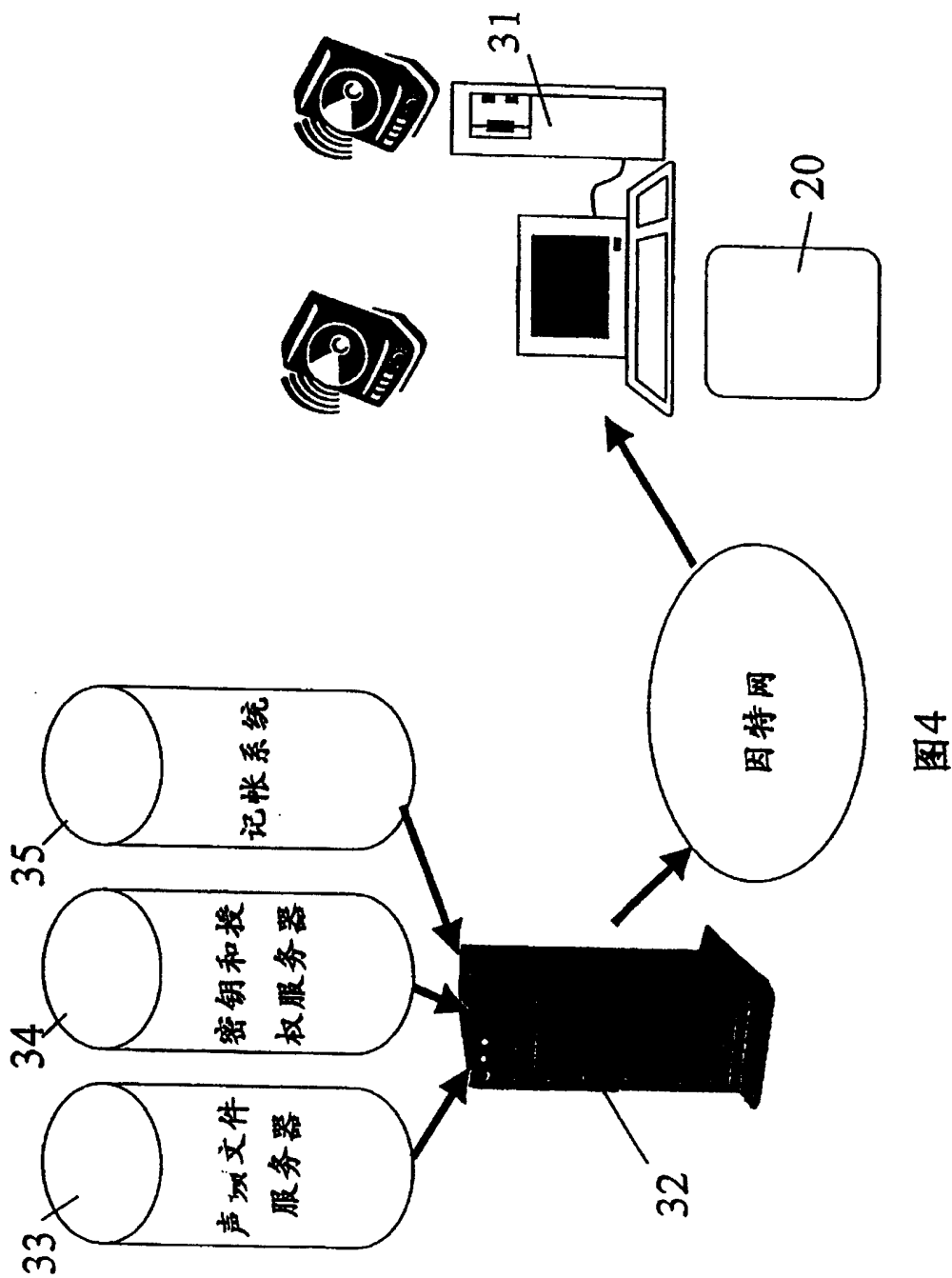


图3



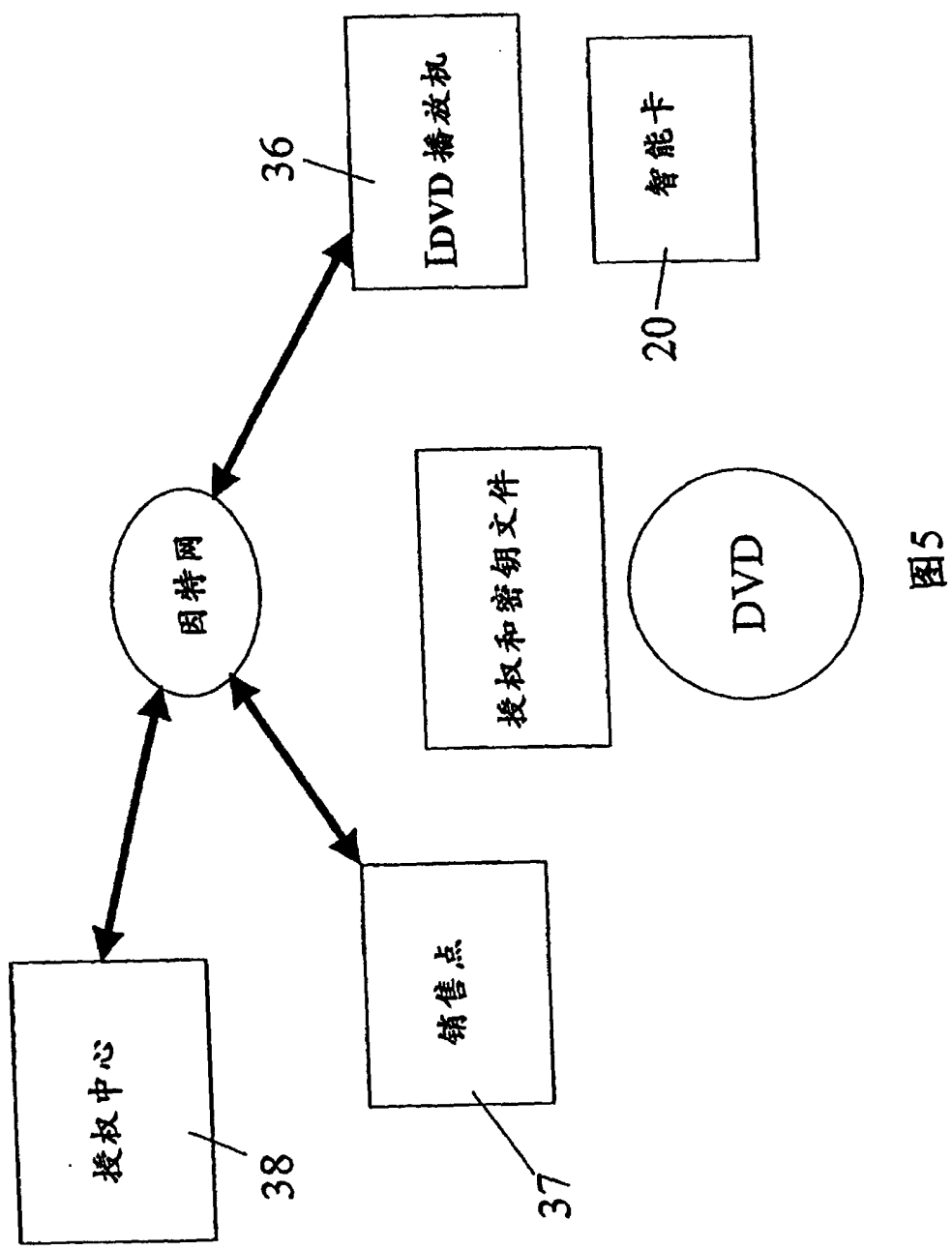


图5