

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 9/00 (2006.01)

H04L 9/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410068404.0

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100518054C

[22] 申请日 2004.6.4

[21] 申请号 200410068404.0

[30] 优先权

[32] 2003.6.4 [33] KR [31] 0036004/03

[32] 2003.8.27 [33] KR [31] 0059603/03

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 南秀铉 金润相 崔良林

[56] 参考文献

EP1126453A1 2001.8.22

CN1228579A 1999.9.15

EP1126453A2 2001.8.22

US2002/0156742A1 2002.10.24

审查员 刘剑波

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

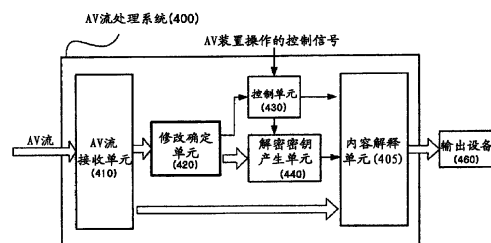
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称

用于数据复制保护的音频/视频流处理系统和方法

[57] 摘要

提供用于数据复制保护的音频/视频流处理系统、方法及装置。一种 AV 流处理系统包括：接收 AV 流的 AV 流输入单元，该 AV 流具有包括第一复制控制信息的 AV 内容信息字段和包括第二复制控制信息的 AV 内容字段；确定单元，从接收的 AV 流提取第一复制控制信息和第二复制控制信息，并确定第一复制控制信息是否已被修改；和 AV 流解密单元，当第一复制控制信息已被修改时，根据预定标准处理所接收的 AV 流。



1. 一种音频/视频 AV 流处理系统, 包括:

接收 AV 流的装置, 该 AV 流包括内容信息字段和内容字段, 其中内容信息字段包括第一复制控制信息, 内容字段包括第二复制控制信息;

处理 AV 流的装置; 和

确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同的装置;

其中, 当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, AV 流的处理包括停止 AV 流的处理和使用第一复制控制信息和第二复制控制信息中具有较高优先级的一个来处理该 AV 流的其中一种处理。

2. 根据权利要求 1 的系统, 其中:

所述接收 AV 流的装置是接收 AV 流的接收单元;

所述确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同的装置是确定单元; 以及

所述处理 AV 流的装置是处理 AV 流的解密单元。

3. 根据权利要求 2 的系统, 其中确定单元确定第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同。

4. 根据权利要求 2 的系统, 其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 解密单元停止产生用于解密 AV 流的内容的解密密钥。

5. 根据权利要求 2 的系统, 其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 解密单元根据第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流的内容。

6. 根据权利要求 5 的系统, 其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 第二复制控制信息具有优先于第一复制控制信息的优先级。

7. 根据权利要求 5 的系统, 其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 第一复制控制信息具有优先于第二复制控制信息的优先级。

8. 根据权利要求 5 的系统, 其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 确定单元在第一复制控制信息和第二复制控制信息之间建立优先级。

9. 根据权利要求 2 的系统, 其中

第一复制控制信息和第二复制控制信息中的每一个包括 AV 流内容的复

制控制模式，和

复制控制模式包括：第一模式，内容加密并且绝对禁止复制；第二模式，内容加密并且允许一次复制，其中一次复制后第二模式变为第一模式；第三模式，内容加密并且允许无限次复制；以及第四模式，内容不加密并且允许无限次复制。

10. 根据权利要求 9 的系统，其中解密单元包括：

密钥产生单元，产生用于解密内容的解密密钥；

内容解释单元，使用解密密钥解密内容；和

控制单元，当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，控制密钥产生单元和内容解释单元停止产生解密密钥或者停止解密内容，当第一复制控制信息和第二复制控制信息相同时，根据复制控制模式控制密钥产生单元和内容解释单元。

11. 根据权利要求 10 的系统，其中密钥产生单元使用包含第二复制控制信息的信息产生解密密钥。

12. 根据权利要求 10 的系统，其中控制单元响应复制控制模式的第一模式、第二模式、第三模式之一控制密钥产生单元产生用于解密内容的解密密钥，并且响应复制控制模式的第四模式控制内容解释单元输出内容。

13. 根据权利要求 12 的系统，进一步包括存储解密后的内容或未解密内容的存储单元。

14. 根据权利要求 12 的系统，进一步包括显示解密后的内容或未解密内容的显示单元。

15. 根据权利要求 9 的系统，其中确定单元包括：

存储单元，存储第一复制控制信息；和

比较单元，比较第一复制控制信息的复制控制模式和第二复制控制信息的复制控制模式。

16. 根据权利要求 9 的系统，其中解密单元包括：

控制单元，当第一复制控制信息和第二复制控制信息相同时，输出与复制控制模式相对应的信号；当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，产生停止信号，其中当 AV 流不是正被播放时，控制单元输出停止信号到密钥产生单元，当 AV 流正被播放时，控制单元输出停止信号到内容解释单元；

密钥产生单元，响应相应于第一模式、第二模式、第三模式之一的信号

产生用于解密内容的解密密钥，并响应停止信号停止产生解密密钥；和

内容解释单元，使用解密密钥解密内容，响应相应于第四模式的信号输出内容，响应停止信号停止解密内容。

17. 根据权利要求 2 的系统，其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，解密单元使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有增强复制保护的复制控制信息处理 AV 流。

18. 根据权利要求 2 的系统，其中

所述确定单元比较第一复制控制信息和第二复制控制信息以便执行所述确定；和

当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，所述解密单元停止处理 AV 流或者使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流。

19. 一种在处理包括内容信息字段和内容字段的 AV 流的音频/视频 AV 流处理系统中用于复制控制的装置，上述装置包括：

提取部件，从 AV 流中提取内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息；和

确定部件，确定内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息是否不同；

其中确定部件确定相应于 AV 流内容的第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同，并且当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时，在内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息之间建立优先级，以便防止 AV 流的未授权处理；

其中当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时，确定部件使内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息二者中提供增强的复制保护的一个复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。

20. 根据权利要求 19 的装置，其中当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时，如果该内容信息字段的第一复制控制信息提供增强的复制保护，则确定部件使内容信息字段的第一复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。

21. 根据权利要求 19 的装置, 其中当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时, 如果该内容字段的第二复制控制信息提供增强的复制保护, 则确定部件使内容字段的第二复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。

22. 一种 AV 流处理方法, 包括:

接收包括内容信息字段和内容字段的 AV 流, 其中内容信息字段包括第一复制控制信息, 内容字段包括第二复制控制信息;

确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同; 和

基于确定结果处理 AV 流;

其中 AV 流的处理包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 停止处理 AV 流和使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流的两种处理中的一种处理。

23. 根据权利要求 22 的方法, 其中确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同的步骤包括确定第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同。

24. 根据权利要求 23 的方法, 其中 AV 流的处理包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息相同时, 根据复制控制模式信息处理 AV 流。

25. 根据权利要求 22 的方法, 其中 AV 流的处理包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 停止产生用于解密 AV 流的内容的解密密钥。

26. 根据权利要求 22 的方法, 其中 AV 流的处理包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有增强复制保护的复制控制信息处理 AV 流的内容。

27. 根据权利要求 22 的方法, 其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, AV 流的处理包括当 AV 流正被播放时停止解密 AV 流的内容, 或者当 AV 流不是正被播放时停止产生用于解密 AV 流的内容的解密密钥。

28. 根据权利要求 22 的方法, 进一步包括显示指示 AV 流的处理被禁止的消息。

29. 根据权利要求 22 的方法, 其中 AV 流的处理包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时, 且该第二复制控制信息具有较高优先级时, 使用第二复制控制信息处理 AV 流的内容。

30. 根据权利要求 22 的方法, 其中 AV 流的处理包括当第一复制控制信

息和第二复制控制信息不同时，且该第一复制控制信息具有较高优先级时，使用第一复制控制信息处理 AV 流的内容。

31. 根据权利要求 22 的方法，进一步包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，使第二复制控制信息具有比第一复制控制信息高的优先级，其中 AV 流的处理包括使用第二复制控制信息处理 AV 流的内容。

32. 根据权利要求 22 的方法，进一步包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，使第一复制控制信息具有比第二复制控制信息高的优先级，其中 AV 流的处理包括使用第一复制控制信息处理 AV 流的内容。

33. 一种在处理包括内容信息字段和内容字段的音频/视频 AV 流中用于复制控制的方法，上述方法包括：

从 AV 流中提取内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息；

比较内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息；以及

确定内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息是否不同；

其中确定步骤包括确定相应于 AV 流内容的第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同，并且当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时，在内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息之间建立优先级，以便防止 AV 流的未授权处理；

其中建立优先级的步骤包括当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时，使内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息之一具有比另一个增强的复制保护，作为用于处理 AV 流的信息。

34. 根据权利要求 33 的方法，其中建立优先级的步骤包括当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时，如果该内容信息字段的第一复制控制信息提供增强的复制保护，则使内容信息字段的第一复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。

35. 根据权利要求 33 的方法，其中建立优先级的步骤包括当内容信息字段的第一复制控制信息和内容字段的第二复制控制信息不同时，如果该内容字段的第二复制控制信息提供增强的复制保护，则使内容字段的第二复制控

制信息作为用于处理 AV 流的信息。

用于数据复制保护的音频/视频流处理系统和方法

技术领域

本发明的系统，装置和方法涉及保护数据，特别是涉及使用 AV 流中包含的复制控制信息（CCI）防止音频/视频（AV）内容被非法复制。

背景技术

通常，AV 流包括内容和复制控制信息，该复制控制信息表示内容的复制控制的状态。也就是说，复制控制信息表示 AV 流处理系统，例如由硬件或软件实现的记录装置，是否具有授权以复制从传输介质接收的 AV 流中包含的内容。例如记录装置基于复制控制信息的值解密所述内容。

复制控制信息可用比特表示，例如在 AV 流中用 2 比特代码预置的。在下文中表 1 列出可以组成复制控制信息的四种模式。

表 1

AV 装置根据 CCI 信息的操作模式

CCI 代码和 AV 流状态		操作的描述
00	免费复制	内容不加密，复制无限制
01	免费复制但加密	内容加密，复制无限制
10	一次复制	内容加密，仅允许一次复制。一次复制后，CCI 信息变为“不再复制”
11	不再复制或永不复制	内容加密，不允许复制

图 1 描述了 AV 流 100 的示意结构。AV 流 100 由包含内容的内容字段和包含与内容相关的信息的信息字段组成。信息字段包括用于复制控制信息的区域 110 和与包含在 AV 流 100 中的各种内容有关的信息，上述用于复制控制信息的区域 110 用于控制 AV 装置的复制操作。内容字段分成 n 个子单元

区域，也就是“内容_单元_1”、“内容_单元_2” “内容_单元_n”。

信息字段中包含的用于复制控制信息的区域 110 (“第一复制控制信息”)被分成相应于子单元数目的几个区域。每个被分割的区域包括一个复制控制信息值比如 00、01、10 和 11，和相应的子单元之一的位置信息。位置信息可以包括相应子单元的物理或逻辑地址，或者与子单元中的内容何时被播放相关的时间信息。图 1 中用“单元_1_ptr”、“单元_2_ptr”、..... “单元_n_ptr”表示位置信息。

子单元可被分成一个或多个区域。例如，内容字段中包含的一个子单元，也就是“内容_单元_2”可被分成三个小区域，“子单元_2_1”、“子单元_2_2”和“子单元_2_3”，每个小区域可包括一个相应的复制控制信息 130。

内容字段的每个子单元中包含的复制控制信息 (“第二复制控制信息”)用于产生解密密钥来解密内容，因此，如果它被修改，内容不能被解密。例如，子单元_2_1 的复制控制信息 130 用于产生解密密钥来解密子单元_2_1 的内容。但是，第一复制控制信息 110 被用于控制复制操作，并且由于第三方可以改变第一复制控制信息 110，所以内容的非法复制变得可能。

图 2 描述了传统的用于防止在无内容所有者授权的情况下内容被复制的 AV 流数据复制保护系统。解密所加密的 AV 流数据的 AV 流数据复制保护系统 200 包括 AV 流接收单元 210、控制单元 220、解密密钥产生单元 230、和内容解释单元 240。AV 流接收单元 210 接收 AV 流数据。控制单元 220 接收从外部输入的控制信号来控制 AV 装置的操作。控制信号可以包括播放内容的命令信号或者复制内容的命令信号。参考图 1，控制单元 220 接收从 AV 流接收单元 210 发送的第一复制控制信息 110，传输与第一复制控制信息 110 的值相对应的控制信号到解密密钥产生单元 230 和内容解释单元 240。

更具体地，AV 流接收单元 210 接收 AV 流数据，将 AV 流数据中的第一复制控制信息 110 传送到控制单元 220。控制单元 220 接收来自外部的控制信号来控制 AV 装置的操作。当控制信号是复制内容的命令信号时，控制单元 220 参考第一复制控制信息 110，检查 AV 流接收单元 210 接收的 AV 流数据中的 AV 内容的加密状态。

当第一复制控制信息 110 的值是“免费复制”时，不需要产生解密密钥，因此控制单元 220 允许内容解释单元 240 将 AV 流接收单元 210 接收的 AV 流数据传送到外部设备 250。当第一复制控制信息 110 的值是“不再复制或

永不复制”、“免费复制但加密”、或“一次复制”时，数据需要被解密。因此，解密密钥产生单元 230 从控制单元 220 接收第一复制控制信息 110，使用来自 AV 流接收单元 210 的第二复制控制信息 130 和其他信息产生解密密钥，将解密密钥传送到内容解释单元 240。内容解释单元 240 使用解密密钥解密由 AV 流接收单元 210 接收的 AV 流数据的内容字段，将解密后的 AV 内容传送到输出设备 250，比如存储介质或显示装置。

传统的 AV 流数据复制保护系统 200 使用第一复制控制信息 110 来检查 AV 装置是否具有复制内容的授权。但是第一复制控制信息 110 可容易地被修改而使内容被非法复制。例如当“不再复制或永不复制(11)”或“一次复制(10)”被修改为“免费复制但加密(01)”时，或者当“不再复制或永不复制(11)”被修改为“一次复制(10)”时，并且上述修改后的信息被传统的 AV 流数据复制保护系统 200 的 AV 流接收单元 210 接收，则控制单元 220 可能错误地确认 AV 流的复制已经被允许。因此可以实现内容的非法复制。

发明内容

因此，本发明的一个方面提供一种防止通过例如修改复制控制信息对内容进行未授权处理的 AV 流数据处理系统。

本发明的另一方面提供一种保护内容的方法，包括确定复制控制信息是否已被修改并且适当地响应修改。

本发明的其他方面和/或优点将部分地在下文中的描述中说明，部分地从描述中显而易见，或者通过实践本发明而得知。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供一种音频/视频(AV)流处理系统，包括：接收 AV 流的接收单元，该 AV 流包括内容信息字段和内容字段，其中内容信息字段包括第一复制控制信息，内容字段包括第二复制控制信息；确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同的确定单元；处理 AV 流的解密单元。

确定单元可以确定第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同。

当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，解密单元停止解密 AV 流的内容。

当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，解密单元停止产生用

于解密 AV 流的内容的解密密钥。

其中当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，解密单元根据第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流的内容。解密单元可以在第一复制控制信息和第二复制控制信息之间建立优先级。当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，第二复制控制信息可具有优先于第一复制控制信息的优先级。当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，第一复制控制信息可具有优先于第二复制控制信息的优先级。当第一复制控制信息和第二复制控制信息之一具有增强复制控制保护时，其可以具有较高优先级。

第一复制控制信息和第二复制控制信息中的每一个可以包括 AV 流内容的复制控制模式，复制控制模式可以包括第一模式，内容加密并且绝对禁止复制；第二模式，内容加密并且允许一次复制，其中一次复制后第二模式变为第一模式；第三模式，内容加密并且允许无限次复制；第四模式，内容不加密并且允许无限次复制。

解密单元可以包括：密钥产生单元，产生用于解密内容的解密密钥；内容解释单元，使用解密密钥解密内容；控制单元，当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，控制密钥产生单元和内容解释单元停止产生解密密钥或者停止解密内容，当第一复制控制信息和第二复制控制信息相同时，根据复制控制模式控制密钥产生单元和内容解释单元。当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，或者复制控制模式相应于第一模式时，产生解密密钥或者解密内容可被停止以便阻止内容的未授权复制。密钥产生单元可以使用包含第二复制控制信息的信息产生解密密钥。控制单元可以响应复制控制模式的第二模式和第三模式之一控制密钥产生单元产生用于解密内容的解密密钥，并且响应复制控制模式的第四模式控制内容解释单元输出内容。

系统可以进一步包括存储解密后的内容或未解密内容的存储单元。

系统可以进一步包括显示解密后的内容或未解密内容的显示单元。

确定单元可以包括：存储单元，存储第一复制控制信息；比较单元，比较第一复制控制信息的复制控制模式和第二复制控制信息的复制控制模式。

解密单元可以包括：控制单元，当第一复制控制信息和第二复制控制信息相同时，输出与复制控制模式相对应的信号，当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同或者信号相应于第一模式时，产生停止信号，其中当 AV

流不是正被播放时,控制单元输出停止信号到密钥产生单元,当 AV 流正被播放时,控制单元输出停止信号到内容解释单元;密钥产生单元,响应相应于第二模式和第三模式之一的信号产生用于解密内容的解密密钥,响应停止信号停止产生解密密钥;内容解释单元,使用解密密钥解密内容,响应相应于第四模式的信号输出内容,响应停止信号停止解密内容。

当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时,解密单元停止处理 AV 内容。

当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时,解密单元使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有增强复制保护的复制控制信息处理 AV 流。

为了获得本发明的上述和/或其他方面,提供一种音频/视频(AV)流处理系统,包括:接收 AV 流的装置,该 AV 流包括内容信息字段和内容字段;处理 AV 流的装置;确定内容信息字段的复制控制信息是否已被修改的装置。

当复制控制信息已被修改时处理装置停止处理 AV 流。当内容信息字段的复制控制信息已被修改时,处理装置使用内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流。

为了获得本发明的上述和/或其他方面,提供另一种音频/视频(AV)流处理系统,包括:接收 AV 流的装置,该 AV 流包括内容信息字段和内容字段,其中内容信息字段包括第一复制控制信息,内容字段包括第二复制控制信息;处理 AV 流的装置;确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同的装置。

为了获得本发明的上述和/或其他方面,提供另一种音频/视频(AV)流处理系统,包括:接收 AV 流的接收单元,该 AV 流包括内容信息字段和内容字段,其中:内容信息字段包括第一复制控制信息,内容字段包括第二复制控制信息;比较第一复制控制信息和第二复制控制信息的确定单元;解密单元,当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时,停止处理 AV 流或者使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流。

为了获得本发明的上述和/或其他方面,提供另一种音频/视频(AV)流处理系统,包括:接收 AV 流的接收单元,该 AV 流包括内容信息字段和内容字段,其中:内容信息字段包括第一复制控制信息,内容字段包括第二复制

控制信息；与第二复制控制信息相比较时，确定第一复制控制信息是否已被修改的确定单元。以及处理 AV 流的解密单元。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供一种在处理包括内容信息字段和内容字段的 AV 流的音频/视频 (AV) 流处理系统中用于复制控制的装置，上述装置包括：提取部件，从 AV 流中提取内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息；确定部件，确定内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息是否不同。

确定部件可以确定相应于 AV 流内容的第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同，以便防止 AV 流的未授权处理。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供另一种在处理 AV 流的音频/视频 (AV) 流处理系统中用于复制控制的装置，上述装置包括：提取部件，从 AV 流的内容信息字段提取复制控制信息；确定部件，确定复制控制信息是否已被修改。

确定部件可以确定与 AV 流的内容字段的复制控制信息相比较时内容信息字段的复制控制信息是否已被修改，以便防止 AV 流的未授权处理。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供另一种在处理包括内容信息字段和内容字段的 AV 流的音频/视频 (AV) 流处理系统中用于复制控制的装置，上述装置包括：提取部件，从 AV 流中提取内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息；比较部件，比较内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息，确定内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息是否不同。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供另一种在处理包括内容信息字段和内容字段的 AV 流的音频/视频 (AV) 流处理系统中用于复制控制的装置，上述装置包括：提取部件，从 AV 流中提取内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息；确定部件，当内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时，在内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息之间建立优先级。

当内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时，确定部件可以使内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息二者中提供增强的复制保护的一个复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。当内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时，确定部件

可以使内容信息字段的复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。当内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时，确定部件可以使内容字段的复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供一种 AV 流处理方法，包括：接收包括内容信息字段和内容字段的 AV 流，其中内容信息字段包括第一复制控制信息，内容字段包括第二复制控制信息；确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同；基于确定结果处理 AV 流。

确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同的步骤可以包括确定第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同。AV 流的处理可以包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息相同时，根据复制控制模式信息处理 AV 流。

AV 流的处理可以包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，停止解密 AV 流的内容。

AV 流的处理可以包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，停止产生用于解密 AV 流的内容的解密密钥。

AV 流的处理可以包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有增强复制保护的复制控制信息处理 AV 流的内容。

当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，AV 流的处理可以包括停止处理 AV 流和使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流两种处理中的一种处理。当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，AV 流的处理可以包括使用第二复制控制信息处理 AV 流的内容。当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，AV 流的处理可以包括使用第一复制控制信息处理 AV 流的内容。

当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，AV 流的处理可以包括当 AV 流正被播放时停止解密 AV 流的内容，或者当 AV 流不是正被播放时停止产生用于解密 AV 流的内容的解密密钥。

上述方法可以进一步包括显示指示 AV 流的处理被禁止的消息。该方法可以进一步包括当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，使第二复制控制信息具有比第一复制控制信息高的优先级，其中 AV 流的处理包括使用第二复制控制信息处理 AV 流的内容。该方法可以进一步包括当第一复制

控制信息和第二复制控制信息不同时，使第一复制控制信息具有比第二复制控制信息高的优先级，其中 AV 流的处理包括使用第一复制控制信息处理 AV 流的内容。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供另一种 AV 流处理方法，包括：接收包括内容信息字段和内容字段的 AV 流；确定内容信息字段的复制控制信息是否已被修改；基于确定结果处理 AV 流。

AV 流的处理可以包括当复制控制信息已被修改时停止处理 AV 流。

AV 流的处理可以包括当内容信息字段的复制控制信息已被修改时，使用内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供另一种 AV 流处理方法，包括：接收包括内容信息字段和内容字段的 AV 流，其中内容信息字段包括第一复制控制信息，内容字段包括第二复制控制信息，确定第一复制控制信息和第二复制控制信息是否不同，以便防止 AV 流的未授权访问，基于确定结果处理 AV 流。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供另一种 AV 流处理方法，包括：接收包括内容信息字段和内容字段的 AV 流，其中内容信息字段包括第一复制控制信息，内容字段包括第二复制控制信息；比较第一复制控制信息和第二复制控制信息，当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，执行停止处理 AV 流和使用第一复制控制信息和第二复制控制信息二者中具有较高优先级的复制控制信息处理 AV 流两种处理中的一种处理。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供另一种 AV 流处理方法，包括：接收包括内容信息字段和内容字段的 AV 流，其中内容信息字段包括第一复制控制信息，内容字段包括第二复制控制信息；与第二复制控制信息相比较，确定第一复制控制信息是否已被修改，基于确定结果处理 AV 流。

为了获得本发明的上述和/或其他方面，提供一种在处理包括内容信息字段和内容字段的音频/视频（AV）流中用于复制控制的方法，上述方法包括：从 AV 流中提取内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息；确定内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息是否不同。

确定步骤可以包括确定相应于 AV 流内容的第一复制控制信息和第二复制控制信息的复制控制模式信息是否不同，以便防止 AV 流的未授权处理。

为了获得本发明的上述和/或其他方面, 提供另一种在处理音频/视频 (AV) 流中用于复制控制的方法, 上述方法包括: 从 AV 流的内容信息字段提取复制控制信息; 确定复制控制信息是否已被修改。

确定步骤可以包括确定与 AV 流的内容字段的复制控制信息相比较内容信息字段的复制控制信息是否已被修改, 以便防止 AV 流的未授权处理。

为了获得本发明的上述和/或其他方面, 提供另一种在处理包括内容信息字段和内容字段的音频/视频 (AV) 流中用于复制控制的方法, 上述方法包括: 从 AV 流中提取内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息; 比较内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息, 确定内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息是否不同。

为了获得本发明的上述和/或其他方面, 提供另一种在处理包括内容信息字段和内容字段的音频/视频 (AV) 流中用于复制控制的方法, 上述方法包括: 比较内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息; 当内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时, 在内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息之间建立优先级。

建立优先级的步骤包括当内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时, 使内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息之一比另一个具有增强的复制保护, 作为用于处理 AV 流的信息。建立步骤可以包括内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时, 使内容信息字段的复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。建立步骤可以包括当内容信息字段的复制控制信息和内容字段的复制控制信息不同时, 使内容信息字段的复制控制信息作为用于处理 AV 流的信息。

附图说明

根据下文中参考附图对本发明各方面的描述, 本发明的这些和/或其他方面和优点将更清楚并且更易于理解, 附图为:

图 1 是描述 AV 流结构的示意图。

图 2 是描述传统 AV 流处理系统的结构框图。

图 3 是描述根据本发明一个实施例的用于数据复制保护的 AV 流处理系统的框图。

图 4 是描述根据本发明另一实施例的用于数据复制保护的 AV 流处理系

统的框图。

图 5 是描述根据本发明另一实施例的用于数据复制保护的 AV 流处理系统的框图。

图 6 是描述根据本发明一个实施例的用于复制保护的 AV 流的处理方法的流程图。

图 7 和 8 是描述根据本发明另一实施例的当第一复制控制信息和第二复制控制信息不相同时的 AV 流数据复制控制方法的流程图。

具体实施方式

下面对本发明的实施例进行详细说明,本发明的例子在附图中进行说明,整个附图中相同的附图标记表示相同的部件。下文中参考附图对实施例进行描述以说明本发明。为了便于描述,下文中将参照具有表 1 中的四种复制控制信息状态和相应于各个复制控制信息状态的 2 比特复制控制信息代码来描述本发明的实施例,应该理解本发明不限于此。根据本发明一个示范实施例的复制控制信息状态可以包括所述四种状态中的一部分或者多于所述四种状态。复制控制信息代码也不限于 2 比特信息,并可用能表示复制控制信息状态的任何形式表示。另外,第二复制控制信息可以是图 1 所示的内容字段的每个子单元中包含的复制控制信息 130,或者是表示每个子单元的复制控制信息。

图 3 描述了根据本发明一个实施例的用于数据复制保护的 AV 流处理系统。AV 流处理系统 300 包括 AV 流接收单元 310、修改确定单元 320 和解密单元 330。AV 流接收单元 310 接收 AV 流,并且将接收的 AV 流传送到修改确定单元 320。参考图 1 和 3,修改确定单元 320 比较 AV 流中的第一复制控制信息和第二复制控制信息。当确定第一复制控制信息的值与第二复制控制信息的值不同时,AV 流处理系统 300 根据预定标准确定是否解密 AV 流。

当确定第一复制控制信息的值与第二复制控制信息的值相同时,解密单元 330 执行相应于复制控制信息的值的解密操作。此时,当复制控制信息的值相应于“免费复制”时,不需要解密 AV 流,因此解密单元 330 将 AV 流(由 AV 流接收单元 310 接收的)传送到例如 AV 流输出设备 340。当复制控制信息的值相应于“不再复制或永不复制”、“免费复制但加密”或“一次复制”时,解密单元 330 使用来自修改确定单元 320 的第二复制控制信息和其他信

息产生解密密钥，用解密密钥解密 AV 流的 AV 内容，将解密后的 AV 内容传送到例如 AV 流输出设备 340。用于产生解密密钥的其他信息可以包括随机产生的用于产生解密密钥的种子值、AV 装置固有的公用密钥值或保密密钥值、与 AV 内容的存储介质相对应的公用密钥值或保密密钥值中的至少一个。根据不同方面，AV 流输出设备 340 可以包括可记录读取的 AV 流的电或光记录介质、存储介质，或者可显示读取的 AV 流的显示装置。根据其他方面，解密单元 330 可以用有线或无线传输介质代替上文中的输出设备 340 传送解密后的 AV 内容。

图 4 描述了根据本发明另一实施例的用于数据复制保护的 AV 流处理系统。AV 流处理系统 400 包括接收 AV 流的 AV 流接收单元 410、确定 AV 流中的复制控制信息是否已被修改的修改确定单元 420、和控制单元 430，控制单元 430 确定是否根据修改确定单元 420 的确定结果解密 AV 流，并且传送与复制控制信息值相对应的用于解密的命令信号到解密密钥产生单元 440。AV 流处理系统 400 进一步包括：解密密钥产生单元 440，接收来自控制单元 430 的解密命令，使用来自修改确定单元 420 的第二复制控制信息和用于产生解密密钥的其他信息产生一个解密密钥；内容解释单元 450 使用从解密密钥产生单元 440 发送的解密密钥解密 AV 流的 AV 内容，将解密后的 AV 内容传送到上面描述的现有技术已知的多个输出设备中的一个输出设备 460。

下文中通过举例方式描述 AV 流处理系统 400 的操作。AV 流接收单元 410 接收 AV 流，将 AV 流传送到修改确定单元 420，同时将 AV 流的内容传送到内容解释单元 450。此时，控制单元 430 接收来自外部的控制信号来控制 AV 装置的操作。例如，控制信号可以是允许 AV 装置播放 AV 流的内容的信号，或者允许 AV 装置将内容复制到预定存储空间中的信号。

修改确定单元 420 提取 AV 流的第一复制控制信息和第二复制控制信息，以确定它们是否具有相同的值。当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，修改确定单元 420 确定第一复制控制信息已被修改，传送一个信号到控制单元 430 指示复制控制信息已被修改。作为响应，控制单元 430 传送一个命令信号到内容解释单元 450 停止解密内容，从而防止内容的非法复制。此时，控制单元 430 传送一个命令信号到解密密钥产生单元 440 来停止产生解密密钥，从而防止解密密钥本身的产生。

根据其他方面，当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，或者

确定第一复制控制信息和第二复制控制信息之一已被修改时，修改确定单元 420 可以在第一复制控制信息和第二复制控制信息之间建立一个优先级。在这种情况下，控制单元 430 确定是否根据比另一复制控制信息优先级高的复制控制信息值解密 AV 流。例如，当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，例如分别具有值“10”和“11”（参见上文中的表 1），具有较大复制保护值的复制控制信息可被使用，也就是说，当修改确定单元 420 建立的优先级为第二复制控制信息优先第一复制控制信息时，具有较大复制保护值“11”的复制控制信息可优于具有较小复制保护值“10”复制控制信息而使用。表 1 示出了复制保护值的优先级的一个例子，从具有最小复制保护值的“00”到具有最大复制保护值的“11”。较大的复制保护值比较小的复制保护值提供增强的复制保护。

当修改确定单元 420 确定第一复制控制信息和第二复制控制信息具有相同值时，或者确定比如第一复制控制信息未被修改时，修改确定单元 420 将第一复制控制信息的值传送到控制单元 430，同时将用于产生解密密钥的其他信息和第二复制控制信息传送到解密密钥产生单元 440。其他信息可以包括随机产生的用于产生解密密钥的种子值、AV 装置固有的公用密钥值或保密密钥值、和与 AV 内容的存储介质相对应的公用密钥值或保密密钥值中的至少一个。控制单元 430 检查接收的第一复制控制信息的值。当第一复制控制信息的值相应于“免费复制”时，不需要解密 AV 流的 AV 内容，因此控制单元 430 发送命令到内容解释单元 450，传送所接收的 AV 内容到输出设备 460。当第一复制控制信息的值相应于“不再复制或永不复制”、“免费复制但加密”或“一次复制”时，控制单元 430 传送第一复制控制信息到解密密钥产生单元 440，从而授权解密密钥产生单元 440 产生解密密钥。此时，解密密钥产生单元 440 使用来自修改确定单元 420 的第二复制控制信息和其他信息产生解密密钥，并将其传送到内容解释单元 450。

内容解释单元 450 接收来自控制单元 430 的命令，对从 AV 流接收单元 410 接收的 AV 内容执行解密，使用来自解密密钥产生单元 440 的解密密钥来解密所接收的 AV 内容。内容解释单元 450 将解密后的 AV 内容输出到输出设备 460。例如，输出设备 460 可以包括可记录所读取的 AV 流的电或光记录介质、存储介质，或者可显示所读取的 AV 流的显示装置。根据其他方面，内容解释单元 450 可以用有线或无线传输介质代替上文中的输出设备 460 传送

解密后的 AV 内容。

图 5 描述了根据本发明另一实施例的用于数据复制保护的 AV 流处理系统。AV 流处理系统 500 包括 AV 流接收单元 510、控制单元 520、解密密钥产生单元 530、修改确定单元 550 和内容解释单元 540。修改确定单元 550 包括复制控制信息 (CCI) 存储单元 552 和 CCI 比较单元 554。

AV 流接收单元 510 接收 AV 流, 将 AV 流中的 AV 内容传送到内容解释单元 540。控制单元 520 接收从 AV 流接收单元 510 发送的 AV 流中包含的第一复制控制信息, 传送相应于第一复制控制信息的命令信号到解密密钥产生单元 530 和内容解释单元 540, 并且传送从 AV 流接收单元 510 接收的第一复制控制信息到 CCI 存储单元 552。解密密钥产生单元 530 接收来自 AV 流接收单元 510 的 AV 流中包含的第二复制控制信息和用于产生解密密钥的其他信息, 当控制单元 520 授权产生解密密钥时产生解密密钥, 并传送所产生的解密密钥到内容解释单元 540。修改确定单元 550 确定复制控制信息是否已被修改。CCI 存储单元 552 接收和存储来自控制单元 520 的第一复制控制信息。CCI 比较单元 554 接收从解密密钥产生单元 530 发送的第二复制控制信息, 并与 CCI 存储单元 552 中的第一复制控制信息的值进行比较, 以便确定第一复制控制信息是否已被修改。内容解释单元 540 接收来自控制单元 520 的解密 AV 流的 AV 内容的命令和来自解密密钥产生单元 530 的解密密钥, 并解密从 AV 流接收单元 510 接收的 AV 内容。内容解释单元 540 将解密后的 AV 内容传送到输出设备 560。

下文中详细描述 AV 流处理系统 500 的操作。AV 流接收单元 510 接收 AV 流, 并传送 AV 流中包含的第一复制控制信息到控制单元 520。AV 流接收单元 510 同时传送 AV 流中包含的第二复制控制信息到解密密钥产生单元 530, 并且传送 AV 流的 AV 内容到内容解释单元 540。控制单元 520 接收外部输入的控制信号来控制 AV 装置的操作。例如, 控制信号可以是允许 AV 装置播放 AV 流的 AV 内容的信号, 或者将 AV 内容复制到预定存储空间的信号。

当第一复制控制信息的值相应于“免费复制”时, 不需要解密 AV 内容, 因此控制单元 520 发送命令到内容解释单元 540 以传送所接收的 AV 内容到输出设备 560。当第一复制控制信息的值相应于“不再复制或永不复制”、“免费复制但加密”或“一次复制”时, 控制单元 520 传送第一复制控制信息到解密密钥产生单元 530, 从而授权单元 530 产生解密密钥。此时, 解密密钥

产生单元 530 使用先前从 AV 流接收单元 510 接收的第二复制控制信息和用于产生解密密钥的其他信息产生解密密钥。解密密钥产生单元 530 传送所产生的解密密钥到内容解释单元 540。其他信息可以包括随机产生的用于产生解密密钥的种子值、AV 装置固有的公用密钥值或保密密钥值、相应于 AV 内容的存储介质的公用密钥值或保密密钥值等等中的至少一个。

CCI 比较单元 554 接收从解密密钥产生单元 530 发送的第二复制控制信息，并将其与 CCI 存储单元 552 中存储的第一复制控制信息的值进行比较，确定第一复制控制信息是否已被修改，并传送确定结果到控制单元 520。当第一复制控制信息的值不同于第二复制控制信息的值时，确定第一复制控制信息已被修改。在这种情况下，控制单元 520 传送暂停 AV 内容解密的命令到内容解释单元 540，因此，内容解释单元 540 不解密已接收的 AV 内容，例如 AV 流处理系统 500 暂停播放 AV 内容。根据其他方面，控制单元 520 可以传送暂停产生解密密钥的命令信号到解密密钥产生单元 530，从而停止解密密钥自身的产生。

根据其他方面，当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时，修改确定单元 550 可以在第一复制控制信息和第二复制控制信息之间建立一个优先级。在这种情况下，控制单元 520 确定是否根据比另一复制控制信息优先级高的复制控制信息的值解密 AV 流。

当确定第一复制控制信息和第二复制控制信息具有相同值时，该确定结果传送到控制单元 520。控制单元 520 发送命令到内容解释单元 540，以解密已从 AV 流接收单元 510 接收的 AV 流的 AV 内容。内容解释单元 540 接收来自控制单元 520 的命令，以便对已从 AV 流接收单元 510 接收的 AV 内容执行解密，并使用从解密密钥产生单元 530 发送的解密密钥来解密所接收的 AV 内容。内容解释单元 540 输出解密后的 AV 内容到输出设备 560。例如，输出设备 560 可以包括可记录读取的 AV 流的电或光记录介质、存储介质，或者可显示读取的 AV 流的显示装置。根据其他方面，内容解释单元 540 可以用有线或无线传输介质代替上文中的输出设备 560 传送解密的 AV 内容。

如上所述，根据本发明的一个方面，修改确定单元 550 的 CCI 比较单元 554 比较第一复制控制信息和第二复制控制信息，并传送比较结果到控制单元 520，将相应于比较结果的命令信号传送到内容解释单元 540。根据另一方面，CCI 比较单元 554 可以直接传送命令到内容解释单元 540。

图 6 描述了根据本发明一个实施例的用于复制保护的 AV 流处理方法的流程图。如图 6 所示,在步骤 605 和 610 分别是 AV 流被输入、输入的 AV 流临时存储在临时存储空间。在步骤 615,AV 流中包含的第一复制控制信息和第二复制控制信息被提取并相互比较。当第一复制控制信息和第二复制控制信息的值不同时,该方法转到将参考图 7 和 8 详细描述的步骤 670。

当第一复制控制信息和第二复制控制信息的值相同时,执行步骤 625 中的相应处理。例如,当第一复制控制信息和第二复制控制信息的值是“免费复制”时,也就是“00”时,不需要解密 AV 流的 AV 内容。因此在步骤 630 中 AV 流直接被复制。当第一复制控制信息和第二复制控制信息的值是“免费复制但加密”或者“一次复制”时,也就是“01”或者“10”时,在步骤 635 中产生解密密钥,以便解密 AV 流。当第一复制控制信息和第二复制控制信息的值是“不再复制或永不复制”时,也就是“11”时,在步骤 640 中检查 AV 流是否正被播放。当 AV 流正被播放时,在步骤 645 中不执行用于复制 AV 内容的 AV 流的解密。当 AV 流不是正被播放时,在步骤 650 中不产生用于解密内容的解密密钥。在步骤 655 中,通过现有技术已有的显示设备(未示出)提供指示由于禁止复制而使 AV 流不能被解密的消息。

图 7 和 8 是描述根据本发明另一实施例的当第一复制控制信息和第二复制控制信息不同时 AV 流数据复制控制方法的流程图。图 7 描述了 AV 内容的无条件解密不被执行,图 8 描述了通过在第一复制控制信息和第二复制控制信息之间建立优先级而基于具有较高优先级的复制控制信息值确定 AV 流的解密。

参考图 7,当第一复制控制信息和第二复制控制信息的值不同时,在步骤 705 中检查将被复制的 AV 流是否正被播放。当 AV 流正被播放时,即意味着解密密钥已被产生,因此在步骤 710 中不执行使用解密密钥的解密处理。当 AV 流不是正被播放时,在步骤 715 中不产生解密密钥。在步骤 720 中,通过现有技术已有的显示设备(未示出)提供指示由于禁止复制而使 AV 流不能被解密的消息。

参考图 8,当第一复制控制信息和第二复制控制信息的值不同时,检查哪个复制控制信息具有较高的优先级,具有较高的优先级的复制控制信息设为“优先级_CCI_信息”(“Priority_CCI_info”)。根据本发明的一个方面,在步骤 750 中检查第一复制控制信息是否具有优先级,如果第一复制控制信息

具有优先级，在步骤 754 中将第一复制控制信息设为“优先级_CCI_信息”，如果第一复制控制信息不具有优先级，在步骤 754 中将第二复制控制信息设为“优先级_CCI_信息”。

当“优先级_CCI_信息”的值是“00”时，也就是“免费复制”时，AV 流未被加密，允许免费复制。在这种情况下，由于不需要解密 AV 流的 AV 内容，在步骤 758 中 AV 流直接被复制。当“优先级_CCI_信息”的值是“01”或者“10”时，也就是“免费复制但加密”或者“一次复制”时，在步骤 760 中产生解密密钥，以便解密 AV 流。此时，“10”值意味着只允许一次复制，并且此后禁止该内容复制，因此复制后有关复制控制信息的值变为“11”。当“优先级_CCI_信息”的值是“11”时，也就是“不再复制或永不复制”时，绝对禁止 AV 内容的解密。在这种情况下，在步骤 762 中检查 AV 流是否正被播放。当 AV 流正被播放时，意味着解密密钥已被产生，因此在步骤 764 中不执行使用解密密钥的解密处理。当 AV 流不是正被播放时，在步骤 766 中不产生解密密钥。在步骤 768 中，通过现有技术已有的显示设备（未示出）提供指示由于禁止复制而使 AV 流不能被解密的消息。

如上所述并且根据上文的描述显而易见的，根据本发明的用于内容的未授权复制保护的装置和方法可以应用到可由硬件和/或软件实现的各种系统和装置中，包括用于具有或不具有复制控制信息的存储和/或播放 AV 流的数字家用电器和其他电器。可以理解 AV 流可以是用于音频和/或视频记录的数据，未授权处理可以是未授权访问、显示、复制或者它们的组合。

同时应该理解使用本发明的系统也包括永久性存储器或可移动存储器，比如磁盘或光盘、RAM、ROM、载波介质等等，本发明的处理程序和数据结构可被存储在上面，并且用于分配。操作处理也可以通过比如因特网的网络下载分配。

应该进一步理解尽管本发明的示意性的非限定的实施例克服了上述缺点和本文中未描述的其他缺点，本发明不要求克服上述缺点，本发明的示意性的非限定实施例可能不克服上文中的任何问题。

尽管已经示出和描述了本发明的一些实施例，应该理解在不脱离本发明的原理和精神以及权利要求书及其等同物限定的范围的情况下，本领域的普通技术人员可以对这些实施例进行改变。

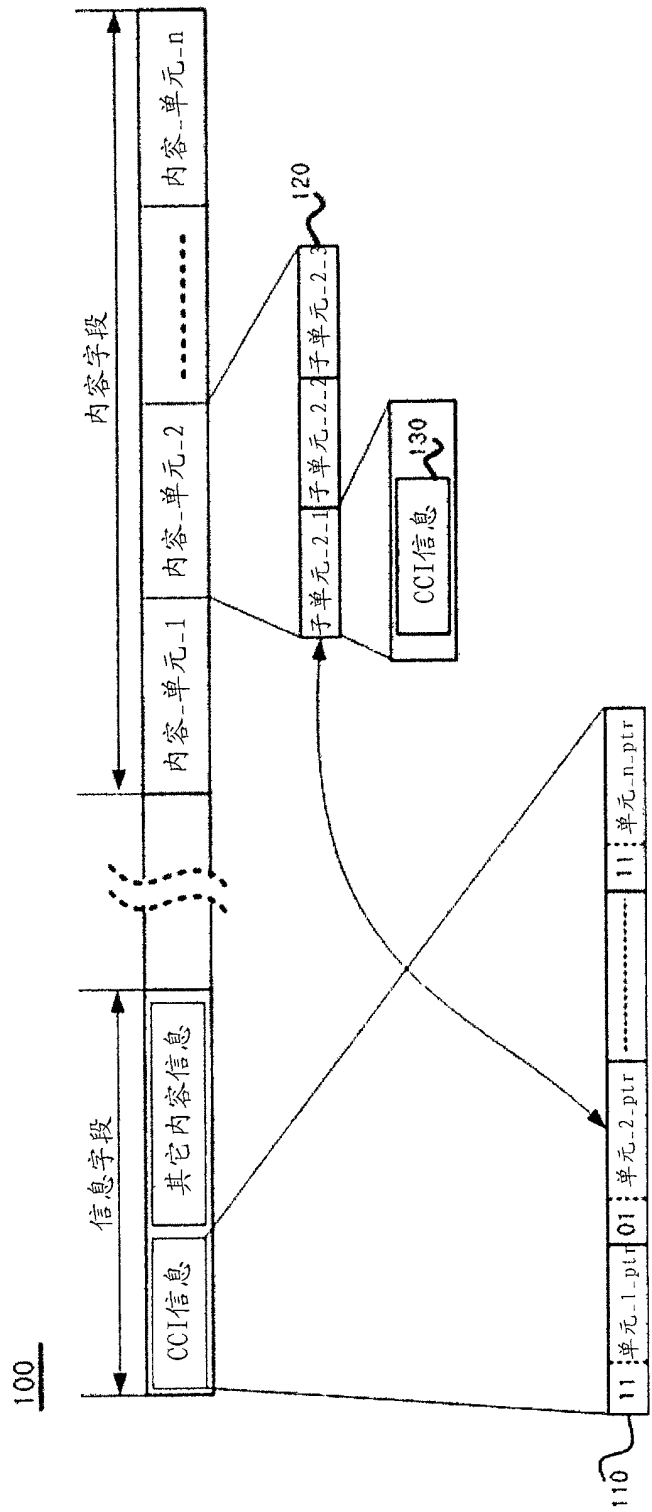


图 1

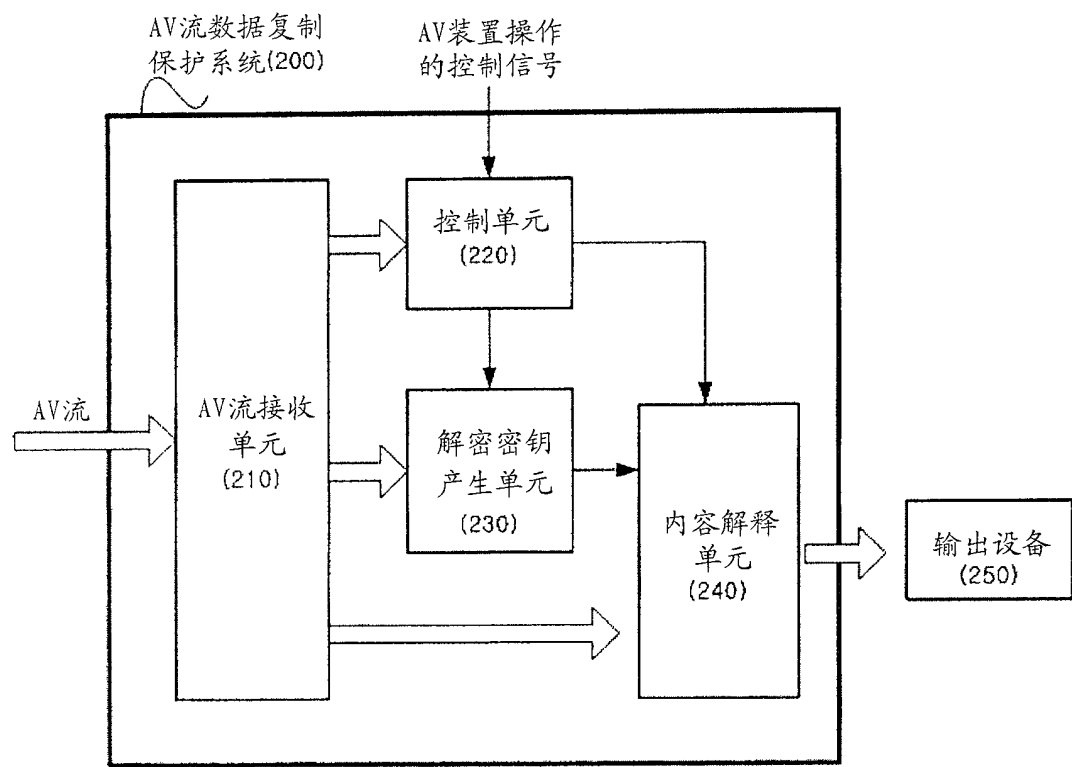


图 2

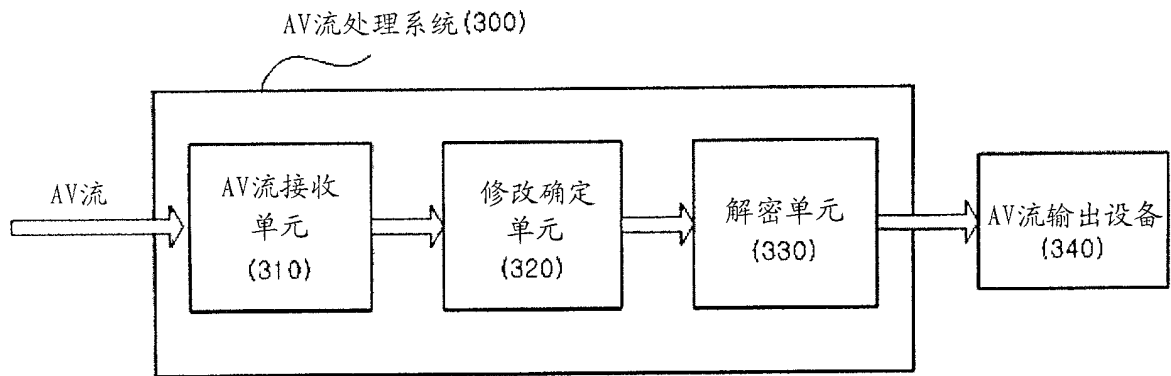


图 3

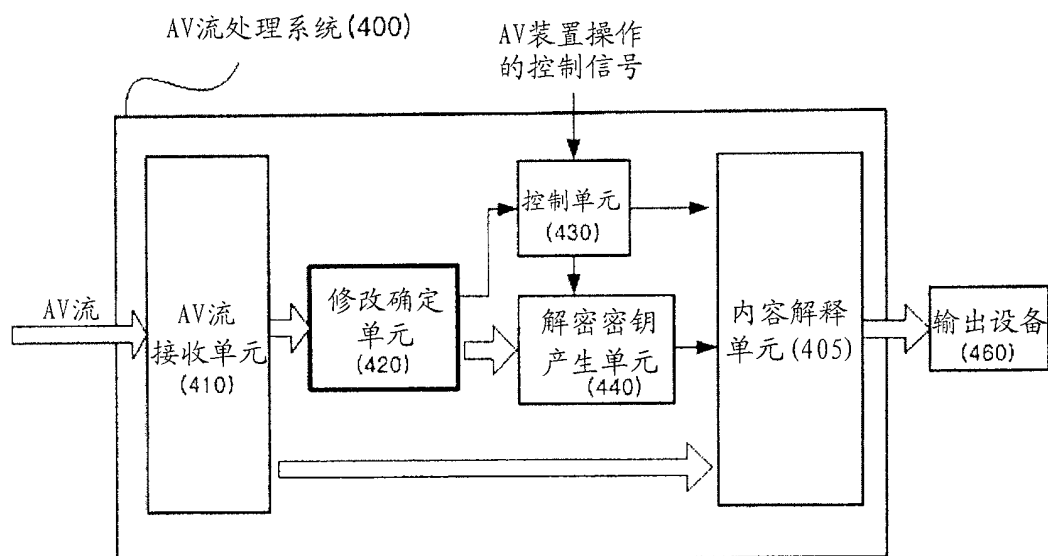


图 4

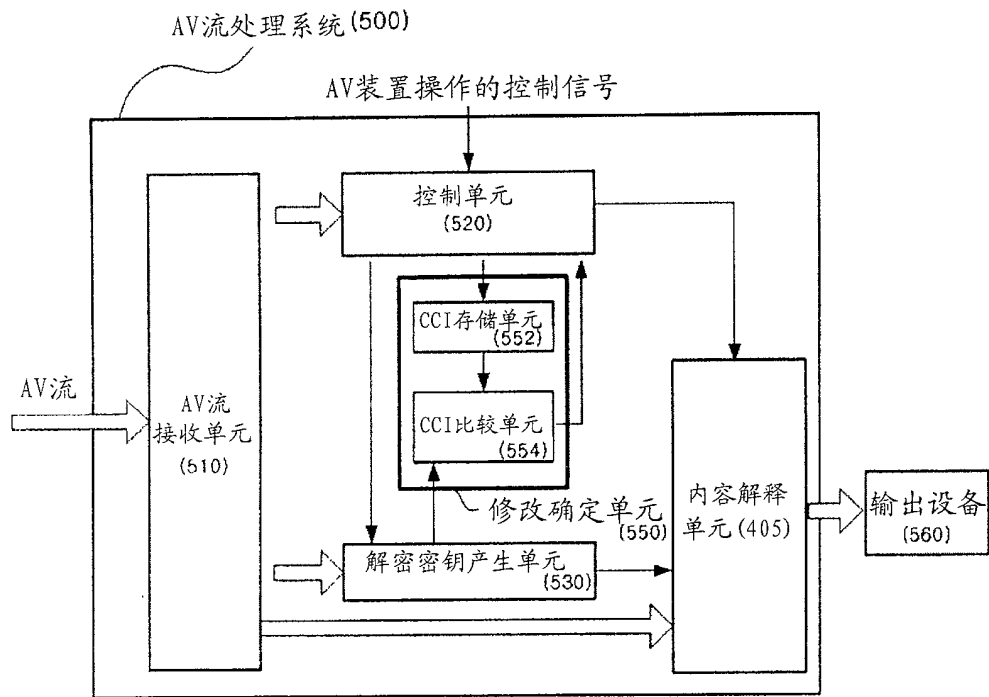


图 5

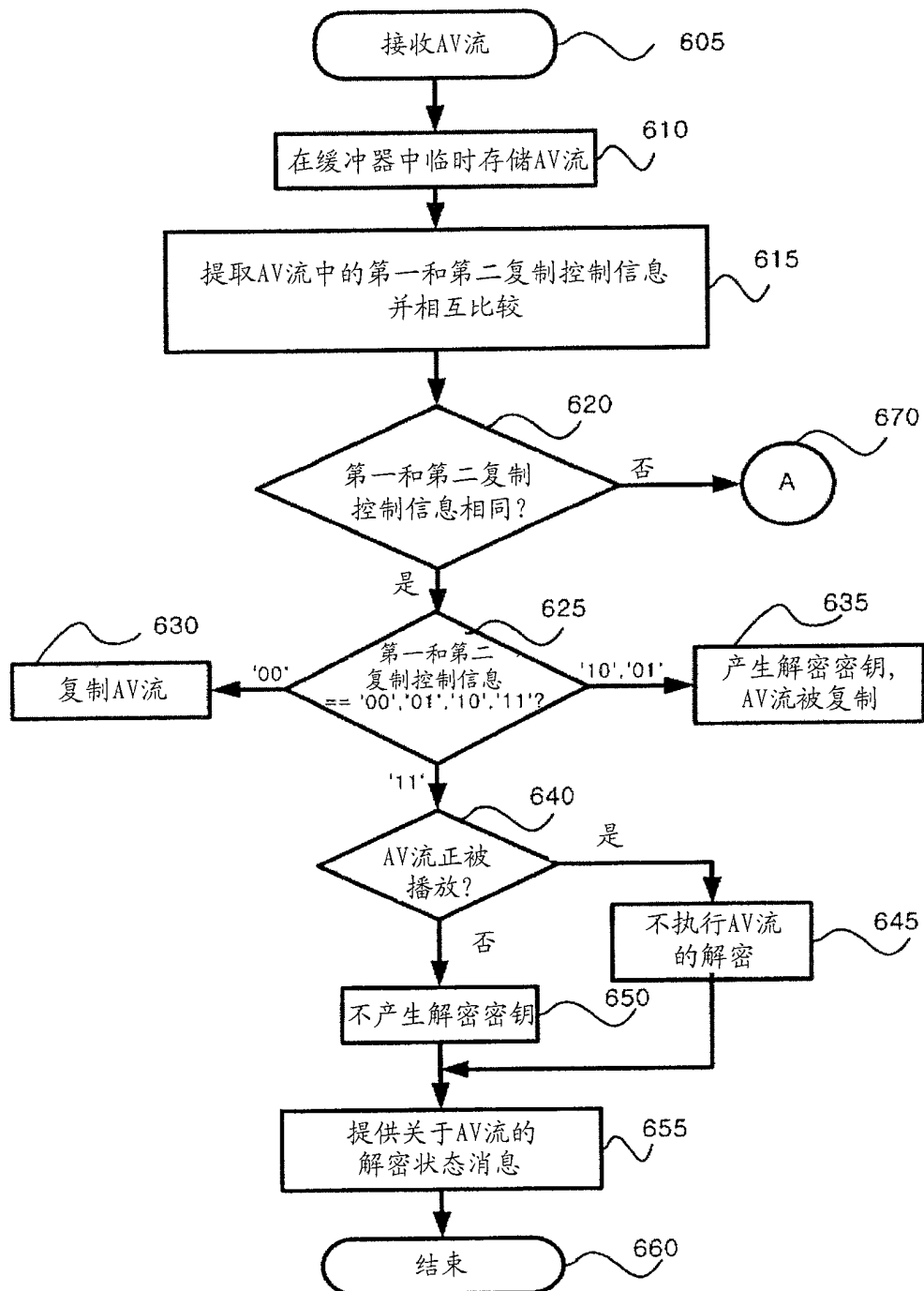


图 6

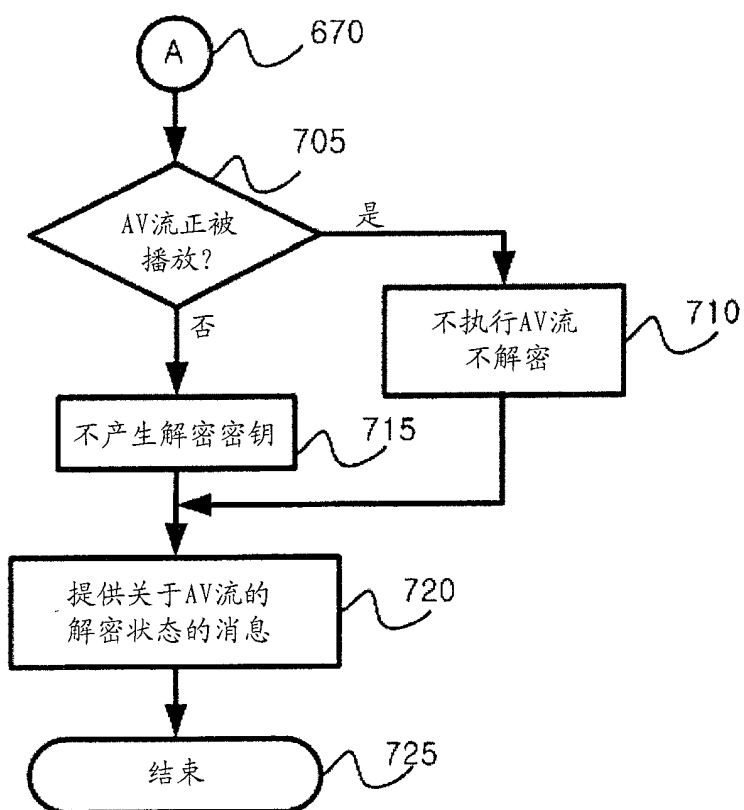


图 7

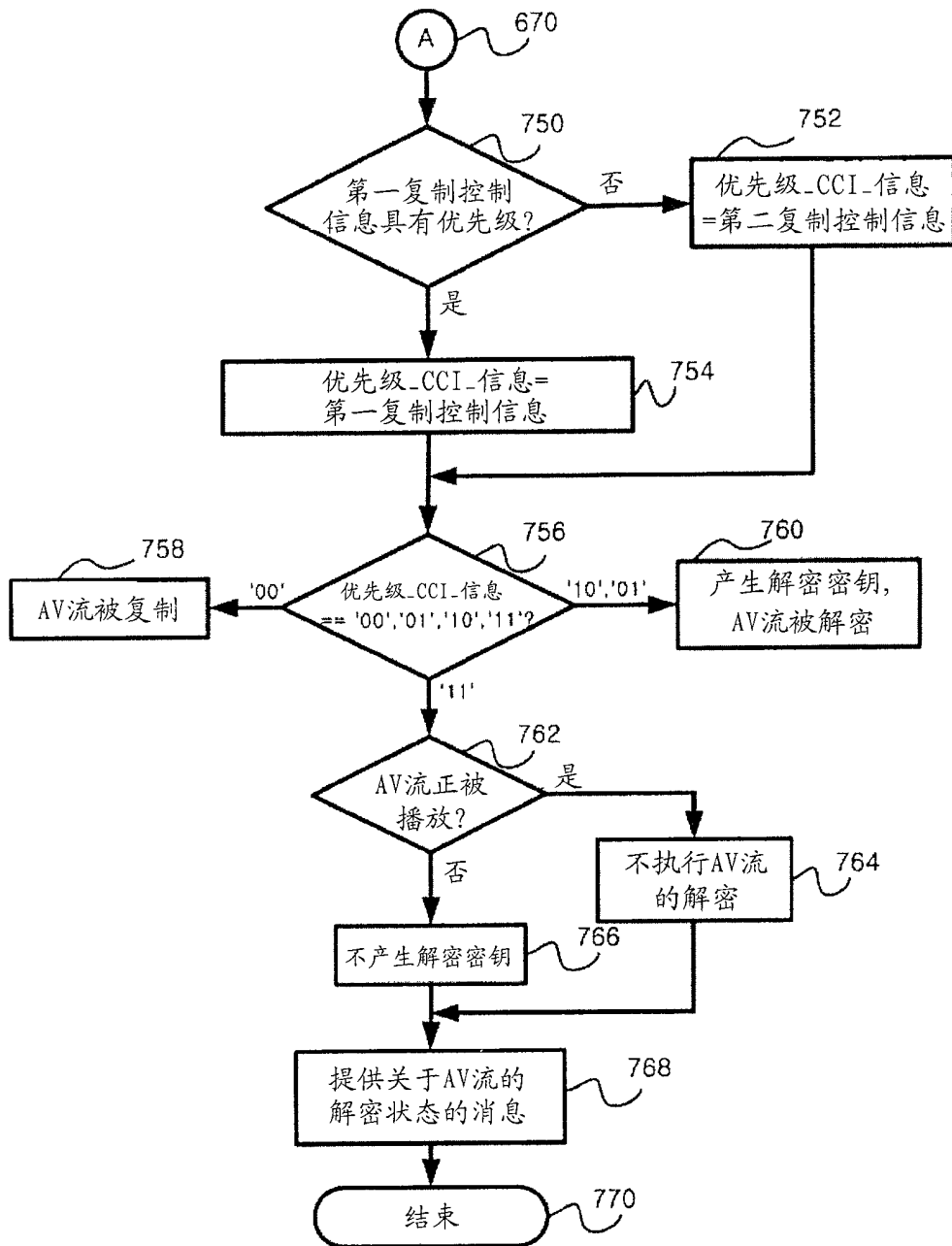


图 8