



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104423588 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201410450016.2

(22)申请日 2014.09.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104423588 A

(43)申请公布日 2015.03.18

(30)优先权数据

61/874,920 2013.09.06 US

(73)专利权人 意美森公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 S·S·巴哈迪亚

J·M·克鲁兹-埃尔南德斯

D·格兰特 V·利沃斯克

J·萨布恩 D·伯恩鲍姆

S·兰克 C·乌尔里希 L·凡

A·森 W·瑞赫恩

(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 11038

代理人 李晓芳

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

(56)对比文件

US 2013207917 A1,2013.08.15,全文.

US 2013227410 A1,2013.08.29,全文.

US 2013038792 A1,2013.02.14,全文.

CN 102227694 A,2011.10.26,全文.

US 2012306631 A1,2012.12.06,全文.

审查员 王永贵

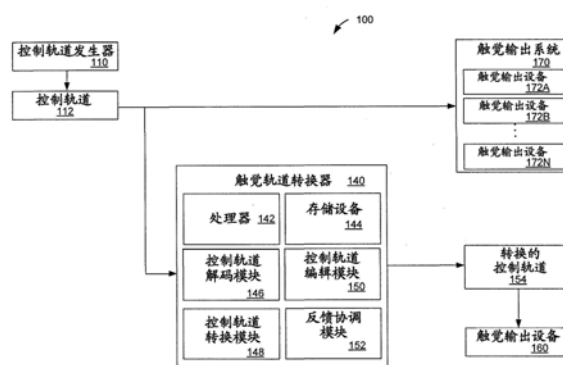
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

### (54)发明名称

转换用于提供触觉反馈的控制轨道的方法和装置

### (57)摘要

本申请公开了转换用于提供触觉反馈的控制轨道的方法和装置。具体地公开了用于将被设计用于某一数目和/或类型的触觉输出设备的控制轨道转换到用于其它数目和/或类型的触觉输出设备的控制轨道。例如,计算设备可以将控制轨道转换成可以应用于其它类型和/或数目的触觉输出设备的另一个控制轨道。被转换的控制轨道可以兼容包括与最初设计触觉轨道所针对的系统不同数目和/或类型的触觉反馈设备的智能电话机或其它系统。以这样的方式,智能电话机或其它系统的用户可以利用不同于最初设计控制轨道所针对的另一个触觉反馈系统的设备体验触觉反馈。该转换可以在智能电话机或其它系统本地发生和/或在另一个设备远程地发生。



1. 一种提供触觉反馈的计算机实现的方法,所述方法包括:

利用处理器处理第一控制轨道,所述第一控制轨道包括第一多个控制信号并且被配置为使得第一触觉输出设备生成第一触觉反馈;以及

利用处理器基于第一控制轨道的处理生成第二控制轨道,所述第二控制轨道包括第二多个控制信号并且被配置为使得不同于第一触觉输出设备的第二触觉输出设备生成第二触觉反馈。

2. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,其中第一控制轨道还包括多个信道并且其中生成第二控制轨道包括:

将所述多个信道转换为包括在第二控制轨道中的较少数目的信道。

3. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,其中处理第一控制轨道包括:

从第一控制轨道的第一多个控制信号中获得一个或多个控制信号,其中所述一个或多个控制信号被配置为使得第一触觉输出设备生成第一触觉反馈,其中基于所述一个或多个控制信号生成第二控制轨道。

4. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,其中处理第一控制轨道包括:

获得与第一控制轨道相关地发生的一个或多个事件的描述,其中基于所述一个或多个事件的描述生成第二控制轨道,并且其中所述一个或多个事件包括在随着第二控制轨道一起被重放的媒体中发生的视觉事件或音频事件。

5. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,还包括:

识别第一控制轨道内的一个或多个模式;以及

将所述一个或多个模式与一个或多个事件相关,其中基于所述一个或多个事件生成第二控制轨道。

6. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,其中第一触觉反馈包括不可能由第二触觉输出设备再创建的移动,并且其中生成第二控制轨道包括:

转换第一控制轨道以使得第二控制轨道被配置为使得第二触觉输出设备模拟所述移动。

7. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,还包括:

从用户接收一个或多个人工编辑命令;以及

修改第二控制轨道以使得基于所述一个或多个人工编辑命令修改要被生成的第二触觉反馈。

8. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,还包括:

向媒体输出设备提供媒体内容以使得第二控制轨道使得第二触觉反馈与媒体内容的重放被协调。

9. 如权利要求1所述的计算机实现的方法,其中第二触觉反馈不同于第一触觉反馈。

10. 一种提供触觉反馈的系统,所述系统包括:

处理器,被编程以:

处理被配置为使得第一触觉输出设备提供第一触觉反馈的包括第一多个控制信号的第一控制轨道;以及

基于第一控制轨道的处理来生成第二控制轨道,所述第二控制轨道包括第二多个控制信号并且被配置为使得不同于第一触觉输出设备的第二触觉输出设备生成第二触觉反馈。

11. 如权利要求10所述的系统,其中第一控制轨道还包括多个信道并且其中处理器还被编程以:

将所述多个信道转换为包括在第二控制轨道中的较少数目的信道。

12. 如权利要求10所述的系统,其中处理器还被编程以:

从所述第一控制轨道的第一多个控制信号中获得一个或多个控制信号,其中所述一个或多个控制信号被配置为使得第一触觉输出设备生成第一触觉反馈,其中基于所述一个或多个控制信号生成第二控制轨道。

13. 如权利要求10所述的系统,其中处理器还被编程以:

获得与第一控制轨道相关地发生的一个或多个事件的描述,其中基于所述一个或多个事件的描述生成第二控制轨道,并且其中所述一个或多个事件包括在随着第二控制轨道一起要被重放的媒体中发生的视觉事件或音频事件。

14. 如权利要求10所述的系统,其中处理器还被编程以:

识别第一控制轨道内的一个或多个模式;以及

将所述一个或多个模式与一个或多个事件相关,其中基于所述一个或多个事件生成第二控制轨道。

15. 如权利要求10所述的系统,其中第一触觉反馈包括不可能由第二触觉输出设备再创建的移动,并且其中处理器还被编程以:

转换第一控制轨道以使得第二控制轨道被配置为使得第二触觉输出设备模拟所述移动。

16. 如权利要求10所述的系统,其中处理器还被编程以:

从用户接收一个或多个人工编辑命令;以及

修改第二控制轨道以使得基于所述一个或多个人工编辑命令修改要被生成的第二触觉反馈。

17. 如权利要求10所述的系统,其中处理器还被编程以:

向媒体输出设备提供媒体内容以使得第二控制轨道使得第二触觉反馈与媒体内容的重放被协调。

18. 如权利要求10所述的系统,其中第二触觉反馈不同于第一触觉反馈。

## 转换用于提供触觉反馈的控制轨道的方法和装置

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年9月6日提交的美国临时专利申请序列号No.61/874,920的优先权,其全部内容通过引用合并于此。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及转换用于经由触觉输出设备提供触觉反馈的控制轨道的系统和方法。

### 背景技术

[0004] 增强具有触觉反馈的媒体可以产生身临其境的用户体验。例如,在电影或视频游戏中的爆炸或在歌曲中的重低音可以伴随增强媒体体验的触觉反馈。触觉反馈可以由人工创造(例如,由人设计)或自动地生成(例如,由处理设备)的控制轨道指定。但是,这些技术的每一个具有益处和缺点。

[0005] 人工创造的控制轨道可以便于由人创造的定制的触觉反馈并且因此可以表示更有意义的、发自内心的媒体内容的表示。但是,人工创造控制轨道是耗费时间的过程。人工创造的控制轨道通常被生成用于诸如特定电影之类的特定媒体内容并且因此不适合用于诸如不同电影之类的其它媒体内容。因而,为给定媒体内容人工创造的控制轨道可以不应用于其它媒体内容。此外,此类人工创造的控制轨道通常被设计用于专门的触觉输出系统使用,诸如具有可以旋转椅子、上下移动椅子等的多个和不同类型的触觉输出设备的椅子。因而,控制轨道可能因此与其它类型和/或数目的触觉输出设备不兼容,诸如在移动通信设备等上发现的那些触觉输出设备。

[0006] 传统的自动系统可以提供基于媒体内容的计算分析确定的触觉反馈。此类系统可以提供成本有效和快速的解决方案以提供触觉反馈以增强媒体内容。但是,这些传统系统可能不提供用于各种媒体内容的强迫触觉反馈并且可能不提供与指定触觉反馈的人工创造的控制轨道相比较的触觉反馈的质量。此外,自动生成的控制轨道可以与某些类型触觉输出设备不兼容。这些和其它问题存在。

### 发明内容

[0007] 本公开涉及转换用于经由触觉输出设备提供触觉反馈的控制轨道的系统和方法。控制轨道可以被配置为经由特定数目和/或类型的触觉输出设备提供触觉反馈。系统利用为特定类型和/或数目的触觉输出设备设计的此类高质量控制轨道以使得它们可以应用于其它类型和/或数目的触觉输出设备。

[0008] 例如,控制轨道可以为诸如电影之类的特定媒体内容被人工创造或创建。控制轨道可以被定制供诸如配备有多个不同类型的触觉输出设备的专门的椅子之类的触觉输出系统使用以在用户观看电影时提供触觉反馈。

[0009] 控制轨道可以被设计以使得不同类型和/或数目的触觉输出设备提供不同类型和/或数目的触觉反馈,诸如旋转椅子的旋转类型的触觉反馈、上下移动椅子的类型的触觉

反馈、和/或其它类型的触觉反馈之类。要被提供的触觉反馈的数目和/或类型可以被创造者设计以对应于特定电影场景或其它媒体内容。

[0010] 在一个实施方式中，系统可以转换供其它数目和/或类型的触觉输出设备使用的控制轨道。例如，系统可以将特定地为椅子创建的控制轨道转换成可以应用于其它类型和/或数目的触觉反馈设备的另一个控制轨道（例如，控制或驱动信号）。被转换的控制轨道可以与智能电话机或包括与椅子不同的数目或类型的触觉反馈设备的其它设备兼容。以这样的方式，智能电话机或其它设备的用户可以利用不同于椅子或最初为其设计控制轨道的其它触觉反馈系统的设备体验触觉反馈。在一个实施方式中，控制轨道可以相反不与智能电话机或不由系统做此类转换的其它设备兼容。

## 附图说明

[0011] 图1示出了根据本发明的一方面的转换用于经由触觉输出设备提供触觉反馈的控制轨道的系统。

[0012] 图2A示出了根据本发明的一方面的将具有多个信道的控制轨道转换成为具有较少数目的信道的转换的控制轨道的计算设备的示例。

[0013] 图2B示出了根据本发明的一方面的将具有较少数目的信道的控制轨道转换成为具有较大数目的信道的转换的控制轨道的计算设备的示例。

[0014] 图2C示出了根据本发明的一方面的将具有给定数目的信道的控制轨道转换成为具有相同数目的信道的转换的控制轨道的计算设备140的示例。

[0015] 图3A示出了根据本发明的一方面的每个都具有对应触觉轮廓的多个信道被转换为每个都具有不同触觉轮廓的较少数目的信道的示例。

[0016] 图3B示出了根据本发明的一方面的每个都具有对应触觉轮廓的较少数目的信道被转换为每个都具有不同触觉轮廓的较大数目的信道的示例。

[0017] 图3C示出了根据本发明的一方面的每个都具有对应触觉轮廓的给定数目的信道被转换为每个都具有不同触觉轮廓的相同的数目的信道的示例。

[0018] 图4示出了根据本发明的一方面的基于具有多个信道的控制轨道输出一个或多个触觉反馈的触觉输出系统的示例。

[0019] 图5示出了根据本发明的一方面的具有触觉输出设备的设备的示例，所述触觉输出设备基于具有与从其中生成转换的控制轨道的控制轨道不同的数目的信道的转换的控制轨道输出触觉反馈。

[0020] 图6示出了根据本发明的一方面的转换用于经由触觉输出设备提供触觉反馈的控制轨道的处理的流程图。

[0021] 图7A示意地示出了根据本发明的一方面的协调从控制轨道解码的触觉反馈和被编码成转换的控制轨道的触觉反馈的定时的示例。

[0022] 图7B示意地示出了根据本发明的一方面的确定从控制轨道解码的触觉反馈的定时、基于定时确定媒体内容中出现的事件、和基于事件确定触觉反馈的示例。

[0023] 图7C示意地示出了根据本发明的一方面的转换在图7A和7B中示出的触觉轨道的混合方案的示例。

## 具体实施方式

[0024] 图1示出了根据本发明的一方面的转换用于经由触觉输出设备160提供触觉反馈的控制轨道112的系统100。系统100可以包括控制轨道发生器110、计算设备140、触觉输出系统170、触觉输出设备160、和/或其它组件。

[0025] 控制轨道发生器110可以包括由创建控制轨道112的控制轨道设计者操作的设备。控制轨道112可以包括使得触觉输出系统170提供具体地由设计者创建的一个或多个类型的触觉反馈的控制信号或其它信息。通常,虽然不一定,控制轨道被设计以使得触觉反馈与诸如电影、视频游戏、音乐、和/或可以被重放的其它媒体内容的媒体内容同步。以这样的方式,重放媒体内容的用户可以拥有对应于媒体内容的各个部分并且由控制轨道设计者设计的触觉反馈。

[0026] 在有些情况下,控制轨道112可以由计算设备在没有人干预的情况下自动地创建和/或由计算设备利用由诸如控制轨道设计者之类的操作员输入半自动地创建。无论哪个方法用于创建控制轨道112,由控制轨道指定的触觉反馈可以针对触觉输出系统被定制或相反设计。

[0027] 触觉输出系统170可以包括一个或多个触觉输出设备172(在图1中示出为触觉输出设备172A、172B、…、172N)控制轨道112通常被设计用于特定触觉输出系统170并且因此可能与其它触觉输出设备不兼容。

[0028] 如这里使用的,当由控制轨道指定的特定触觉反馈不能由触觉输出设备产生时,控制轨道与触觉输出设备“不兼容”。例如,因为控制轨道设计者为触觉输出系统170设计控制轨道112,所以当控制轨道112应用于触觉输出设备160时,触觉输出设备160将不产生由控制轨道设计者设计的或计算机处理自动操作的特定触觉反馈。此类不兼容性可以起因于信号格式化的差异、用于提供触觉反馈的触觉输出设备的类型/数目的差异(例如,触觉输出设备172和触觉输出设备160的类型/数目之间的差异)、和/或使得不兼容的触觉输出设备不能提供特定触觉反馈的控制轨道或触觉输出设备的其它特性。此外,在诸如触觉反馈的量值、振幅、持续时间、和/或其它特性之类的特性不同于用于其它触觉反馈的对应特性时,触觉反馈可以与另一个触觉反馈“不同”。

[0029] 触觉输出设备160可以包括致动器,例如,诸如其中偏心块由电动机移动的偏心旋转块(“ERM”)、其中附接于弹簧的块被来回驱动的线性共振致动器(“LRA”)之类的电磁致动器、或诸如压电材料、电致聚合物、或形状记忆合金之类的“智能材料”、宏复合材料纤维致动器、静电致动器、电触致动器、和/或提供诸如触觉(例如,振动触觉)反馈之类的物理反馈的另外类型的致动器。触觉输出设备160可以包括非机械的或非振动的设备,诸如使用静电摩擦(ESF)、超声波表面摩擦(USF)的那些、或利用超声波触觉换能器引导声辐射压力的那些、或使用触觉基板和柔性或可变形表面的那些、或利用空气喷口提供诸如喷空气之类的投射触觉输出的那些,等等。

[0030] 计算设备140可以被编程以转换控制轨道112以使得触觉输出设备160可以基于转换的控制轨道154提供触觉反馈。由触觉输出设备160提供的触觉反馈可以被使用,而不是代表或否则模拟由触觉输出系统170提供的触觉反馈。以这样的方式,为具有特定类型和/或数目的触觉输出设备的特定触觉输出系统设计的控制轨道可以被转换为可以用于不同类型和/或数目的触觉输出设备的控制轨道。

[0031] 计算设备140可以包括利用各个模块编程的处理器142,其可以包括例如,计算机程序设计指令。可以被存储在存储设备144中的各个模块可以包括控制轨道解码模块146、控制轨道转换模块148、控制轨道编辑模块150、反馈协调模块152、和/或其它模块。

[0032] 计算设备140可以接收控制轨道112,其可以被流化到计算设备140、存储在存储设备144、和/或否则移动到计算设备140。不管控制轨道112被流化、存储、和/或否则转移,计算设备140可以被编程以处理控制轨道并且基于处理的控制轨道生成转换的控制轨道154。控制轨道154可以被提供到触觉输出设备160,其可以基于控制轨道154生成触觉反馈。虽然被单独示出,但是触觉输出设备160可以与计算设备140集成或和计算设备140分离。当分离时,计算设备140和触觉输出设备160可以经由有线或无线连接被耦接到彼此。当集成时,处理器142和触觉输出设备160可以利用传统的电路耦接到彼此。

[0033] 在某些实施方式中,控制轨道解码模块146可以被配置为解码控制轨道112。控制轨道解码模块146可以基于预存储的文件(例如,当控制轨道112被存储在存储设备144上时)或基于流化的控制轨道112解码控制轨道112以使得当流化控制轨道时执行该处理。

[0034] 控制轨道解码模块146可以从控制轨道112中识别一个或多个单独的信道。单独的信道可以被配置为使得对应的触觉输出设备172生成触觉反馈。换句话说,每个单独的信道在被施加于对应的触觉输出设备172时使得触觉反馈由对应的触觉输出设备生成。控制轨道解码模块146可以利用传统的信号处理技术识别并确定此类单独的信道。

[0035] 在某些实施方式中,控制轨道解码模块146可以被配置为从控制轨道112中提取包括与媒体内容相关的信息的元数据。元数据可以已由触觉设计者编码在控制轨道112中以描述对应的媒体内容。元数据可以包括,例如,对应媒体内容中的事件(例如,在电影或游戏中的爆发)的描述、在媒体重放期间的特定时间处运行特定触觉反馈的命令(例如,旋转椅子10秒)、和/或与对应媒体内容相关的其它信息。计算设备140可以被配置为基于元数据生成控制轨道154,如下面描述的。

[0036] 在某些实施方式中,控制轨道转换模块148可以被配置为基于控制轨道112生成控制轨道154。控制轨道转换模块148可以通过创建全新的控制轨道或通过修改控制轨道112生成控制轨道154。以这样的方式,控制轨道转换模块148可以将控制轨道112“转换”成控制轨道154,不管控制轨道154是新生成的还是仅仅是控制轨道112的修改形式。

[0037] 控制轨道转换模块148可以分析从控制轨道112中解码的一个或多个单独的信道以生成相同或不同数目(例如,几个或更多)的信道以被包括在控制轨道154中。

[0038] 在某些实施方式中,控制轨道转换模块148可以执行信号处理以将控制轨道112转换成控制轨道154。例如,控制轨道112的多个信道的频率内容可以被分析以便生成具有单个信道或其它数目的信道的控制轨道。

[0039] 控制轨道转换模块148可以基于多个信道的组合将多信道控制轨道转换成具有较少信道的控制轨道。例如,控制轨道转换模块148可以将多个信道叠加到单个信道上。控制轨道转换模块148可以基于多个信道的仅仅子集将多信道控制轨道转换成具有较少信道的控制轨道。例如,控制轨道转换模块148可以忽略多个信道中的一个或多个、使用具有特定特性的一个或多个信道(例如,在给定时间具有较高或最大强度的那些信道)、和/或否则使用与可用信道相比较少的信道。

[0040] 在某些实施方式中,控制轨道转换模块148可以变更控制轨道112和/或控制轨道

154的一个或多个信道以使得控制轨道更适合于触觉输出设备160(例如,与触觉输出设备160兼容)。例如,控制轨道转换模块148可以变换控制轨道112的频率内容以最佳匹配触觉输出设备160的带宽和频率响应。在一些示例中,控制轨道转换模块148可以提取控制轨道112和/或控制轨道154的一个或多个信号的包络并且利用在触觉输出设备160的共振频率处运行的正弦波填充包络。以这样的方式,控制轨道转换模块148可以调谐触觉反馈以被基于触觉输出设备160的特性(例如,在上述示例中的共振频率)提供。

[0041] 在某些实施方式中,控制轨道转换模块148可以协调编码到控制轨道154中的触觉反馈以与由控制轨道112编码的触觉反馈近似同时输出。例如,控制轨道转换模块148可以识别由控制轨道112编码的触觉反馈的定时,诸如开始时间和/或结束时间。利用触觉反馈的定时(其可以或可以不被嵌入在控制轨道112之内),控制轨道转换模块148可以在对应时间(例如,在类似开始和/或结束时间处)编码被编码在控制轨道154中的触觉反馈。以这样的方式,编码在控制轨道154中的触觉反馈可以在类似于编码在控制轨道112中的触觉反馈的开始时间的时间开始,可以在类似于编码在控制轨道112中的触觉反馈的结束时间的时间结束,或可以在类似于编码在控制轨道112中的触觉反馈的开始和结束时间的时间开始和结束。

[0042] 在某些实施方式中,控制轨道转换模块148可以识别由控制轨道112编码的触觉反馈的定时并且确定媒体内容的对应部分。控制轨道转换模块148然后可以基于媒体内容的对应部分自动地确定要提供的触觉反馈。在这些实施方式的某一些中,代替将来自于控制轨道112的触觉反馈转换成被编码在控制轨道154中的触觉反馈,控制轨道转换模块148可以基于媒体内容的与当来自于控制轨道112的触觉反馈被编码时的定时对应的部分确定要被编码到控制轨道154中的触觉反馈。以这样的方式,虽然控制轨道转换模块148可以使用控制轨道112作为应当何时提供触觉反馈的引导,但是使用媒体内容自动地确定触觉反馈。此类基于媒体内容的自动操作的触觉反馈生成可以利用如下所述的系统和方法被执行,例如:共同拥有的2012年2月3日提交的、题为“Sound to Haptic Effect Conversion System using Amplitude Value”的、2012年8月16日公布为美国专利申请公开No.2012/0206246的美国专利申请No.13/365,984,和2012年2月3日提交的、题为“Sound to Haptic Effect Conversion System using Waveform”、2012年8月16日公布为美国专利申请公开No.2012/0206247的美国专利申请No.13/366,010,其全部通过引用合并于此。

[0043] 在某些实施方式中,控制轨道转换模块148可以基于转换由控制轨道112编码的触觉反馈和基于媒体内容的对应部分的自动生成的组合自动地确定触觉反馈。以这样的方式,控制轨道转换模块148可以使用来自于控制轨道112的触觉反馈的定时作为引导以从媒体内容的对应部分以及由控制轨道112编码的触觉反馈的转换自动地确定触觉反馈。此类组合可以通过平均转换的触觉反馈和从媒体内容自动生成的触觉反馈的各个反馈参数(例如,量值、频率、持续时间、等等)实现。

[0044] 在某些实施方式中,控制轨道转换模块148可以识别事件并且基于识别的事件将控制轨道112转换成控制轨道154。可以基于机器学习和模式识别、与控制轨道112相关的元数据、与控制轨道112相关联的媒体内容、和/或基于可以指示事件的其它信息获悉事件。

[0045] 控制轨道转换模块148可以使用机器学习和模式识别以识别控制轨道112的一个或多个信道内的一个或多个事件。事件可以包括所述一个或多个信道的可识别的特性,从



而指示由控制轨道112编码的触觉反馈。例如,在所有信道上的高振幅可以被推断以引起与爆发相关联的触觉反馈,而具有不同的振幅和方向的不同信道可以被推断以引起与飞行相关联的旋转运动(例如,具有引起不同触觉输出设备旋转椅子的控制信号的不同信道)。

[0046] 在某些实施方式中,由触觉解码模块146提取的元数据和/或对应媒体内容的分析也可以用来识别此类事件。在某些实施方式中,事件可以被映射到特定触觉反馈。在这些实施方式中,控制轨道转换模块148可以使用转换规则以生成控制轨道154以使得特定触觉反馈在触觉输出设备160处生成。在有些情况下,特定触觉反馈可以被配置为响应于控制轨道112模拟由触觉输出系统170生成的原始触觉反馈。例如,控制轨道154可以被生成以使得利用强烈的振动产生触觉反馈以模拟爆发效果。控制轨道154可以被生成以使得缓慢变化的触觉反馈被产生以模拟飞行效果。控制轨道154可以因此由控制轨道转换模块148自动地生成。但是,计算设备140可以被编程以允许由诸如开发者和/或终端用户之类的用户进行人工编辑。

[0047] 在某些实施方式中,控制轨道编辑模块150可以被配置为人工地或半人工地执行转换。此类人工转换可以包括调节控制轨道154以通过增加新的触觉反馈、消除自动配置的触觉反馈、和/或改变由控制轨道154引起的触觉反馈来适合特定需要。在某些实施方式中,控制轨道编辑模块150可以允许在接收来自于控制轨道转换模块148的建议的同时控制轨道112的人工转换。例如,在用户人工地转换控制轨道112的同时,控制轨道转换模块148可以提供它将生成的关于触觉反馈的建议。在某些实施方式中,用户也可以向控制轨道转换模块148提供建议以改善结果。例如,用户可以视觉上识别在媒体内容中的特定事件并且因此可以建议、变更、或消除(并且计算设备140可以经由控制轨道编辑模块150接收此类建议)触觉反馈。

[0048] 在某些实施方式中,反馈协调模块152可以被配置为协调视频输出和/或音频输出与控制轨道112。在某些实施方式中,反馈协调模块152可以基于嵌入到媒体内容中的同步代码和/或经由一般设置用于输出每个视频输出、音频输出、和/或触觉反馈的时间的时间戳来同步视频输出和/或音频输出。

[0049] 在操作中,可以以各种配置协调媒体重放与控制轨道154。例如,单个设备可以包括显示设备(例如,触摸屏)和触觉输出设备160。可替换地,多个设备可以用来单独地提供媒体内容和触觉反馈。例如,电视可以用来提供媒体内容同时触觉反馈经由容纳触觉输出设备160的设备提供。可以容纳触觉输出设备的设备可以包括但不限于智能电话机、平板计算机、可穿戴设备(例如,“智能眼镜”)、游戏控制器、远程控制器、和/或能够容纳触觉输出设备160的其它设备。

[0050] 虽然仅仅示出了单个触觉输出设备160,但是计算设备140可以生成包括多于一个信道的控制轨道154以使得可以使用多于一个触觉输出设备160。例如,计算设备140可以将多信道轨道转换成具有较少信道的控制轨道,但是此类较少数目的信道不是必然局限于单个信道。此外,计算设备160可以将多信道控制轨道转换成具有相同数目的信道的控制轨道以使得多个触觉输出设备160用于输出对应的触觉反馈。例如,当触觉输出设备172的数目匹配触觉输出设备160的数目时,计算设备140可以被编程以基于触觉输出设备160的特性转换控制轨道112的每个信道。更进一步,计算设备140可以将单个信道控制轨道转换成具有一个或多个信道的控制轨道。

[0051] 在某些实施方式中,计算设备140也可以转换自动生成的控制轨道。例如,基于视频和/或音频内容自动创建的控制轨道可以被利用这里描述的计算设备140的功能进行转换。

[0052] 此外,用于移动移动平台的控制电动机的控制轨道可以被计算设备140转换以经由触觉输出设备160模拟移动。例如,用于游乐园乘坐的电动机的命令信号可以被分析以检测由电动机引起的加速(或其它移动)。此类分析可以被利用这里描述的各种操作执行以自动地生成控制轨道154,其可以向触觉输出设备160提供以模拟移动。控制轨道154和可选地对应的媒体内容可以被施加于单个设备或多个设备以提供触觉反馈和可选地模拟游乐园乘坐的视频/音频。

[0053] 其它应用也将对本领域的技能人员显而易见。例如,基于这里描述的系统和方法,振动轨道可以被转换为摩擦轨道(例如,ESF轨道),或反之亦然。例如,由振动轨道编码的触觉反馈的频率和振幅可以被修改以匹配由摩擦轨道编码的ESF的属性。

[0054] 计算设备140可以包括移动设备(例如,智能电话机)、膝上型计算机、桌上型计算机、平板计算机、游戏控制台、和/或其它计算设备。

[0055] 这里描述的存储设备144和其它存储介质可以包括与计算设备140整体地(即,基本上不可拆卸的)提供的系统存储器和/或经由例如端口(例如,USB端口、防火线端口等等)或驱动器(例如,盘驱动器,等等)可移除地连接到计算设备140的可移除存储器的一个或两个。这里描述的存储设备144和其它存储介质可以包括一个或多个光可读存储介质(例如,光盘等等)、磁可读存储介质(例如,磁带、磁盘驱动器、软盘驱动器、等等)、基于电荷的存储媒体(例如,EEPROM、RAM、等等)、固态存储介质(例如,闪存驱动器、等等)、和/或其它电子可读的非瞬时存储介质。其它这里描述的存储设备144和存储介质可以包括一个或多个虚拟存储资源(例如,云存储器、虚拟专用网络、和/或其它虚拟存储资源)。这里描述的存储设备144和其它存储介质可以存储软件算法、由处理器142确定的信息、从计算设备140接收到的信息、和/或使计算设备140执行这里描述的功能的其它信息。

[0056] 这里描述的处理器142和其它处理器被配置为提供计算设备140中的信息处理能力。因而,这里描述的处理器142和其它处理器可以包括数字处理器、模拟处理器、被设计为处理信息的数字电路、被设计为处理信息的模拟电路、状态机、和/或用于电子地处理信息的其它机制中的一个或多个。虽然这里描述的处理器142和其它处理器在图1中被示出为单个实体,但是这仅仅用于说明性目的。在某些实施方式中,这里描述的处理器142和其它处理器可以包括多个处理单元。这些处理单元可以在物理上位于相同的设备内,或这里描述的处理器142和其它处理器可以表示在协调操作的多个设备的处理功能。这里描述的处理器142和其它处理器可以被配置为通过以下运行模块:软件;硬件;固件;软件、硬件、和/或固件的某些组合;和/或用于在这里描述的处理器142和其它处理器上配置处理能力的其它机制。

[0057] 这里描述的各个模块仅仅是示范性的。可以使用其它配置和数目的模块,以及利用非模块化方法,只要所述一个或多个物理处理器被编程来执行这里描述的功能。应当理解,虽然在图1中示出了各个模块共同位于单个位置内,但是在其中处理器142包括多个处理单元的实施方式中,一个或多个模块可以被与其它模块远程定位。由这里描述的不同模块提供的功能的描述用于说明性目的,并且不意指限制,因为模块中的任何一个可以提供

与描述的相比较或多或少的功能。例如,一个或多个模块可以被消除,并且它的功能中的某些或所有可以由其它模块的那些供。如同另外示例,处理器142可以被配置为运行可以执行这里属于模块中的一个的某些或所有功能的一个或多个附加模块。

[0058] 在图1示出的组件可以被经由诸如网络之类的各种通信链路可通信地耦接到彼此。网络可以包括有线或无线连接。在本发明的某些一方面的网络可以包括以下的任何一个或多个:例如,互联网、内部网、PAN(个人区域网)、LAN(局域网)、WAN(广域网)、SAN(存储区域网络)、MAN(城域网)、无线网络、蜂窝通信网络、公用交换电话网、和/或其它网络。

[0059] 这里描述为被存储或可存储的各种输入、输出、配置、和/或其它信息可以被存储在一个或多个数据库中(在图1没有示出)。此类数据库可以包括或被联接到例如由Oracle公司商业上出售的Oracle<sup>TM</sup>关系数据库。诸如Informix<sup>TM</sup>、DB2(数据库2)或其它数据存储器之类的其它数据库,包含基于文件的、或查询格式、平台、或诸如OLAP(在线分析处理)、SQL(标准查询语言)、SAN(存储区域网络)、微软Access<sup>TM</sup>之类的资源或其它,也可以被使用、合并、或访问。数据库可以包括存在于一个或多个物理设备和一个或多个物理位置中的一个或多个此类数据库。数据库可以存储多个类型的数据和/或文件和相关数据或文件描述、管理信息、或任何其它数据。

[0060] 图2A示出了根据本发明的一方面的将具有多个信道202的控制轨道112转换为具有较低数目的信道210的转换的控制轨道154的计算设备140的示例。虽然仅仅示出了单个信道210,但是计算设备140可以被编程以生成控制轨道154以具有小于来自于控制轨道112的信道202的数目的任何数目的信道。因此,计算设备140可以将具有三个(或其它数目)信道的控制轨道转换成具有与控制轨道相比较的两个(或其它较低数目)信道的转换的控制轨道。如同这里描述的,计算设备140也可以通过去除不需要的信道(例如,选择一个或多个信道表示其它信道)、组合两个或更多个信道、和/或否则生成较低数目的信道来这样做。应当注意控制轨道112的至少一个信道可以保留未改变以使得控制轨道154具有来自于控制轨道112的保留未改变的至少一个信道202。另外或可替换,控制轨道112的至少一个信道202可以诸如通过填充或否则修改信道202的包络来被变更。

[0061] 可以使用图2A示出的示例,但不限于,其中与具有较少数目的触觉输出设备的目标设备/系统相比较,控制轨道112最初为具有较大数目的触觉输出设备的触觉输出系统使用而设计。例如,由具有五个触觉输出设备的第一装置提供的触觉反馈可以由具有一个触觉输出设备的第二装置通过转换原始控制轨道被模拟或否则提供以供第二装置使用。

[0062] 图2B示出了根据本发明的一方面的将具有较少数目的信道202的控制轨道112转换为具有较大数目的信道210的转换的控制轨道154的计算设备140的示例。虽然仅仅示出了单个控制轨道202,但是计算设备140可以被编程以将具有任何数目的信道的控制轨道112转换成具有较大数目的信道的控制轨道154。如同这里描述的,计算设备140可以通过增加附加信道这样做。此类增加的信道可以来源于一个或多个信道202(例如,通过平均、合并、或否则组合两个或更多个信道202以创建附加的一个或多个信道;复制一个或多个信道202、和/或否则增加新的信道202)。

[0063] 可以使用图2B示出的示例,但不限于,其中与具有较大数目的触觉输出设备的目标设备/系统相比较,控制轨道112最初为具有较低数目的触觉输出设备的触觉输出系统使用而设计的例如,由具有三个触觉输出设备的第一装置提供的触觉反馈可以由具有六个触

觉输出设备的第二装置通过转换原始控制轨道而被模拟或否则提供以供第二装置使用。

[0064] 图2C示出了根据本发明的一方面的将具有给定数目的信道202的控制轨道112转换为具有相同数目的信道210的转换的控制轨道154的计算设备140的示例。虽然示出了单个信道202和单个信道210,但是计算设备140可以被编程以将任何数目的信道202转换到相同数目的信道210。在这些实施方式中,计算设备140可以改变如这里描述的一个或多个信道202以将它们转换到对应的信道210。

[0065] 可以使用图2C示出的示例,但不限于,其中控制轨道112最初为具有与目标设备/系统相同数目的触觉输出设备的触觉输出系统使用而设计。在有些情况下,目标设备的触觉输出设备的至少一个可以是与原始触觉输出系统的触觉输出设备的至少一个不同类型的触觉输出设备。

[0066] 参考图2A、2B、和2C,在某些实施方式中,两个或更多个信道210可以基本上等于另一个(例如,是另一个的副本)。在这些实施方式中,目标设备的至少两个触觉输出设备可以提供相同的触觉反馈。

[0067] 图3A示出了根据本发明的一方面的每个都具有对应触觉轮廓300的多个信道202转换为每个都具有不同触觉轮廓310的较少数目的信道210的示例。图3B示出了根据本发明的一方面的每个都具有对应触觉轮廓300的较少数信道202转换为每个都具有不同触觉轮廓310的大量较大数目的信道210的示例。图3C示出了根据本发明的一方面的每个都具有对应触觉轮廓300的给定数目的信道202转换为每个都具有不同触觉轮廓310的相同数目的信道210的示例。

[0068] 参考图3A、3B、和3C,参照X和Y轴示出了触觉轮廓的非限制示例。在每个力轮廓中,Y轴可以指代诸如量值之类的触觉反馈的特性并且X轴可以指代时间。信道202可以被转换为如上参考图2A、2B、和2C所述的信道210。

[0069] 图4示出了根据本发明的一方面的基于具有多个信道202的控制轨道112输出一个或多个触觉反馈的触觉输出系统170的示例。触觉输出系统170可以包括最初预期基于控制轨道112提供触觉反馈的系统。触觉输出系统170被示出为具有多个触觉输出设备172的椅子,虽然触觉输出系统170的其它配置也可以被使用(诸如,例如,每个都具有触觉输出设备172的可穿戴设备的系统、具有多个触觉输出设备172的计算设备、等等)。在某些实施方式中,给定触觉输出设备172可以被配置为提供不同于由其它触觉输出设备172提供的其它触觉反馈的特定类型的触觉反馈。例如,触觉输出设备172N可以旋转椅子,而触觉输出设备172A可以向前或向后倾斜椅子。

[0070] 图5示出了根据本发明的一方面的具有触觉输出计算设备160的计算设备140的示例,所述触觉输出计算设备160基于具有与从其中生成控制轨道154的控制轨道不同数目的信道的控制轨道154输出触觉反馈。虽然在图5中仅仅示出了单个触觉输出设备160,但是计算设备140可以包括多于一个触觉输出设备160。如同示出的,从控制轨道112转换的控制轨道154可以被施加在容纳触觉输出设备160的计算设备140处。例如,控制轨道112(在图4和其它图中示出)可以被转换以使得触觉输出设备160生成不同于由触觉输出系统170提供的触觉反馈的触觉反馈。以这样的方式,预期或否则为不同数目和/或类型的触觉输出设备设计的控制轨道可以被转换并且然后用于向否则可能与控制轨道不兼容的设备提供触觉反馈。

[0071] 图6示出了根据本发明的一方面的转换用于经由触觉输出设备提供触觉反馈的控制轨道的处理600的流程图。在图6和其它图形的流程图中描述的各个处理操作在这里更详细描述。描述的操作可以利用以上详细描述的某些或所有系统组件实现。根据本发明的一方面的可以以不同的序列执行各个操作。在其它实施方式中,可以与图6和其它图形所示的某些或所有操作一起执行附加操作,或可以省略某些操作。在其它实施方式中,可以同时执行一个或多个操作。因此,示出(和下面更详细描述的)的操作本质上是示范性的,并且因而将不会被视为限制。

[0072] 在操作602中,可以接收第一控制轨道。可以经由流、存储的文件、和/或其它传输机制接收第一控制轨道。在操作604中,可以处理第一控制轨道。这样的处理可以包括解码第一控制轨道以识别或否则获得信号、元数据、和/或由第一控制轨道编码的其它信息。在流化实施方式中,通过在用于处理的存储器缓冲器中存储第一控制轨道的至少部分,处理可以在流的第一控制轨道上发生。在存储的文件实施方式中,第一控制轨道可以从存储设备中获得并且然后被处理。

[0073] 在操作606中,可以基于处理生成第二控制轨道。可以基于处理信号、元数据、模式识别、和/或从第一控制轨道获得或得出的其它信息生成第二控制轨道。例如,可以修改、删除、增加、和/或否则改变使得触觉反馈被提供的控制信号以使得生成第二控制轨道。可替换地或另外,由第一控制轨道编码的元数据可以用来生成第二控制轨道。此类元数据可以指定指示在对应媒体文件(例如,电影)中发生的事件的注释。响应于此类事件,可以基于事件生成可以由目标触觉输出设备输出的触觉反馈。例如,给定触觉反馈可以与给定事件相关联以使得当给定事件由元数据指示时,给定触觉反馈被编码在第二控制轨道中以对应于给定事件。可替换地或另外,由控制信号或元数据指定的信号或事件模式可以用来生成第二控制轨道。例如,处理600可以得知特定控制信号特性与诸如爆发之类的给定事件相关。以这样的方式,当爆发或给定控制信号被指示时,处理600可以在第二控制轨道中编码用于事件的触觉反馈,其可以被预存储或从来自于第一控制轨道的控制信号中得出。

[0074] 在操作608中,第二控制轨道可以被提供到一个或多个触觉输出设备(例如,在图1示出的触觉输出设备160)。虽然没有示出,但是第二控制轨道可以可替换地或另外被存储在存储设备中用于以后向触觉输出设备提供。在这些实施方式中,各种控制轨道可以被转换并且存储用于提供到触觉输出设备。

[0075] 图7A示意地示出了根据本发明的一方面的协调从控制轨道112解码的触觉反馈712A和712B和被编码到转换的控制轨道154中的触觉反馈754A和754B的定时的示例。可以确定由控制轨道112编码的触觉反馈712A和712B的定时。对应的触觉反馈754A和754B可以分别从触觉反馈712A和712B转换并且与触觉反馈712A和712B同步。换句话说,触觉反馈754A和754B可以二者分别从触觉反馈712A和712B转换并且与触觉反馈712A和712B同步(例如,在控制轨道154被编码以使得它们在近似相同的时间输出)。

[0076] 图7B示意地示出了根据本发明的一方面的确定从控制轨道112解码的触觉反馈712A和712B的定时、基于定时确定事件722A和722B、和基于事件722A和722B确定触觉反馈754A和754B的示例。确定与触觉反馈712A和712B被输出时的时间对应的事件722A和722B。基于事件722A和722B,自动地生成相应的触觉反馈754A和754B。以这样的方式,触觉反馈712A和712B的定时用于确定事件722A和722B,其然后用于自动地确定被编码到控制轨道

154中的触觉反馈754A和754B。

[0077] 图7C示意地示出了根据本发明的一方面的转换在图7A和7B中示出的触觉轨道的混合方案的示例。触觉反馈712A和712B的定时可以用来识别在媒体内容720中发生的事件722A和722B。触觉反馈754A和754B可以被基于以下的组合确定：(i) 转换对应的触觉反馈712A和712B，和(ii) 基于对应的事件722A和722B自动地确定触觉反馈754A和754B。

[0078] 本发明的其它方面、使用和优点从考虑这里公开的发明的说明和实践中对本领域技术人员显而易见。说明书应当被认为仅仅示范性的，并且因此本发明的范围预期仅仅由以下权利要求书限制。

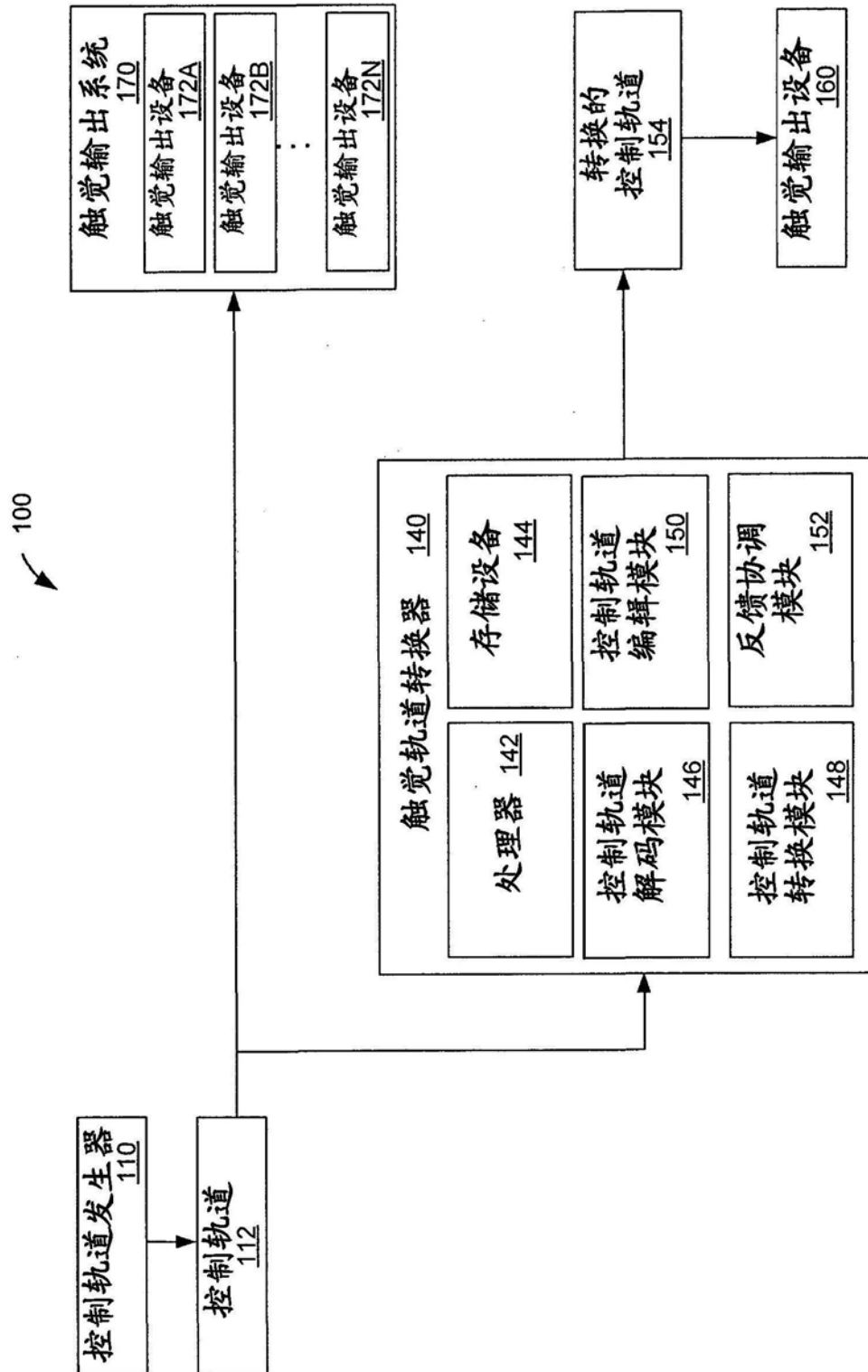


图1

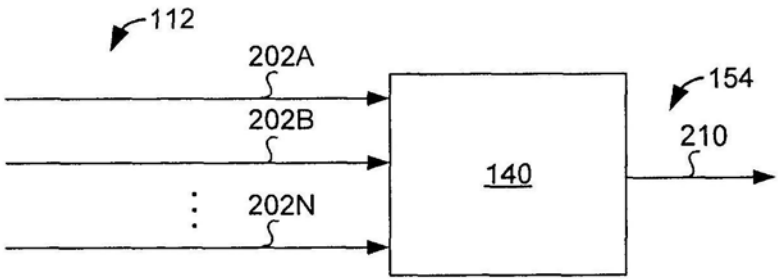


图2A

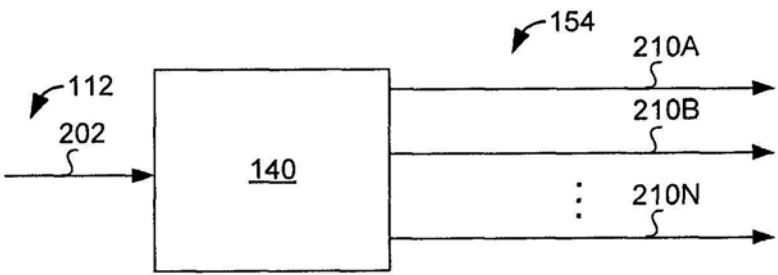


图2B

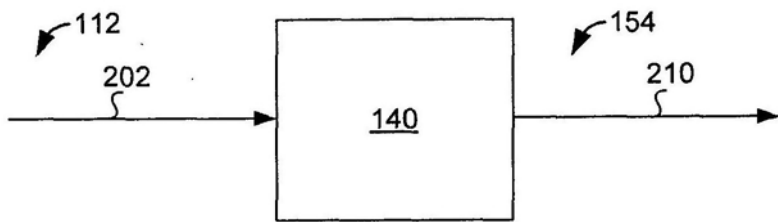


图2C



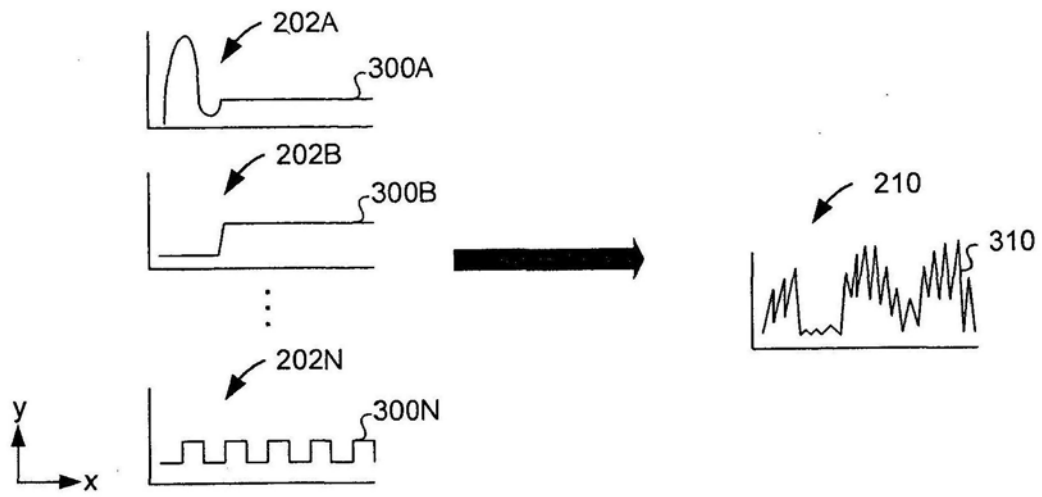


图3A

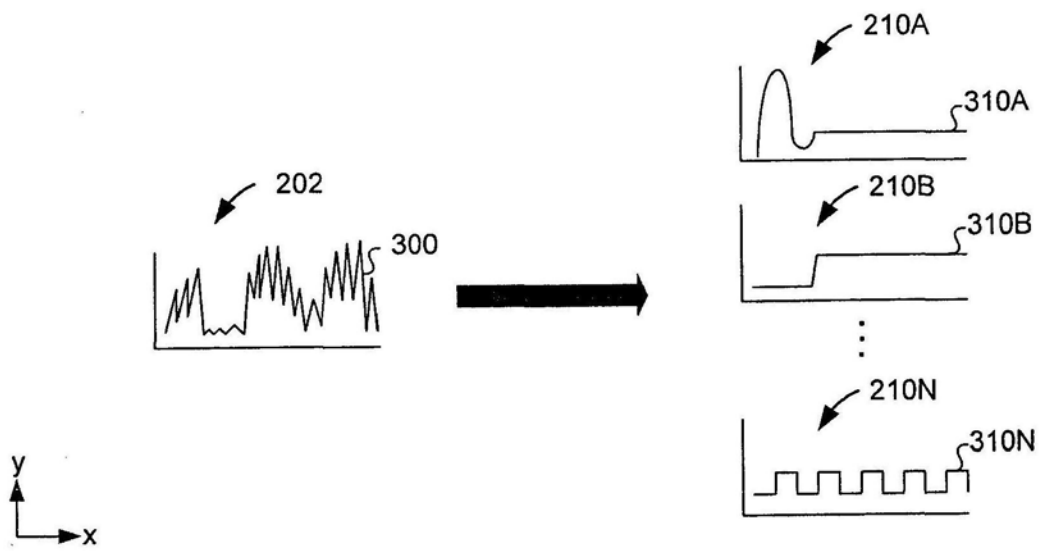


图3B

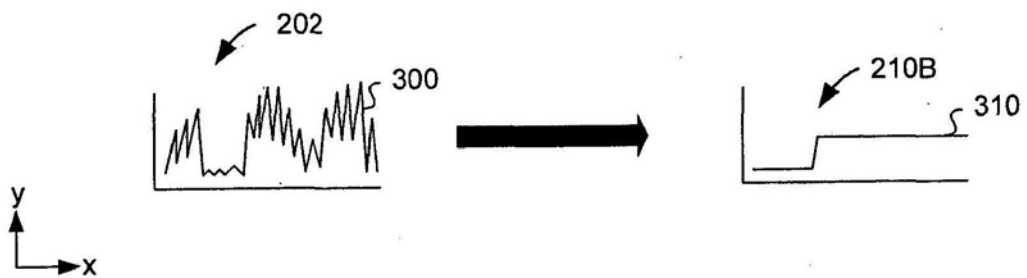


图3C

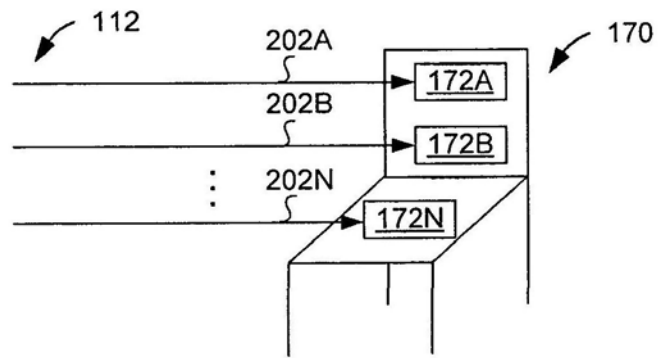


图4

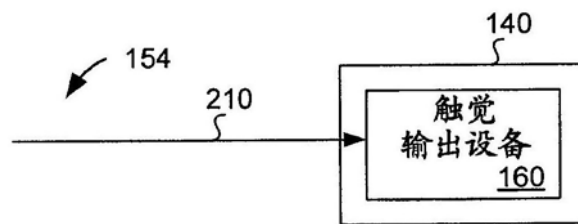


图5

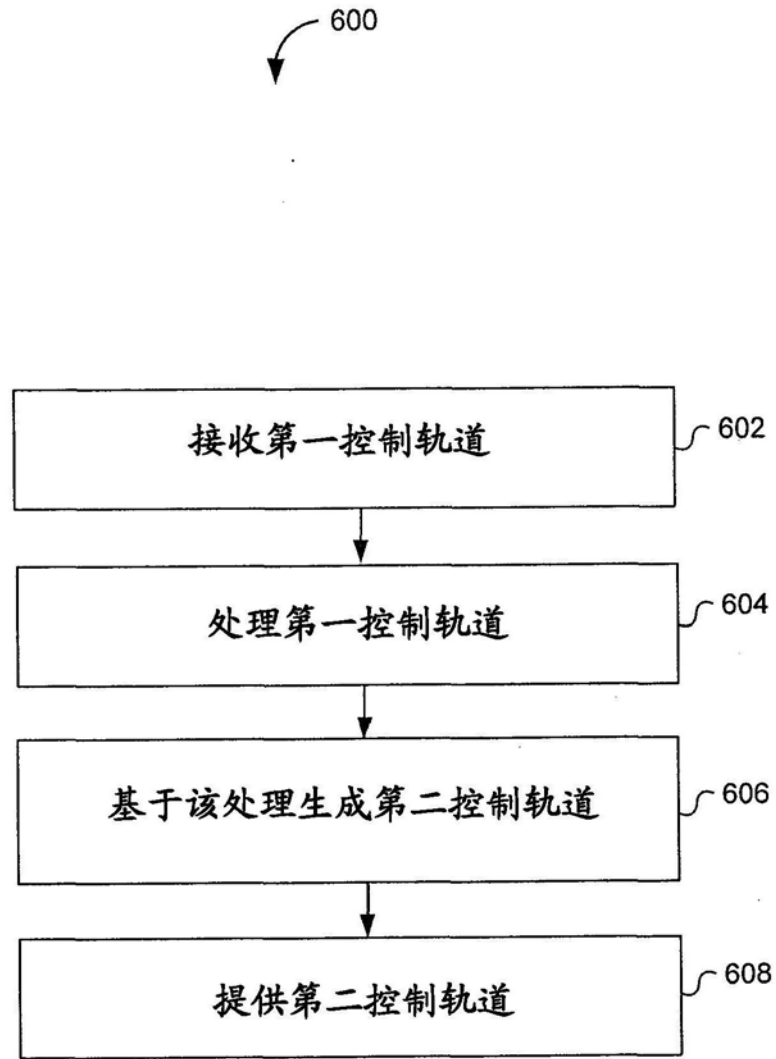


图6

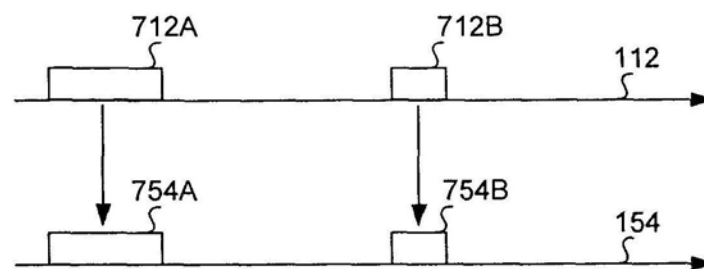


图7A

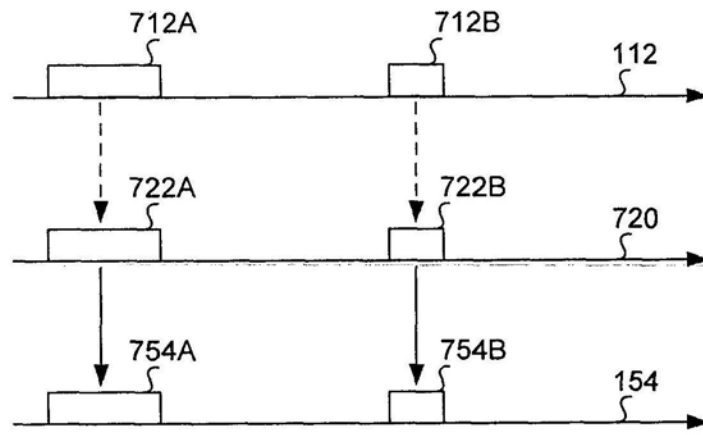


图7B

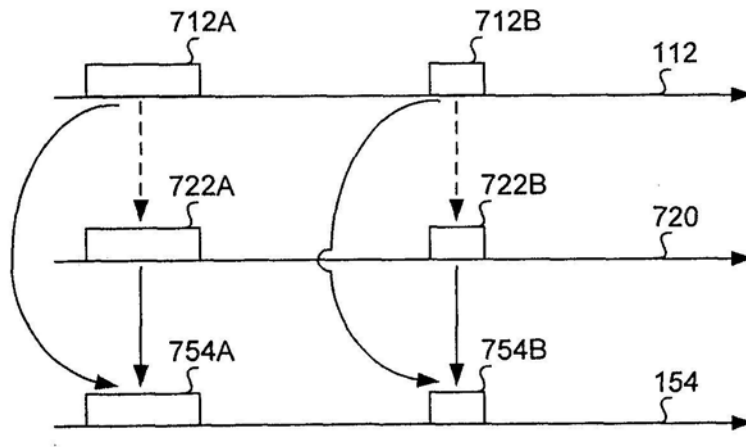


图7C