



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102084224 B

(45)授权公告日 2017.04.19

(21)申请号 200880130178.0

(22)申请日 2008.07.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102084224 A

(43)申请公布日 2011.06.01

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2010.12.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/068928 2008.07.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02010/002401 EN 2010.01.07

(73)专利权人 微动公司

地址 美国科罗拉多州

(72)发明人 C.B.麦卡纳利

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 王岳 卢江

(51)Int.Cl.

G01F 1/84(2006.01)

G01N 9/00(2006.01)

(56)对比文件

EP 816807 A2,1998.01.07,说明书第11栏第28行至第12栏第2行,第9栏第36行至第10栏第40行、附图1-2,6.

EP 816807 A2,1998.01.07,说明书第11栏第28行至第12栏第2行,第9栏第36行至第10栏第40行、附图1-2,6.

CN 1292083 A,2001.04.18,说明书第3页第1-4行,第5页第20行至第6页第12行.

审查员 向薇

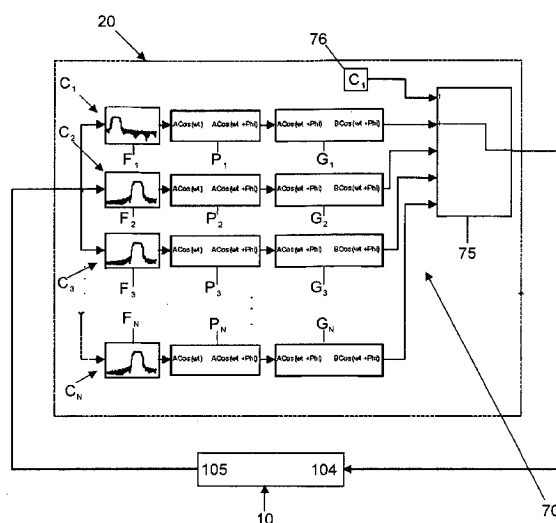
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

用于生成振动测量设备中的驱动信号的系统、方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于生成振动测量设备(5)的驱动信号的系统、方法和计算机程序产品。从至少两个驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)中选择驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。每个驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)修改至少一个感测信号以生成驱动信号。每个驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)生成至少一个导管(103A)中的不同的振动模式。向振动测量设备(5)的驱动器(104)提供由所选择的驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)生成的驱动信号。



1. 一种用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 包括:
至少一个导管 (103A), 被配置为接收流动物质;
至少一个驱动器 (104), 其使所述至少一个导管 (103A) 振动;
至少一个感测器 (105), 其测量所述至少一个导管 (103A) 的运动;
一个或多个电子装置 (20), 被配置为从所述至少一个感测器 (105) 接收至少一个感测信号, 其中所述一个或多个电子装置 (20) 包括至少两个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N), 其中:
所述至少两个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 的每个驱动链修改感测信号以生成包括所述至少一个导管 (103A) 中振动的不同模式和不同频率的驱动信号; 并且
所述一个或多个电子装置 (20) 包括从所述至少两个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 中选择驱动链的驱动链选择器 (75), 用选择的驱动链处理所述至少一个感测信号以生成驱动信号, 并且向所述至少一个驱动器 (104) 提供所述驱动信号,
其中每个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 以增强特定驱动频率并且抑制其他驱动频率的方式修改至少一个感测信号。
2. 根据权利要求1所述的用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 其中每个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 包括滤波器, 该滤波器滤除不期望的振动模式。
3. 根据权利要求1所述的用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 其中每个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 包括相移算法 (P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_N)。
4. 根据权利要求1所述的用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 其中每个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 包括增益调整算法 (G_1 、 G_2 、 G_3 、 G_N)。
5. 根据权利要求1所述的用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 其中用户或程序选择所述驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。
6. 根据权利要求1所述的用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 其中根据流动物质中是否存在夹带气体来选择所述驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。
7. 根据权利要求1所述的用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 其中根据所述感测信号的噪声来选择所述驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。
8. 根据权利要求1所述的用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的系统, 其中通过访问使多种条件与特定驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 相关的查找表来选择所述驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。
9. 一种用于生成振动测量设备 (5) 中的驱动信号的方法, 所述振动测量设备 (5) 包括:
至少一个导管 (103A), 被配置为接收流动物质; 至少一个驱动器 (104), 其使所述至少一个导管 (103A) 振动; 以及至少一个感测器 (105), 其测量所述至少一个导管 (103A) 的运动, 所述方法包括如下步骤:
从至少两个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 中选择驱动链, 其中所述至少两个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 的每个驱动链修改感测信号以生成包括所述至少一个导管 (103A) 中振动的不同模式和不同频率的驱动信号;
从所述至少一个感测器 (105) 接收至少一个感测信号;
用选择的驱动链处理所述至少一个感测信号以生成驱动信号; 并且
向所述至少一个驱动器 (104) 提供所述驱动信号,
其中每个驱动链 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N) 以增强特定驱动频率并且抑制其他驱动频率的方式修改至少一个感测信号。

10. 根据权利要求9所述的用于生成振动测量设备(5)中的驱动信号的方法,其中每个驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)包括滤波器,该滤波器滤除不期望的振动模式。

11. 根据权利要求9所述的用于生成振动测量设备(5)中的驱动信号的方法,其中每个驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)包括相移算法(P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_N)。

12. 根据权利要求9所述的用于生成振动测量设备(5)中的驱动信号的方法,其中每个驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)包括增益调整算法(G_1 、 G_2 、 G_3 、 G_N)。

13. 根据权利要求9所述的用于生成振动测量设备(5)中的驱动信号的方法,其中用户或程序选择所述驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。

14. 根据权利要求9所述的用于生成振动测量设备(5)中的驱动信号的方法,其中根据流动物质中是否存在夹带气体来选择所述驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。

15. 根据权利要求9所述的用于生成振动测量设备(5)中的驱动信号的方法,其中根据所述感测信号的噪声来选择所述驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。

16. 根据权利要求9所述的用于生成振动测量设备(5)中的驱动信号的方法,其中通过访问使多种条件与特定驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)相关的查找表来选择所述驱动链(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N)。

用于生成振动测量设备中的驱动信号的系统、方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于生成振动测量设备中的驱动信号的系统、方法和计算机程序产品。

背景技术

[0002] 诸如例如密度计和Coriolis流量计的振动测量设备用于测量流动物质的特性,诸如例如密度、质量流率、体积流率、总计质量流量、温度和其他信息。振动测量设备包括一个或多个导管,其可以具有多种形状,诸如例如直的、U形的或不规则的配置。

[0003] 一个或多个导管具有一组自然振动模式,包括例如简单弯曲模式、扭转模式、径向模式和耦合模式。为了确定流动物质的特性,至少一个驱动器在这些驱动模式之一中以谐振频率驱动一个或多个导管或者使其振动。一个或多个电子装置向该至少一个驱动器传送正弦或方波驱动信号,该至少一个驱动器典型地是磁体/线圈组合,其中该磁体典型地固定到导管而线圈固定到安装结构或者另一导管。驱动信号促使驱动器使一个或多个导管在驱动模式中以驱动频率振动。例如,驱动信号可以是传送到线圈的周期性电流。

[0004] 至少一个感测器(pick-up)检测(一个或多个)导管的运动并且生成表示(一个或多个)振动导管的运动的正弦感测信号。感测器典型地是磁体/线圈组合,其中该磁体典型地固定到一个导管而线圈固定到安装结构或者另一导管。感测信号被传送到一个或多个电子装置;并且根据公知原理,一个或多个电子装置可以使用该感测信号来确定流动物质的特性或者在必要时调整驱动信号。

[0005] 为了在所期望的模式中驱动振动测量设备,典型地采用驱动链。驱动链修改一个或多个感测信号以生成驱动信号。驱动链增强适当的驱动频率并且抑制其他驱动频率。作为示例,所生成的驱动信号可以始于感测信号。该感测信号然后可以被修改(例如滤除不期望的模式、调整信号增益和相移)以提供所生成的驱动信号。

[0006] 依赖于操作条件,给定的振动测量设备可以以特定频率更准确地操作。例如,特定振动测量设备能够以低频的第一弯曲驱动模式或者高频的第二弯曲驱动模式进行操作。低频的第一弯曲驱动模式可以提供较好的夹带空气性能,而高频的第二弯曲驱动模式可以提供跨越较宽的操作条件范围的更准确的测量。

[0007] 作为一个实际问题,在振动测量设备被设计为在多个模式中操作的情形中,由于单个固定的驱动链不能生成一个以上模式,因此难以在模式之间切换。这在由于模拟硬件的固定的本质而包括任何模拟硬件作为驱动链的部件的情况中是特别成问题的。

[0008] 本发明涉及克服现有单导管系统中固有的这一缺点。

发明内容

[0009] 本发明的范围完全由所附权利要求限定,并且在任何程度上不受该发明内容内的叙述影响。

[0010] 根据本发明的一个实施例,一种用于生成振动测量设备中的驱动信号的系

括：至少一个导管、至少一个驱动器、至少一个感测器和一个或多个电子装置。至少一个导管被配置为接收流动物质。至少一个驱动器使至少一个导管振动。至少一个感测器测量至少一个导管的运动。一个或多个电子装置包括至少两个驱动链，其中每个驱动链修改至少一个感测信号以生成用于使至少一个导管振动的驱动信号并且每个驱动链生成至少一个导管中的不同的振动模式。一个或多个电子装置包括用于从至少两个驱动链中选择驱动链的驱动链选择器。一个或多个电子装置向驱动器提供由所选择的驱动链生成的驱动信号。

[0011] 根据本发明的实施例，一种用于生成振动测量设备的驱动信号的方法，该振动测量设备包括：至少一个导管，其被配置为接收流动物质；至少一个驱动器，其使至少一个导管振动；以及至少一个感测器，其测量至少一个导管的运动，该方法包括如下步骤：向一个或多个电子装置提供至少两个驱动链，其中每个驱动链修改至少一个感测信号以生成驱动信号并且每个驱动链生成至少一个导管中的不同的振动模式；从所述至少两个驱动链中选择驱动链；以及向驱动器提供由所选择的驱动链生成的驱动信号。

[0012] 根据本发明的另一实施例，提供了一种包括计算机可用介质的计算机程序产品，该计算机可用介质包括用于执行生成振动测量设备(5)的驱动信号的过程的可执行代码，该过程包括：从至少两个驱动链中选择驱动链，其中每个驱动链修改至少一个感测信号以生成驱动信号并且每个驱动链生成至少一个导管中的不同的振动模式；以及向驱动器提供由所选择的驱动链生成的驱动信号。

[0013] 方面

[0014] 根据本发明的一个方面，一种用于生成振动测量设备中的驱动信号的系统包括：

[0015] 至少一个导管，被配置为接收流动物质；

[0016] 至少一个驱动器，其使至少一个导管振动；

[0017] 至少一个感测器，其测量至少一个导管的运动；

[0018] 一个或多个电子装置，包括至少两个驱动链，其中：

[0019] 每个驱动链修改至少一个感测信号以生成用于使至少一个导管振动的驱动信号；

[0020] 每个驱动链生成至少一个导管中的不同的振动模式；

[0021] 一个或多个电子装置包括用于从至少两个驱动链中选择驱动链的驱动链选择器；

以及

[0022] 一个或多个电子装置向驱动器提供由所选择的驱动链生成的驱动信号。

[0023] 优选地，每个驱动链以增强特定驱动频率并且抑制其他驱动频率的方式修改至少一个感测信号。

[0024] 优选地，每个驱动链包括滤除不期望的振动模式的滤波器。

[0025] 优选地，每个驱动链包括相移算法。

[0026] 优选地，每个驱动链包括增益调整算法。

[0027] 优选地，用户或程序选择驱动链。

[0028] 优选地，根据流动物质中是否存在夹带气体来选择驱动链。

[0029] 优选地，根据感测信号的噪声来选择驱动链。

[0030] 优选地，通过访问使多种条件与特定驱动链相关的查找表来选择驱动链。

[0031] 根据本发明的另一方面，一种用于生成振动测量设备的驱动信号的方法，该振动测量设备包括：至少一个导管，被配置为接收流动物质；至少一个驱动器，其使至少一个导

管振动；以及至少一个感测器，其测量至少一个导管的运动，该方法包括如下步骤：

- [0032] 向一个或多个电子装置提供至少两个驱动链，其中：
- [0033] 每个驱动链修改至少一个感测信号以生成驱动信号；
- [0034] 每个驱动链生成至少一个导管中的不同的振动模式；
- [0035] 从至少两个驱动链中选择驱动链；以及
- [0036] 向驱动器提供由所选择的驱动链生成的驱动信号。
- [0037] 优选地，每个驱动链以增强特定驱动频率并且抑制其他驱动频率的方式修改至少一个感测信号。
- [0038] 优选地，每个驱动链包括滤除不期望的振动模式的滤波器。
- [0039] 优选地，每个驱动链包括相移算法。
- [0040] 优选地，每个驱动链包括增益调整算法。
- [0041] 优选地，用户或程序选择驱动链。
- [0042] 优选地，根据流动物质中是否存在夹带气体来选择驱动链。
- [0043] 优选地，根据感测信号的噪声来选择驱动链。
- [0044] 优选地，通过访问使多种条件与特定驱动链相关的查找表来选择驱动链。
- [0045] 根据本发明的另一方面，一种包括计算机可用介质的计算机程序产品，该计算机可用介质包括用于执行生成振动测量设备(5)的驱动信号的过程的可执行代码，该过程包括：
- [0046] 从至少两个驱动链中选择驱动链，其中：
- [0047] 每个驱动链修改至少一个感测信号以生成驱动信号；
- [0048] 每个驱动链生成至少一个导管中的不同的振动模式；以及
- [0049] 向驱动器提供由所选择的驱动链生成的驱动信号。
- [0050] 优选地，每个驱动链以增强特定驱动频率并且抑制其他驱动频率的方式修改至少一个感测信号。
- [0051] 优选地，每个驱动链包括滤除不期望的振动模式的滤波器。
- [0052] 优选地，每个驱动链包括相移算法。
- [0053] 优选地，每个驱动链包括增益调整算法。
- [0054] 优选地，用户或程序选择驱动链。
- [0055] 优选地，根据流动物质中是否存在夹带气体来选择驱动链。
- [0056] 优选地，根据感测信号的噪声来选择驱动链。
- [0057] 优选地，通过访问使多种条件与特定驱动链相关的查找表来选择驱动链。

附图说明

- [0058] 图1描绘了振动测量设备的示例的透视图。
- [0059] 图2描绘了包括多个驱动链的驱动系统的示意性透视图。

具体实施方式

[0060] 图1图示了以Coriolis流量计的形式的振动测量设备5的示例，其包括传感器组件10和一个或多个电子装置20。一个或多个电子装置20连接到传感器组件10以测量流动物质

的特性,诸如例如密度、质量流率、体积流率、总计质量流量、温度和其他信息。

[0061] 传感器组件10包括一对凸缘101和101'、歧管102和102'以及导管103A和103B。歧管102、102'固定到导管103A、103B的相对端。本示例的凸缘101和101'固定到歧管102和102'。本示例的歧管102和102'固定到隔离部106的相对端。在本示例中隔离部106维持歧管102和102'之间的间距以防止导管103A和103B中的不期望的振动。这些导管以基本上平行的方式从歧管向外延伸。当传感器组件10被插入到载运流动物质的管线系统(未示出)中时,物质通过凸缘101进入传感器组件10,穿过入口歧管102(在此材料的总量被引导进入导管103A和103B),流过导管103A和103B并且回到出口歧管102'(在此物质通过凸缘101'离开传感器组件10)中。

[0062] 本示例的传感器组件10包括驱动器104。驱动器104在其中驱动器104可以使导管103A、103B在驱动模式中振动的位置处固定到导管103A、103B。更具体地,驱动器104包括固定到导管103A的第一驱动部分(未示出)和固定到导管103B的第二驱动部分(未示出)。驱动器104可以包括许多公知布置中的一个,诸如安装到导管103A的第一部分磁体以及安装到导管103B的相对的第二部分线圈。

[0063] 在本示例中,驱动模式是第一异相弯曲模式并且导管103A和103B优选地被选择并且适当地被安装到入口歧管102和出口歧管102'以便提供具有分别绕弯曲轴X-X和X'-X'的基本上相同的质量分布、惯性矩和弹性模量的平衡系统。在本示例中,在驱动模式是第一异相弯曲模式的情况下,驱动器104在相反的方向上绕导管103A和103B的相应弯曲轴X和X'来驱动导管103A和103B。以交变电流的形式的驱动信号诸如例如经由通路110由一个或多个电子装置20提供,并且穿过线圈以使导管103A、103B两者振荡。

[0064] 本领域的普通技术人员将意识到,在本发明的范围内可以使用其他驱动模式。作为示例,驱动模式可以是如美国专利No. 5,271,282中描述的扭曲模式,其公开内容由此通过引用并入本文。

[0065] 所示的传感器组件10包括固定到导管103A、103B的一对感测器105、105'。更具体地,第一感测部分(未示出)位于导管103A上而第二感测部分(未示出)位于导管103B上。在所描绘的实施例中,感测器105、105'位于导管103A、103B的相对端。感测器105、105'可以是电磁检测器,例如第一感测部分磁体和第二感测部分线圈,其产生表示导管103A、103B的速度和位置的感测信号。例如,感测器105、105'可以经由通路111、111'向一个或多个电子装置供应感测信号。本领域的普通技术人员将意识到,导管103A、103B的运动与流动物质的特定特性成比例,例如流过导管103A、103B的材料的质量流率和密度。

[0066] 在图1中示出的示例中,一个或多个电子装置20接收来自感测器105、105'的感测信号。路径26提供了允许一个或多个电子装置20与操作者对接的输入和输出构件。一个或多个电子装置20测量流动物质的特性,诸如例如密度、质量流率、体积流率、总计质量流量、温度和其他信息。更具体地,一个或多个电子装置20接收例如来自感测器105、105'和一个或多个温度传感器(未示出)的一个或多个信号,并且使用该信息来测量流动物质的特性,诸如例如密度、质量流率、体积流率、总计质量流量、温度和其他信息。

[0067] 诸如例如Coriolis流量计或密度计的振动测量设备测量流动物质的特性所用的技术是公知的;参见例如,美国专利No. 6,505,131,其公开内容由此通过引用并入本文;因此,为本说明书简明起见,省略了详细讨论。

[0068] 在图1中示出的示例中,一个或多个电子装置20向驱动器104提供驱动信号。更具体地,例如图2的实施例中示出的驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N 的驱动链以增强适当的驱动频率并且抑制其他驱动频率的方式修改一个或多个感测信号。例如,驱动链 C_1 可以通过滤除不期望的模式,即驱动链 C_2 、 C_3 、 C_N 的模式,调整信号增益以及使信号相移,来修改感测信号。在驱动链修改一个或多个感测信号之后,适当的驱动信号被发送到驱动器105以便使导管103、103'振动。

[0069] 本领域的普通技术人员将意识到,本实施例的驱动链可以在软件产品、硬件或者其组合中实施。例如,驱动链可以包括以滤波器的形式的模拟硬件以及例如使信号相移和调整信号增益的一个或多个算法的软件运行过程。

[0070] 现在转到图2,示出了能够选择不同的驱动链的驱动系统70的实施例。如图2中所示,驱动系统70包括多个驱动链,例如驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 和 C_N 。根据本实施例的一个方面,例如驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N 的每个驱动链被配置为生成不同的驱动频率或驱动模式。根据本实施例的另一方面,例如驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N 的每个驱动链以增强该驱动链的适当的驱动频率的方式修改一个或多个感测信号。根据本实施例的又一方面,例如驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N 的每个驱动链以抑制其他驱动频率(包括其他驱动链的其他驱动频率)的方式修改一个或多个感测信号。作为示例,每个驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N 可以被提供有例如算法或硬件的至少一个滤波器 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_N 、至少一个相移算法 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_N 以及至少一个增益调整算法 G_1 、 G_2 、 G_3 、 G_N ,它们以适当的方式修改一个或多个感测信号。

[0071] 本领域的普通技术人员意识到,所采用的特定算法将取决于许多因素。此外,本领域的普通技术人员将意识到,实际上,振动测量设备通常彼此不同。例如且不限于,振动测量设备通常在它们的质量数量方面、在它们的质量分布方面、在所牵涉的振动幅度和/或频率方面以及在流过导管的特定物质或特定物质的密度方面至少在某种程度上有所不同。本领域的普通技术人员将意识到,即使在质量、质量分布、振动幅度和/或频率方面以及在流过导管的特定物质或特定物质的密度方面小的差别也将影响所使用的特定驱动链和算法。因此,本领域的普通技术人员将意识到,可能需要某种例行测试以便确定用于特定振动测量设备的适当的驱动链或算法。

[0072] 如图2中所示,驱动系统70包括驱动链选择器75。根据本实施例的一个方面,驱动链选择器75被配置为允许选择适当的驱动链,例如驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N 。本领域的普通技术人员将意识到,本实施例的选择器75可以在软件产品、硬件或者其组合中实施。作为示例,驱动链选择器75可以是硬件开关和/或可以是软件运行过程,例如其中用户或程序比如在76处选择或者输入将使用的所期望的驱动链 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_N 的过程。

[0073] 因此,在其中特定驱动链不合适的情形中,用户或程序可以切换到更合适的驱动链。例如,在其中存在夹带气体的情形中,特定驱动链可以提供更准确的测量结果。作为另一示例,特定驱动链可以生成噪声较小的感测信号,即使得它们发生在与系统中出现的其他频率不同的频率处。作为又一示例,程序或用户可以访问使多种条件与特定驱动链相关的查找表。

[0074] 对本领域的技术人员应当显而易见,不管驱动器的数目、感测器的数目、振动的操作模式或者流动物质的确定特性如何,结合包括例如密度计的任何类型的振动测量设备来使用这里讨论的原理是在本发明的范围内。本说明书描绘了具体的示例以教导本领域的技

术人员如何实现和使用本发明的最佳模式。出于教导发明原理的目的,一些常规方面已被简化或省略。本领域的技术人员将认识到落入本发明的范围内的这些示例的变化方案。上面实施例的详细描述并非是本发明的范围内的本发明人设想的所有实施例的详尽描述。

[0075] 本领域的技术人员将认识到,上面描述的实施例的特定元件可以被不同地组合或者消除以创建另外的实施例,并且这些另外的实施例将落入本发明的范围和教导内。对本领域的普通技术人员也将显而易见,上面描述的实施例可以整体地或者部分地组合以创建本发明的范围和教导内的附加实施例。

[0076] 因此,尽管这里出于说明性目的而描述了本发明的具体实施例和示例,但是如相关领域的技术人员将认识到的,在本发明的范围内各种等同修改是可能的。这里提供的教导可以应用于除上面描述的和附图中示出的那些实施例以外的其他实施例。因此,本发明的范围根据所附权利要求确定。

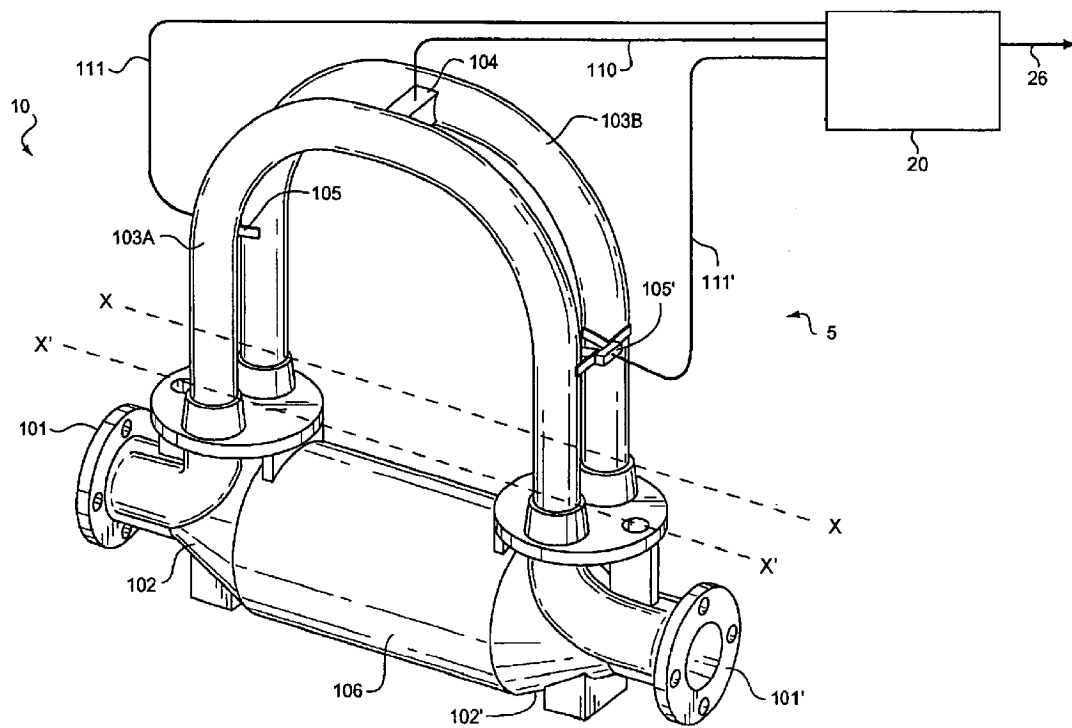


图1

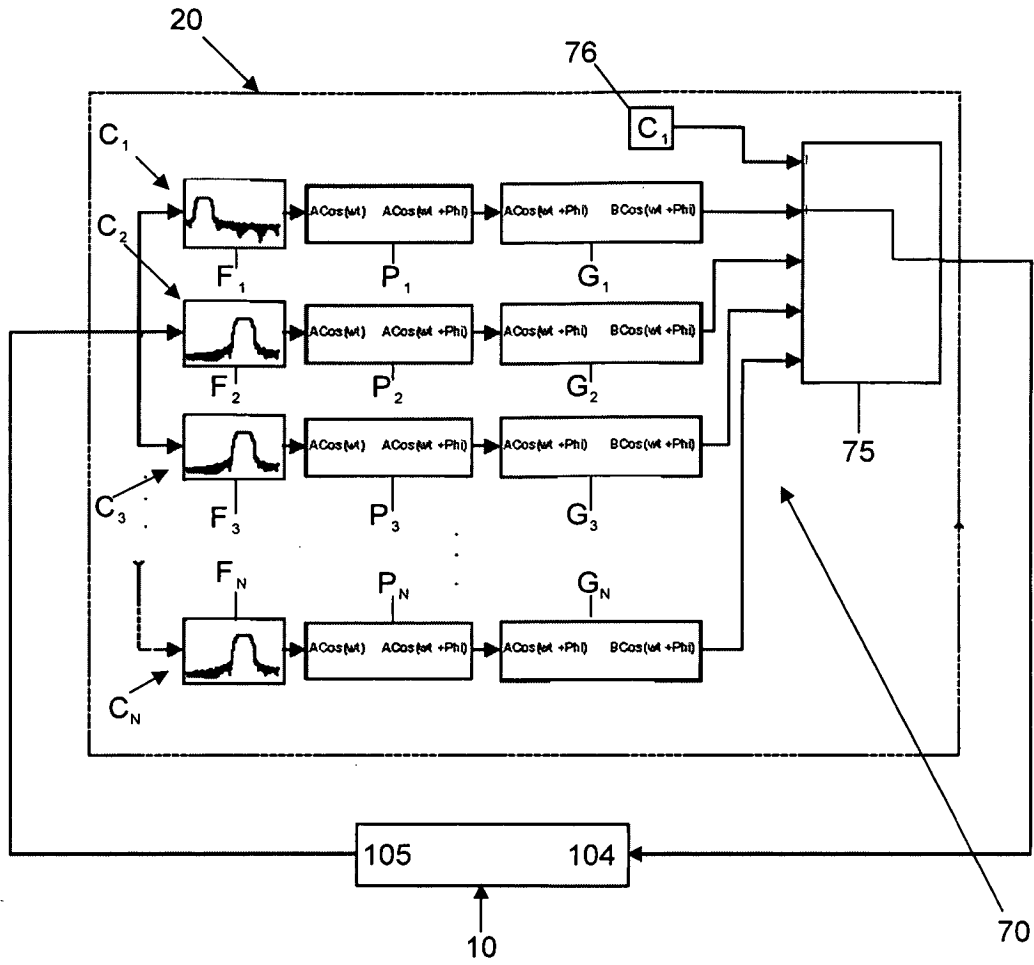


图2