



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105989821 B

(45)授权公告日 2020.02.11

(21)申请号 201610157444.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.03.18

G10H 1/055(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G10H 1/32(2006.01)

申请公布号 CN 105989821 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.10.05

US 5140888 A,1992.08.25,

(30)优先权数据

US 3767833 A,1973.10.23,

2015-056018 2015.03.19 JP

US 4038895 A,1977.08.02,

(73)专利权人 卡西欧计算机株式会社

CN 101329862 A,2008.12.24,

地址 日本东京都

CN 102347020 A,2012.02.08,

(72)发明人 原田荣一

审查员 陈康

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

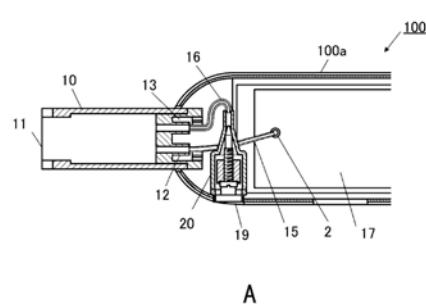
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

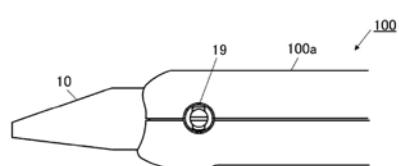
电子管乐器

(57)摘要

本发明提供一种可以很容易地控制乐音的音量、音高、音色中的至少一个从而进行演奏的电子管乐器，具备：气息压检测部，进行与吹入的气息的气息压相对应的输出；调整部，通过将吹入的气息的至少一部分排出，来调整与由所述气息压检测部所检测出的气息压相对应的输出；以及控制部，根据所述气息压检测部的输出，来设定由音源生成的乐音的音量、音高、音色中的至少一个。



A



B

1.一种电子管乐器,具备:

气息压检测部,进行与吹入的气息的气息压相对应的输出;

调整部,通过将吹入的气息的至少一部分排出,来调整与由所述气息压检测部所检测出的气息压相对应的输出;以及

控制部,根据所述气息压检测部的输出,来设定由音源生成的乐音的音量、音高、音色中的至少一个,

所述调整部具有:

壳体,在内部形成气息的路径;

柱塞,设置在所述壳体的内部,进行移动以调整所述路径;以及

柱塞移动部,借助通电而使所述柱塞移动。

2.如权利要求1所述的电子管乐器,其特征在于,

所述柱塞移动部固定在所述壳体上,具有螺线管。

3.如权利要求1所述的电子管乐器,其特征在于,

所述壳体具有管,该管的内径使得吹入的气息的流入侧的所述路径比吹入的气息的排出侧的所述路径更细,

所述柱塞具有狭窄部,该狭窄部具有使得所述路径变窄的与所述管的内部对应的形状。

4.如权利要求1所述的电子管乐器,其特征在于,

所述控制部对所述柱塞移动部进行通电的控制。

5.如权利要求1所述的电子管乐器,其特征在于,

当向所述柱塞移动部通电时,所述柱塞沿打开所述路径的方向移动。

6.一种电子管乐器,具备:

气息压检测部,进行与吹入的气息的气息压相对应的输出;

调整部,通过将吹入的气息的至少一部分排出,来调整与由所述气息压检测部所检测出的气息压相对应的输出;以及

控制部,根据所述气息压检测部的输出,来设定由音源生成的乐音的音量、音高、音色中的至少一个,

所述调整部具有:

壳体,在内部形成气息的路径;

可动阀,根据向所述壳体内吹入的气息所产生的吹入压,来对所述路径的开度进行调整;以及

施力部,对所述可动阀施力以减小所述路径的开度,

所述壳体具有管,该管的内径从所述气息的路径的排出侧向所述气息的路径的流入侧逐渐变细,

所述可动阀具有与所述管的内部的逐渐变细的内径对应的形状,

所述调整部具有固定引导件,

该固定引导件固定在所述壳体的内部,具有轴形状的第2保持部。

7.如权利要求6所述的电子管乐器,其特征在于,

所述施力部以包围所述第2保持部的方式进行配置。

8. 如权利要求6所述的电子管乐器，其特征在于，所述可动阀配置在所述第2保持部的所述流入侧的前端。
9. 如权利要求6所述的电子管乐器，其特征在于，随着吹入的气息所产生的吹入压增高，所述施力部所施加的力增大，当所述吹入压达到规定值后，随着所述吹入压高于所述规定值，所述可动阀使得所述路径的开度的增加量减小。

## 电子管乐器

[0001] 本申请基于2015年3月19日提出的日本专利申请第2015-056018号的优先权,在此引用其全部内容。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种电子管乐器。

### 背景技术

[0003] 现有技术中公知一种电子管乐器,对乐音进行电子合成并输出。其中,该电子管乐器具有演奏操作件以及吹口,且吹口中搭载有气息压检测部(压力传感器)。根据气息压检测部的检测,对音符的开关以及音量进行控制。

[0004] 声学管乐器具有当吹入的气息从发声部(例如,木管乐器的簧片部)排出时而发出乐音的结构。与此相对地,电子管乐器由于是根据气息压检测部的检测来发出乐音的,所以并不需要以发出乐音为目的而将吹入的气息向外部进行排出的结构,但是为了获得与声学管乐器相接近的吹奏感,仍然在电子管乐器中设置气息排出(Drain)结构(例如专利文献1)。

[0005] 专利文献1:日本特开2009-258750号公报

[0006] 然而,当演奏者吹气不足时,很难将乐音的音量充分放大。

### 发明内容

[0007] 本发明是鉴于这种情况而做出的,目的在于提供一种可以很容易地控制乐音的音量、音高、音色中的至少一个从而进行演奏的电子管乐器。

[0008] 为解决上述课题并达到目的,本发明的电子管乐器具备:气息压检测部,进行与吹入的气息的气压相对应的输出;调整部,通过将吹入的气息的至少一部分排出,来调整与由所述气息压检测部所检测出的气压相对应的输出;以及控制部,根据所述气息压检测部的输出,来设定由音源生成的乐音的音量、音高、音色中的至少一个。

### 附图说明

[0009] 图1A是本发明第一实施方式中的电子管乐器的俯视图。

[0010] 图1B是第一实施方式中的电子管乐器的侧视图。

[0011] 图2是表示第一实施方式中的电子管乐器系统的块状图。

[0012] 图3A是表示第一实施方式中的电子管乐器的气压排出结构的横向剖视图。

[0013] 图3B是第一实施方式中的电子管乐器的侧视图。

[0014] 图4A是闭合状态下的第1气压排出单元的剖视图。

[0015] 图4B是开放状态下的第1气压排出单元的剖视图。

[0016] 图5是表示第一实施方式中的电子管乐器内的气息压检测部的输出值相对于演奏者的吹入压的特性的图。

- [0017] 图6A是表示第2气息排出单元的排出部的图。
- [0018] 图6B是完全闭合状态下的第2气息排出单元的剖视图。
- [0019] 图6C是完全开放状态下的第2气息排出单元的剖视图。
- [0020] 图7是表示占空比DUTY分别为高、中、低时的通电量相对于时间的控制模式的图。
- [0021] 图8A是表示第3气息排出单元的排出部的图。
- [0022] 图8B是完全闭合状态下的第3气息排出单元的剖视图。
- [0023] 图8C是完全开放状态下的第3气息排出单元的剖视图。
- [0024] 图9是表示第三实施方式中的电子管乐器内的气息压检测部2的输出值相对于演奏者的吹入压的特性的图。
- [0025] 图10是作为比较例的电子管乐器的剖视图。
- [0026] 图11是表示作为比较例的电子管乐器内的气息压检测部的输出值相对于演奏者的吹入压的特性的图。
- [0027] 符号说明
- [0028] 100、200:电子管乐器
- [0029] 100a、100C:管体部
- [0030] 1:操作件
- [0031] 2:气息压检测部
- [0032] 3:CPU
- [0033] 4:ROM
- [0034] 5:RAM
- [0035] 6:音源
- [0036] 7:发声系统
- [0037] 8:总线
- [0038] 10、10C:吹口
- [0039] 11、12、13、12C、13C:开口部
- [0040] 15、16、15C、16C:管
- [0041] 17:基板
- [0042] 19、19A、19B、19C:排出部
- [0043] 19a:螺钉头
- [0044] 20、20A、20B:气息排出单元
- [0045] 21:流入部
- [0046] 22:壳体
- [0047] 22a:锥形部
- [0048] 23:保持部
- [0049] 23a:内螺纹部
- [0050] 24:轴
- [0051] 24a:锥形部
- [0052] 24b:外螺纹部
- [0053] 25:框体

- [0054] 25a:螺线管
- [0055] 26:柱塞
- [0056] 26a:锥形部
- [0057] 27:固定引导件
- [0058] 27a:保持部
- [0059] 28:施力弹簧
- [0060] 29:可动阀

## 具体实施方式

[0061] 以下,参照附图对本发明中的第一~第三实施方式进行详细说明。但是,本发明不限于此。

- [0062] [第一实施方式]

[0063] 参照图1~图5对本发明中的实施方式进行说明。首先,图1A、图1B对本实施方式中的装置进行了说明。图1A是本实施方式中的电子管乐器100的俯视图。图1B是电子管乐器100的侧视图。

[0064] 本实施方式中的电子管乐器100是根据声学管乐器的演奏方法来表现演奏的。本实施方式中,虽然是以萨克斯风型的电子管乐器100为例进行的说明,但不限于此。电子管乐器100可以是单簧管型等木管乐器类、铜管乐器类、或者其他管乐器类的电子管乐器。

[0065] 如图1A、图1B所示,本实施方式中的电子管乐器100具备:管体部100a;管体部100a上的操作件1;发声系统7;以及吹口10。电子管乐器100的形状模仿的是声学管乐器中的萨克斯的形状。

[0066] 管体部100a的作为主体的框体部的形状模仿了萨克斯风的管体部的形状。操作件1是一种操作部,具有音程键等演奏键以及各种设定键,供演奏者(用户)通过手指进行操作。吹口10是一种供演奏者通过口腔进行操作的部件。发声系统7是一种具有扬声器等并进行乐音输出的部件。

[0067] 此外,如图1A中的电子管乐器100的一部分透视图所示,设置在管体部100a内部的基板17上,设置有气息压检测部2、作为控制部的CPU(Central Processing Unit)3、ROM(Read Only Memory)4、RAM(Random Access Memory)5以及音源6。在基板17上排布有布线,该布线作为总线8进行工作,将气息压检测部2、CPU 3、ROM 4、RAM 5以及音源6互相连接。

[0068] 气息压检测部2是一种传感器,对由演奏者向吹口10中吹入的气息的压力(气息压)进行检测。音源6是一种生成乐音的电路。

[0069] 接着,参照图2对电子管乐器100的功能及结构进行说明。图2是表示电子管乐器100的系统的块状图。

[0070] 如图2所示,电子管乐器100具备:操作件1;气息压检测部2;作为控制部的CPU 3;ROM 4;RAM 5;音源6;以及发声系统7。电子管乐器100中的除发声系统7之外的各部件通过总线8互相连接。

[0071] 操作件1具有演奏键、设定键等各种键,接收来自演奏者的各种键操作,并将其操作信息输出到CPU 3中。设定键是对各种管乐器的音色的设定功能、配合乐曲的音调来改变音高的功能、对音高进行微调的功能等进行设定。气息压检测部2对由演奏者向吹口10中吹

入的气息的气息压进行检测，并将其气息压信息输出到CPU 3中。

[0072] CPU 3对电子管乐器100的各部进行控制。CPU 3读取由ROM 4指定的程序并在RAM 5中进行展开，通过与展开后的程序之间的协同作用来执行各种处理。更具体来说，CPU 3基于从操作件1输入的操作信息以及从气息压检测部2输入的气息压信息向音源6指示乐音的生成。

[0073] ROM 4是一种读取专用的半导体存储器，存储各种数据以及各种程序。RAM 5是一种易失性半导体存储器，具有暂时保存数据或程序的工作区域。

[0074] 音源6是一种合成器，按照CPU 3基于操作件1中的操作信息而生成的乐音生成指示(乐音控制)来生成乐音，从而将乐音信号输出到发声系统7中。发声系统7针对从音源6输入的乐音信号进行信号放大等，并作为乐音从内置的扬声器输出。

[0075] 接着，参照图3A、图3B对电子管乐器100的气息排出结构进行说明。图3A是表示电子管乐器100的气息排出结构的横向剖视图。图3B是电子管乐器100的侧视图。

[0076] 如图3A所示，吹口10具有：演奏者口腔用的开口部11；管体部100a一侧的2个开口部12、13。此外，电子管乐器100在管体部100a内具有：管15、16；基板17；以及作为调整部的气息排出单元20。如图3B所示，电子管乐器100在一个侧面具有排出部19，该排出部19作为气息排出单元20的一部分。

[0077] 基板17上设置有气息压检测部2。气息压检测部2经由管15与开口部12相连接。气息排出单元20经由管16与开口部13相连接。气息压检测部2不具有排出吸入的气息的结构。另一方面，气息排出单元20具有将演奏者从开口部11吹入的气息从排出部19排出的结构。

[0078] 接着，参照图4A、图4B对气息排出单元20的结构进行说明。图4A是闭合状态下的气息排出单元20的纵向剖视图。图4B是开放状态下的气息排出单元20的纵向剖视图。

[0079] 如图4A所示，气息排出单元20具有：壳体22，设置有流入部21以及排出部19；第1保持部23；调整部件24，呈轴形状，自由移动地设置在壳体22的内部，对下述路径S的开度进行调整；以及螺钉头19a。壳体22具有圆筒状的圆筒部，该圆筒部在气息的流入侧具有锥形部22a，流入部21呈圆筒状，位于锥形部22a的前端。也就是说，壳体22具有管，该管的内径使得吹入的气息的流入侧的所述路径变细(管即为图中从壳体22的锥形部22a一直到流入部21的变狭窄的部分)。流入部21中安装有管16。作为排出口，气息排出单元20的排出部19配置在壳体22的圆筒部上的气息的排出侧。

[0080] 在壳体22的内部，调整部件24沿轴向配置，保持调整部件24的第1保持部23以包围调整部件24的方式进行配置。调整部件24是作为第1螺纹部的轴，其上形成有外螺纹部，在流入侧具有锥形部24a，在流出侧具有作为设定部的适用平头螺丝刀的螺钉头19a。另外，螺钉头19a并不限于适用平头螺丝刀的螺钉。第1保持部23固定在壳体22上，其上形成有作为第2螺纹部的内螺纹部，与调整部件24的外螺纹部相对应。因此，利用平头螺丝刀从排出部19旋转调整部件24的螺钉头19a而将第1保持部23的内螺纹与调整部件24的外螺纹螺合，由此使调整部件24在图中沿轴向左右移动。由于这样的移动，从流入部21一直到锥形部22a的流路可以扩大或缩小，结果可以对路径S中的气息的流通程度进行调节。另外，第1螺纹部与第2螺纹部可以反过来。

[0081] 图4A表示闭合状态下的气息排出单元20，在该闭合状态下，调整部件24最大限度地移动到图中的右侧(即，流入部21一侧)而使得锥形部22a、24a互相接触。此时，调整部件

24与从流入部21一直到锥形部22a的壳体22的内壁无间隙接合,因此,作为路径S的通路闭合。图4B表示开放状态下的气息排出单元20,在该开放状态下,调整部件24移动到图中的左侧,即,排出部19一侧。此时,调整部件24与壳体22的内壁之间产生缝隙,因此,形成开放的路径S。该开放状态下的气息排出单元20中,从流入部21输入的气息通过路径S从排出部19排出。随着将调整部件24从流入部21一侧向排出部19移动从而使气息排出单元20从闭合状态变成完全开放状态,通过气息排出单元20的气息的流量逐渐增大。

[0082] 下面对本实施方式以及比较例进行说明。图5是表示电子管乐器100内的气息压检测部2的输出值相对于演奏者的吹入压的特性的图。图11是表示如图10所示的作为比较例的电子管乐器200内的气息压检测部2C的输出值相对于演奏者的吹入压的特性的图。

[0083] 如图10所示,电子管乐器200在管体部100C中的基板17C上安装了气息压检测部2C。吹口10C从气息压检测部2C用的开口部13C经由管16C与气息压检测部2C相连。气息从排出用的开口部12C经由管15C从排出部19C排出,从而实现气息排出。

[0084] 如此,演奏者吹入的气息被分到:通入气息压检测部2C的路径(传感器路径)以及排出到电子管乐器200的外部的路径(气息排出路径)。

[0085] 如图11所示,管15C的流路面积基本恒定,因此,演奏者的吹入压与气息压检测部2C的输出值大致呈一次函数的关系。吹入压中存在个人差异,若将达到预想的最高吹入压P2时的气息压检测部2C的输出值设为上限V2,则对于吹入压只能达到P1的演奏者来说,并不能发出比气息压检测部2C的输出值与V1相对应时的音量更大的音量。

[0086] CPU 3对音源6指示乐音的生成,以使得从气息压检测部2输入的气息压信息越高,乐音的音量越大。本发明中,当旋转螺钉头19a从而调整调整部件24的位置使得气息排出单元20处于充分开放状态或者完全开放状态时,如图5所示,将第1名演奏者的气息能够达到的最高吹入压的值设为吹入压P1,将第2名演奏者的气息能够达到的最高吹入压的值设为吹入压P2。此外,将由电子管乐器100输出的乐音的最大音量(音量的最大值)所对应的气息压检测部2的输出值设为输出值V2。

[0087] 对于第2名演奏者来说,由于第2名演奏者从吹口10进行吹奏时的吹入压在常压与P2之间进行变化,因此成为气息压检测部2的输出值能够在0与V2之间进行变化的特性线C2,乐音的音量也能够通过0与最大音量之间的全体范围进行涵盖。

[0088] 在与上述相同的气息排出单元20的开放状态下,特性线C2不变,因此,对于第一名演奏者来说,即使吹入压变到P1,气息压检测部2的输出值也只能变到V1(小于V2),乐音的音量也不能变为最大值。这一点与图10中的电子管乐器200的控制相同。

[0089] 在此,通过旋转螺钉头19a使调整部件24向流入部21一侧移动从而将阀闭合,并且将气息排出单元20调整为闭合状态后,吹入压落在常压与P1之间的范围内,因此成为气息压检测部2的输出值能够在0与V2之间进行变化的特性线C1,并且即使吹入压较小,乐音的音量也能够通过0与最大音量之间的全体范围进行涵盖。

[0090] 如上所述,本实施方式中的电子管乐器100中,乐音的音量并不仅仅依赖演奏者的吹入压,可以根据气息排出单元20的开闭状态进行调节,因此即使演奏者的吹入压较低,也能够输出电子管乐器100所设定的最大音量。

[0091] 此外,气息排出单元20具有:壳体22,包含气息的路径;调整部件24,设置在壳体22的内部,根据与壳体22之间的距离进行路径的开度调整;第1保持部23,保持调整部件24,根

据旋转的设定输入来移动调整部件24；以及螺钉头19a，调节调整部件24在壳体22内的位置。螺钉头19a受理基于旋转的设定输入，该旋转与吹入压的最高值所对应的调整部件24的位置相对应。因此，可以采用简单的结构实现对气息排出的流量进行调整的调整部。

[0092] 进一步地，调整部件24具有外螺纹部，第1保持部23具有内螺纹部，与所述外螺纹部相对应，而螺钉头19a设置在调整部件24上，通过旋转来移动调整部件24。因此，通过螺丝刀的旋转，可以很容易地进行与演奏者能够达到的吹入压的最高值相对应的设定输入。

[0093] [第二实施方式]

[0094] 参照图6A～图6C以及图7，对本发明中的第二实施方式进行说明。图6A是表示气息排出单元20A的排出部19A的图。图6B是完全闭合状态下的气息排出单元20A的剖视图。图6C是完全开放状态下的气息排出单元20A的剖视图。

[0095] 本实施方式中，虽然是采用了第一实施方式中的电子管乐器100，但其中将气息排出单元20替换为了气息排出单元20A。此外，操作件1具有设定键（设定单元），该设定键受来自演奏者的占空比DUTY（后述）的输入。对于其他的与第一实施方式中的电子管乐器100相同的构成元件，标注相同的标记并省略其说明。

[0096] 如图6B所示，作为调整部的气息排出单元20A具有：壳体22；框体25；柱塞26；以及排出部19A。气息排出单元20A在壳体22的圆筒部上的气息的排出侧具有排出部19A。如图6A所示，气息排出单元20A中不存在螺钉头等手动进行设定的构成元件。

[0097] 在壳体22的内部，柱塞26沿轴向配置，作为柱塞移动部的螺线管框体25以包围柱塞26的方式进行配置。柱塞26为螺线管柱塞，在流入侧具有作为狭窄部的锥形部26a。框体25固定在壳体22上，具有螺线管25a，可以根据是否对螺线管25a进行通电，来使柱塞26在图中沿轴向左右移动。也就是说，未对框体25进行通电时，柱塞26被框体25的施力部（图中未示出）向右突出，具有阀的功能（阀闭合），而对框体25进行通电时，柱塞26被框体25所吸引，而使阀开放。CPU 3进行针对框体25的脉冲宽度调制（PWM（Pulse Width Modulation））的通电控制。因此，气息排出单元20A与图2中的总线8相连接。

[0098] 由此，柱塞26进行移动以调整如下的路径：该路径供从流入部21输入的气息通过内部的空间从排出部19A进行排出。由于柱塞26的移动，可以进行调整使得上述路径变窄或变宽。如图6B、图6C所示，在流入部21位于图中的右侧而排出部19B位于图中的左侧的状态下，当考虑到将壳体22垂直切下而得到的剖面图（图中未示出）时，柱塞26越向流入部21一侧移动，壳体22内部的所述路径的面积越减小，而随着柱塞26越向排出部19A一侧移动，壳体22内部的所述路径的面积越增大。

[0099] 图6B表示未进行通电时的完全闭合状态下的气息排出单元20A，在该完全闭合状态下，柱塞26移动到流入部21一侧而使得锥形部22a、26a互相接触。图6C表示进行通电时的完全开放状态下的气息排出单元20A，在该完全开放状态下，柱塞26最大限度地移动到排出部19A一侧。在完全开放状态下的气息排出单元20A中，从流入部21输入的气息通过内部空间中的路径从排出部19A排出。由于柱塞26的左右移动，完全开放状态相对于周期的时间的占空比DUTY越高，通过气息排出单元20A的气息的流量增大。

[0100] 接着，参照图7对与气息压相对应的乐音控制进行说明。图7是表示占空比DUTY分别为高、中、低时的通电量相对于时间的控制模式的图。

[0101] CPU 3对音源6指示乐音的生成，以使得从气息压检测部2输入的气息压信息越高，

乐音的音量越大，并且根据从操作件1输入的占空比DUTY对气息排出单元20A进行PWM控制。

[0102] 在此，考虑第3名、第4名以及第5名演奏者进行说明，所述演奏者是根据各自能够达到的吹入压的最高值由低到高的顺序进行排列的。第5名演奏者由于吹入压的最高值较高，即使完全开放状态下的时间比是较高的也能够使乐音的音量成为最大音量。如果能够像第5名演奏者那样在吹入压的最高值充分高的情况下进行吹奏，则通过操作件1进行设定以使得占空比DUTY较高。这样，CPU 3根据从操作件1输入的将占空比DUTY设定为较高的操作信息，针对气息排出单元20A的框体25进行图7中的占空比DUTY较高的通电的PWM控制。于是，完全开放状态相对于周期的时间比是较高的，可以增大通过气息排出单元20A的流量。如果吹入压的最高值的程度与第5名演奏者相同，则通过使吹入压变化而使气息压检测部2的输出值变化，由此，具备气息排出单元20A的电子管乐器100使乐音的音量涵盖在0与最大音量之间的全体范围内。

[0103] 如果像第4名演奏者那样吹入压的最高值是中等程度，则通过操作件1进行设定以使得占空比DUTY居中。这样，CPU 3根据从操作件1输入的将占空比DUTY设定为中等的操作信息，针对气息排出单元20A的框体25进行图7中的占空比DUTY处于比高更低的中等程度的通电的PWM控制。于是，完全开放状态相对于周期的时间比为比高更低的中等程度，可以使通过气息排出单元20A的流量为中等程度。如果吹入压的最高值的程度与第4名演奏者相同，则通过使吹入压变化而使气息压检测部2的输出值变化，由此，具备气息排出单元20A的电子管乐器100使乐音的音量涵盖在0与最大音量之间的全体范围内。

[0104] 如果像第3名演奏者那样吹入压的最高值较低，则通过操作件1进行设定以使得占空比DUTY较低。这样，CPU 3根据从操作件1输入的将占空比DUTY设定为较低的操作信息，针对气息排出单元20A的框体25进行图7中的占空比DUTY比中等更低的较低的通电的PWM控制。于是，完全开放状态相对于周期的时间比是比中等更低的，可以使通过气息排出单元20A的流量也比中等程度更小。如果吹入压的最高值的程度与第3名演奏者相同，则通过使吹入压变化而使气息压检测部2的输出值变化，由此，具备气息排出单元20A的电子管乐器100的乐音的音量涵盖在0与最大音量之间的全体范围内。

[0105] 如上所述，本实施方式中的气息排出单元20A具有：壳体22，包含气息的路径；柱塞26，设置在壳体22的内部，根据与壳体22之间的距离来进行路径的调整；以及框体25，由于通电而使柱塞26移动。因此，通过针对操作件1的操作输入，可以很容易地进行与演奏者能够达到的吹入压的最高值相对应的设定输入，并且可以采用简单的结构实现对气息排出的流量进行调整的调整部。

[0106] 此外，CPU 3根据与演奏者能够达到的吹入压的最高值相对应的设定输入针对框体25进行通电的PWM控制。因此，可以减小由框体25移动所引起的功率损耗。另外，虽然在上述实施方式中，PWM控制为ON/OFF的二值控制，但并不限于此，也可以是除了完全开放以及完全闭合之外还包含中等程度的开放状态的共计三值以上的多值控制。此外，在二值以上的多值控制中，作为多值中的最闭合的状态，也可以不是完全闭合的状态。

[0107] [第三实施方式]

[0108] 参照图8A～图8C以及图9，对本发明中的第三实施方式进行说明。图8A是表示气息排出单元20B的排出部19B的图。图8B是完全闭合状态下的气息排出单元20B的剖视图。图8C是完全开放状态下的气息排出单元20B的剖视图。

[0109] 本实施方式中,虽然是采用了第一实施方式中的电子管乐器100,但其中将气息排出单元20替换为了气息排出单元20B。对于其他的与第一实施方式中的电子管乐器100相同的构成元件,标注相同的标记并省略其说明。

[0110] 如图8B所示,作为调整部的气息排出单元20B具有:壳体22;作为支持部的固定引导件27;作为施力部的施力弹簧28;作为调整部件的可动阀29;以及排出部19B。气息排出单元20B在壳体22的圆筒部上的气息的排出侧具有排出部19B。如图8A所示,排出部19B中不存在螺钉头等供演奏者手动进行设定的构成元件。

[0111] 在壳体22的内部,固定引导件27沿轴向配置,该固定引导件27具有轴形状的第二保持部27a且固定在壳体22上,施力弹簧28以包围第二保持部27a的方式进行配置。可动阀29是锥形状的阀,其在固定引导件27的第二保持部27a上的流入侧的前端沿轴向自由移动地进行配置。由于吹入压,可动阀29可以在图中沿轴向左右移动。

[0112] 图8B表示路径S处于完全闭合状态下的气息排出单元20B,在该完全闭合状态下,吹入压为常压,即演奏者并未向电子管乐器100中吹入气息时,可动阀29由于施力弹簧28的施力与锥形部22a相接触。图8C表示开放状态下的气息排出单元20B,在该开放状态下,演奏者向电子管乐器100中吹入气息以对抗施力弹簧28的施力时,可动阀29根据吹入压向流入部21一侧进行了移动。随着气息的吹入压从常压变为PT,可动阀29被施力弹簧28从固定引导件27向流入侧压出,由于可动阀29与锥形部22a互相接触,气息排出单元20B成为完全闭合状态。当使气息的吹入压从该状态升高时,可动阀29被压入固定引导件27,气息的流路(阀的开度)增大,当气息的吹入压达到P4时,气息排出单元20B成为完全开放状态。

[0113] 接着,参照图9对与气息压相对应的乐音控制进行说明。图9是表示本实施方式中的电子管乐器100内的气息压检测部2的输出值相对于演奏者的吹入压的特性的图。

[0114] CPU 3对音源6指示乐音的生成,以使得从气息压检测部2输入的气息压信息越高,乐音的音量越大。如图9所示,随着气息的吹入压从常压变为PT,由于施力弹簧28的施加力大于与吹入压相对的、使可动阀29向排出部19B一侧移动的力或与其相等,因此气息排出单元20B成为完全闭合状态,得到与图5中的特性线C1相同的斜率,演奏者的吹入压与气息压检测部2的输出值大致呈一次函数的关系。当气息的吹入压超过PT时,由于施力弹簧28的施加力小于与吹入压相对的、使可动阀29向排出部19B一侧移动的力,可动阀29向排出部19B一侧移动,形成路径S,因而与气息的吹入压到达PT的情况相比,气息压检测部2的输出值相对于吹入压的增加量的上升量减小,音量的增大量减小。因此,当气息的吹入压达到P3时,假设气息排出单元20B处于完全闭合状态,则气息压检测部2的输出值应该为最大值MAX,然而实际上为小于最大值MAX的V3。而且,随着气息的吹入压从P3变为P4,由于施力弹簧28收缩,施加力进一步增强,基于可动阀29的路径S的开度相对于吹入压的增加量的增加量、以及、气息压检测部2的输出值的上升量进一步减小,音量的增大量进一步减小。因此,即使是比较高的吹入压,与气息压检测部2的输出值相对应的音量也会随着吹入压的增加而上升,所以仍能够获得吹奏感。

[0115] 如此,即使是在吹入压的最高值较低(最高值设为吹入压P3)的第6名演奏者的情况下,也能够很容易地发出与最大值MAX附近的输出值V3相对应的较大音量。另一方面,当吹入压的最高值较大(最高值设为吹入压P4)的第7名演奏者将吹入压从0逐渐增大时,从气息排出单元20B完全闭合的状态开始,音量按照与图5中的特性线C1相同的斜率进行再现,

当吹入压超过PT时,随着气息排出单元20B的阀逐渐开放,特性线的斜率逐渐变小,第7名演奏者的吹入压越高,气息压检测部2的输出值越平缓地接近最大值,吹入压为P4时的气息压检测部2的输出值即为最大值。因此,针对第7名演奏者,由于吹入压发生变化,因此可以使气息压检测部2的最大值在0与最大值之间进行变化,而乐音的音量也能够涵盖在0与最大音量之间的全体范围内。

[0116] 如上所述,本实施方式中的电子管乐器100具备:气息压检测部,对吹入的气息的气息压进行检测;CPU 3,根据检测出的气息压设定由音源6生成的乐音的音量;以及气息排出单元20B,对吹入的气息的气息排出的流量进行调整,以使得气息的吹入压与气息压检测部2的输出值之间的关系可以绘制成这样的曲线:当吹入压升高时,曲线向上突出直到气息压检测部2的输出值达到最大值。在气息的吹入压与气息压检测部2的输出值之间的关系上,所述曲线与表示气息的流路处于完全闭合状态下的关系的直线相连。因此,即使演奏者能够达到的吹入压较小,也能够很容易地增大乐音的音量,并且能够避免手动作业中的阀的机械性或者电学性的调节,减轻演奏者的作业负担。

[0117] 此外,气息排出单元20B具有:壳体22,包含气息的路径;可动阀29,设置在壳体22的内部,根据与壳体22之间的距离进行所述路径的调整;固定引导件27,支持可动阀29;以及施力弹簧28,在没有吹入压的状态下使可动阀29与壳体22相接触,并根据吹入压的大小使可动阀29远离壳体22。因此,可以采用简单的结构实现对气息排出的流量进行调整的调整部。

[0118] 另外,上述各实施方式中的记载,不过是本发明中优选的电子管乐器的一个例子,本发明不限于此。

[0119] 例如,在上述实施方式中,虽然采用的是通过对排出气息的1条流路进行阀的调整(例如,开关)而对气息的流量进行调整的结构,但并不限于此。也可以采用这样的机构:事先设置多条排出气息的流路,通过对各条流路进行阀的开关来整体调整气息的流量。

[0120] 在上述实施方式中,虽然音源6根据吹入的气息的气息压来控制所生成的乐音的音量,但并不限于此。音源6还可以既控制音量,又进行以下的控制:使吹入的气息的气息压越高音高也越高的控制、或者使吹入的气息的气息压越高音色也越亮的控制,也可以进行使吹入的气息的气息压越高,音量越大,音高越高且音色也越亮的控制。

[0121] 进一步的,音源6还可以不控制音量,而进行以下的控制:使吹入的气息的气息压越高音高也越高的控制、或者使吹入的气息的气息压越高音色也越亮的控制,也可以进行使吹入的气息的气息压越高,音高越高且音色越亮而不增大音量的控制。

[0122] 此外,在上述的实施方式中,关于电子管乐器100的各构成元件的局部结构以及局部动作,可以在不脱离本发明主旨的范围内进行适当改变。

[0123] 以上对本发明的一些实施方式进行了说明,但本发明的范围不限于此,包括在权利要求书中记载的发明及其均等的范围。

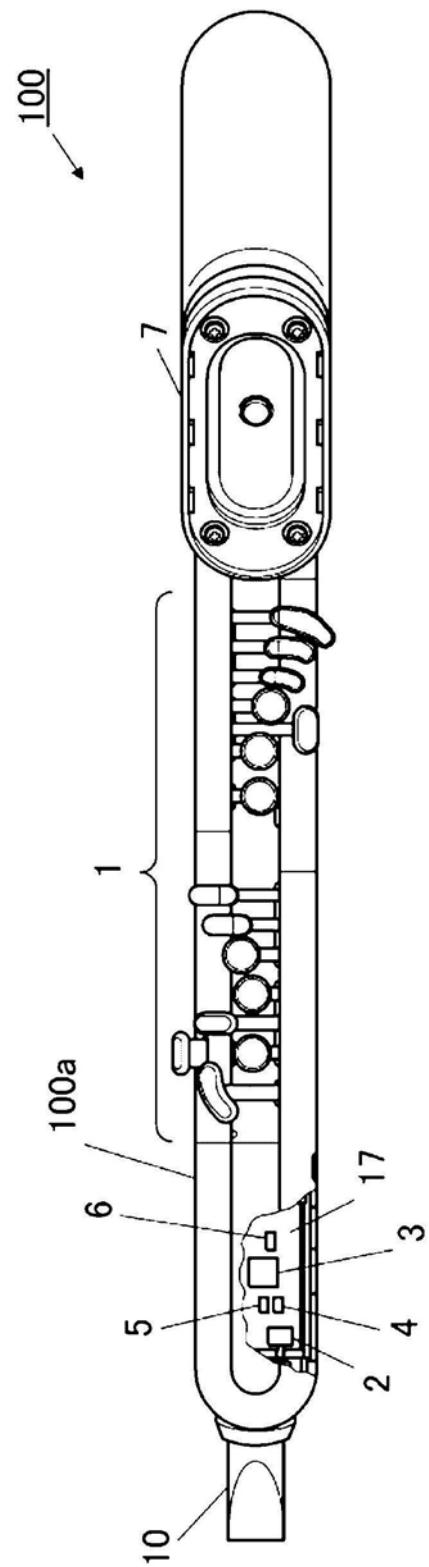


图1A

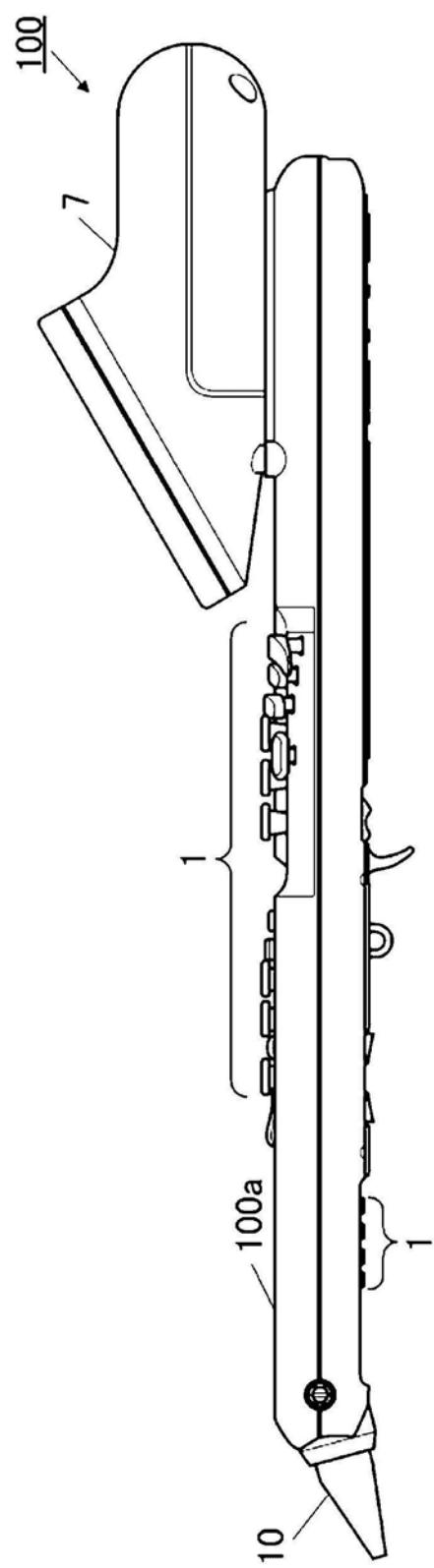


图1B

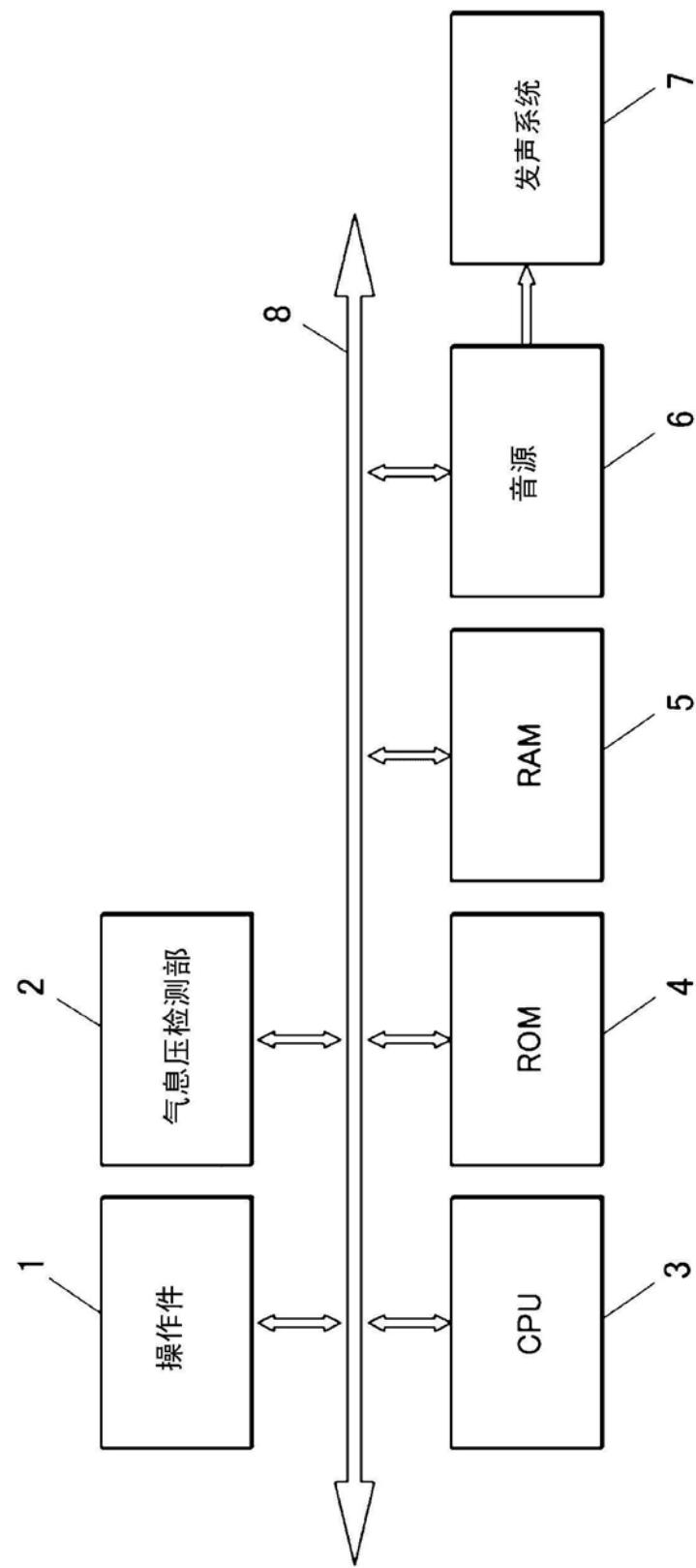


图2

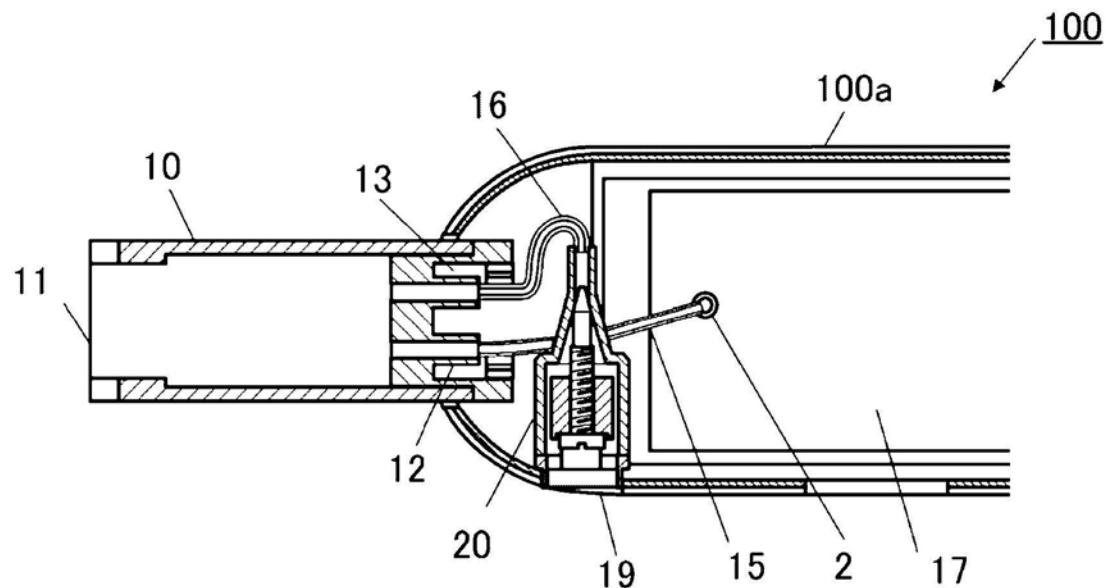


图3A

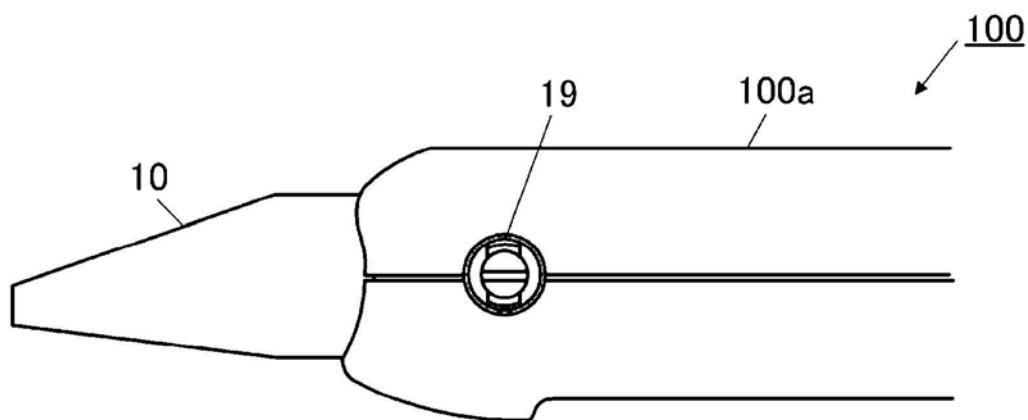


图3B

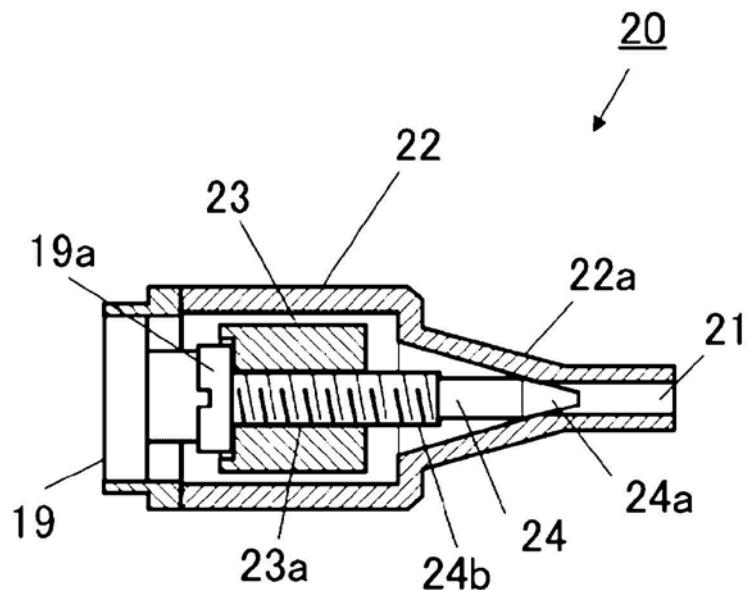


图4A

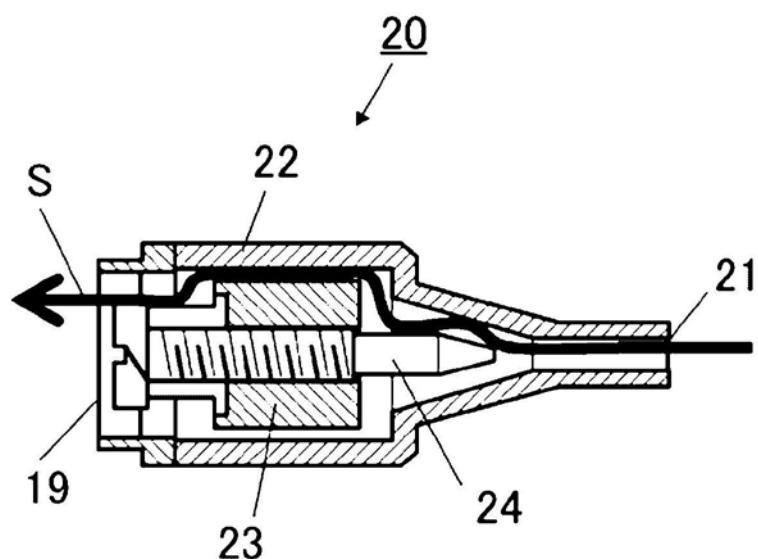


图4B

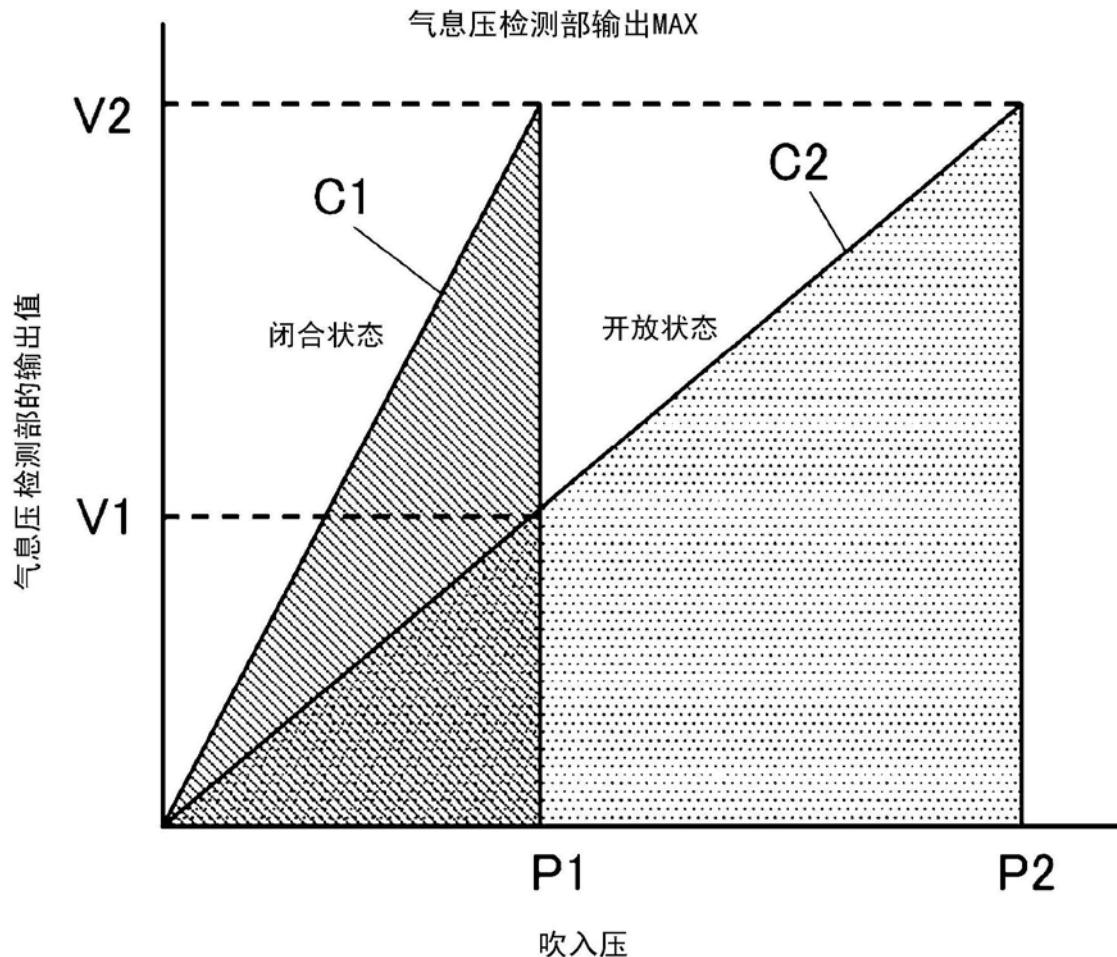


图5

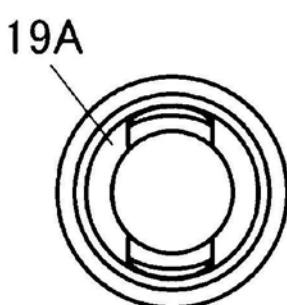


图6A

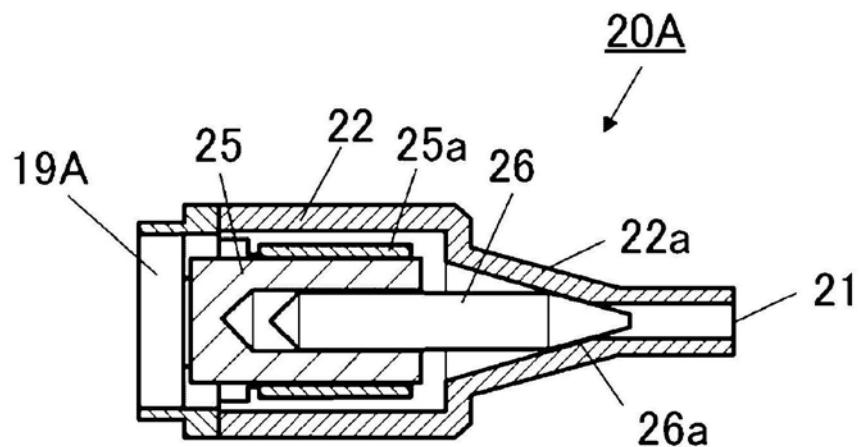


图6B

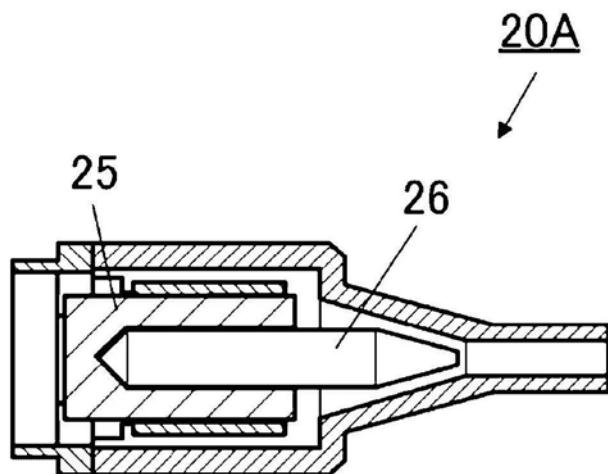


图6C

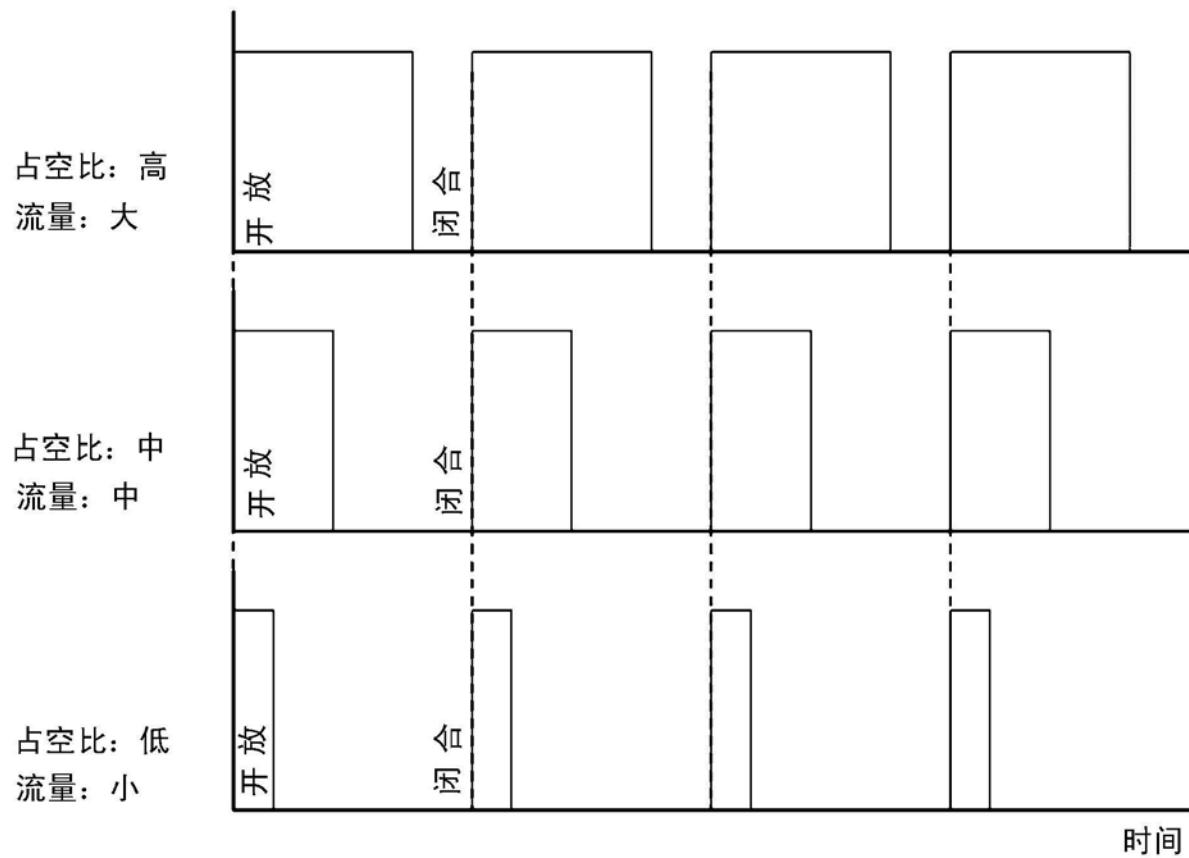


图7

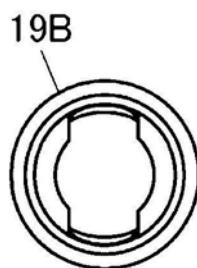


图8A

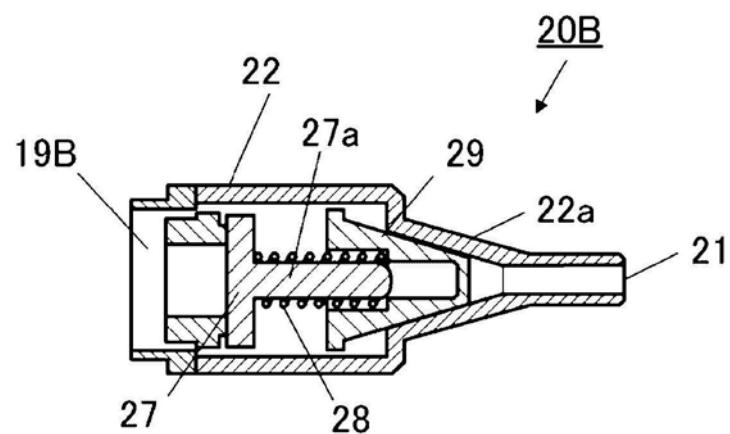


图8B

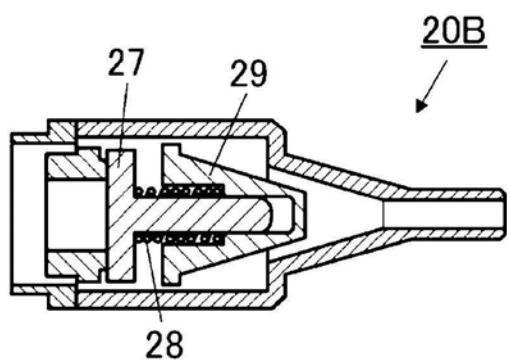


图8C

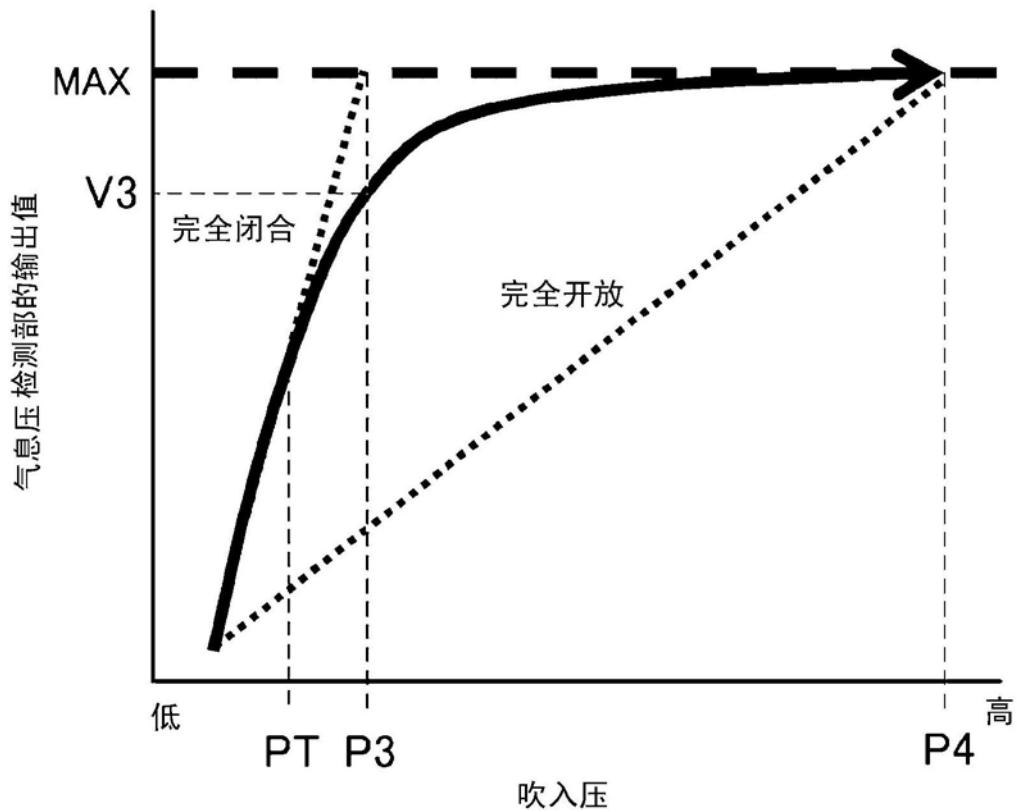


图9

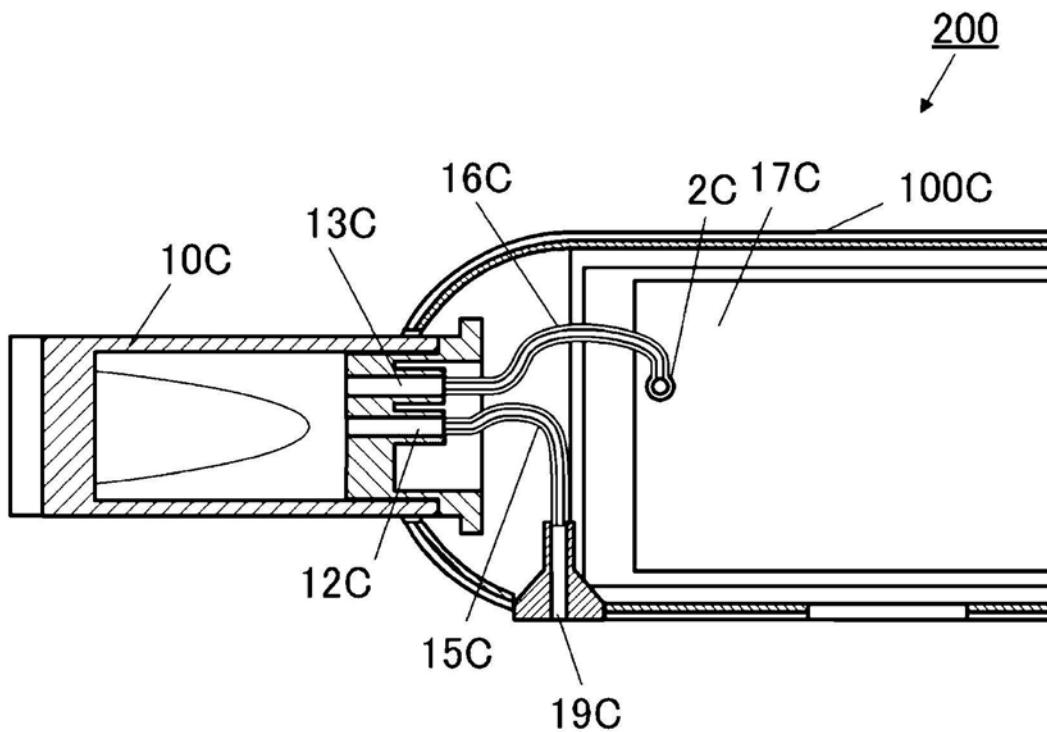


图10

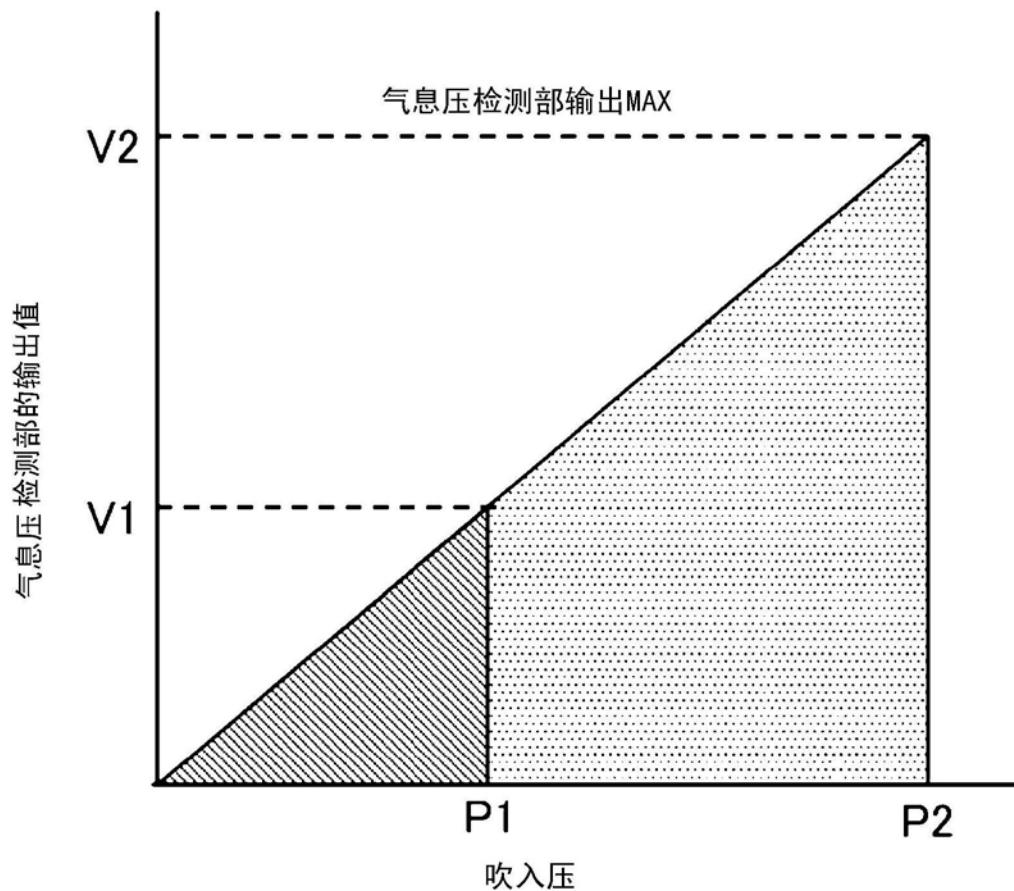


图11