



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104934017 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201510125997.8

G10C 3/12(2006.01)

(22)申请日 2015.03.20

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104934017 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(30)优先权数据

2014-058143 2014.03.20 JP

(73)专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 谷口弘和

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军 蒋巍

CN 101937671 A, 2011.01.05,

CN 102314867 A, 2012.01.11,

US 2012/0111176 A1, 2012.05.10,

CN 1432995 A, 2003.07.30,

CN 1432995 A, 2003.07.30,

CN 101350193 A, 2009.01.21,

CN 101097713 A, 2008.01.02,

CN 1901028 A, 2007.01.24,

CN 1551100 A, 2004.12.01,

CN 1901027 A, 2007.01.24,

CN 1250206 A, 2000.04.12,

CN 1161526 A, 1997.10.08,

审查员 董小东

(51)Int.Cl.

G10C 1/00(2006.01)

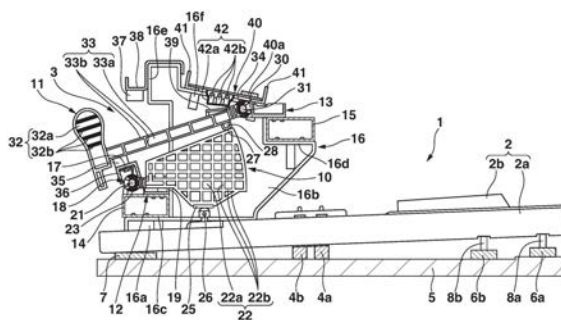
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

键盘装置及键盘乐器

(57)摘要

键盘装置具备对应于并列排列的多个键(2)的按键操作分别在上下方向上旋转的多个传递部件(10)、和对应于这些多个传递部件(10)的各旋转动作而旋转、对多个键分别赋予作用载荷的多个弦槌部件(11);多个传递部件(10)通过其各自重量和多个弦槌部件(11)各自的重量将多个键分别推起,将多个键的初始载荷根据多个弦槌部件(11)各自的重量来调整。因而,即使改变多个弦槌部件(11)各自的重量,也能够通过各传递部件(10)调整各键的初始载荷,所以即使将各弦槌部件(11)的重量在低音侧和高音侧改变,也能够将各键的各初始载荷保持为一定,并且能够将按键操作时的作用载荷在低音侧和高音侧改变。



1. 一种键盘装置,其特征在于,具备:

多个键;

多个传递部件,与上述多个键分别对应而设置,多个传递部件各自的重量是至少两种传递部件的重量中的某一种,并且根据该多个键各自的按键操作而位移;

多个弦槌部件,与上述多个键分别对应而设置,多个弦槌部件各自的重量是至少两种弦槌部件的重量中的某一种,并且通过根据与被按键操作的上述键对应的上述传递部件的位移而旋转动作,对被按键操作的上述键赋予作用载荷。

2. 如权利要求1所述的键盘装置,其特征在于,

在与一个上述传递部件对应的弦槌部件的重量比与其他上述传递部件对应的弦槌部件轻的情况下,使该一个传递部件的重量比其他传递部件重。

3. 如权利要求1所述的键盘装置,其特征在于,

与上述多个弦槌部件各自的重量对应的惯性力矩在低音侧设定得小、高音侧设定得大。

4. 如权利要求1所述的键盘装置,其特征在于,

上述多个弦槌部件在低音侧的重量形成得轻、高音侧的重量形成得重,上述多个传递部件在低音侧的重量形成得重、高音侧的重量形成得轻,由此将上述多个键的初始载荷保持为大致一定。

5. 如权利要求1所述的键盘装置,其特征在于,

上述弦槌部件具有弦槌部和弦槌臂,上述弦槌部和上述弦槌臂通过合成树脂一体地形成。

6. 如权利要求5所述的键盘装置,其特征在于,

上述弦槌部件通过上述弦槌部的形状来调整重量。

7. 如权利要求1所述的键盘装置,其特征在于,

上述传递部件的传递主体部具有板状部和形成在该板状部上的多个传递肋部,上述板状部和上述多个传递肋部通过合成树脂一体地形成。

8. 如权利要求7所述的键盘装置,其特征在于,

上述传递部件通过上述传递主体部的上述板状部的形状及上述多个传递肋部的形成密度来调整重量。

9. 一种键盘乐器,其特征在于,具备:

多个键;

多个传递部件,与上述多个键分别对应而设置,多个传递部件各自的重量是至少两种传递部件的重量中的某一种,并且根据该多个键各自的按键操作而位移;

多个弦槌部件,与上述多个键分别对应而设置,多个弦槌部件各自的重量是至少两种弦槌部件的重量中的某一种,并且通过根据与被按键操作的上述键对应的上述传递部件的位移而旋转动作,对被按键操作的上述键赋予作用载荷;

多个开关部,与上述多个弦槌部件分别对应而设置,通过该弦槌部件的旋转动作响应而被推压,生成开启信号;

音源,对上述开启信号响应而生成乐音信号。

10. 如权利要求9所述的键盘乐器,其特征在于,

在与一个上述传递部件对应的弦槌部件的重量比与其他上述传递部件对应的弦槌部件轻的情况下,使该一个传递部件的重量比其他传递部件重。

11. 如权利要求9所述的键盘乐器,其特征在于,

与上述多个弦槌部件各自的重量对应的惯性力矩在低音侧设定得小、低音侧设定得大。

12. 如权利要求9所述的键盘乐器,其特征在于,

上述多个弦槌部件在低音侧的重量形成得轻、低音侧的重量形成得重,上述多个传递部件在低音侧的重量形成得重、低音侧的重量形成得轻,并通过将上述多个弦槌部件各自的上述重量抵消,从而将上述多个键的初始载荷保持为大致一定。

13. 如权利要求9所述的键盘乐器,其特征在于,

上述弦槌部件具有弦槌部和弦槌臂,上述弦槌部和上述弦槌臂通过合成树脂一体地形成。

14. 如权利要求13所述的键盘乐器,其特征在于,

上述弦槌部件通过上述弦槌部的形状来调整重量。

15. 如权利要求9所述的键盘乐器,其特征在于,

上述传递部件的传递主体部具有板状部和形成在该板状部上的多个传递肋部,上述板状部和上述多个传递肋部通过合成树脂一体地形成。

16. 如权利要求15所述的键盘乐器,其特征在于,

上述传递部件通过上述传递主体部的上述板状部的形状及上述多个传递肋部的形成密度来调整重量。

键盘装置及键盘乐器

[0001] 本申请基于2014年3月20日提出的日本专利申请第2014-058143号主张优先权，这里引用其全部内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及在钢琴等中使用的键盘装置及键盘乐器。

背景技术

[0003] 例如，在以往的声学钢琴等的键盘装置中，如在日本特开2002-258835号公报中记载那样，已知有如下结构，即，具备通过键的按键操作而旋转的联动器(wippen)、对应于该联动器的旋转动作而被驱动的顶杆(jack)、被该顶杆驱动而打击弦的弦槌部件(hammer member)，它们与多个键分别对应而设置。

[0004] 这种键盘装置通过联动器、顶杆及弦槌部件的总重量而键向前上方旋转，键的前端部被以一定的初始载荷推起到初始位置。因此，该键盘装置构成为，在键的按键时对演奏者赋予一定的初始载荷。

[0005] 但是，在这样的键盘装置中，如果为了将按键操作时的键载荷在低音侧和高音侧改变而使弦槌部件的重量在低音侧重、在高音侧轻，则键的初始位置处的键载荷在低音侧和高音侧就发生变化，在按键时产生不适感。所以，在以往的声学钢琴中，通过对低音侧的键安装重量轻的重物、而对高音侧的键安装重量重的重物，使键的初始位置处的键载荷为一定。

[0006] 通过这样构成，能够得到与声学钢琴的键触感近似的键触感，但是，对安装着联动器、顶杆及弦槌部件的键分别进一步安装重量不同的重物，有导致高成本及构造的复杂的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种能够以简单的结构得到与声学钢琴的键触感近似的键触感的键盘装置。

[0008] 根据本发明的键盘装置，具备：多个键；多个传递部件，与上述多个键分别对应而设置，各自的重量是至少两种重量中的某一种，并且根据该多个键各自的按键操作而位移；多个弦槌部件，与上述多个键分别对应而设置，各自的重量是至少两种重量中的某一种，并且通过根据与被按键操作的上述键对应的上述传递部件的位移而旋转动作，对被按键操作的上述键赋予作用载荷。

[0009] 根据本发明的键盘乐器，其特征在于，具备：多个键；多个传递部件，与上述多个键分别对应而设置，各自的重量是至少两种重量中的某一种，并且根据该多个键各自的按键操作而位移；多个弦槌部件，与上述多个键分别对应而设置，各自的重量是至少两种重量中的某一种，并且通过根据与被按键操作的上述键对应的上述传递部件的位移而旋转动作，对被按键操作的上述键赋予作用载荷；多个开关部，与上述多个弦槌部件分别对应而设置，

通过该弦槌部件的旋转动作响应而被推压,生成开启信号;音源,对上述开启信号响应而生成乐音信号。

附图说明

[0010] 图1是表示将本发明应用到电子键盘乐器中的一实施方式的键盘装置的平面图。

[0011] 图2是图1所示的键盘装置的A—A向视的放大剖视图。

[0012] 图3是表示在图2所示的键盘装置中键被按键时的状态的放大剖视图。

[0013] 图4表示图2所示的传递部件及传递保持部的各一部分,图4A是其放大平面图,图4B是其B—B向视的放大剖视图。

[0014] 图5表示图2所示的传递部件及传递保持部,图5A是其放大侧视图,图5B是该传递部件的放大仰视图。

[0015] 图6是表示图2所示的弦槌部件及弦槌保持部的各一部分,图6A是其放大平面图,图6B是其C—C向视的放大剖视图。

[0016] 图7是表示图6A所示的弦槌部件及弦槌保持部的放大侧视图。

[0017] 图8是图1所示的键盘装置的D—D向视的高音侧的放大剖视图。

[0018] 图9是图1所示的键盘装置的E—E向视的低音侧的放大剖视图。

[0019] 图10表示本发明的键盘装置的弦槌部件的变形例,图10A是表示高音侧的弦槌部件的主要部分的放大剖视图,图10B是表示低音侧的弦槌部件的主要部分的放大剖视图。

具体实施方式

[0020] 以下,参照图1~图9,对将本发明应用到电子键盘乐器中的一实施方式进行说明。

[0021] 该电子键盘乐器如图1及图2所示,具备键盘装置1。该键盘装置1是装入到乐器壳体(未图示)内的装置。该键盘装置1具备并列排列的多个键2、和对应于这些多个键2的按键操作而对各键2分别赋予作用载荷的作用机构3。

[0022] 多个键2如图1及图2所示,具有白键2a及黑键2b,这些白键2a及黑键2b例如并列排列有88个。这些多个键2其前后方向(在图2中是左右方向)的大致中间部分别被平衡销4a、4b在上下方向上可旋转地支承,在该状态下并列排列在基础板5上。

[0023] 在此情况下,在基础板5上,如图2及图3所示,沿着键2的排列方向设有多个键2的各前端部(在图2中是右端部)的各下表面分别可接触分离地抵接的缓冲件6a、6b。此外,在该基础板5上,沿着键2的排列方向设有多个键2的各后端部(在图2中是左端部)的各下表面分别可接触分离地抵接的缓冲件7。进而,在该基础板5上,分别立起设置有用以防止多个键2在其排列方向上横向振动的导引销8a、8b。

[0024] 作用机构3如图1~图3所示,具备对应于多个键2的按键操作分别在上下方向上旋转的多个传递部件10、和对应于这些多个传递部件10的各旋转动作分别在上下方向上旋转而对多个键2分别赋予作用载荷的多个弦槌部件11。在此情况下,构成为,多个键2通过多个传递部件10各自的重量和多个弦槌部件11各自的重量,以平衡销4a、4b为中心逆时针旋转,将各键2分别推起到初始位置,对各键2赋予初始载荷。

[0025] 此外,该作用机构3如图2及图3所示,具备将多个传递部件10分别旋转自如地保持的多个传递保持部12、和将多个弦槌部件11分别旋转自如地保持的多个弦槌保持部13。多

个传递保持部12安装在沿着键2的排列方向配置的传递支承轨道14上。此外,多个弦槌保持部13安装在沿着键2的排列方向配置的弦槌支承轨道15上。这些传递支承轨道14及弦槌支承轨道15被多个支承部件16支承,配置在多个键2的上方。

[0026] 多个支承部件16如图1~图3所示,以分别位于键2的排列方向的全长的预先设定的多个部位的状态,立起安装在基础板5上。在此情况下,多个键2整体上例如排列有88个。对应于此,多个支承部件16配置在多个键2的排列方向上的两端部、和例如每20个键2取位的3个部位的各键2间的部位。即,在该实施方式中,支承部件16配置在键2的排列方向的全长中的5个部位。

[0027] 该支承部件16由ABS树脂等的硬质的合成树脂构成,如图2及图3所示,具有安装到基础板5上的安装部16a、和一体地形成在该安装部16a上的桥部16b。由此,支承部件16构成为,通过将安装部16a安装到基础板5上,桥部16b在突出到键2的上方的状态下配置在多个键2的后部之间。

[0028] 在此情况下,在桥部16b的后端下部、即安装部16a的后侧上部(在图2中是左侧上部),如图2及图3所示,设有支承传递支承轨道14的后侧轨道支承部16c。此外,在桥部16b的前侧上部(在图2中是右侧上部),设有支承弦槌支承轨道15的前侧轨道支承部16d。进而,在桥部16b的后侧上部(在图2中是左侧上部),设有挡块轨道支承部16e,在桥部16b的上部,设有基板轨道支承部16f。

[0029] 传递支承轨道14如图2及图3所示,形成为截面为矩形状的方筒状,形成为遍及多个键2的排列方向的全长的长度。该传递支承轨道14构成为,键2的排列方向上的规定部位安装在多个支承部件16的各后侧轨道支承部16c上。

[0030] 在该传递支承轨道14上,如图2及图3所示,多个传递保持部12及多个挡块支承部17沿着键2的排列方向安装。在此情况下,多个挡块支承部17由金属板构成,以突出到多个传递保持部12的上方的状态安装在与多个支承部件16对应的传递支承轨道14上的5个部位。

[0031] 传递保持部12由ABS树脂等的硬质的合成树脂构成,如图2~图4所示,在主体板12a上例如以对着10个左右的各键2的状态沿着键2的排列方向一体地形成。该传递保持部12具有旋转自如地安装着传递部件10、防止传递部件10的横向接触的轴支承部18、和在包装输送时限制传递部件10的横向接触的限制部19。

[0032] 在此情况下,轴支承部18如图2~图4所示,具有与各键2对应而形成在传递保持部12的主体板12a上的后端部(在图4A中是左端部)的一对导引壁20、和形成在这一对导引壁20间的传递保持轴21。一对导引壁20构成以将传递部件10的后述的传递嵌合部23从两侧可滑动地夹持的状态将传递部件10的传递嵌合部23可旋转地导引的导引部。

[0033] 限制部19如图2~图4所示,是与各传递部件10对应而形成在传递保持部12的主体板12a的前部(在图4A中是右侧部)上的一对限制壁。该限制部19构成为,除了以夹着传递部件10的后侧下部的状态将传递部件10可旋转地导引以外,还在包装输送时限制传递部件10的横向振动。

[0034] 传递部件10由ABS树脂等的硬质的合成树脂构成,如图2~图5所示,具有对应于键2的按键操作而在上下方向上旋转、使弦槌部件11在上下方向上旋转的传递主体部22、和一体形成在该传递主体部22上、旋转自如地安装在传递保持部12的传递保持轴21上的传递嵌

合部23。

[0035] 传递主体部22如图2、图3及图5所示,形成华夫饼形状。即,该传递主体部22如图5A所示,具有厚度较薄的纵板部22a、和以栅格状形成在该纵板部22a的外周部及两侧面上的多个肋部22b,它们形成华夫饼形状。在此情况下,传递主体部22构成为,通过纵板部22a的形状及多个肋部22b的形成密度调整传递部件10的重量。

[0036] 传递嵌合部23如图2~图5所示,整体形成为倒C字形状,在传递主体部22的后端部向后方突出而形成。即,该传递嵌合部23如图4A所示那样构成为,键2的排列方向的厚度形成为与轴支承部18的一对导引壁20间大致相同的长度,可滑动地插入在一对导引壁20间。

[0037] 此外,该传递嵌合部23如图5A所示那样构成为,在其中心部形成有传递保持部12的传递保持轴21嵌合的嵌合孔23a,该嵌合孔23a的周围的一部分、即嵌合孔23a的周围的后部形成有传递保持轴21可插脱地插入的插入口23b,通过传递保持轴21穿过该插入口23b插入到嵌合孔23a中,可旋转地安装到传递保持轴21上。

[0038] 在此情况下,传递嵌合部23如图5A所示那样构成为,当传递保持轴21穿过插入口23b插入到嵌合孔23a中时,使传递部件10向传递保持轴21的上方立起,使插入口23b与传递保持轴21对应,通过在该状态下借助压入将插入口23b用传递保持轴21稍稍压扩,传递保持轴21插入嵌合到嵌合孔23a中。

[0039] 顺便说一下,在传递部件10的传递主体部22的后侧下部,如图2、图3及图5所示,设有被传递保持部12的限制部19限制的壁厚较薄的卡合部24。该卡合部24如图5B所示,通过将传递主体部22的后侧下部的两侧面切掉,其厚度形成为与限制部19的一对限制壁间大致相同的长度。由此,卡合部24构成为,通过插入到限制部19的一对限制壁间,除了将传递部件10可旋转地导引以外,还在包装输送时限制传递部件10的横向振动。

[0040] 此外,该传递部件10的传递主体部22如图2、图3及图5所示,其下部朝向键2的上表面突出而形成。在该传递主体部22的下端部,设有第1传递毡25。该第1传递毡25构成为,设在键2的后侧上部的绞盘(capstan)26从下侧抵接该第1传递毡25。

[0041] 由此,传递部件10如图2及图3所示那样构成为,当键2被按键时,被从下侧与第1传递毡25抵接的键2的绞盘26推起,以传递保持轴21为中心逆时针旋转。此外,传递部件10的传递主体部22形成为,其前端上部形成得比后端上部高,由此上边部以后部下降(在图2中是左下方)的方式倾斜。

[0042] 在该传递主体部22的前端上部,如图2、图3及图5所示,设有第2传递毡27。该第2传递毡27构成为,弦槌部件11的后述的弦槌突起部28从上方抵接该第2传递毡27。由此,传递部件10构成为,当键2被按键而以传递保持轴21为中心逆时针旋转时,将弦槌部件11的弦槌突起部28推起而使弦槌部件11顺时针旋转。

[0043] 另一方面,弦槌支承轨道15如图1~图3所示,与传递支承轨道14同样,形成为截面为矩形状的方筒状,形成为遍及多个键2的排列方向的全长的长度。该弦槌支承轨道15构成为,键2的排列方向上的规定部位安装在多个支承部件16的各前侧轨道支承部16d上。在该弦槌支承轨道15上,沿着键2的排列方向安装着多个弦槌保持部13。

[0044] 弦槌保持部13由ABS树脂等的硬质的合成树脂构成,如图2、图3、图6及图7所示,例如以对着10个左右的各键2的状态沿着键2的排列方向一体地形成在上方开放的轨道状的主体板13a的后端部上。该弦槌保持部13构成为,旋转自如地安装着弦槌部件11,防止弦槌

部件11的横向振动。

[0045] 即,该弦槌保持部13如图6及图7所示,具有与各传递部件10对应而形成在主体板13a的后端部(在图2中是左端部)上的一对导引壁30、和形成在这一对导引壁30间的弦槌保持轴31。一对导引壁30构成在将弦槌部件11的后述的弦槌嵌合部34从两侧可滑动地夹持的状态下将弦槌部件11的弦槌嵌合部34可旋转地导引的导引部。

[0046] 弦槌部件11由ABS树脂等的硬质的合成树脂构成,如图2、图3、图6及图7所示,具有弦槌部32和弦槌臂33,它们一体地形成而构成弦槌部件11。弦槌部32具有勺子形状的纵板部32a,该弦槌部32为在其外周部及其两侧面上形成有多个肋部32b的结构。在此情况下,弦槌部32构成为,通过勺子形状的纵板部32a的形状及多个肋部32b的形成密度来调整弦槌部件11的重量。

[0047] 弦槌臂33如图2、图3、图6及图7所示,具有前后方向的长度与传递部件10大致相同的长度的横板部33a,该弦槌臂33为在其外周部及两侧面上形成有肋部33b的结构。在该弦槌臂33的前端部(在图2中是右端部),形成有旋转自如地安装在弦槌保持部13上的弦槌嵌合部34。

[0048] 该弦槌嵌合部34如图7所示,与传递嵌合部23同样,整体形成为C字形状,在弦槌臂33的前端部向前方突出而形成。即,该弦槌嵌合部34如图6A及图6B所示那样构成为,键2的排列方向的厚度形成为与一对导引壁30间大致相同的长度,可滑动地插入到一对导引壁30间。

[0049] 此外,该弦槌嵌合部34如图7所示那样构成为,在其中心形成有供弦槌保持部13的弦槌保持轴31嵌合的嵌合孔34a,在该嵌合孔34a的周围的一部分、即嵌合孔34a的周围的前部,形成有弦槌保持轴31可插脱地插入的插入口34b,通过弦槌保持轴31穿过该插入口34b插入到嵌合孔34a中,可旋转地安装到弦槌保持轴31上。

[0050] 在此情况下,弦槌嵌合部34如图7所示那样构成为,当弦槌保持轴31穿过插入口34b插入到嵌合孔34a中时,使弦槌部件11向弦槌保持轴31的上方立起而使插入口34b与弦槌保持轴31对应,通过在此状态下借助压入将插入口34b用弦槌保持轴31稍稍压扩,弦槌保持轴31插入并嵌合到嵌合孔34a中。

[0051] 此外,在弦槌臂33的前端下部,如图2、图3及图7所示,设有从上方对设在传递部件10的传递主体部22的前端上部上的第2传递毡27进行抵接的弦槌突起部28。由此,弦槌部件11构成为,如果传递部件10逆时针旋转,则通过对应于该旋转而弦槌突起部28被推起,以弦槌保持部13的弦槌保持轴31为中心顺时针旋转。

[0052] 此外,该弦槌臂33如图2及图3所示那样构成为,通过其后端下部从上方与下限挡块35抵接,被限制在作为初始位置的下限位置。即,该下限挡块35安装在被设在传递支承轨道14上的多个挡块支承部17所支承的下限挡块轨道36上。由此,弦槌部件10构成为,在通过弦槌臂33的后端下部从上方与下限挡块35抵接,以后部下降的方式倾斜的状态下,被位置限制在初始位置。

[0053] 此外,该弦槌臂33如图2及图3所示那样构成为,通过其后端上部从下方与上限挡块37抵接,上限位置被限制。即,该上限挡块37安装在上限挡块轨道38的下表面上,所述上限挡块轨道38安装在多个支承部件16的各挡块轨道支承部16e上。

[0054] 由此,弦槌部件11如图2及图3所示那样构成为,当弦槌臂33以弦槌保持部13的弦

槌保持轴31为中心顺时针旋转时,通过弦槌臂33的后端上部从下方与上限挡块37抵接,上限位置被限制。

[0055] 进而,在弦槌臂33的前端上部,如图2及图3所示,形成有开关推压部39。在该弦槌臂33的与开关推压部39对应的上方,通过一对基板支承轨道41配置有开关基板40。这一对基板支承轨道41分别是截面形成为L字形状的长板,形成为遍及键2的排列方向的全长的长度。

[0056] 这一对基板支承轨道41如图1~图3所示,其各水平部以离开规定间隔的状态安装在多个支承部件16的各基板轨道支承部16f上。开关基板40如图1所示那样被分割为多个。即,在该实施方式中,开关基板40被分割为例如4个,以与20个左右的各键2对应的长度,安装在一对基板支承轨道41上。

[0057] 在这些开关基板40的下表面上,如图2及图3所示,分别设有橡胶开关42。该橡胶开关42构成为,在键2的排列方向上较长的橡胶片上,与多个弦槌臂33分别对应而形成有倒圆顶状的隆起部42a。在该隆起部42a的内部,沿着弦槌臂33的前后方向设有对设在开关基板40的下表面上的多个固定接点(未图示)可接触分离地接触的多个可动接点42b。

[0058] 由此,橡胶开关42如图3所示那样构成为,弦槌部件11以弦槌保持部13的弦槌保持轴31为中心顺时针旋转,当被弦槌臂33的开关推压部39从下侧推压时,倒圆顶状的隆起部42a弹性变形,通过多个可动接点42b经过时间而依次与多个固定接点接触,输出与键2的按键强度对应的开关信号。

[0059] 顺便说一下,该键盘装置1构成为,在低音侧和低音侧键触感阶段性地不同。即,该键盘装置1的多个弦槌部件13被设定为,使其各惯性力矩以在低音侧变小、在低音侧变大的方式阶段性地变化。由此,该键盘装置1成为在按键操作时在各键2上作用载荷以在低音侧变轻、在低音侧变重的方式阶段性地变化的结构。

[0060] 在此情况下,多个弦槌部件13如图8及图9所示,高音侧的重量形成得轻,低音侧的重量形成得重。即,高音侧的弦槌部(在图8中用标号32K表示)其形状形成得比低音侧的弦槌部(在图9中用标号32T表示)小。由此,多个弦槌部件13构成为,在低音侧和低音侧弦槌臂33是相同的长度且相同的重量的情况下,高音侧的弦槌部件11的惯性力矩比低音侧的弦槌部件11的惯性力矩小。

[0061] 另一方面,多个传递部件10如图8及图9所示那样形成为,其各自的重量与多个弦槌部件11各自的重量的合计重量在低音侧和低音侧大致相同。即,多个传递部件10形成为,其各自的重量在低音侧变重、在低音侧变轻,将多个弦槌部件11各自的重量抵消,将多个键2的初始载荷保持为大致一定。

[0062] 由此,多个传递部件10如图8及图9所示那样构成为,通过其各自的重量和多个弦槌部件11各自的重量将多个键2分别推起到初始位置,将这些多个键2的初始载荷对应于多个弦槌部件11各自的重量来调整。因此,多个键2构成为,通过多个传递部件10的各重量和多个弦槌部件11的各重量,以平衡销4a、4b为中心逆时针旋转,分别被推起到初始位置,被赋予大致一定的初始载荷。

[0063] 在此情况下,多个传递部件10的各传递主体部22如图5、图8及图9所示,具有纵板部22a和形成在该纵板部22a上的多个传递肋部22b,它们通过合成树脂一体地形成。此外,这些多个传递主体部22构成为,通过纵板部22a的形状和多个传递肋部22b的形成密度来调

整各自的重量。

[0064] 即,高音侧的传递主体部(在图8中称作22K)如图8所示,纵板部22a形成简单的勺子形状,并且多个传递肋部22b的形成密度形成得高。由此,高音侧的传递主体部22K其重量对应于高音侧的弦槌部件11的重量、即高音侧的弦槌部32K的重量而形成得比低音侧的传递主体部(在图9中称作22T)重。

[0065] 此外,低音侧的传递主体部22T如图9所示,在纵板部22a上形成有孔部22c,并且多个传递肋部22b的形成密度形成得低。由此,低音侧的传递主体部22T其重量对应于低音侧的弦槌部件11的重量、即低音侧的弦槌部32T的重量而形成得比高音侧的传递主体部22K轻。

[0066] 接着,对这样的电子键盘乐器的键盘装置1的作用进行说明。

[0067] 在该键盘装置1中,将键2按键操作而进行演奏。此时,如图3所示,如果键2被按键,则键2以平衡销4a、4b为中心顺时针旋转,键2的绞盘26将传递部件10推起。由此,传递部件10以传递保持部12的传递保持轴21为中心逆时针旋转。

[0068] 此时,由于传递保持部12的传递保持轴21嵌合在传递部件10的传递嵌合部23的嵌合孔26a中,所以传递部件10不会在键2的前后方向上位置偏移,而以传递保持轴21为中心在上下方向上平顺地旋转。此外,由于此时传递部件10的传递嵌合部23在可滑动旋转地夹在传递保持部12的一对导引壁20间的状态下被导引,所以传递部件10不会横向振动,而平顺地在上下方向上旋转。

[0069] 这样,如果传递部件10被键2的绞盘26推起而逆时针旋转,则通过该传递部件10的第2传递毡27将弦槌部件11的弦槌突起部28推起。由此,弦槌部件11以弦槌保持部13的弦槌保持轴31为中心顺时针旋转,对键2赋予作用载荷。

[0070] 此时,与传递部件10同样,由于弦槌保持部13的弦槌保持轴31嵌合在弦槌部件11的弦槌嵌合部34的嵌合孔37a中,所以弦槌部件11不会在键2的前后方向上位置偏移,以弦槌保持轴31为中心在上下方向上平顺地旋转。此外,由于此时弦槌部件11的弦槌嵌合部34在可滑动旋转地夹在弦槌保持部13的一对导引壁30间的状态下被导引,所以弦槌部件11不会横向振动,平顺地在上下方向上旋转。

[0071] 当这样弦槌部件11以弦槌保持轴31为中心顺时针旋转时,通过弦槌部件11的惯性力矩对键2赋予作用载荷。即,键2的前后方向的长度形成为与传递部件10大致相同的长度,在该弦槌臂33的后端部形成弦槌部32,在该状态下弦槌臂33的前端部的嵌合部34可旋转地安装在弦槌保持轴31上。

[0072] 因此,当弦槌部件11以弦槌保持轴31为中心顺时针旋转时,在弦槌部件11中产生惯性力矩,通过该惯性力矩对键2赋予作用载荷。由此,能够得到与声学钢琴的键触感近似的键触感。

[0073] 如果这样弦槌部件11以弦槌保持轴31为中心顺时针旋转,则弦槌臂33的开关推压部39将设在开关基板40上的橡胶开关42的倒圆顶状的隆起部42a从下侧推压。由此,倒圆顶状的隆起部42a弹性变形,通过隆起部42a内的多个可动接点42b经过时间而依次对多个固定接点接触,输出与键2的按键强度对应的开关信号。响应于该开关信号,设在开关基板40上的音源40a生成乐音信号,基于该乐音信号从扬声器(未图示)产生乐音。

[0074] 并且,如果弦槌部件11以弦槌保持轴31为中心进一步顺时针旋转,则弦槌臂33的

后端上部从下侧抵接在上限挡块37上,弦槌部件11的旋转被限制。然后,如果键2开始离键动作,则传递部件10在其自重下顺时针旋转而回到初始位置,并且弦槌部件11在其自重下逆时针旋转而回到初始位置。

[0075] 顺便说一下,在这样的键盘装置1中,在将高音侧的键2按键操作时,由于高音侧的弦槌部件11的重量比低音侧的弦槌部件11的重量轻,弦槌部件11的惯性力矩比低音侧的弦槌部件11的惯性力矩小,所以对于键2赋予轻的作用载荷,能够得到轻的键触感。

[0076] 此外,在将低音侧的键2按键操作时,由于低音侧的弦槌部件11的重量比高音侧的弦槌部件11的重量重,弦槌部件11的惯性力矩比高音侧的弦槌部件11的惯性力矩大,所以对键2赋予重的作用载荷,能够得到重的键触感。在此情况下,不论将高音侧的键2及低音侧的键2的哪个键2按键操作,初始载荷都大致是一定的,所以能够得到与声学钢琴的键触感非常近似的键触感。

[0077] 这样,根据该电子键盘乐器的键盘装置1,具备并列排列的多个键2、对应于这些多个键2的按键操作分别在上下方向上旋转的多个传递部件10、和对应于这些多个传递部件10的各旋转动作分别在上下方向上旋转而对多个键2分别赋予作用载荷的多个弦槌部件11;多个传递部件10通过其各自的重量和多个弦槌部件11各自的重量将多个键2分别推起到初始位置;通过将多个键2的初始载荷根据多个弦槌部件11各自的重量调整,能够得到与声学钢琴的键触感近似的键触感。

[0078] 即,在该键盘装置1中,即使改变多个弦槌部件11各自的重量,也由于通过多个传递部件10将多个键2推起到初始位置,能够将多个键2的初始载荷根据多个弦槌部件11各自的重量来调整,所以即使将多个弦槌部件11各自的重量在低音侧和高音侧改变,也能够将多个键2的各初始载荷保持为大致一定,并且能够将按键操作时的作用载荷在低音侧和高音侧改变,由此,能够得到与声学钢琴的键触感近似的键触感。

[0079] 在此情况下,多个弦槌部件11的各惯性力矩通过将高音侧设定得小、将低音侧设定得大,当将高音侧的键2按键操作时,由于高音侧的弦槌部件11的惯性力矩比低音侧的弦槌部件11的惯性力矩小,所以能够对高音侧的键2赋予比低音侧的键2轻的作用载荷,由此能够使高音侧的键触感比低音侧的键触感轻,所以能够得到与声学钢琴的键触感近似的键触感。

[0080] 此外,多个弦槌部件11形成高音侧的重量轻、低音侧的重量重,多个传递部件10形成高音侧的重量重、低音侧的重量轻,通过将多个弦槌部件11各自的重量抵消而将多个键2的初始载荷在低音侧和高音侧保持为大致一定,不论将高音侧的键2及低音侧的键2的哪个键2按键操作,初始载荷都大致是一定的,所以能够得到与声学钢琴的键触感非常近似的键触感。

[0081] 在此情况下,弦槌部件11具有弦槌部32和弦槌臂33,通过将它们用合成树脂一体地形成,当将弦槌部件11成型时,能够在高音侧的弦槌部件11和低音侧的弦槌部件11自由地改变各弦槌部件11的重量,由此能够简单且容易地使高音侧的弦槌部件11的惯性力矩比低音侧的弦槌部件11的惯性力矩小。

[0082] 即,弦槌部件11通过将其重量用弦槌部32的形状调整,仅通过将高音侧的弦槌部32K的形状形成得比低音侧的弦槌部32T的形状小,就能够简单且容易地使高音侧的弦槌部件11的重量比低音侧的弦槌部件11的重量轻,通过在低音侧和低音侧弦槌臂33成为相同的

长度且相同的重量,能够使高音侧的弦槌部件11的惯性力矩比低音侧的弦槌部件11的惯性力矩小。

[0083] 在此情况下,弦槌部件11由于弦槌部32具有勺子形状的纵板部32a和形成在该纵板部32a的外周部及其两侧面上的多个肋部32b,弦槌臂33具有在前后方向上较长的横板部33a和形成在该横板部33a的外周部及其两侧面上的多个肋部33b,所以即使将勺子形状的纵板部32a及横板部33a的各厚度形成得较薄,也能够通过多个各肋部32b、33b确保弦槌部件11的强度,并且在弦槌部件11的成型时能够防止在纵板部32a及横板部33a上发生缩孔,所以能够精度良好地成型。

[0084] 此外,传递部件10由于其传递主体部22具有纵板部22a和形成在该纵板部22a上的多个传递肋部22b,它们通过合成树脂一体地形成,所以与弦槌部件11同样,当将传递部件10成型时,在低音侧的传递部件10和高音侧的传递部件10能够自由地改变传递部件10的重量。

[0085] 由此,能够简单且容易地使高音侧的传递部件10的重量比低音侧的传递部件10的重量重,并且即使将纵板部22a的厚度形成得较薄,也能够通过多个传递肋部22b确保传递主体部22的强度,并且在传递部件10的成型时能够防止在纵板部22a发生缩孔,所以能够精度良好地成型。

[0086] 在此情况下,传递部件10通过用传递主体部22的纵板部22a的形状及多个传递肋部22b的形成密度调整重量,仅通过将高音侧的传递主体部22K的形状形成得比低音侧的传递主体部22T的形状小,就能够简单且容易地使高音侧的传递部件10的重量比低音侧的传递部件10的重量重。

[0087] 因此,即使高音侧的弦槌部件11的重量比低音侧的弦槌部件11的重量轻,通过使高音侧的传递部件10的重量比低音侧的传递部件10的重量重,由此即使将按键操作时的作用载荷在低音侧和高音侧改变,也能够将位于低音侧和高音侧的多个键2的各初始载荷保持为大致一定。

[0088] 另外,在上述实施方式中,对将弦槌部件11的弦槌部32的大小在低音侧和高音侧简单地改变的情况进行了叙述,但并不限于此,例如也可以如图10A及图10B所示的变形例那样,是在低音侧和高音侧的各弦槌部45K、45T的各纵板部45a上分别形成在低音侧和高音侧大小不同的孔部45c的结构。

[0089] 即,高音侧的弦槌部45K如图10A所示,其形状比低音侧的弦槌部45T的形状形成得小,在该高音侧的弦槌部45K的纵板部45a上以较小的面积形成四角形状的孔部45c,多个肋板45b以低密度形成,由此使高音侧的弦槌部件11的重量比低音侧的弦槌部件11的重量轻。

[0090] 此外,低音侧的弦槌部45T如图10B所示,其形状形成得比高音侧的弦槌部45K的形状大,在该低音侧的弦槌部45T的纵板部45a上以较大的面积形成有四边形状的孔部45c,将多个肋板45b以高密度形成,由此使低音侧的弦槌部件11的重量比高音侧的弦槌部件11的重量重。

[0091] 在此情况下,多个传递部件10也构成为,其各自的重量形成为在低音侧变重、在低音侧变轻,将多个弦槌部件11各自的重量抵消,从而将多个键2的初始载荷保持为大致一定。由此,多个传递部件10通过其各自的重量和多个弦槌部件11各自的重量将多个键2分别推起到初始位置,构成为,将这些多个键2的初始载荷根据多个弦槌部件11各自的重量调

整。

[0092] 如果这样构成,则仅通过改变高音侧和低音侧的各纵板部45a的孔部45c的大小,就能够简单且容易地改变高音侧和低音侧的各弦槌部45K、45T各自的重量,并且能够将高音侧和低音侧的各弦槌部45K、45T各自的重量微妙地改变,由此能够使高音侧和低音侧的各键触感细致地变化。

[0093] 此外,在上述实施方式中,对以使多个键2的各键触感遍及从高音侧一直到低音侧阶段性地变化的方式构成的情况进行了叙述,但并不限于此,例如也可以构成为,使多个键2的各键触感随着从高音侧朝向低音侧而依次变化。

[0094] 以上,对本发明的一实施方式进行了说明,但本发明并不限于此,包含权利要求书所记载的发明和其等价的范围。

[0095] 例如,在图10A及图10B所示的变形例中,也可以使高音侧的弦槌部45K和低音侧的弦槌部45T的形状相同,通过使孔部45c的面积变化来调节低音侧的弦槌部件11的重量和高音侧的弦槌部件11的重量。

[0096] 此外,在上述各实施例中,也可以通过弦槌部及传递部件的材料或厚度等来调整弦槌部及传递部件的特性。此外,不是必须使用上述各方法的全部,也可以使用它们的一部分来调整弦槌部或传递部件的特性。

[0097] 此外,例如传递部件(联动器)并不限于旋转动作,也可以为通过随着按键而位移(移动)来传递按键的力的构造。

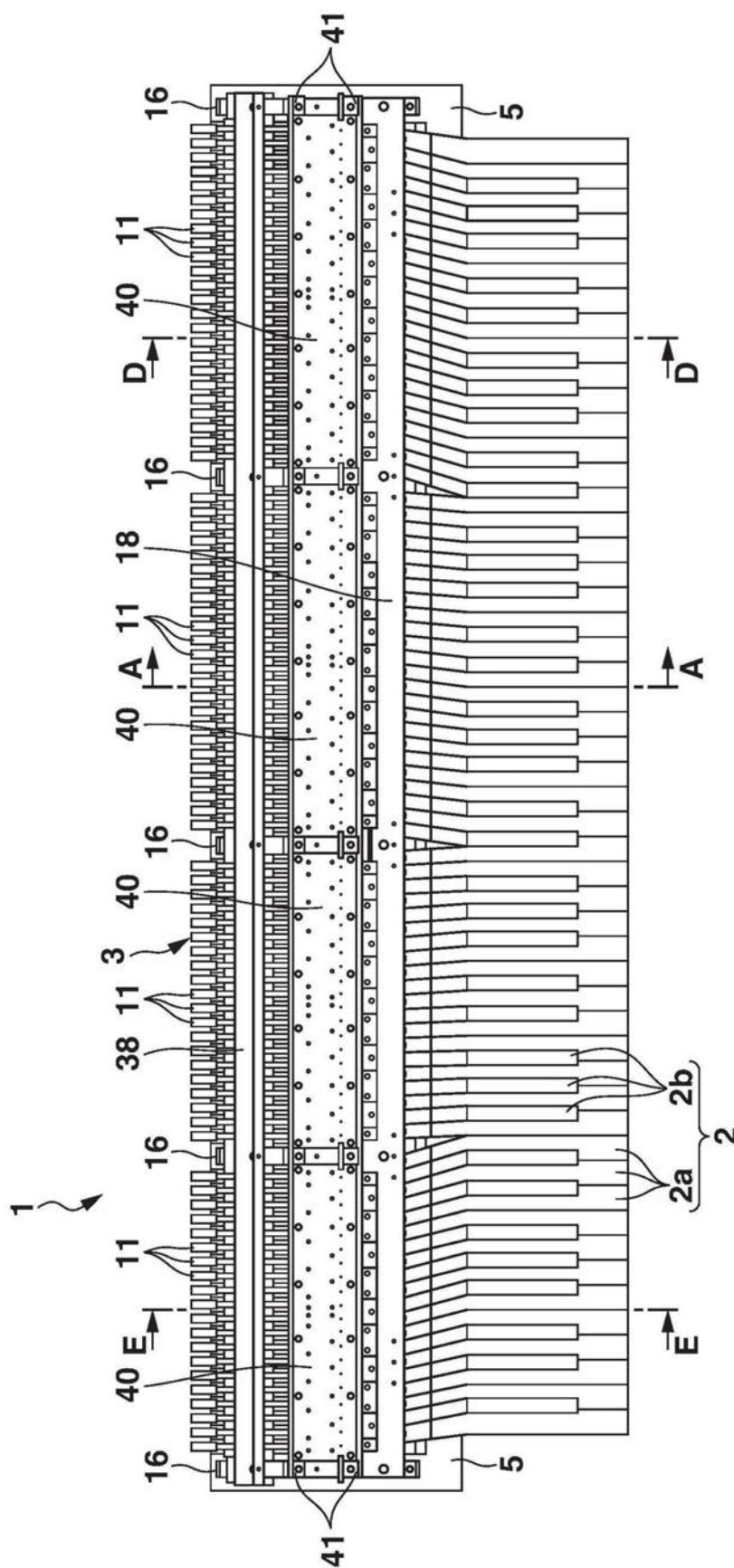


图1

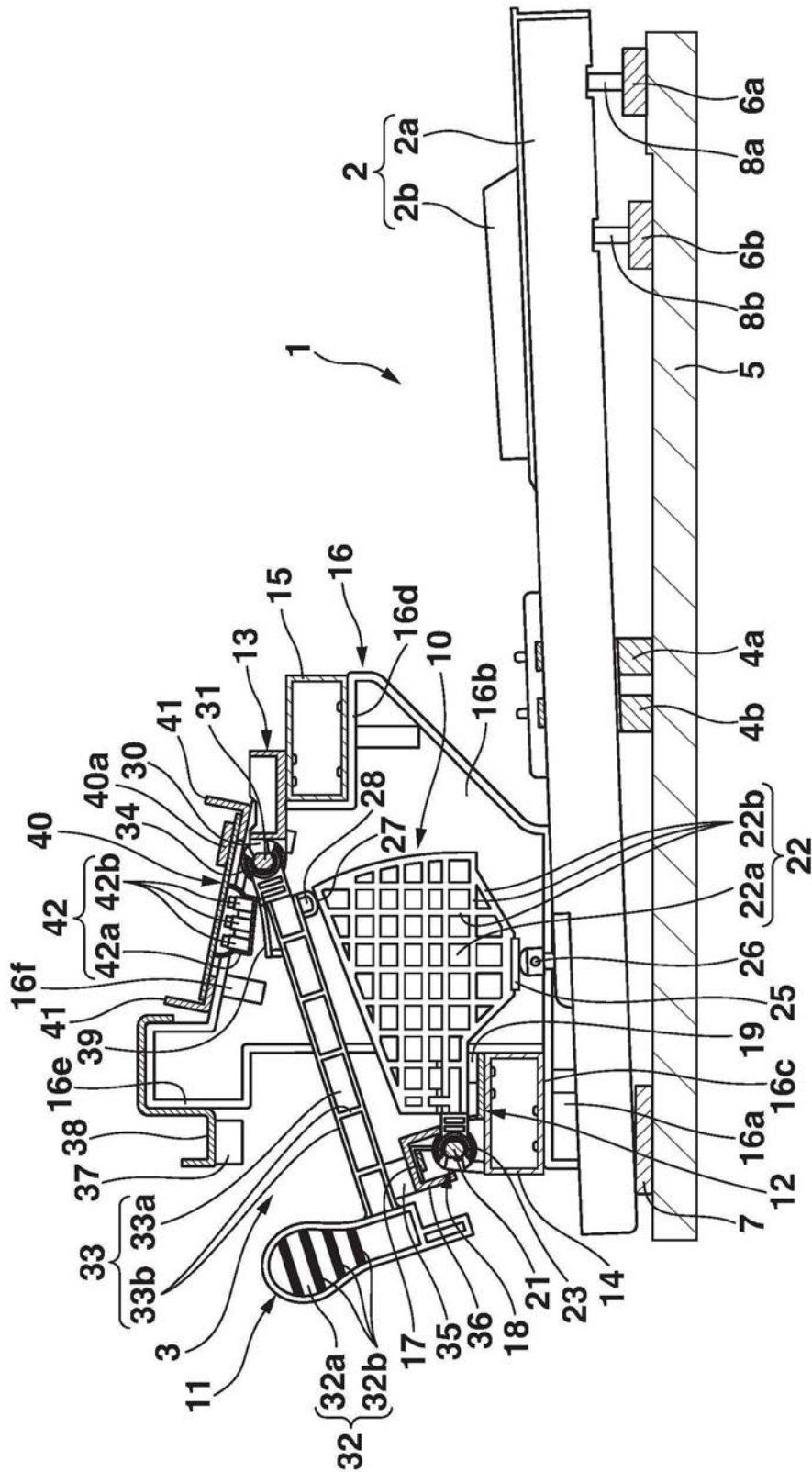


图2

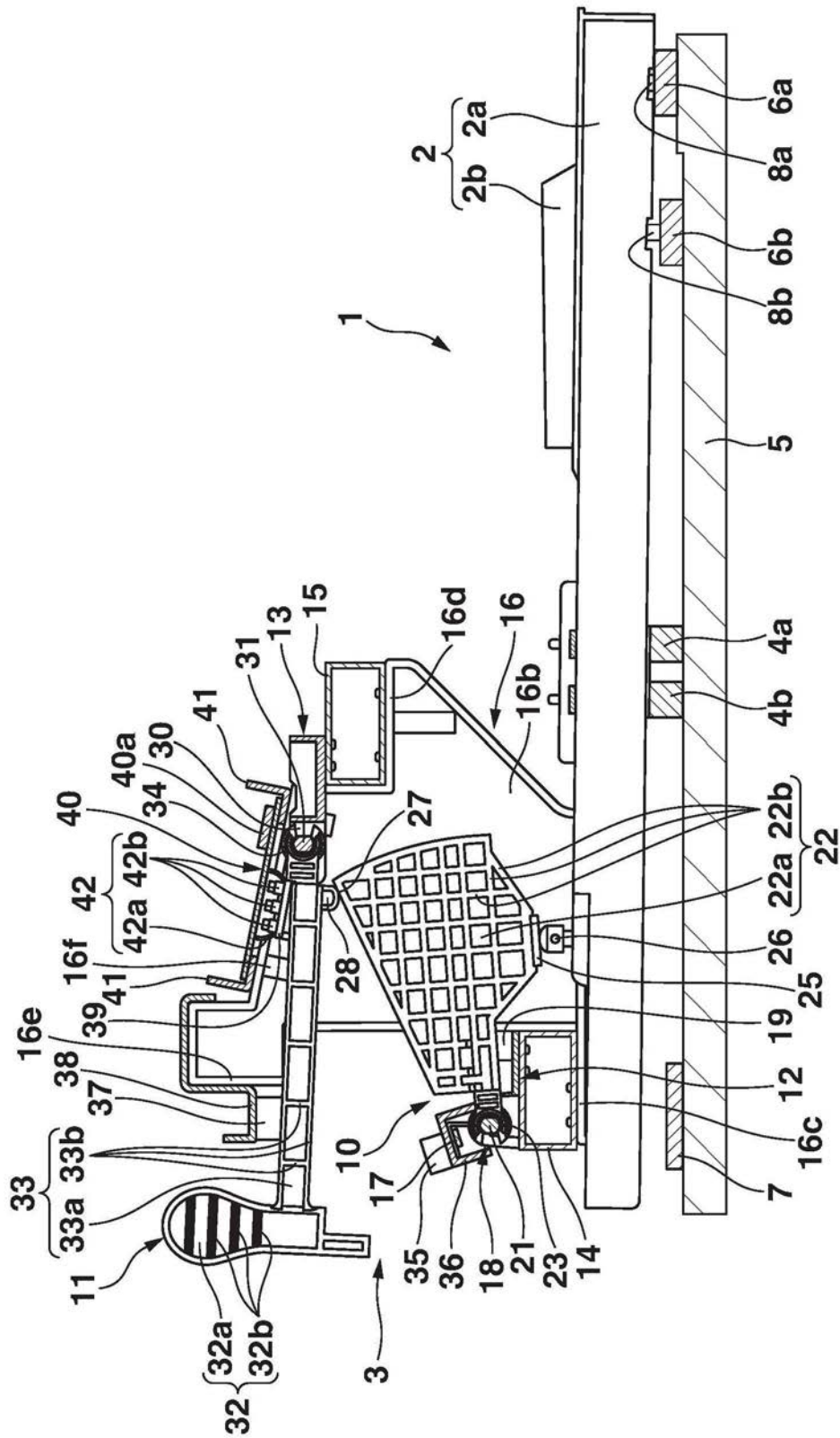


图3

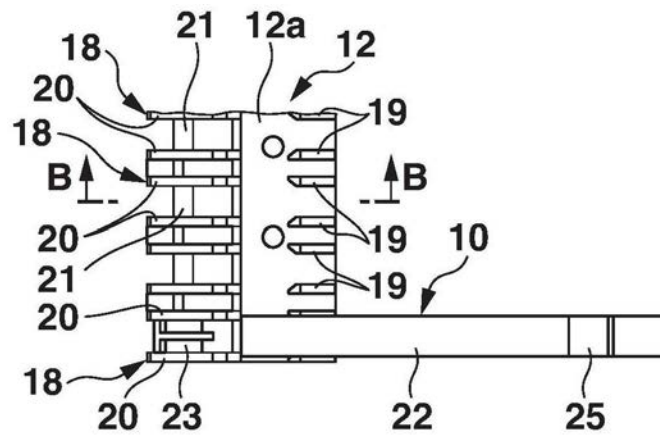


图4A

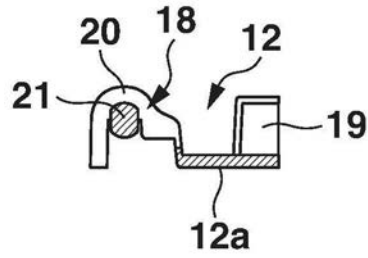


图4B

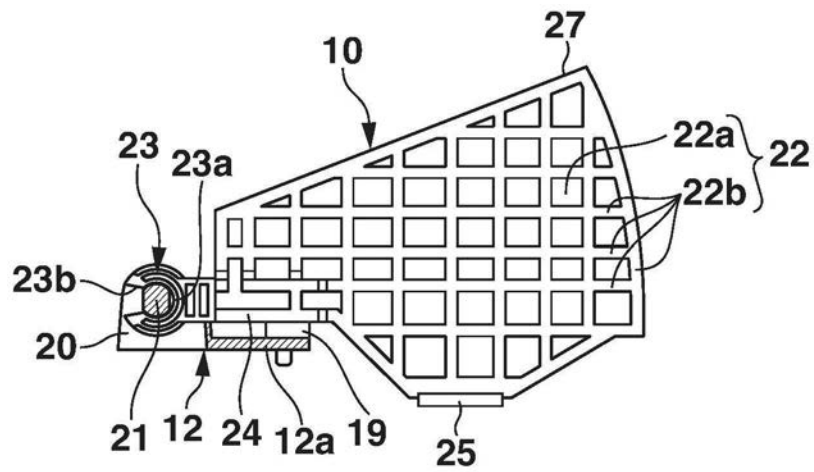


图5A

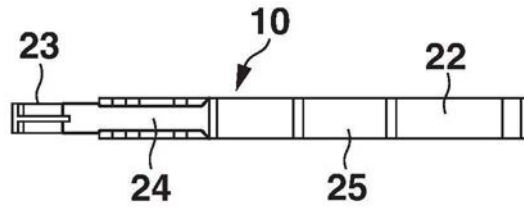


图5B

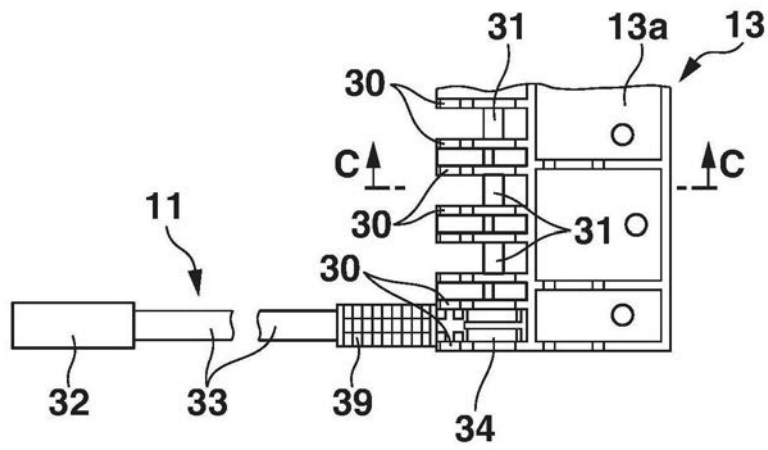


图6A

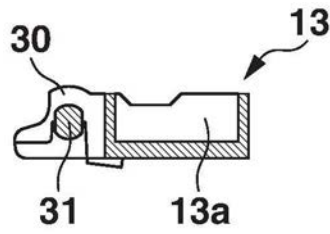


图6B

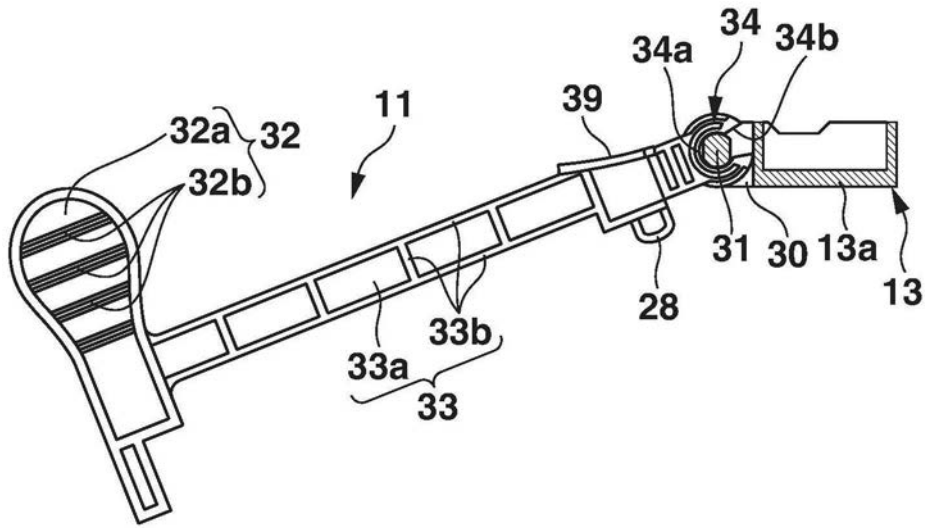


图7

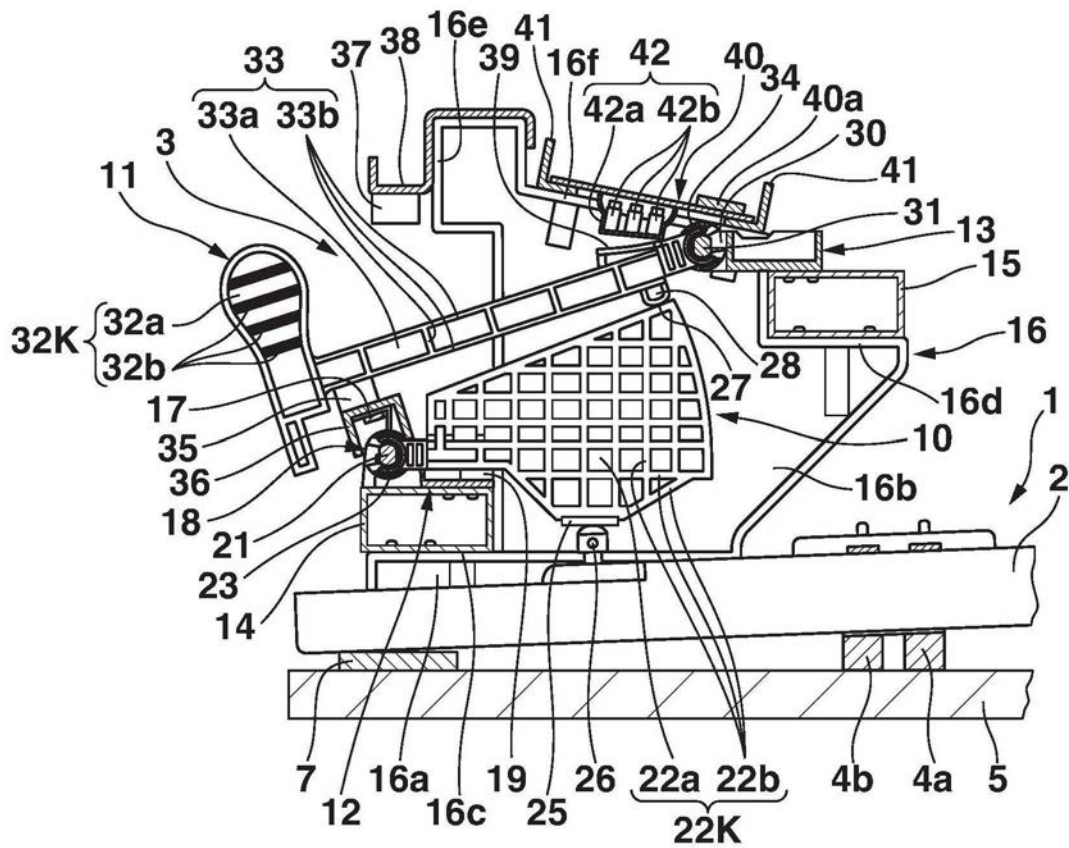


图8

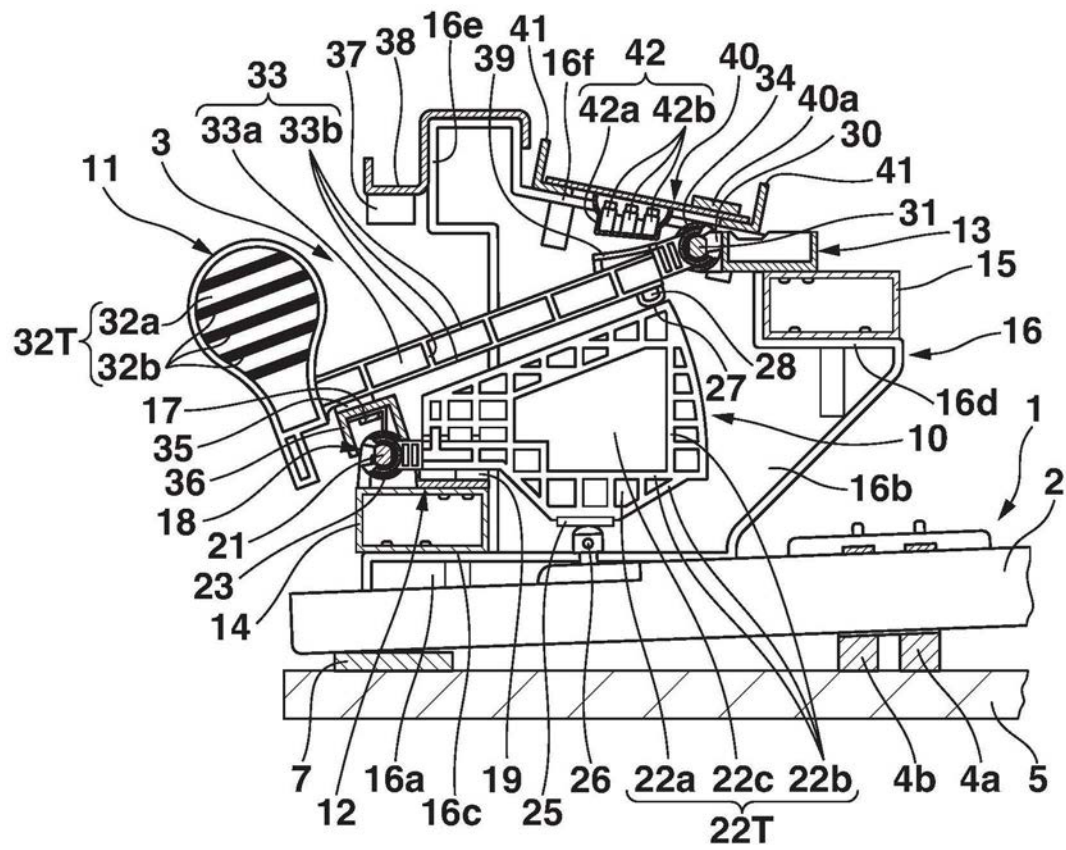


图9

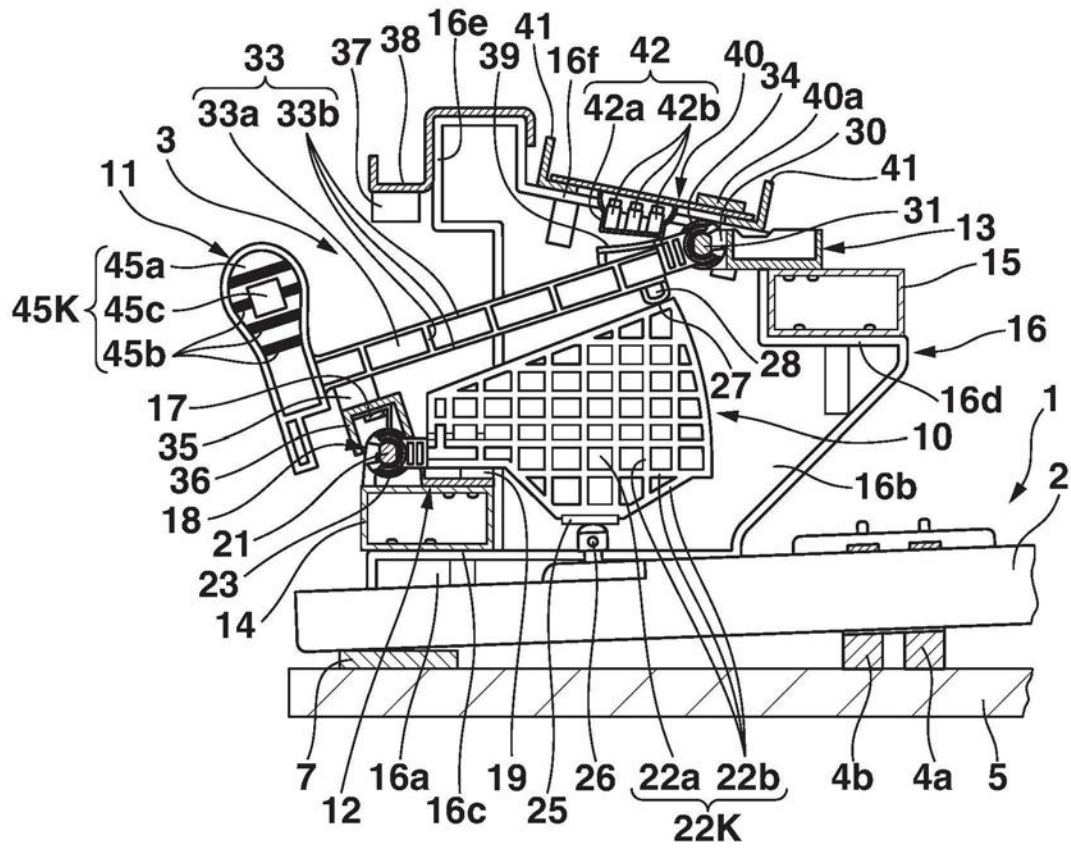


图10A

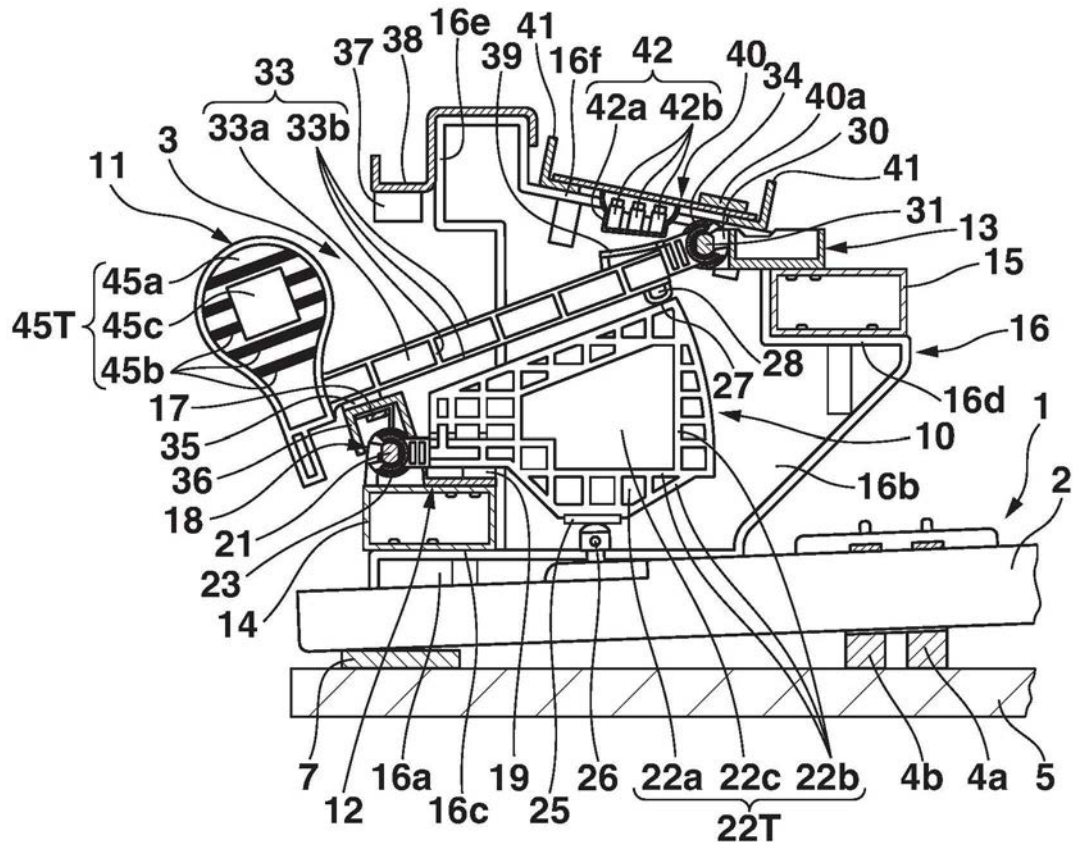


图10B