

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038710**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.10.08

(51) Int. Cl. **G10C 3/166** (2019.01)
G10C 3/20 (2006.01)

(21) Номер заявки
202090973

(22) Дата подачи заявки
2018.10.18

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ГЛУШЕНИЯ АЛИКВОТНЫХ ТОНОВ

(31) **P-201700286**

(56) **US-A1-2017132992**
US-A1-2004007116
US-A-5022302

(32) **2017.10.24**

(33) **SI**

(43) **2020.07.31**

(86) **PCT/SI2018/050033**

(87) **WO 2019/083462 2019.05.02**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

МЕРКОЦИ АНТУН; БРАЧИЧ АЛЕШ
(SI)

(74) Представитель:

Харин А.В., Буре Н.Н., Стойко Г.В.
(RU)

(57) Объектом изобретения является устройство и способ глушения аликвотных тонов, которые решают техническую проблему глушения аликвотных тонов в инструментах, которые имеют большое количество струн (6), установленных между двумя точками (7) крепления струн, причем музыкант не касается струн (6) пальцами или ручным аксессуаром. Такими инструментами являются, например, рояль и пианино. Изобретение технически выполнено так, что струна (6), проксимальная к одной из двух точек (7) крепления струны, исполнительный элемент (4) прижимается прижимным материалом (2), который предпочтительно является упругим материалом, при этом прижатие прижимного материала (2) вызывает глушение аликвотных тонов. Устройство (1) для глушения аликвотных тонов содержит, по меньшей мере, прижимной материал (2), с помощью которого давление на струны (6) осуществляется посредством прижимного элемента (8), подвижный элемент (3), который вызывает прижимное усилие, и исполнительный элемент (4), соединенный со связью (5), с помощью которой прикладывается давление на струны (6), с глушением тем самым аликвотных тонов.

B1**038710****038710****B1**

Область техники

Аликовотные тона; глушение аликовотных тонов; струнные инструменты; фортепьяно, пианино.

Техническая проблема

Струнные инструменты - это инструменты, имеющие несколько струн, каждая из которых установлена между двумя жесткими точками крепления. Одна из жестких точек крепления позволяет натягивать струну, что позволяет настраивать каждую отдельную струну. Количество различных тонов инструмента зависит от количества струн.

Каждая строка имеет свой основной тон и аликовотные тоны. Аликовотные тоны имеют различные названия, такие как согласные тоны, вспомогательные тоны, частичные тоны, обертоны. Аликовотные тоны - это слабо слышимые согласные тоны, созданные основным тоном отдельной струны. Основным тоном и аликовотными тонами вместе образуют звук струны или созвучие тонов, что имеет решающее значение для тембра основного тона.

Звук каждой струны состоит из основного тона и аликовотных тонов. Устройство глушения аликовотных тонов изменяет тембр основного тона, создавая тем самым новый звуковой регистр в сравнении с известными вариантами пианино и фортепьяно, известных на данный момент.

Уровень техники

Доступные на рынке фортепьяно и пианино имеют определенное количество струн, причем каждая струна производит свой основной тон и аликовотные тоны. Основным тоном и аликовотными тонами создают звук струны, который имеет решающее значение для тембра основного тона.

Устройство, которое бы глушило аликовотные тона в фортепьяно и пианино, не было найдено ни на рынке, ни в литературе.

Раскрытие сущности изобретения

Задачей изобретения является создание устройства и способа глушения аликовотных тонов в инструментах, которые имеют большое количество струн, установленных между двумя точками крепления, и в которых музыкант не касается струн пальцами или ручными инструментами, предпочтительно для глушения аликовотных тонов в фортепьяно или пианино.

Звук в фортепьяно или пианино создается при нажатии клавиши, которая приводит в действие рычажный механизм с молотком, который ударяет по струне и заставляет ее вибрировать.

Тон или звук струны определяется основным тоном и аликовотными тонами, причем аликовотные тоны представляют собой слабо слышимые вспомогательные тоны, создаваемые с помощью основного тона отдельной струны. Согласование основного тона и аликовотных тонов имеет решающее значение для тембра основного тона.

Некоторые инструменты, такие как фортепьяно или пианино, имеют встроенные средства для полного глушения тонов струн (глушитель), с помощью которых струны полностью глушатся/становятся неподвижными, а тон или звук струны больше не слышны. На фортепьяно или пианино средство полного глушения струн (глушитель) отключается нажатием клавиши, и глушитель снова активируется (глушит струну) при отпускании клавиши.

Устройство согласно настоящему изобретению не полностью глушит тон, а гасит только аликовотные тона, изменяя таким образом тембр основного тона и обеспечивая новый регистр звука.

Согласно изобретению, исполнительный элемент прикладывается к начальной или конечной части активной части струны, имеющей прижимной материал, при этом прижатие прижимного материала вызывает изменение вибрации струны и, следовательно, глушение аликовотных тонов.

Прижимной материал предпочтительно представляет собой упругий материал, выбранный из материалов, которые слегка деформируются при нагрузке, то есть при прижатии к струне, и часть упругого материала, находящаяся в контакте со струной, адаптируется по своей форме к форме струны, при этом поверхность контакта между струной и упругим материалом увеличивается. Как только эластичный материал высвобождается, он принимает его первоначальную форму, деформации больше нет. В предпочтительном варианте осуществления прижимной материал выполнен из силиконовой резины.

Устройство глушения аликовотных тонов содержит, по меньшей мере, прижимной материал, с помощью которого на струны оказывается давление, по меньшей мере один подвижный элемент, вызывающий перемещение толкающего усилия, так что прижимной материал прижимается к струнам, и подвижный элемент своим движением приводит в действие по меньшей мере один возвратный элемент, и исполнительный механизм, с помощью которого подвижный элемент приводится в действие, причем подвижный элемент прижимает прижимной материал к струнам, с глушением таким образом аликовотных тонов.

Давление на струну может быть приложено в начальной или конечной части активной части струны, при этом термин "активная часть" струны относится к части струны, которая установлена между двумя жесткими точками крепления.

Исполнительный механизм приводит в действие (запускает) подвижный элемент через соответствующую связь, и подвижный элемент также приводит в действие возвратный элемент при его движении. Функция возвратного элемента состоит в том, чтобы вернуть подвижный элемент в его исходное положение после завершения приведения в действие, отодвигая прижимной материал от струн. В предпочти-

тельном варианте осуществления возвратный элемент выполнен в виде пружины. Прижимной материал может быть непосредственно прикреплен к подвижному элементу, хотя в предпочтительном варианте осуществления подвижный элемент при приведении в действие или перемещении прижимается к прижимному элементу, на котором закреплен прижимной материал, так что прижимной элемент с прижимным материалом прижимается к струнам. Прижимной элемент направляется направляющими, поэтому движение прижимного элемента ограничено направлением к струнам. Когда исполнительный механизм и связь больше не активны, подвижный элемент перестает прикладывать давление на прижимной элемент, и возвратный элемент возвращает подвижный элемент и одновременно прижимной элемент с прижимным материалом в исходное положение.

Исполнительный механизм приводит в действие по меньшей мере один или несколько подвижных элементов, причем подвижные элементы запускаются/приводятся в действие через связь известными способами: например, через механическую связь, такую как шнур, веревка, стальной трос, стальной стержень или любую другую механическую связь; через электрическую связь, такую как электрический проводник; через гидравлическое соединение, такое как гидравлический проводник; через пневматическую связь, такую как пневматические проводники; или через беспроводную связь, в которой исполнительный механизм передает беспроводной сигнал, который запускает подвижные элементы. Подвижные элементы могут быть выполнены любым способом; их задача состоит в том, чтобы прикладывать давление к струнам, когда они приводятся в действие/перемещаются, причем давление на струны осуществляется посредством прижимного материала. Между прижимным материалом и подвижными элементами может быть предусмотрен прижимной элемент, к которому прикреплен прижимной материал, или прижимной материал прикреплен к подвижным элементам.

Прижимной элемент позволяет одновременно прижиматься к одной или нескольким струнам одновременно. Прижимной элемент установлен в направляющих, поэтому движение прижимного элемента ограничено направлением к струнам.

Прижатие прижимного элемента к струне осуществляется движением подвижного элемента, при этом подвижный элемент перемещается посредством связи, которая может быть механической, гидравлической, пневматической, электрической, то есть механическим способом, гидравликой, пневматикой, электричеством или любым другим способом, который не ограничивает объем правовой охраны настоящего изобретения.

Прижатие к струнам может быть приведено в действие любым способом, исполнительный механизм предпочтительно выполнен в виде ножной педали, что не ограничивает объем правовой охраны настоящего изобретения.

Подвижный элемент может иметь любую конфигурацию, он предпочтительно выполнен в виде механического элемента некруглой формы, предпочтительно эллипсоидальной формы, причем приведение в действие/смещение осуществляется вращением механического элемента вокруг его оси, при этом из-за некруглой формы механического элемента точка прижатия механического элемента изменяется, точнее изменяется радиус, задающий расстояние от точки поворота механического элемента до точки прижатия механического элемента, подвижный элемент может быть выполнен в виде гидравлического цилиндра, подвижный элемент может быть выполнен в виде электромагнита, подвижный элемент может быть выполнен в виде пневматического цилиндра.

Пошаговое приведение в действие привода может пошагово глушить различные группы струн путем постепенного включения устройства глушения аликвотных тонов отдельными группами струн. Если используется исполнительный элемент в форме ножной педали, пошаговое приведение в действие ножной педали по-разному глушит различные группы струн путем постепенного включения устройства для глушения аликвотных тонов отдельными группами струн, на первом этапе, например, включается (приводится в действие) только устройство для глушения аликвотных тонов струн с высоким строем, на втором этапе включается (приводится в действие) устройство для глушения аликвотных тонов только струн с низким строем, и на третьем этапе включается (приводится в действие) устройство глушения аликвотных тонов всех струн.

Изобретение поясняется более подробно ниже с помощью его вариантов осуществления и прилагаемых чертежей.

Фиг. 1 представляет схематический вид устройства для глушения аликвотных тонов в первом варианте, при этом на чертеже показано устройство 1, прижимной материал 2, подвижный элемент 3, исполнительный механизм 4, связь 5, струна 6, точка 7 крепления струны, прижимной элемент 8, направляющая 9, возвратный элемент 10.

Фиг. 2 представляет схематический вид устройства для глушения аликвотных тонов во втором варианте, при этом на чертеже показано устройство 1, прижимной материал 2, подвижный элемент 3, исполнительный элемент 4, связь 5, струна 6, точка 7 крепления струны, прижимной элемент 8, направляющая 9, возвратный элемент 10.

Первый вариант осуществления схематически представлен на фиг. 1.

Инструментом согласно данному варианту осуществления является фортепьяно или пианино с встроенным средством для полного глушения тонов струн (глушители струн), с помощью которого стру-

ны полностью глушатся/неподвижны. Глушитель деактивируется нажатием клавиши и снова активируется (глушит струну) при отпускании клавиши.

Устройство 1 для глушения аликвотных тонов технически сконфигурировано таким образом, чтобы на струну/струны 6 прикладывается давление в начальной или конечной части активной части струны 6, то есть в начальной точке 7 крепления струны 6. или, опционально, в конечной точке 7 крепления струны 6 через исполнительный элемент 4, который в данном варианте осуществления является ножной педалью. При нажатии исполнительного механизма 4 подвижный элемент 3 приводится в действие посредством связи 5, причем подвижный элемент 3 прижимается к прижимному элементу 8, на котором закреплен прижимной материал 2, причем указанный прижимной материал в данном варианте осуществления выполнен из силиконовой резины, и прижимает или перемещает прижимной элемент 8 к струнам 6, причем прижимной материал 2 прижимается к струне 6 и глушит аликвотные тона. Прижимной элемент 8 направляется направляющими 9. Когда прижимной элемент 8 перемещается, подвижный элемент 3 приводит в действие возвратный элемент 10, в данном варианте осуществления являющийся пружиной, точнее он его растягивает. Когда исполнительный механизм 4 и, следовательно, рычаг 5 больше не активны, пружина возвращается к своей первоначальной форме, она сжимается, возвращая/перемещая таким образом подвижный элемент 3 в исходное положение, при этом прижимной элемент 8 и прижимной материал 2 отодвигаются от струн 6.

Когда исполнительный механизм 4 приводится в действие, подвижный элемент 3 прижимает прижимной элемент 8, имеющий прижимной материал 2, закрепленный на нем, к струнам 6. Нажатие на струны 6 осуществляется в начальной или конечной части активной части струны 6, то есть в начальной или конечной точке 7 крепления струны 6.

Исполнительный элемент 4, с помощью связи 5, в данном варианте осуществления являющейся стальным тросом, вызывает вращение подвижного элемента 3, который в данном варианте осуществления представляет собой механический эллипсоидальный элемент, движение указанного подвижного элемента прижимает/перемещает прижимной элемент 8 с закрепленным прижимным материалом 2 к струнам 6. Прижимной элемент 8 направляется направляющими 9. Когда исполнительный элемент 4 больше не активен, возвратный элемент 10, являющийся пружиной в данном варианте осуществления, возвращает подвижный элемент 3 и, следовательно, прижимной элемент 8 в его исходное положение, таким образом ослабляя давление прижимного элемента 2 на струны 6.

Как показано на фиг. 1, два подвижных элемента 3, которые являются механическими элементами эллипсоидальной формы, прикреплены к точкам вращения и прикреплены по внешнему радиусу к связи 5, то есть к стальному тросу. Когда исполнительный элемент 4, то есть ножная педаль, нажимается, стальной трос вытягивается, причем механические элементы вращаются вокруг центра вращения. Из-за увеличения расстояния между центром вращения механического элемента и точкой давления на прижимной элемент 8, на котором закреплен прижимной материал 2, прижимной элемент 8 перемещается в направлении струн 6, а прижимной материал 2 прижимается к струнам 6. Прижатие прижимного материала 2 к струнам 6 глушит аликвотные тона.

Второй вариант осуществления схематично представлен на фиг. 2.

Инструментом в данном варианте осуществления является фортепьяно или пианино. Устройство 1 для глушения аликвотных тонов выполнено таким образом, что на струны 6 в начальной или конечной части активной части струн или в начальной или конечной точках 7 крепления струн 6, с помощью исполнительного элемента 4, в данном варианте осуществления являющегося ножной педалью, нажимают через прижимной элемент 8, на котором закреплен прижимной материал 2, в данном варианте осуществления выполненный из силиконовой резины, причем прижатие прижимного материала 2 вызывает глушение аликвотных тонов.

Устройство 1 для глушения аликвотных тонов содержит прижимной материал 2, с помощью которого выполняется прижатие к струнам 6, подвижный элемент 3, который вызывает прижимное усилие, и исполнительный элемент 4, с помощью которого приводится в действие прижатие к струнам 6 таким образом, что прижимной элемент 8, на котором закреплен прижимной материал 2, прижимается к струнам 6, с глушением таким образом аликвотных тонов.

Когда исполнительный элемент 4 приводится в действие, подвижный элемент 3 прижимает прижимной элемент 8 с закрепленным на нем прижимным материалом 2 к струнам 6 в начале или конце активной части струн или в начальной или конечной точке 7 крепления струн 6.

Исполнительный элемент 4 с помощью связи 5, которая в данном варианте осуществления является гидравлической связью, вызывает движение подвижного элемента 3, который в данном варианте осуществления представляет собой гидравлический цилиндр, так что в гидравлическом цилиндре создается давление, и выходит поршень, и давление прикладывается к прижимному элементу 8, на котором закреплен прижимной материал 2, вызывая тем самым перемещение прижимного элемента 8 к струнам 6, при этом прижимной материал 2 прижимается к струне 6 и глушит аликвотные тона. Прижимной элемент 8 направляется направляющими 9. Когда прижимной элемент 8 перемещается, подвижный элемент 3 приводит в действие возвратный элемент 10, в данном варианте осуществления являющийся пружиной, точнее он его растягивает. Когда исполнительный механизм 4 и, следовательно, связь 5, больше не активны,

пружина возвращается к своей первоначальной форме, она сжимается, возвращая/перемещая таким образом подвижный элемент 3 в исходное положение, при этом прижимной элемент 8 и прижимной материал 2 отодвигаются от струн 6.

Как показано на фиг. 2, подвижные элементы 3 в данном варианте осуществления представляют собой гидравлические цилиндры. Удар по исполнительному элементу 4 увеличивает давление в гидравлической связи, что приводит к срабатыванию гидравлических цилиндров, которые прижимаются к нажимному элементу 8, на котором закреплен прижимной материал 2. Поскольку прижимной элемент 8 и, следовательно, прижимной материал 2, прижимается к струне 6, он глушит аликвотные тона.

Следует понимать, что описанное решение может быть выполнено в другом варианте, который не меняет сущности изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1) глушения аликвотных тонов для использования в фортепьяно или пианино со струнами (6), установленными между двумя точками (7) крепления, причем указанное устройство содержит по меньшей мере один прижимной элемент (8), имеющий закрепленный на нем прижимной материал (2), по меньшей мере один подвижный элемент (3), по меньшей мере один возвратный элемент (10), связь (5) и исполнительный механизм (4), для приведения в действие подвижного элемента (3) через связь (5), отличающееся тем, что указанный по меньшей мере один прижимной элемент (8) выполнен в форме удлиненного тела, простирающегося по меньшей мере над группой струн (6) и поперечно к указанной группе струн (6), и расположен выше указанной группы струн (6), причем обеспечена возможность посредством приведения в действие указанного подвижного элемента (3) перемещать прижимной элемент (8), направляемый направляющими (9), в направлении указанной группы струн (6) и вызывать прижатие прижимного материала (2) к указанной группе струн (6) в начале или в конце активных частей указанной группы струн (6) в начальной или конечной точке крепления (7), с глушением таким образом аликвотных тонов указанной группы струн (6), при этом посредством движения подвижного элемента (3) одновременно обеспечивается приведение в действие возвратного элемента (10), причем возвратный элемент (10) выполнен с возможностью возвращать по завершении приведения в действие подвижный элемент (3) и, следовательно, прижимной элемент (8) в его исходное положение.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что прижимной материал (2) представляет собой упругий материал, выбранный из материалов, которые слегка деформируются при прижатии к струнам (6), при этом часть эластичного материала, контактирующая со струной, выполнена с возможностью адаптироваться по форме к форме струны (6) с увеличением при этом поверхности контакта между струной (6) и упругим материалом и возвращаться в исходное положение после отпускания упругого материала.

3. Устройство по любому из пп.1 и 2, отличающееся тем, что связь (5) является механической и выполнена в виде шнура, веревки, стального троса, стального бруска или любой другой механической связи.

4. Устройство по любому из пп.1 и 2, отличающееся тем, что связь (5) выполнена в виде гидравлического проводника, пневматического проводника или электрического проводника.

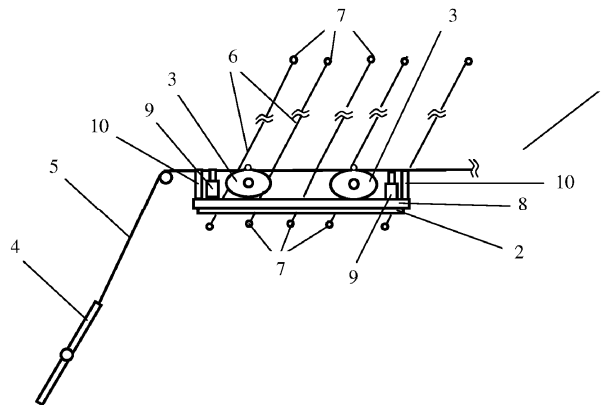
5. Устройство по любому из пп.1 и 2, отличающееся тем, что связь (5) является беспроводной, причем исполнительный механизм (4) выполнен с возможностью передачи беспроводного сигнала, запускающего подвижные элементы (3).

6. Устройство по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что подвижный элемент (3) выполнен в виде механического элемента некруглой формы, предпочтительно эллипсоидальной формы, причем приведение в действие осуществляется путем вращения механического элемента вокруг его оси, при этом из-за некруглой формы механического элемента точка прижатия механического элемента изменяется, в частности изменяется радиус, задающий расстояние от точки поворота механического элемента до точки прижатия механического элемента.

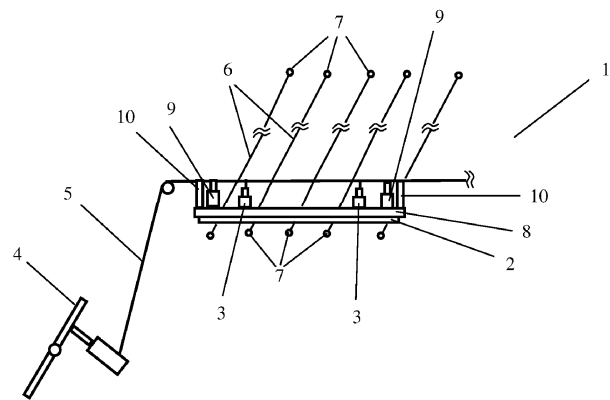
7. Устройство по любому из пп.1, 2 и 4, отличающееся тем, что подвижный элемент (3) выполнен в виде гидравлического цилиндра, пневматического цилиндра или электромагнита.

8. Способ глушения аликвотных тонов в фортепьяно или пианино со струнами (6), установленными между двумя точками крепления (7), причем способ выполняется на устройстве по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что посредством исполнительного механизма (4) подвижный элемент (3) приводят в действие через связь (5), причем подвижный элемент (3) при движении прижимается к прижимному элементу (8), имеющему закрепленный на нем прижимной материал (2), вызывая тем самым движение прижимного элемента (8), направляемого направляющими (9) в направлении струн (6) так, что прижимной материал (2) прижимается к струнам (6), причем прижатие осуществляется на начальной или конечной части активной части струн (6) проксимально к начальной или конечной точке крепления (7) струн (6), и глушит аликвотные тона струн (6), причем подвижный элемент (3) при движении одновременно приводит в действие возвратный элемент (10), при этом по завершении приведения в действие возвратный элемент (10) возвращает подвижный элемент (3) в его исходное положение, и прижимной элемент (8) и, следовательно, прижимной материал (2) отодвигается от струн (6).

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что когда устройство содержит два или более прижимных элементов (8), каждый из которых простирается над своей отдельной группой струн (6), посредством пошагового приведения в действие исполнительного механизма (4) отдельные группы струн (6) глушатся путем постепенного включения устройства (1).



Фиг. 1



Фиг. 2

