(19) **RU** (11) **2 155 992** (13) **C1**

(51) МПК[7] **G 10 C 1/04, 3/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99108410/12, 20.04.1999

(24) Дата начала действия патента: 20.04.1999

(46) Дата публикации: 10.09.2000

(56) Ссылки: КУЗНЕЦОВ Л.А. СПРАВОЧНИК, АКУСТИКА МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ. - М.: ЛЕГПРОМБЫТИЗДАТ, 1989, с. 104. SU 284587 A, 28.12.1970. GB 1248537 A, 06.10.1971. US 4099440 A, 11.07.1978. DE 3519621 A, 06.02.1986.

(98) Адрес для переписки:
249020, Калужская обл., г. Обнинск, а/я 9004, Базанову Ю.Б.

(71) Заявитель:
Шавырин Владимир Иванович

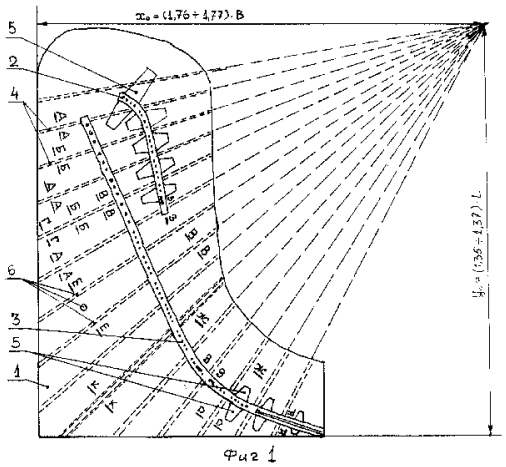
(72) Изобретатель: **Шавырин В.И.**

(73) Патентообладатель:
Шавырин Владимир Иванович

(54) РОЯЛЬ ШАВЫРИНА В.И.

(57) Реферат:

Рояль для повышения качества звучания включает рипки, имеющие прямоугольное сечение, в которых с внешней стороны выполнена продольная щель перпендикулярно поверхности деки. 15 з.п.ф-лы, 12 ил.



Фиг 1

RU 2155992 C1

RU 2155992 C1

(19) **RU** (11) **2 155 992** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[7] **G 10 C 1/04, 3/06**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 99108410/12, 20.04.1999

(24) Effective date for property rights: 20.04.1999

(46) Date of publication: 10.09.2000

(98) Mail address:
249020, Kaluzhskaja obl., g. Obninsk, a/ja 9004, Bazanovu Ju.B.

(71) Applicant:
Shavyrin Vladimir Ivanovich

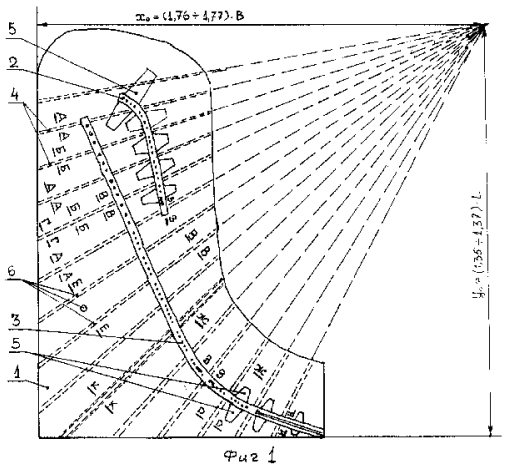
(72) Inventor: Shavyrin V.I.

(73) Proprietor:
Shavyrin Vladimir Ivanovich

(54) PIANO

(57) Abstract:

FIELD: musical instruments. SUBSTANCE: goal of invention is achieved by rip blocks, which have rectangular section and longitudinal slot, which runs on their outer side in perpendicular to deck surface. EFFECT: improved sound. 16 cl, 12 dwg



Фиг 1

RU 2155992 C1

RU 2155992 C1

Заявляемое изобретение относится к области производства клавишных музыкальных инструментов, а именно роялей.

Известен рояль, у которого дека образована системой одинаковых по высоте, закрепленных в футоре рипок, к которым с двух горизонтальных сторон приклеены пластины, образованные слоями плотной бумаги и ткани, пропитанными специальным твердеющим составом [1].

Это изобретение удовлетворительно решает задачу уменьшения механического сопротивления деки для наилучшего излучения в пространство звука в период от начала колебания струны после удара молоточком до установления стационарной системы колебаний в струне.

Недостатком этой конструкции являются уменьшенное время звучания деки за счет малой массы излучающей бумажной пластины, поглощение энергии звука бумагой, а также нетрадиционное для этого рояля звучание - что не воспринимается пианистами.

Известен рояль, у которого с целью улучшения звукопередачи от струны к деке дискантовый штег традиционно приклеен к деке, а басовый штег по всей его длине приклеен к пластине, которая врезана в дискантовый штег и которая в середине между штегами опирается через брусок на деку [2].

Недостатком этой конструкции является неравномерность звучания басовых струн, проходящих через басовый штег, по отношению к струнам, опирающимся на дискантовый штег.

Известен рояль у которого штеги и рипки на деке выполнены из синтетических, склеенных между собой, волокон углеграфита или боросодержащих соединений [3].

Недостатком этой конструкции является дороговизна технологии изготовления, а главное нетрадиционный для рояля звук, который не воспринимается пианистами для выражений чувств в музыкальных произведениях.

Наиболее близким к заявляемому изобретению, принятому автором за прототип, является рояль, который выпускется фирмами Стейнвей, Бехштейн, Циммерман и который содержит систему параллельных еловых прямоугольных в сечении рипок, прикрепленных по всей длине к еловой деке, а также прямоугольных по сечению дискантного и басового штегов, откидной верхней крышки с откидным упором для удержания крышки в отражающем звук от деки положении ([4], с.104).

Недостатком описанной конструкции является то, что дека имеет неоптимальное, завышенное механическое сопротивление при динамическом раскачивании ее - что ведет к отсутствию излучения декой звуков басовых струн в интервале частот от 27 до 120 Гц и невозможность возбуждения колебаний деки от всех обертонов, возникающих от удара молоточка по струнам свыше 6,4 кГц, что не дает пианисту возможности создать и донести до слушателя всю полноту тембровой окраски и динамики звучания музыкального произведения ([4], с. 115).

Техническая задача, решаемая автором, состоит в устранении вышеописанных недостатков и создании оптимальной жесткости деки, которая не деформировалась бы во времени от статического давления струн на деку и в тоже время усиливала, быстро возбуждаясь, и излучала все обертоны в интервале частот от 27 до 8372 Гц.

Заявляемый рояль имеет следующие новые конструктивные признаки устройства.

1. Прямоугольные рипки деки имеют с внешней стороны продольную щель, перпендикулярную поверхности деки, образуя П-образное сечение рипки.

2. Продольная щель относительно рипки у части рипок деки выполнена смещенной от оси симметрии сечения рипки.

3. Стенки П-образного сечения рипки выполнены различной высоты, причем функции распределения высот стенок по длине рипки выполнены различными, например одна стенка постоянной высоты, а другая по функции $H = H_o(1+\sin \pi x/L)$, где H_o - высота на краях рипки, L - длина рипки, x - текущая координата по длине рипки.

4. У части рипок деки в стенках П-образного сечения выполнены параллельные поверхности деки продольные щели, ограниченные с боков по длине рипки.

5. Часть рипок деки выполнена из сосны с различным расположением годовых колец древесины по отношению к поверхности деки, например одна часть рипок деки выполнена с радиальным направлением годовых колец перпендикулярно поверхности деки, другая часть рипок деки - параллельно поверхности деки.

6. Часть рипок деки имеет в виде распределенной массы приклеенный по всей длине к стенкам рипки брусок таврового сечения из древесины плотности от 700 до 900 кг/м^3 причем полка тавра имеет насквозь пропиленные поперечные разрезы, а шейка тавра выполнена по направлению вдоль годовых колец древесины.

7. В деке рояля выполнены вклеенные сосредоточенные массы в виде металлических элементов в рипках и участках деки между рипками.

8. Рипки деки выполнены равноудаленными между собой на дискантовом штеге и расположены веерообразно по лучам, исходящим из центра, расположенного в координатах x = (1,76-1,772)B, y = (1,35-1,37)L от прямого угла удлиненной стороны деки, где B - ширина деки, L - длина деки.

9. Басовый и дискантовый штеги выполнены с системой тупиковых отверстий и ограниченных по длине щелей, перпендикулярных деке и расположенных на оси симметрии сечения штега.

10. В басовом и дискантном штегах в местах пересечения их с рипками выполнены тупиковые отверстия, перпендикулярные деке и расположенные в плоскости, проходящей через ось симметрии сечения вдоль рипки.

11. К боковым поверхностям басового и дискантного штегов консольно приклеены еловые пластины с волокнами древесины, расположенными вдоль длины пластины, пластины выполнены трапецеидальной формы и закреплены большим основанием на штегах, пластины плавно утончаются или утолщаются по длине к свободному концу пластины.

RU 2155992 C1

RU 2155992 C1

12. Участки деки, заключенные между рипками, дискантовым штегом и футором в зоне прохождения струн для звуков от третьей до четвертой октав, выполнены уменьшенными с дискретно меняющейся одинаковой толщиной для каждого участка деки по сравнению с толщиной всей деки.

13. Откидная крышка заявленного рояля выполнена переменного сечения с линейно меняющейся по толщине вдоль и поперек крышки рояля из древесины хвойных пород, например ели, сосны, пихты, кедра, а волокна древесины расположены вдоль длины крышки рояля.

14. Откидная крышка рояля в зоне басового штега деки имеет вклеенный заподлицо по всей ширине крышки сосновый брусок сечением типа "ласточкин хвост" с полусферическим углублением.

15. Заявляемый рояль дополнительно снабжен съемным еловым стержнем с полусферическими концами, соединяющим басовый штег и вклеенный брусок в откидной крышке, которая опирается на регулируемый по жесткости упругий элемент, закрепленный на откидной стойке-упоре.

Сравнительный анализ с прототипом и другими аналогами заявляемого рояля показывает, что он соответствует критериям "новизна" и "изобретательский уровень ".

Как показали экспериментальные исследования, проведенные заявителем:

1. Заявляемая конструкция рипок позволяет не только работать как балкам с опертыми краями и держать в пределах упругой деформации от перпендикулярной к деке составляющей силы натяжения струн, но и настраивать сами рипки на необходимый набор резонансных частот, не мешая колебаниям деки резонировать на все гармоники, которые возникают при колебаниях струн.

2. Заявленная конструкция штегов позволяет получить оптимальную передачу энергии колебаний всех гармоник струн деке и в пространство к слушателю.

3. Заявляемая конструкция деки позволяет получить наборы резонансных частот в интервале от 1 до 5 кГц от каждого участка деки между рипками, штегом и футором, смещенными относительно друг друга - что приводит почти к непрерывной амплитудно-частотной зависимости коэффициента усиления деки.

4. Выполнение заявленных штегов с системой приклеенных трапецеидальных пластин позволяет получить уменьшение времени нарастания звуковых колебаний до 0,02 сек и непрерывную амплитудно-частотную характеристику коэффициента усиления в области от 27 до 100 Гц, что характеризуется пианистами как "легкое звукоизвлечение" или "отзывчивость и глубина".

5. Выполнение заявленной откидной крышки рояля позволяет использовать ее в качестве излучателя низких частот басовых струн путем звукопроводимости через еловый стержень от басового штега.

Сущность изобретения поясняется чертежами. На фиг. 1 представлена дека рояля со стороны расположения штегов, на фиг. 2 - 11 представлены различные сечения деки, рипок и штегов, на фиг. 12 представлен общий вид рояля, подготовленный для игры пианиста перед слушателями на концерте, где 1 - дека, которая включает: басовый штег 2, дискантовый штег 3, рипки 4, трапецеидальные пластины 5, вклеенные в штеги 2, 3, массы в виде металлических элементов 6 в деке и рипках, 7 - откидная верхняя крышка, имеющая вклеенный заподлицо сосновый брус 8 с сечением типа "ласточкин хвост", приклеенный сосновый брусок 9, еловый стержень 10, соединяющий басовый штег 2 с бруском 8, откидную стойку-упор 11, на конце которой размещен регулируемый по жесткости упругий элемент 12.

Заявленный рояль эксплуатируется и функционирует следующим образом. В условиях, когда на рояле не играют (см. фиг 12), еловый стержень 10, соединяющий басовый штег 2 и крышку 7, вынут и откидная крышка 7 опущена в горизонтальное положение, для концертного исполнения или по желанию пианиста откидную крышку 7 поднимают под углом, при этом вставляют стержень 10 с полусферическими концами в полусферические углубления (на фиг. не показаны) в басовом штеге 2 и бруске 8, упирая в крышку откидной стойкой-упором 11 с упругим элементом 12, который предварительно отрегулирован на фирме-изготовителе на усилие в диапазоне от 0,3 до 3 кг. Заявленный рояль может эксплуатироваться и без елового стержня 10. При возбуждении струн ударами молоточков самыми первыми возбуждаются спектры звуковых колебаний от трапецеидальных пластин, приклеенных к боковым поверхностям штегов, так как они имеют самое минимальное механическое сопротивление, далее возбуждаются спектры колебаний от рипок и участков деки между рипками. Вся пластина, приклеенная к футору, заявленной деки имеет меньшее механическое сопротивление колебаниям всем возникшим в струнах гармоникам, чем в известных аналогах, хотя имеет почти ту же массу, то есть время звучания большим, и излучаемая звуковая мощность будет большей, так как известно, что излучаемая энергия как сумма энергии гармоник с массой 1/4 массы деки увеличится [5], что увеличит исполнительские возможности рояля, например, с симфоническим оркестром. Соединение басового штега с крышкой, которая имеет малое механическое сопротивление низкочастотным колебаниям, а также большая масса контактирующего воздуха позволяют сделать оптимальную передачу энергии в крышку, а не в деку рояля, которая имеет для них излишнюю жесткость, ибо держит статическое натяжение струн.

Заявленные признаки рояля были опробованы на кабинетном рояле фабрики "Красный Октябрь". Экспертизу звучания после реконструкции независимо друг от друга проводили три пианиста, выпускники консерваторий, имеющие абсолютный слух, скрипач и скрипичный мастер - лауреат конкурса мастеров им. П.И. Чайковского. Все эксперты констатировали значительное улучшение звучания рояля, звучание его не напоминало кабинетный рояль, а напоминало концертный рояль. По их ощущениям звук басовых струн стал: "Глубоким, полновесным, объемным и насыщенный обертонами", звуки

RU 2155992 C1

RU 2155992 C1

3-й и 4-й октав: "Яркие, конкретные, прозрачные, певучие". В концертном зале звук рояля они характеризовали как "Полетный" - то есть достигающий всех точек в зале без искажения и как бы на слух без затухания, "С хорошей педалью" - то есть большим временем звучания с малым затуханием. По словам пианистов после удара пальца по клавише звук возбуждается очень быстро и легко управляем в зависимости от динамики движения пальца - что очень ценится пианистами.

Источники информации

1. Авторское свидетельство СССР N 284587, 1970 г., МПК G 10 C 3/06.

2. Патент Германии N 2140224, 1975, МПК G 10 C 3/06.

3. Патент Великобритании N 2289366, 1995, МПК G 10 C 3/06.

4. Справочник, Л. А. Кузнецов, "Акустика музыкальных инструментов", М. Легпромбытиздат, 1989 г.

5. Лепендин Л.Ф. "Акустика", М., Высшая школа, 1978 г., с. 153.

Формула изобретения:

1. Рояль, включающий стенки корпуса, откидную верхнюю крышку, деку с рипками и штегами, имеющими прямоугольное сечение, откидную стойку-упор, отличающийся тем, что в прямоугольных рипках с внешней стороны относительно деки выполнена продольная щель перпендикулярно поверхности деки, образуя П-образное сечение рипки.

2. Рояль по п.1, отличающийся тем, что как минимум у одной рипки продольная щель выполнена смещенной относительно оси симметрии сечения рипки.

3. Рояль по п.1 или 2, отличающийся тем, что стенки П-образного сечения рипки выполнены так, что функции распределения высот стенок по длине рипки выполнены различными.

4. Рояль по п.3, отличающийся тем, что высота одной стенки П-образного сечения рипки выполнена постоянной по длине рипки, а другая по функции

$H = H_o(1+\sin\pi \bullet x/L)$,

где H_O - высота на краях рипки;

L - длина рипки;

x - текущая координата по длине рипки;

π - число Пифагора.

5. Рояль по п.1, или 2, или 3, отличающийся тем, что как минимум в одной из рипок деки в стенках П-образного сечения выполнены параллельные поверхности деки щели, ограниченные с боков по длине стенок.

6. Рояль по п.1, или 2, или 3, или 5, отличающийся тем, что как минимум пять рипок деки выполнены из сосны с различным расположением годовых колец древесины по отношению к поверхности деки.

7. Рояль по п.1, или 2, или 3, или 5, или 6, отличающийся тем, что как минимум одна рипка выполнена с приклеенным по всей длине к стенкам рипки бруском таврового сечения из древесины с плотностью 700 - 900 кг/м, причем полка тавра имеет насквозь пропиленные поперечные разрезы, а шейка тавра выполнена оп касательной к годовым кольцам древесины.

8. Рояль по п.1, или 2, или 3, или 5, или 6, или 7, отличающийся тем, что в рипки и в участки деки между рипками вклеены сосредоточенные металлические элементы.

9. Рояль по п.1, или 2, или 3, или 5, или 6, или 7, или 8, отличающийся тем, что рипки деки выполнены равноудаленными между собой на дискантовом штеге и расположены веерообразно по лучам, исходящим из центра, расположенного в координатах X = (1,76 - 1,77) • B, Y = (1,35 - 1,37) • L от прямого угла у длинной стороны деки, где B - ширина деки, L - длина деки.

10. Рояль по п.1, отличающийся тем, что в басовом и дискантовом штегах выполнена система тупиковых отверстий и ограниченных по длине щелей, перпендикулярных деке и расположенных на оси симметрии сечения рипки.

11. Рояль по п.10, отличающийся тем, что в басовом и дискантом штегах в месте пересечения их с рипками выполнены тупиковые отверстия, перпендикулярные деке и расположенные в плоскости, проходящей через ось симметрии вдоль рипки.

12. Рояль по п.10 или 11, отличающийся тем, что к боковым поверхностям басового и дискантного штегов консольно приклеены еловые пластины с волокнами древесины, расположенными вдоль длины пластины, пластины выполнены трапецеидальной формы и прикреплены большим основанием к штегу, они плавно утончаются или утолщаются по длине к свободному концу пластины.

13. Рояль по п.1, или 2, или 3, или 5, или 6, или 7, или 8, или 9, или 10, или 11, отличающийся тем, что участки деки, заключенные между рипками и дискантовым штегом в зоне прохождения струн для звуков третьей и четвертой октавы, выполнены уменьшенными с дискретно меняющейся одинаковой толщиной для каждого участка деки по сравнению с толщиной всей деки.

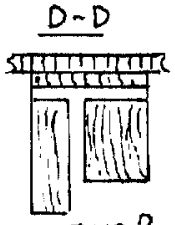
14. Рояль по п.1, отличающийся тем, что откидная верхняя крышка выполнена переменного сечения с линейно меняющейся по толщине вдоль и поперек крышки рояля из древесины хвойных пород радиального распила, например, ели, сосны, пихты, кедра.

15. Рояль по п.14, отличающийся тем, что откидная верхняя крышка в зоне басового штега деки выполнена с вклеенным заподлицо по всей ширине крышки сосновым бруском сечения типа "ласточкин хвост", имеющим полусферическое углубление.

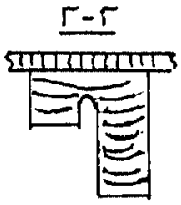
16. Рояль по п.15, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен съемным еловым стержнем с полусферическими концами, соединяющим басовый штег деки и вклеенный брусок в крышке, которая опирается на упругий элемент, закрепленный на конце откидной стойке-упоре.

RU 2155992 C1

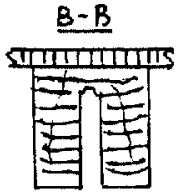
RU 2155992 C1



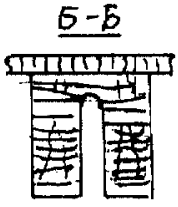
фиг.2



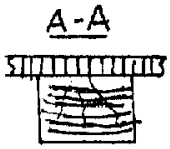
фиг.3



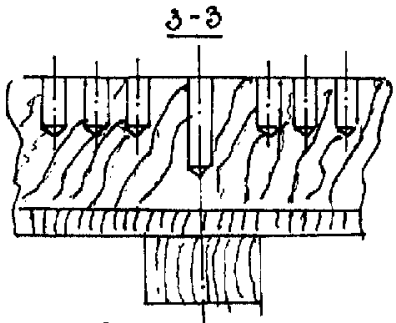
фиг.4



фиг.5



фиг.6

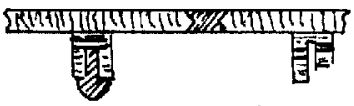


фиг.7

фиг.8

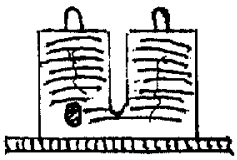
RU 2155992 C1

Е-Е



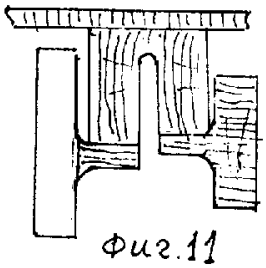
Фиг.9

И-И



Фиг.10

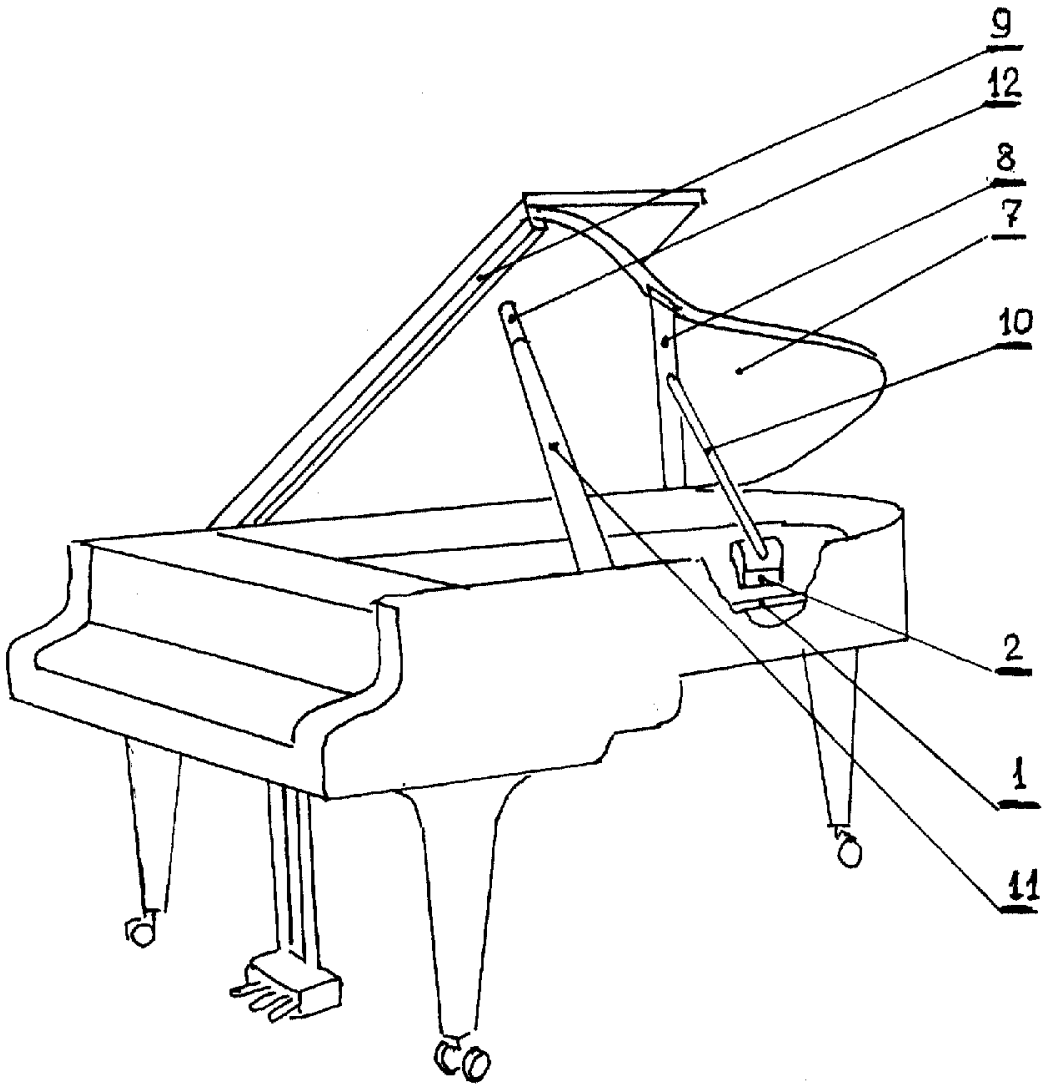
К-К



Фиг.11

RU 2155992 C1

RU 2155992 C1



Фиг 12

RU 2155992 C1

RU 2155992 C1