


 ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011123958/28**, **10.06.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**10.06.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.06.2011**(45) Опубликовано: **10.10.2012** Бюл. № **28**(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: <http://www.kinohouse.ru/catalog/item/4733/>.
**SU 1084871 A1**, **07.04.1984**. **SU 1081648 A1**,  
**23.03.1984**. **GB 2035655 A**, **18.06.1980**. **JP**  
**0056107302 A**, **26.08.1981**.

Адрес для переписки:

**197227, Санкт-Петербург, а/я 405, С.А.**  
**Воропаю**

(72) Автор(ы):

**Иванов Николай Григорьевич (RU)**

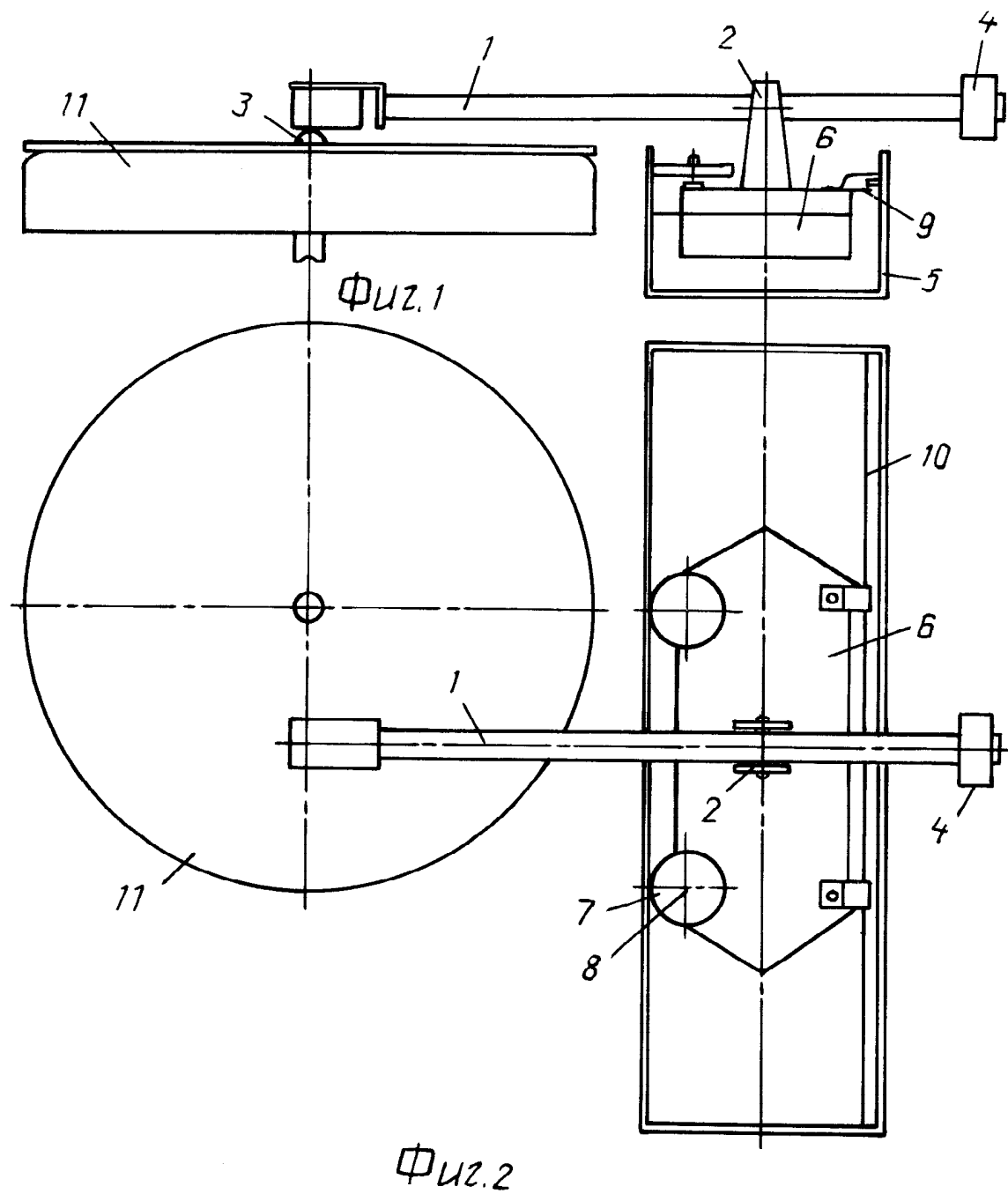
(73) Патентообладатель(и):

**Иванов Николай Григорьевич (RU)****(54) ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОНАРМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам воспроизведения звука и может быть использовано для проигрывания граммофонных пластинок. Изобретение направлено на повышение точности работы за счет обеспечения равномерности и горизонтальности движения тонарма, уменьшения посторонних сил, действующих на тонарма, что обеспечивается за счет того, что тангенциальный тонарма содержит трубку, укрепленную на стойке с возможностью вращения в вертикальной плоскости, на одном конце которой размещена

звуковоспроизводящая головка с иглой, а на другом - противовес. При этом согласно изобретению тонарма снабжен кюветой с жидкостью и плавающим в этой жидкости поплавком, на котором укреплена стойка трубки, при этом поплавок снабжен взаимодействующими с внутренней поверхностью стенки кюветы роликами, вертикальные оси которых укреплены на поплавке, а также фиксаторами его положения, укрепленными на поверхности поплавка и взаимодействующими с направляющей, прикрепленной к внутренней поверхности стенки кюветы. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011123958/28, 10.06.2011**(24) Effective date for property rights:  
**10.06.2011**

Priority:

(22) Date of filing: **10.06.2011**(45) Date of publication: **10.10.2012 Bull. 28**

Mail address:

**197227, Sankt-Peterburg, a/ja 405, S.A. Voropaju**

(72) Inventor(s):

**Ivanov Nikolaj Grigor'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Ivanov Nikolaj Grigor'evich (RU)****(54) TANGENTIAL PICKUP ARM**

(57) Abstract:

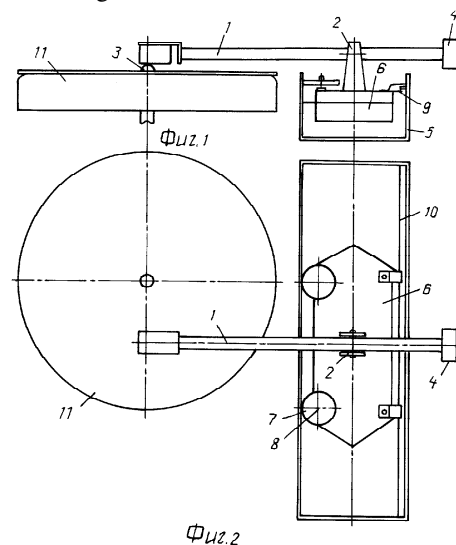
FIELD: physics.

SUBSTANCE: tangential pickup arm has a tube mounted on a support with possibility of rotation in the vertical plane, on one end of which there is a sound-reproducing head with a needle, and a counterweight on the other. According to the invention, the pickup arm is provided with a cuvette with liquid and a float which floats on said liquid, on which the support of the tube is mounted, wherein the float is provided with rollers which interact with the inner surface of the wall of the cuvette, where the vertical axes of said rollers are attached to the float, as well as fixing devices for fixing its position, attached to the surface of the float and interacting with a guide mounted on the inner surface of the wall of the cuvette.

EFFECT: high accuracy of operation by providing uniformity and horizontality of movement of the

pickup arm, reduced external forces acting on the pickup arm.

4 cl, 2 dwg



Изобретение относится к аппаратуре аналогового воспроизведения и может быть использовано для проигрывания граммофонных пластинок.

Для оценки новизны и изобретательского уровня заявленного решения рассмотрим ряд известных технических средств аналогичного назначения.

В начале 90-х годов прошлого века произошел резкий спад производства грампластинок в связи с удешевлением компакт-дисков и аппаратуры для их воспроизведения. Некоторые скептики прочили смерть грампластинке как носителю звука. Многие заводы, выпускавшие грампластинки, закрыли производство или перепрофилировались. Производители оборудования для воспроизведения грампластинок тоже почти свернули выпуск аппаратуры. Однако этот носитель не умер, и в настоящее время продажи грампластинок растут. Это происходит не только благодаря ди-джейм, для которых грампластинка - наиболее удобный источник звука. Многие артисты, наряду с компакт-дисками, стали снова выпускать свои альбомы на грампластинках. Промышленность не замедлила откликнуться на это явление. Если четыре года назад на рынке присутствовало не более десятка моделей проигрывателей грампластинок, то теперь их уже более полусотни.

Одна из наиболее важных деталей проигрывателя грампластинок - тонарм. На первый взгляд - это достаточно простое устройство, которое должно только обеспечивать перемещение головки звукоснимателя. Однако это не так. Конструкция современного тонарма основана на преодолении целого ряда технических противоречий. Тонарм должен иметь чрезвычайно легкий подвес, позволяющий ему плавно перемещаться абсолютно без усилий. Помимо этого, он должен иметь минимальную инертную массу. С другой стороны - он не должен иметь собственных резонансов в области звуковых частот, чтобы даже самые низкочастотные колебания иглы в процессе воспроизведения грампластинки не приводили к колебаниям тонарма.

Существует два вида тонармов: поворотный и тангенциальный.

Поворотным тонармом в настоящее время оборудуется большинство проигрывателей грампластинок. Это объясняется, в первую очередь, тем, что такая конструкция имеет гироскопический подвес и значительно дешевле.

Почти все современные ди-джейские проигрыватели грампластинок оборудованы поворотным тонармом Technics, либо его точной копией. Исключения составляют лишь проигрыватели класса High End, которые оснащаются тонармами собственных разработок. Тем не менее, конструкция, придуманная инженерами для Technics, считается одной из самых удачных, несмотря на то, что разработана более 25 лет назад.

Поворотные тонармы характеризуются ошибкой следования. Эта ошибка компенсируется путем поворота и смещения части тонарма. Такие тонармы бывают в форме буквы "J" или "S". У современных тонармов горизонтальный угол коррекции составляет 20-27 град, что обеспечивает минимальную ошибку следования. Из-за этого смещения возникает эффект, называемый скатыванием, стремящийся сместить тонарм к центру проигрываемой пластинки. Для его компенсации применяют специальные механизмы антискейтинга. Если неправильно отрегулировать антискейтинг, игла будет оказывать неодинаковое давление на внутреннюю и внешнюю поверхности канавки, что неизбежно приведет к искажениям сигнала.

Тангенциальный тонарм, помимо более сложной механической системы, может иметь достаточно сложную электронную схему, обеспечивающую контроль его положения и управляющую сервоприводом, который перемещает его в процессе проигрывания грампластинки.

Совершенно очевидно, что у тангенциальных моделей отсутствуют недостатки рычажных тонармов - погрешность слежения и скатывание. Поскольку движется весь тонарм, а не только один его конец, взаимное положение иглы и канавки одинаково как при записи, так и при воспроизведении, и не зависит от радиального положения иглы. А поскольку отсутствует угол коррекции тонарма, нет и скатывающей силы.

Тангенциальные тонармы имеют гораздо более сложную конструкцию и, соответственно, более высокую стоимость, чем рычажные. Все устройство целиком должно двигаться вдоль канавки в тангенциальном направлении по отношению к пластинке, что представляет собой довольно сложную инженерную задачу.

Известны проигрыватели среднего уровня качества, в которых тангенциальный тонарм передвигается с помощью автоматизированного привода, движение которого может не всегда точно соответствовать шагу записи, т.е. расстоянию между звуковыми канавками, см. [http://rwbase.narod.ru/000/rez1/elektronika\\_b1\\_04s.html](http://rwbase.narod.ru/000/rez1/elektronika_b1_04s.html).

В этих тонармах игла звукоснимателя давит на одну сторону канавки сильнее, чем на другую. Хотя можно попытаться исправить эту погрешность, все же следящие приводы в принципе устроены так, что исправить ошибку можно лишь после того, как она возникла.

Известны тангенциальные тонармы класса High-end, в которых используют воздушный подшипник, см. <http://www.audiogallery.ru/item/8608/>. Тонарм парит в потоке воздуха, окружающего трубку, по которой он движется; чтобы сдвинуть тонарм с места, достаточно легчайшего усилия, которое исходит от движения иглы звукоснимателя по пластинке. Благодаря использованию воздушного подшипника, трение между тонармом и трубкой сведено практически к нулю. Недостатком подвода воздуха к неподвижной трубке является разное и постоянно меняющееся давление воздуха по краям движущейся трубки, что приводит к неравномерностям в движении.

Данный недостаток устраняется в тонармах с подводом воздуха к движущейся трубке, см. <http://www.fonograf-hifi.ru/catalogue/426/>, <http://www.inthouse.ru/VYGER/Atlantis/Atlantis.html>, <http://www.recordplayer.com/en/turntable/aeroarm/specifications.html>.

Однако у этих тонармов возникает другой недостаток - на движущуюся часть начинает действовать пружинящее действие подводящей воздух трубки. При этом, когда подается давление, трубка стремится распрямиться, пружинящее действие возрастает, что сводит на нет достоинства такого подвода воздуха.

Недостатком воздушных подшипников является наличие насоса для воздуха, а также подводящих воздух шлангов. Кроме того, воздух должен выходить между тонармом и трубкой. Если герметизировать это соединение, появится трение. По этой причине точность выполнения этих узлов очень высока, а соответственно, высока и их стоимость. Выход воздуха приводит к акустическим шумам, они через трубку тонарма могут попасть на иглу и усиливаться в усилителе. Тонармы с воздушными подшипниками нуждаются в очень точной установке горизонтальности движения. При перекосе, вес тонарма будет стремиться сместить тонарм в сторону наклона, создавая вредное давление на иглу.

Известны тангенциальные тонармы с приводом от иглы, движущиеся по струне, см. <http://www.kinohouse.ru/catalog/item/4733/>.

Данный тонарм по совокупности сходных признаков и достигаемому при использовании результату выбран в качестве прототипа.

Недостатком прототипа является то, что трение снижает точность работы, игла при эксцентриситете пластинки заметно колеблется в головке, что приводит к

дополнительным искажениям.

Задачей изобретения является обеспечение равномерности и горизонтальности движения тонарма, уменьшение посторонних сил, действующих на тонарм.

Сущность заявляемого изобретения выражается в следующей совокупности существенных признаков, достаточной для достижения указанного выше результата.

Согласно изобретению тангенциальный тонарм, содержащий трубку, укрепленную на стойке с возможностью вращения в вертикальной плоскости, на одном конце которой размещена звуковоспроизводящая головка с иглой, а на другом - противовес, характеризуется тем, что он снабжен кюветой с жидкостью и плавающим в этой жидкости поплавком, на котором укреплена стойка трубки, при этом поплавок снабжен взаимодействующими с внутренней поверхностью стенки кюветы роликами, вертикальные оси которых укреплены на поплавке, а также фиксаторами его положения, укрепленными на поверхности поплавка и взаимодействующими с направляющей, прикрепленной к внутренней поверхности стенки кюветы.

В этом заключается совокупность существенных признаков изобретения, обеспечивающая получение желаемого результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.

Кроме того, заявленное техническое решение имеет ряд факультативных признаков, а именно:

- тонарм может быть снабжен средством для поддержания постоянного уровня жидкости в кювете;
- кювета может быть снабжена сливным клапаном для обеспечения условий транспортировки;
- кювета может быть снабжена защитой крышкой, снабженной прорезью для стойки.

Заявителем не выявлены источники, содержащие информацию о технических решениях, совокупности признаков которых совпадают с совокупностью отличительных признаков заявленной полезной модели.

Технический результат, достигаемый за счет реализации совокупности существенных признаков изобретения, заключается в том, что поплавок за счет свободного плавания во взвешенном состоянии в жидкости, находящейся в кювете, движется, воспринимая усилия от иглы, строго горизонтально, равномерно, бесшумно, плавно и при полном отсутствии люфтов, что создает идеальные условия для работы иглы звуковоспроизводящей головки. При этом обеспечивается возможность любых традиционных регулировок тонарма.

Сущность заявленного технического решения иллюстрируется чертежами, где на фиг.1 схематично изображен поперечный разрез по заявленному устройству, на фиг.2 - вид сверху на заявленное устройство в рабочем положении во время воспроизведения граммафонной пластинки.

Тангенциальный тонарм содержит трубку 1, укрепленную на стойке 2 с возможностью вращения в вертикальной плоскости. На одном конце трубки 1 размещена звуковоспроизводящая головка с иглой 3, а на другом - противовес 4. Тонарм снабжен кюветой 5 с жидкостью и плавающим в этой жидкости поплавком 6, на котором укреплена стойка 2 трубки 1. Поплавок 6 снабжен взаимодействующими с внутренней поверхностью стенки кюветы 5 роликами 7, вертикальные оси 8 которых укреплены на поплавке 6. Поплавок 6 также снабжен фиксаторами 9 его положения, укрепленными на поверхности поплавка 6 и взаимодействующими с направляющей 10, прикрепленной к внутренней поверхности стенки кюветы 5. Игла 3

движется в канавках граммофонной пластинки, установленной на вращающемся диске 11. Для улучшения условий эксплуатации заявленного тонарма он может быть снабжен средством для поддержания постоянного уровня жидкости в кювете 5, которая в свою очередь может быть снабжена сливным клапаном для обеспечения

условий транспортировки и защитой крышкой, снабженной прорезью для стойки 2. Тангенциальный тонарм работает следующим образом.

Игла 3 находится на радиусе пластинки, параллельно этому радиусу расположена кювета 5. Противовес 4 обеспечивает необходимое давление на иглу 3 в соответствии с техническими данными головки звуковоспроизведения. Поплавков 6 находится в свободном взвешенном состоянии в кювете 5 и имеет некоторый запас плавучести. Сила трения, возникающая при давлении иглы 3 на вращающуюся по часовой стрелке пластинку, установленную на вращающемся диске 11, оказывается достаточной, чтобы прижать оба ролика 7 поплавок 6 к стенке кюветы 5. Поплавков 6 плавает в жидкости, сопротивление которой медленным движениям поплавок незначительно. Для безусловного и уверенного прижатия обоих роликов 7 к стенке кюветы 5, центр тяжести поплавок 6 с установленными на нем другими элементами конструкции тонарма, а именно стойкой 2, трубкой 1, звуковоспроизводящей головкой с иглой 3, противовесом 4, должен находиться над центром поплавок 6 или ближе к противовесу 4. Поскольку роликам 8 обеспечено свободное вращение на их вертикальных осях 8, поплавок 6 может двигаться параллельно радиусу пластинки. Стойка 2 и горизонтальная ось вращения трубки 1 тонарма фиксируют трубку 1 перпендикулярно направлению движения поплавок 6, позволяя отрабатывать вертикальные неровности пластинки без движения поплавок 6. Фиксаторы 9 при рабочем ходе поплавок 6 не прикасаются к направляющей 10 и не препятствуют движению поплавок 6. Таким образом, при смещении иглы 3 по спиральной канавке вращающейся на диске 11 пластинки, поплавок 6 будет двигаться вместе с иглой 3, обеспечивая перпендикулярность трубки 1 тонарма радиусу пластинки, что и требуется от тангенциального тонарма. При снятии тонарма с пластинки, фиксаторы 9, взаимодействуя с направляющей 10, препятствуют лишним движениям поплавок 6.

Заявленное техническое решение обеспечивает следующие преимущества перед всеми известными решениями аналогичного назначения:

- отсутствие элементов, потребляющих энергию, кроме энергии движения иглы;
- горизонтальность движения поплавок;
- плавность и точность хода поплавок, почти полное отсутствие люфтов;
- возможность любых регулировок тонарма;
- бесшумность работы;
- демпфирование любых возмущений тонарма жидкостью в кювете.

Заявленный тангенциальный тонарм прост и дешев в изготовлении. Действующие макеты тонарма продемонстрировали отличное качество его работы и звучания.

Возможность промышленного применения заявленного технического решения подтверждается известными и описанными в заявке средствами и методами, с помощью которых возможно осуществление заявленного изобретения в том виде, как оно охарактеризовано в формуле. Заявленное устройство может быть реализовано промышленным способом с использованием известных технических средств.

### Формула изобретения

1. Тангенциальный тонарм, содержащий трубку, укрепленную на стойке с

возможностью вращения в вертикальной плоскости, на одном конце которой размещена звуковоспроизводящая головка с иглой, а на другом - противовес, отличающийся тем, что он снабжен кюветой с жидкостью и плавающим в этой жидкости поплавком, на котором укреплен стойка трубки, при этом поплавок  
5 снабжен взаимодействующими с внутренней поверхностью стенки кюветы роликами, вертикальные оси которых укреплены на поплавке, а также фиксаторами его положения, укрепленными на поверхности поплавка и взаимодействующими с направляющей, прикрепленной к внутренней поверхности стенки кюветы.

10 2. Тонарм по п.1, отличающийся тем, что он снабжен средством для поддержания постоянного уровня жидкости в кювете.

3. Тонарм по п.1, отличающийся тем, что кювета снабжена сливным клапаном для обеспечения условий транспортировки.

15 4. Тонарм по п.1, отличающийся тем, что кювета снабжена защитой крышкой, снабженной прорезью для стойки.

20

25

30

35

40

45

50