



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0803300-5 A2**



\* B R P I O 8 0 3 3 0 0 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 04/08/2008  
(43) Data da Publicação: 08/06/2010  
(RPI 2057)

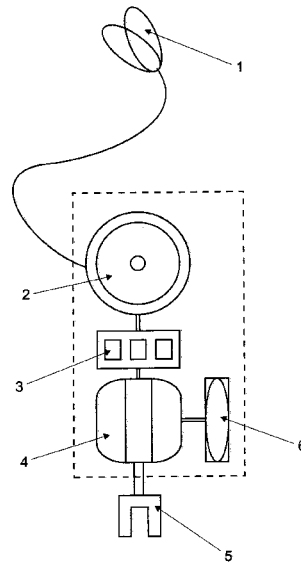
(51) *Int.Cl.:*  
G10G 7/02

(54) Título: **AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE CORDA**

(73) Titular(es): André Costa Napolitano, Gustavo Costa Napolitano

(72) Inventor(es): André Costa Napolitano, Gustavo Costa Napolitano

(57) Resumo: Trata-se a presente invenção de um aparelho eletromecânico capaz de afinar, de modo automático, instrumentos musicais de corda, como: violão, cavaquinho, guitarra, contra-baixo, e similares; utilizando-se, para isto, de um sistema compreendido por um conector de tarracha (5), que gira automaticamente, no sentido horário ou anti-horário, de acordo com a necessidade de afinação do instrumento até que o mesmo se encontre afinado; sendo compreendido por sensor de vibrações (1); diapasão eletrônico (2); placa conversora (3); motor (4); conector de tarracha (5); e fonte de alimentação (6).





Relatório descritivo da patente de invenção: "AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE CORDA"

Refere-se a presente invenção a um aparelho eletro-mecânico capaz de afinar, de modo automático, instrumentos musicais de corda, como: violão, cavaquinho, guitarra, 5 contra-baixo, e similares; utilizando-se, para isto, de um sistema compreendido por um conector para tarracha de afinação, que gira automaticamente, no sentido horário e/ou anti-horário, de acordo com a necessidade de afinação do instrumento até que o mesmo se encontre afinado.

Afinar um instrumento musical de corda significa colocar todas as cordas dentro de 10 um padrão, proporcionando assim, condições para a formulação da harmonia básica a ser utilizada nas músicas.

Para afinação destes instrumentos é bastante comum a utilização do diapasão, o qual pode ser do tipo sopro, toque ou eletrônico.

Existem três tipos de diapasões de sopro, sendo eles: o diapasão de uma nota, que 15 emite apenas a nota Lá; o diapasão de seis notas, que emite as 6 notas referentes às cordas do instrumento (mi, lá, ré, sol, si, mi); e o diapasão cromático, que emite todos os tons e semi-tons da escala cromática. Todos esses diapasões são como pequenas gaitas, que têm uma palheta afinada para a altura de cada corda do instrumento a afinar.

O diapasão de toque é um instrumento metálico em forma de forquilha, que serve 20 para afinar instrumentos através da vibração de um som musical de determinada altura. A forquilha é afinada em uma determinada frequência (atualmente o mais usual é o Lá de 440 Hz). Ao ser golpeado contra uma superfície, as duas extremidades da forquilha do diapasão vibram produzindo a nota que será utilizada para afinar o instrumento musical. Em geral, é necessário encostar a outra extremidade do diapasão na caixa de ressonância do 25 instrumento para amplificar seu som e permitir que seja ouvido à distância.

Bem mais prático dos que os demais, o diapasão eletrônico destaca-se pela ausência da necessidade de ouvir os sons das cordas. Basicamente, é possível afinar o instrumento através do visor, que pode ser analógico (com um ponteiro) ou com luzes em que, quando atinge o zero (ou o centro) do visor, aliado à indicação da corda, indica que a mesma se 30 encontra no padrão, ou seja, afinada.

No entanto, considerando a larga utilização dos diapasões existentes, é possível identificar alguns inconvenientes característicos destes aparelhos, principalmente quanto à forma de utilização dos mesmos.

5 Um dos principais inconvenientes encontrados, quando se quer afinar um instrumento com auxílio do diapasão de sopro ou de toque, é a necessidade de conhecimento apurado em música, que o afinador deve ter, para conseguir utilizar o diapasão de forma eficiente. Uma pessoa iniciante no aprendizado de algum instrumento musical de corda encontrará muita dificuldade para afiná-lo utilizando apenas um diapasão comum, pois ela não terá desenvolvido, ainda, uma percepção sonora suficiente para  
10 assimilar a frequência produzida pelo diapasão e o instrumento musical. Assim, apenas pessoas experientes, acostumadas a interpretar os diferentes sons produzidos pelas cordas dos instrumentos musicais e pelos diapasões, estarão aptas para afinar tais instrumentos de forma adequada.

Outro inconveniente comum, até mesmo para pessoas familiarizadas com o uso do  
15 diapasão, é o fato de que para se afinar corretamente um instrumento é preciso haver silêncio no local de afinação, principalmente quando se utiliza diapasão de sopro ou de toque. Pois os ruídos externos, dependendo da sua intensidade, podem causar grandes dificuldades para a interpretação, por parte do afinador, do som gerado pelo diapasão e pelo instrumento a ser afinado. Esta situação poderá impedir que o instrumento seja  
20 afinado corretamente, mesmo o afinador sendo uma pessoa experiente.

Quando ao diapasão eletrônico, apesar de não depender da capacidade de percepção sonora do afinador, também apresenta alguns contratempos que dificultam a afinação realizada por uma pessoa iniciante. Devido se tratar de um aparelho eletrônico, mais sofisticado, porém com regras de utilização, é necessário que o afinador tenha um  
25 conhecimento prévio do modo de funcionamento do mesmo, caso contrário o instrumento permanecerá desafinado até que se assimile a técnica de utilização.

Além dos problemas individuais de cada tipo de diapasão, existe ainda outro inconveniente comum a todos eles, caracterizado pela necessidade de operação manual, por parte da pessoa que realizará a afinação, para girar as tarrachas responsáveis pelo  
30 tensionamento das cordas, a fim de responder à interpretação do instrumento. Muitas vezes, para girar as tarrachas de afinação com certa precisão, é preciso praticar durante muito tempo para adquirir a sensibilidade manual necessária. Geralmente, é necessário

alternar várias vezes entre o uso do diapasão e o manuseio das tarrachas, até que o instrumento alcance a afinação desejada. Este procedimento torna a afinação um processo muito demorado e estressante para o operador.

5 A presente invenção, afinador automático para instrumentos musicais de corda, vem apresentar um novo conceito de afinação, capaz de solucionar todos os problemas encontrados nos tradicionais métodos de afinação com diapasões. Este aparelho possibilita realizar uma afinação fácil, rápida e precisa, sendo que até mesmo pessoas iniciantes conseguiriam afinar um instrumento de corda, sem qualquer dificuldade.

10 Isto é possível porque o aparelho conecta-se diretamente à tarracha de afinação do instrumento musical e, quando alguma corda é tocada, as vibrações da mesma são interpretadas pelo aparelho, através de um sensor de vibrações, e são respondidas por meio do movimento de rotação gerado pelo conector sobre a tarracha. Este movimento pode ser tanto no sentido horário quanto anti-horário, dependendo se a corda encontra-se folgada ou apertada, em relação ao ponto de afinação, e, quando este ponto de afinação é alcançado, o  
15 conector permanece estático, não ocorrendo giro para nenhum sentido.

Outra grande vantagem, apresentada pela presente invenção, é o fato dela ser capaz de promover uma rápida retirada, ou colocação, das cordas do instrumento musical, caso alguma corda arrebente ou precise ser trocada por algum motivo. Isto se deve a um dispositivo de acionamento manual do aparelho, que permite girar o conector de tarracha  
20 de forma independente do sensor de vibrações.

Portanto, este sistema de afinação automática garante que qualquer usuário possa, facilmente, afinar um instrumento musical de corda, sem a necessidade de ter uma percepção sonora apurada, ou de ter que interpretar algum sinal eletrônico no aparelho. Além disso, também não há necessidade do uso das mãos para girar as tarrachas de  
25 afinação, proporcionando assim, uma afinação muito mais rápida, prática e segura.

Para melhor compreensão do afinador automático para instrumentos musicais de corda, faz-se referência à seguinte figura anexa:

FIGURA 01: desenho esquemático do afinador automático para instrumentos musicais de corda, mostrando todos os componentes integrantes do aparelho.

30 De acordo com a figura, o afinador automático para instrumentos musicais de corda é compreendido por: sensor de vibrações (1); diapasão eletrônico (2); placa eletrônica conversora (3); motor (4); conector de tarracha (5); e fonte de alimentação (6).

Trata-se de um aparelho eletro-mecânico que possui um conector de tarracha (5) e um sensor de vibrações (1). O conector de tarracha (5) é um dispositivo que, quando acoplado à tarracha de afinação do instrumento musical, é capaz de girá-la, posicionado-a até o ponto exato de afinação da corda presa a esta tarracha. O sentido de giro do conector de tarracha (5) vai depender das informações captadas pelo sensor de vibrações (1) que, conectado ao instrumento musical, é capaz de transmitir a frequência sonora produzida pelas cordas.

A informação captada pelo sensor de vibrações (1), quando alguma corda do instrumento musical é tocada, é processada por uma espécie de diapasão eletrônico (2), embutido no aparelho, que reconhece a frequência transmitida pela corda e responde, por meio de impulsos elétricos, se a referida corda encontra-se folgada, apertada ou afinada.

Os impulsos elétricos emitidos pelo diapasão eletrônico (2) são transmitidos para uma placa eletrônica conversora (3), que interpreta estes sinais e os converte em outros impulsos elétricos, que em seguida, são enviados para o motor (4) e reconhecidos por ele. Este motor (4) é responsável pelo movimento de rotação do conector de tarracha (5), através de um eixo giratório acoplado ao conector.

Os sinais convertidos pela placa eletrônica conversora (3) agem diretamente no sistema de polaridade da alimentação do motor (4), sendo que, quando a corda do instrumento musical está folgada, o sinal elétrico recebido define um tipo de polaridade; quando a corda está apertada, esta polaridade é invertida; e quando a corda está afinada, a polaridade é zero, ou nula. Isto significa que, dependendo do tipo de polaridade estabelecido, o motor (4) age de maneira diferente, sendo que ele pode promover um giro no sentido horário para determinada polaridade, um giro anti-horário para quando esta polaridade é invertida, e pode, também, permanecer estático para quando a polaridade for nula.

O sensor de vibrações (1) pode ser utilizado tanto em instrumentos acústicos quanto em elétricos, porém o processo de utilização é diferente para cada tipo. Para os instrumentos acústicos, é utilizado um cabo conector que se prende ao braço do instrumento por meio de uma presilha; enquanto que para os instrumentos elétricos, utilizasse um cabo comum de conexão, do tipo plug, que conecta o aparelho ao instrumento, sendo responsável por transmitir a informação eletrônica do instrumento diretamente para o diapasão eletrônico (2) do afinador automático.

Levando-se em conta as diferentes maneiras de aplicação do afinador automático para instrumentos musicais de corda, cabe também mencionar a possível adaptação deste aparelho junto ao instrumento musical, integrando um único objeto. Deste modo, os instrumentos musicais de corda viriam com um afinador automático embutido, de fábrica.

## REIVINDICAÇÕES

1 – AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE  
CORDA, caracterizado por ser um aparelho eletro-mecânico capaz de afinar, de modo  
automático, instrumentos musicais de corda, como: violão, cavaquinho, guitarra, contra-  
5 baixo, e similares; utilizando-se, para isto, de um sistema compreendido por um conector  
de tarracha (5), que gira automaticamente, no sentido horário ou anti-horário, de acordo  
com a necessidade de afinação do instrumento até que o mesmo se encontre afinado.

2 – AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE  
CORDA, de acordo com reivindicação 1, caracterizado por apresentar um conector de  
10 tarracha (5), que quando acoplado à tarracha de afinação do instrumento musical, é capaz  
de girá-la, posicionado-a até o ponto exato de afinação da corda presa a esta tarracha,  
sendo que o sentido de giro do conector de tarracha (5) vai depender das informações  
captadas pelo sensor de vibrações (1), conectado ao instrumento musical, e responsável por  
transmitir a frequência sonora produzida pelas cordas.

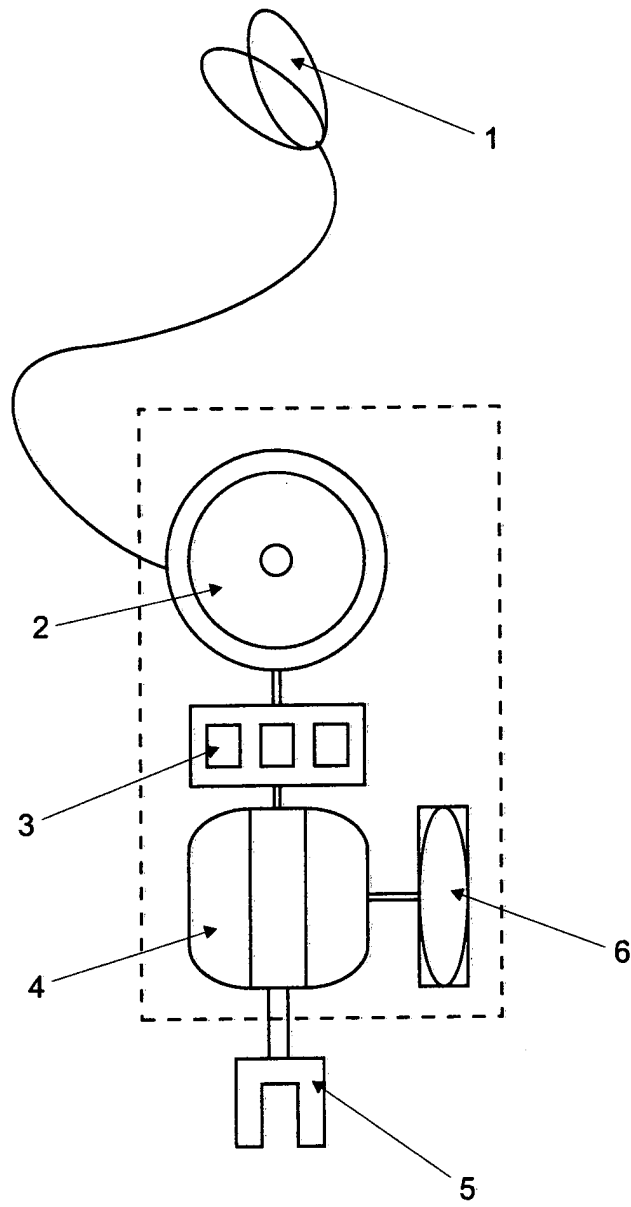
3 – AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE  
CORDA, de acordo com reivindicação 1, caracterizado por apresentar um diapasão  
eletrônico (2) embutido no aparelho, que processa a informação captada pelo sensor de  
vibrações (1), quando alguma corda do instrumento musical é tocada, e reconhece a  
15 frequência transmitida pela corda, respondendo, em seguida, com a geração de impulsos  
elétricos específicos para cada estado da corda, podendo esta se encontrar folgada, apertada  
ou afinada.

4 – AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE  
CORDA, de acordo com reivindicação 1, caracterizado por apresentar uma placa eletrônica  
25 conversora (3), responsável por interpretar impulsos elétricos emitidos pelo diapasão  
eletrônico (2) e converte-los em outros impulsos elétricos, que agem diretamente no  
sistema de polaridade da alimentação do motor (4), sendo que, quando a corda do  
instrumento musical está folgada, o sinal elétrico recebido define um tipo de polaridade;  
quando a corda está apertada, esta polaridade é invertida; e quando a corda está afinada, a  
polaridade é zero, ou nula.

5 – AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE  
CORDA, de acordo com reivindicação 1 e 4, caracterizado por apresentar um motor (4),  
30 responsável pelo movimento de rotação do conector de tarracha (5), através de um eixo

giratório acoplado ao conector, sendo que este motor (4) recebe e reconhece os sinais convertidos pela placa eletrônica conversora (3), de modo a promover um giro no sentido horário para determinada polaridade, um giro anti-horário para quando esta polaridade é invertida, e, permanece estático quando a polaridade é nula.

5            5 – AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE  
CORDA, de acordo com reivindicação 1, caracterizado por apresentar um sensor de  
vibrações (1) que pode ser utilizado tanto em instrumentos acústicos quanto em elétricos,  
sendo que, para os instrumentos acústicos, é utilizado um cabo conector que se prende ao  
braço do instrumento por meio de uma presilha; enquanto que para os instrumentos  
10 elétricos, utilizasse um cabo comum de conexão, do tipo plug, que conecta o aparelho ao  
instrumento, sendo responsável por transmitir a informação eletrônica do instrumento  
diretamente para o diapasão eletrônico (2) do afinador automático.



**RESUMO**

AFINADOR AUTOMÁTICO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS DE  
CORDA, trata-se a presente invenção de um aparelho eletro-mecânico capaz de afinar, de  
modo automático, instrumentos musicais de corda, como: violão, cavaquinho, guitarra,  
5 contra-baixo, e similares; utilizando-se, para isto, de um sistema compreendido por um  
conector de tarracha (5), que gira automaticamente, no sentido horário ou anti-horário, de  
acordo com a necessidade de afinação do instrumento até que o mesmo se encontre  
afinado; sendo compreendido por sensor de vibrações (1); diapásão eletrônico (2); placa  
conversora (3); motor (4); conector de tarracha (5); e fonte de alimentação (6).