



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

(21) PI 0722172-0 A2



(22) Data de Depósito: 26/10/2007

(43) Data da Publicação: 18/03/2014

(RPI 2254)

(51) *Int.Cl.:*

G10H 1/32

G10H 7/00

G10D 13/02

(54) Título: APARELHO PARA SÍNTESE MUSICAL
HARMÔNICA PERCUSSIVA QUE UTILIZA
TECNOLOGIA MIDI (APHAMS)

(57) Resumo:

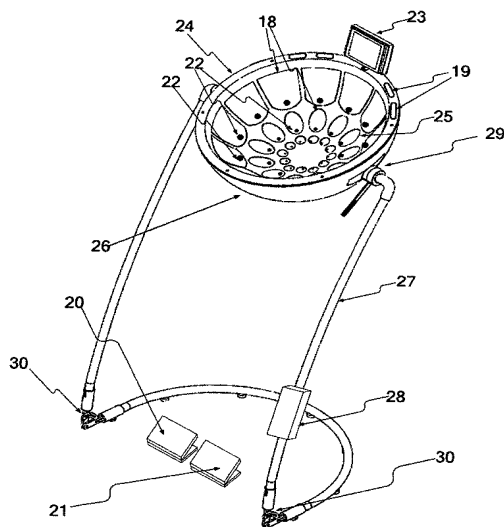
(73) Titular(es): Brian R. Copeland, Earle Philip, Keith Maynard,
Marcel Byron

(72) Inventor(es): BRIAN R. COPELAND, Earle Philip, Keith
Maynard, Marcel Byron

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT TT2007000002 de 26/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2009/054821 de
30/04/2009



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**APARELHO PARA SÍNTESE MÚSICAL HARMÔNICA PERCUSSIVA QUE UTILIZA TECNOLOGIA MIDI (APHAMS)**"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5 Campo da Técnica da Invenção

A presente invenção refere-se ao campo de instrumentos musicais eletrônicos que consiste em um Aparelho para Síntese Musical Harmônica Percussiva (APHAMS) que almeja o modo melódico percussivo de desempenho, através da emulação da disposição física e percepção de instrumentos musicais de tambor de aço e ritmo tenor e que utilizam a tecnologia MIDI para a síntese de uma faixa de geração de som musical.

Descrição da Técnica Anterior

Nos termos de seu suporte e influência no desenvolvimento do aparelho da presente invenção, os tambores, tambores de aço e ritmo e dispositivos de percussão gerais que permitem a síntese interna que usa componentes eletrônicos internos e/ou a síntese externa que usa o protocolo MIDI, são conhecidos na técnica anterior.

Em relação ao aparelho da presente invenção, apesar de sua inovação e apelo, o instrumento de tambor de aço e ritmo acústico tradicional sofre de diversas desvantagens e dificuldades aparentes.

Primeiro, conforme evidenciado pela necessidade de implementar muitas extensões em múltiplos tambores, atualmente, é virtualmente impossível fabricar um tambor de aço e ritmo que seja capaz de cobrir a faixa musical mais ampla possível, a partir da faixa de baixo até a de soprano, em um único tambor. Esta limitação é imposta pelo tamanho físico das notas e do tamanho dos tambores em uso. Em particular, devido ao fato de que os tamanhos de nota aumentam dramaticamente para as notas inferiores abaixo da escala musical, a disposição de notas que segue o ciclo de 4ª e 5ª musicais é possível apenas no tambor de aço e ritmo tenor que usa um único tambor para realizar a faixa musical mais alta.

Uma consequência direta desta limitação consiste no fato de que, exceto para as faixas mais altas que utilizam até dois ou três tambores,

o instrumento não é facilmente carregável.

Outra desvantagem significativa é originária da dificuldade em reafinar o instrumento, à medida que a afinação é geralmente feita por um especialista. A afinação pode ser necessária após o uso extensivo, o uso de
5 força excessiva ao tocar o instrumento ou uma alteração na temperatura. A produção de tambores de aço e ritmo que pode gerar som verdadeiro e natural, ao longo de uma ampla faixa musical e que não requer a necessidade de um especialista em afinação, para manter continuamente o instrumento afinado para o som otimizado é muito desejável.

10 Finalmente, embora o instrumento tenha introduzido uma nova modalidade de desempenho por meio da qual os músicos podem produzir sons melódicos ao ticar as notas em uma única superfície metálica, muito além das alterações sutis no timbre, que ocorrem através da variação na maneira em que as notas são tocadas e onde elas são tocadas, o instrumen-
15 to tradicional não tem a flexibilidade que poderia permitir as alterações rápidas no timbre ou voz.

À medida que eles têm o suporte ou influencia mediante a evolução pró-ativa do aparelho da presente invenção, existe uma variedade de instrumentos, incluindo tambores eletrônicos que utilizam o padrão MIDI uni-
20 versal. O instrumento de percussão de teclado eletrônico da patente U.S. número 4892023 de Takeuchi eT al, usa uma disposição de placas disposta de maneira similar a um teclado padrão. O dito instrumento é tocado como um xilofone. A saída de sensores fixada às placas é usada para acionar a geração de tons sintetizados que correspondem às notas designadas. O dito
25 projeto também facilita a conexão com fio a uma rede MIDI, a fim de estender a faixa de vozes que pode ser acessada.

Entretanto, o instrumento de percussão de teclado eletrônico mencionado acima não suporta a disposição de 4ª e 5ª nota, nem permite outras variações na disposição de nota, separada da transposição. Além
30 disso, a mesma não suporta dez (10) notas de polifonia, nem a disposição física das placas facilita o toque do dedo. Finalmente, o dito instrumento não facilita a capacidade sem fio sem dispositivos externos.

Os instrumentos de tambor eletrônico, tais como aqueles descritos nas patentes U.S. números 3956959 de Ebihara et al, 4781097 de Uchiyama et al, 4479412 de Klynas, 5434350 de Haney e 5076131 de Patterson, utilizam arranjos e componentes eletrônicos de teclado sensíveis à pressão para gerar saída MIDI, para geração de tom ou para a síntese sonora interna direta.

Estes instrumentos de tambor eletrônico mencionados até agora foram projetados com o propósito primário de sintetizar tambores acústicos. Como tal, o número de teclados disponível é limitado, geralmente, a não mais de doze (12), isto é, uma única oitava. Além disso, como uma consequência adicional do projeto original pretendido para a síntese de tambor, o tamanho, o arranjo e outros atributos físicos dos teclados não facilitam uma disposição de nota musicalmente intuitiva ergonômica para o desempenho da música melódica.

À medida que se refere ao aparelho da presente invenção, o uso de tambores eletrônicos é bem conhecido na técnica anterior. Por exemplo, a patente U.S. número 4.700.602 de Bozzio, descreve um tambor eletrônico que tem múltiplas fontes sonoras com elementos de toque rapidamente removíveis e transdutores piezelétricos. Entretanto, a dita invenção da patente anteriormente mencionada não utiliza sintetizadores eletrônicos para gerar o som natural de um tambor de aço e ritmo. Além disso, a dita patente não descreve a mistura de outros instrumentos musicais com o som do tambor de aço e ritmo.

A patente U.S. número 4.679.479 de Koyamoto, descreve um tambor eletrônico, que usa um único elemento de detecção montado na camada de base do tambor para detectar o toque da superfície do tambor. Entretanto, a invenção desta dita patente não usa sintetizadores eletrônicos para gerar o som natural de um tambor de aço e ritmo. Além disso, esta patente não descreve a mistura de outros instrumentos musicais com o som do tambor de aço e ritmo.

Também, o projeto de patente U.S. número D319.650 de Hart, descreve o projeto de um tambor eletrônico. Entretanto, a invenção descrita

nesta dita patente tem uma única superfície de toque e não usa sintetizadores eletrônicos para gerar o som natural de um tambor de aço e ritmo. Além disso, esta patente não descreve a mistura de outros instrumentos musicais com o som do tambor de aço e ritmo.

5 Finalmente, o projeto de patente U.S. número 5.502.274 de Ilotz, a patente U.S. número 6.212.772 de Whitmyre et al. e a patente U.S. número 5.973.247 de Matthews, descrevem os instrumentos que podem ser de interesse geral e pertinentes à construção e o projeto do aparelho da presente invenção.

10 A patente U.S. número 5.502.274 de Ilotz, descreve um instrumento musical eletrônico para reprodução junto com a música pré-gravada. Entretanto, este instrumento se não concentra na geração do som natural e verdadeiro do tambor de aço e ritmo.

15 A patente U.S. número 6.212.772 de Whitmyre, descreve um tambor de aço e ritmo caribenho. Entretanto, este dito instrumento não descreve um dispositivo que usa componentes eletrônicos para emular o tambor de aço e ritmo tradicional.

20 A patente U.S. número 5.973.247 de Matthews, descreve um tambor de aço e ritmo portátil e portador. Aqui, novamente este instrumento não descreve um dispositivo que usa componentes eletrônicos para emular o tambor de aço e ritmo acústico tradicional.

25 A patente U.S. número 7030305 B1 de Cupid, emprega uma matriz de teclado sensível à pressão em uma estrutura ergonômica modelada ao longo das linhas do novo tambor de aço e ritmo acústico genérico convencional. Entretanto, embora a invenção anteriormente mencionada satisfaça a simulação eletrônica de todas as faixas de tambor de aço e ritmo acústico existentes a partir do baixo até o tenor alto, a dita invenção anteriormente mencionada não permite que a matriz de teclado sensível à pressão seja configurada de maneira arbitrária.

30 Como tal, embora o dito projeto satisfaça a simulação eletrônica de todas as faixas de tambor de aço e ritmo acústico existentes a partir do baixo até o tenor alto ao replicar a forma física destes instrumentos, contudo,

a dita invenção, requer o uso de duas, três ou mesmo seis superfícies de reprodução separadas e a dita invenção não facilita a emulação total do tambor de aço e ritmo, ao gerar variações de timbre, quando partes diferentes dos teclados sensível à pressão são tocadas.

5 Em particular, embora a dita invenção anteriormente mencionada suporte a disposição de 4^a e 5^a nota, a dita invenção não facilita as variações arbitrárias na disposição de nota, nem existe suporte para dez (10) notas de polifonia, nem o projeto físico dos teclados facilita o toque do dedo. Além disso, a dita invenção anteriormente mencionada não facilita a capacidade MIDI sem fio sem dispositivos externos, nem existe permissão para o controle de dispositivos em uma Rede MIDI. A dita invenção anteriormente mencionada permite apenas a síntese das diversas faixas de tambor de aço e ritmo, não enfatiza a síntese de uma ampla variedade de vozes e suporta apenas vinte e oito (28) notas.

15 Portanto, em resumo, a dita invenção mencionada acima não suporta a síntese simultânea de múltiplas vozes e a mesma não facilita a emulação total do instrumento de tambor de aço e ritmo ao gerar variações de timbre quando partes diferentes dos teclados sensíveis à pressão são tocadas.

20 Em vista das desvantagens demonstradas precedentes inerentes aos tipos de conhecimento de tambores de aço e ritmo acústico genéricos tradicionais, os tambores de aço e ritmo eletrônicos sintetizados, os instrumentos percussivos de teclado eletrônico e outros, tais como os instrumentos similares presentes na técnica anterior, o aparelho da presente invenção proporciona um aparelho melódico inovador apropriado que supera as desvantagens mencionadas acima e mais, bem como as dificuldades das previamente estabelecidas da técnica anterior.

25 Como tal, o propósito geral da presente invenção que será subsequentemente descrito em mais detalhes, é proporcionar um aparelho melódico, que apresenta todas as vantagens da técnica anterior anteriormente mencionada e muitos outros recursos novos que resultam em um aparelho melódico que não é antecipado, obviamente rendido, sugerido ou mesmo

indicado pela técnica anterior, ou sozinho ou em qualquer dada combinação do mesmo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

5 O aparelho da presente invenção facilita a geração de tons musicais quando reproduzido de modo percussivo através do uso da tecnologia MIDI bem estabelecida para a síntese de uma faixa de vozes musicais, que usam módulos de som MIDI externos ou internos.

10 Para o aparelho da presente invenção, proporcionou-se três (3) componentes principais: (a) a Montagem principal, (b) o console de controle & de exibição e (c) o suporte de montagem.

A montagem principal do dito aparelho da presente invenção consiste em um invólucro vedado que incorpora e suporta os componentes eletrônicos que permitem a funcionalidade do dito aparelho.

15 Na parte superior da montagem principal se encontra a superfície de reprodução que suporta um conjunto de muzi-pads. Os ditos muzi-pads são superfícies especialmente projetadas que incluem sensores eletrônicos que acionam a geração de som quando cada muzi-pad é tocado com um bastão leve ou macete ou com os dedos.

20 O dito som é realmente produzido por um sistema de amplificação interno ou externo que adota a entrada gerada pelos módulos sintetizados internos ou externos conectados ao aparelho da invenção atual, através de uma rede MIDI e pode ser uma nota musical, o som de um instrumento de percussão ou um som de efeitos especiais, à medida que pode ser determinado pelo tocador, através do uso dos recursos de personalização proporcionados pelo software MIDI.

25 Os ditos muzi-pads são dispostos em um conjunto de anéis concêntricos, então: sendo doze (12) muzi-pads em cada tal tom que representam, de maneira típica, as doze (12) notas em uma oitava musical. O dito conjunto é compreendido por três (3) ou quatro (4) tais tons que cobrem, 30 deste modo, até quatro (4) oitavas musicais.

Embora a invenção atual permita que o usuário customize o som gerado por cada muzi-pad, o aparelho da presente invenção usa um esboço

de nota padrão, por meio da qual os muzi-pads mencionados acima são dispostos em anéis concêntricos que têm 12 notas por tom, com tons de nota que seguem o ciclo de 4^a e 5^a musicais ao longo de cada tom. Os tons musicais aumentam em uma oitava por tom, à medida que um se move ao longo de uma linha radial em direção ao centro da superfície de reprodução. Este formato apresenta ao usuário uma única interface que é familiar aos músicos hábeis e é facilmente aprendida.

Os atributos físicos dos ditos muzi-pads são variados a fim de permitirem a identificação rápida e fácil das notas.

Os ditos muzi-pads também são associados aos dispositivos de emissão de luz afixados em posição próxima ou diretamente nos muzi-pads, um dispositivo de emissão de luz por muzi-pad proporciona uma pista visual para indicar quais muzi-pads serão tocados de acordo com uma peça musical conforme ditada por uma dada sequência MIDI. A coleção total de todos os ditos dispositivos de emissão de luz situados, deste modo, na superfície de reprodução de um Conjunto de Dispositivo de Emissão de Luz (LEDA) que através de sua função descrita facilita a instrução.

A dita superfície de reprodução tem um formato tipicamente côncavo que facilita, deste modo, a facilidade de reproduzir no modo percussivo. A geometria da superfície de reprodução e dos ditos muzi-pads pode ser variada para acomodar diferentes considerações de estilo, desempenho e ergonômicas. A variação na sensibilidade ao toque permite que o dito instrumento seja tocado com os dedos.

O console de controle & de exibição proporciona uma interface humano-máquina interativo que permite que o usuário selecione um ou mais recursos conforme desejado. O mesmo é montado na borda da superfície de reprodução para o acesso fácil durante o desempenho.

A geração de som é efetuada através de módulos de síntese sonora interna ou externa conectados a um sistema de amplificação. A comunicação de todos os módulos ocorre por meio do protocolo MIDI.

A síntese interna é facilitada pela implementação de bancos de tom ou memória removível padrão, tais como cartões Digitais Seguros (SD)

ou Smart Media (SM) ou uma USB chave de memória.

A dita síntese interna facilita a operação em um modo autônomo, sem a necessidade de um módulo de som externo. A síntese interna permite para o músico um nível de personalização nas vozes que podem ser aces-
5 sadas a partir do aparelho da presente invenção. Uma instalação separada é proporcionada para permitir que os músicos criem seus próprios bancos de tom através da amostragem de um instrumento existente ou para criar sons completamente novos.

O recurso de tom personalizável do aparelho da presente inven-
10 ção, permite a síntese precisa do tambor de aço e ritmo, incluindo todas as suas nuances, ou através da síntese de modelo físico ou síntese por tabela de onda.

A presente invenção também incorpora uma instalação de re-
produção e gravação que facilita a captura, o armazenamento e a repetição
15 de sequências MIDI geradas pelo músico para o acompanhamento pronto personalizável. A instalação suporta o tempo variável e metrônomo. Além disso, a presente invenção permite que o músico itinerante transfira os arquivos MIDI através das portas I/O para armazenamento no Banco de música.

20 A arquitetura da lógica do aparelho da presente invenção suporta dez notas de polifonia que permitem que o tambolileiro use seus dedos para tocar se ele, então, desejar.

Um objetivo principal do aparelho da presente invenção consiste em otimizar a capacidade de qualquer músico itinerante ou dado usuário
25 acessar todos os benefícios da tecnologia computacional e de comunicação eletrônica digital moderna para aprimorar o desempenho de músicos através da construção de capacidades de o aparelho gerar, armazenar e transmitir sim para fontes externas e acessar fontes remotas para material de geração música que inclui sequências MIDI e tons novos.

30 Portanto, um objetivo da presente invenção é proporcionar um aparelho amplamente aperfeiçoado em que uma variedade de recursos pode ser pré-ajustada para a reconfiguração rápida da presente invenção durante

um desempenho, sendo que esta é facilitada pelos controles de entrada programáveis pelo usuário, aos quais as configurações desejadas podem ser designadas.

Um objetivo adicional do aparelho da presente invenção é o suporte das disposições de 4^a e 5^a nota, bem como a facilitação de variações arbitrárias na disposição de nota e o suporte adicional para dez (10) notas de polifonia, durante os desempenhos, com uma opção de toque de dedo facilitada.

Ainda outro objetivo do aparelho da presente invenção consiste na facilitação da capacidade MIDI sem fio sem dispositivos externos, além da permissão do controle de dispositivos em uma Rede MIDI, com a facilitação da síntese de uma ampla variedade de vozes.

Também é um objetivo do aparelho da presente invenção suportar um mínimo de trinta e seis (36) notas, isto é, três (3) oitavas completas, com a flexibilidade de se estender até quatro (4) oitavas, com a síntese simultânea de múltiplas vozes; que permite as designações de voz arbitrárias às notas individuais ou grupos de notas.

Ainda um objetivo adicional do aparelho da presente invenção consiste no emprego de uma única interface de usuário para todos os instrumentos e vozes sintetizadas eliminando, deste modo, uma fonte principal de confusão no ambiente de desempenho do tambor de aço e ritmo tradicional, isto é, o excesso de disposições de nota e configurações de tambor em diferentes faixas do instrumento.

Um objetivo adicional da presente invenção é proporcionar um aparelho no qual o console de controle & exibição é ergonomicamente projetado, para facilitar o acesso às diversas funções de controle durante os desempenhos.

Ainda outro objetivo da presente invenção é proporcionar um aparelho em que o fácil acesso é adicionalmente facilitado através da capacidade de situar o console de controle & de exibição em qualquer lugar dentro do alcance ótimo do músico.

Ainda um objetivo adicional da presente invenção é proporcionar

almofadas sensíveis ao toque pré-ajustadas de construção similar aos ditos muzi-pads, que facilitam a seleção de funções pré-programadas através do toque de ditas almofadas sensíveis ao toque com o bastão de reprodução que permite, deste modo, o rápido acesso às funções programadas durante um desempenho.

Ainda outro objetivo da presente invenção é proporcionar pedais de controle que podem ser designados pelo usuário para realizar qualquer uma entre diversas funções. As ditas funções incluem um efeito de sustentação em que o pedal pressionado faz com que a nota seja indefinidamente mantida, um pedal de amortecimento em que o pedal pressionado faz com que a nota seja imediatamente amortecida, uma função pré-ajustada que facilita a reconfiguração definida pelo usuário do instrumento quando o pedal é pressionado e um controle de volume.

Além disso, um objetivo adicional do aparelho da presente invenção é o fornecimento de um suporte de montagem, que é usado para suportar a Montagem Principal e o console de controle & de exibição, em uma altura e disposição que facilite o fácil desempenho, sendo que o dito suporte de montagem é um componente opcional que pode variar na forma, formato ou tamanho.

Ainda outro objetivo da presente invenção reconhece que em algumas aplicações no local, um músico pode desejar omitir completamente o suporte, a fim de ter a flexibilidade opcional de transportar o aparelho da presente invenção enquanto desempenha e, então, a montagem principal e o console de controle & de exibição são leves o suficiente para facilitar este modo de desempenho e podem, por exemplo, ser suspensos por uma correia a partir do pescoço do músico com um mínimo ou possivelmente nenhum desconforto.

Finalmente, um objetivo adicional do aparelho da presente invenção é facilitar adicionalmente a portabilidade, à medida que a dita presente invenção é equipada com um dispositivo de bateria recarregável que é automaticamente recarregada quando a dita invenção é fixada sobre o suporte de montagem.

Estas e diversas outras vantagens e recursos de inovação que caracterizam o aparelho da presente invenção são proporcionados ao longo desta descrição. Entretanto, para um versado na técnica ter um melhor entendimento da invenção, suas vantagens e os objetivos obtidos pelo seu uso, a referência deve ser feita aos desenhos que formam uma parte adicional desta, à descrição em anexo e às reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um esquema conceitual de nível superior que exhibe os componentes funcionais da presente invenção.

10 A Figura 2 é uma vista isométrica de uma configuração preferida do aparelho da presente invenção.

A Figura 3 proporciona projeções superiores, frontais e laterais da montagem principal do dito aparelho da presente invenção.

15 A Figura 4 proporciona seções em corte superiores e laterais, bem como uma projeção isométrica do dito aparelho da presente invenção.

A Figura 5 é uma vista explodida da montagem principal com o console de controle & de exibição.

A Figura 6 exhibe uma modalidade preferida da configuração de nota na superfície de reprodução do aparelho da presente invenção.

20 A Figura 7 proporciona vistas em perspectiva superior, frontal e inferior de uma modalidade preferida do muzi-pad do aparelho da presente invenção.

A Figura 8 mostra um diagrama em bloco do circuito eletrônico de montagem principal do aparelho da presente invenção.

25 A Figura 9 mostra uma modalidade preferida da Detecção de Pico e do Conjunto de Circuitos de Acionamento do aparelho da presente invenção.

30 A Figura 10 é uma modalidade preferida do diagrama de fluxo de dados de processador de software embutido na Montagem principal (DFD) do aparelho da presente invenção.

DESCRIÇÃO DA MODALIDADE PREFERIDA

Em uma modalidade preferida, o aparelho da presente invenção

compreende um novo aparelho musical eletrônico de última geração, enquanto é coletivamente imbuído coletivamente de características dos instrumentos de percussão existentes, incluindo o agora genérico tambor de aço e ritmo acústico convencional e, neste processo, catalisa a evolução do instrumento acústico anteriormente mencionado em outro nível.

O aparelho da presente invenção consiste em um conceito musical eletrônico distintamente novo, que adota características de instrumentos de percussão existentes que inclui o tambor de aço e ritmo acústico convencional. Em particular, a aparência do instrumento é muito similar àquela do tambor de aço e ritmo tenor tradicional que tem o mesmo formato hemisférico côncavo geral no qual as superfícies de suporte de nota, um mínimo de 36 ou três oitavas, são colocadas. O instrumento é tocado em modo percussivo à medida que o som musical é gerado ao tocar as ditas superfícies de suporte de nota, chamadas de muzi-pads, que são projetadas para emular as características de geração de nota do tambor de aço e ritmo tradicional em que o timbre varia dependendo de onde as notas são tocadas. O som é produzido pelos sintetizadores interno ou externo que utilizam o protocolo MIDI em padrão MIDI, Ethernet, Firewire ou camadas físicas USB.

O aparelho da presente invenção utiliza os componentes eletrônicos de última geração para proporcionar controles extensivos que facilitam a reconfiguração de características instrumentais, esboço de nota, sendo que a disposição das notas é designada aos muzi-pads e à circulação de voz. Os componentes eletrônicos também são usados para autorizar um "modo tutor" no qual um fluxo MIDI de uma fonte interna ou externa é usado para ligar os elementos de luz situados nos ou próximos aos muzi-pads para indicar a próxima nota ou combinação de notas a ser tocada.

A referência é feita agora à Figura 1 que mostra um esquema de nível superior do aparelho da presente invenção.

O esquema de nível superior 1 da Figura 1 é um modelo conceitual do aparelho da presente invenção que proporciona um modelo para um projeto executável do aparelho da presente invenção. Como um esquema de nível superior, o mesmo não faz referência específica às realizações de sub-

sistema de hardware ou software, porém, é confinado aos processos conceituais que são requeridos para a funcionalidade da presente invenção.

O esquema usa a convenção Gane-Sarson por meio da qual os processos de transformação de dados são representados por formatos oblongos, as áreas de armazenamento de dados são representadas pelos retângulos com lados abertos e interfaces de entrada e saída por retângulos fechados. O movimento de dados é indicado por setas.

O esquema 1 é dividido em três seções principais: seção de entradas de superfície de reprodução 2 que inclui todas as interfaces usadas pelo músico para gerar e modular as notas musicais requeridas para um desempenho e que são disparados os objetivos de interface de usuário mais visíveis na presente invenção, a seção de interfaces adicionais 4 que incorpora todas as outras interfaces requeridas para a interação adicional com o usuário, bem como o ambiente externo e, finalmente, a seção de processos operacionais principais 3, que conecta a seção de entradas de superfície de reprodução 2 à seção de interfaces adicionais 4 e, portanto, incorpora todos os processos requeridos para transformar os dados lançados para produzir todas as saídas requeridas.

Deve-se avaliar que as diferentes modalidades do aparelho da presente invenção podem realizar os processos operacionais principais 3 deste esquema completamente em hardware, completamente em software ou em qualquer combinação dos dois. Com relação a isto, as mesmas referências numéricas são replicadas em outras Figuras no documento que se refere às perspectivas de hardware ou software da mesma entidade.

As entradas encapsuladas na seção de entradas de superfície de reprodução 2 inclui os muzi-pads 18 que são tocados pelo músico para produzir as notas musicais que compreendem a parte de desempenho, as almofadas pré-ajustadas 19 que podem ser configuradas para selecionar rapidamente as configurações pré-programadas no instrumento e nos pedais de pé 20, 21, que facilitam a modulação de qualquer nota que estiver sendo atualmente tocada.

Além disso, a presente invenção lança dados e comandos de

configuração selecionados pelo usuário a partir do console de controle & de exibição 23, bem como a partir de uma variedade de fontes que são resumidamente referidas na Figural como a interface de portas I/O 5 na seção de Interfaces Adicionais 4.

5 A interface de portas I/O 5 facilita a entrada MIDI, os dados e comandos de configuração a partir de fontes remotas. Estas fontes remotas incluem equipamento de rede MIDI com fio ou sem fio, tais como, controladores MIDI e redes computacionais comerciais com fio ou sem fio. As portas MIDI e MIDI sem fio são incluídas em todas as implementações.

10 No aparelho da presente invenção cada muzi-pad 18, tem um dispositivo de emissão de luz afixado em posição próxima ou diretamente nos ditos muzi-pads 18, com um dispositivo de emissão de luz por dado muzi-pad 8. Uma coleção de dispositivos de emissão de luz é resumidamente referida a seguir, sendo que LEDA 22 é uma abreviação para Conjunto de
15 Dispositivo de Emissão de Luz. Para facilitar a referência em todas as Figuras, o LEDA 22 e os dispositivos de emissão de luz terão o mesmo caracter de referência a seguir.

O LEDA 22 é usado para proporcionar uma indicação de notas em um fluxo de comando MIDI selecionado pelo usuário que se origina diretamente a partir dos muzi-pads 18, de uma fonte MIDI externa ou de um arquivo de música MIDI armazenado na presente invenção. A LEDA 22, portanto, facilita a educação musical que usa o aparelho da presente invenção.
20

As saídas de interface de sistema da presente invenção também são resumidamente referidas na Figura 1 como a interface de portas I/O 5 e incluem o console de controle & de exibição 23 para exibição do estado de sistema e dados de configuração, do LEDA 22 e do módulo de som interno. As saídas de sistema externo da presente invenção são direcionadas através da interface de porta I/O 5 para conexão de fontes remotas, tal como, o equipamento de rede MIDI com fio ou sem fio, tais como, módulos de som
25 MIDI e redes computacionais comerciais com fio ou sem fio.
30

Uma variedade de padrões de porta I/O é suportada. Todos os instrumentos da presente invenção descrevem portas MIDI padrão DIN para

suportar o protocolo de transmissão serial MIDI padrão. Entretanto, a modalidade preferida também inclui portas USB e Ethernet para MIDI, bem como requerimentos de interface de propósito geral.

5 No modo funcional primário, os dados se originam a partir da seção de entradas de superfície de reprodução 2 e são transmitidos para a seção de processos operacionais principais 3 onde os mesmos são empacotados para se conformem às especificações MIDI gerais. Esta informação é, então, transmitida para pelo menos uma das Portas I/O 5, o LEDA 22 ou componentes de módulo de som interno 7 da seção de interfaces adicionais 10 4 para saída.

As entradas dos muzi-pads 18 são direcionadas à Validação de Muzi-pad Ativada, ID e ao processo de Detecção de Nível 9. Este é um processo dedicado que detecta, identifica e valida o muzi-pad atual que foi tocado pelo usuário. A identificação de muzi-pad 2 ocorre por meio de um número 15 ID designado exclusivo, conforme mostrado na Tabela 1, por exemplo. A validação, que inclui uma detecção e ressaltos limítrofes, assegura que o sistema não seja forçado a responder entradas falsificadas e errôneas. A detecção de nível é proporcionada para refletir a intensidade com que o dito muzi-pad 18 foi tocado através de captação de força ou velocidade.

20 As entradas a partir dos pedais 20, 21 e almofadas sensíveis ao toque pré-ajustadas 19 são direcionadas, respectivamente, à Validação de Pedal Ativada e processo de ID 8 e Validação Pré-ajustada Ativada e processo de ID 10. Estes são processos dedicados que detectam, identificam e validam o pedal real ou entrada pré-ajustada que foi ativada pelo usuário. A 25 identificação de entrada pedal e pré-ajustada ocorre por meio de um número ID exclusivo designado a um pedal ou pré-ajustado. A validação, que inclui, entre outras coisas, a detecção e ressaltos limítrofes, assegura que o sistema não seja forçado a responder entradas falsificadas e errôneas.

30 As saídas da Validação de Pedal Ativada e o processo de ID 8, a Validação Pré-ajustada Ativada e o processo de ID 10 e a Validação Muzi-pad Ativada, ID e processo de Detecção de Nível 9 são transmitidas para o processo String Builder MIDI 11. Este processo é responsável por empacotar

o dado recebido em um fluxo de dados que se conforma ao protocolo MIDI geral que reflete o valor e a atribuição das notas que foram tocadas.

O fluxo de dados MIDI é, então, transmitido para o Processo de Controle e Configuração de Sistema 12 que direciona o fluxo para as portas de saída no módulo de portas I/O 5 ou para o processo de Síntese Interna 13 ou para processo de Gravação e Reprodução 14. O usuário pode configurar o processo de Processo de Controle e Configuração de Sistema 12 para direcionar o fluxo de dados para qualquer uma ou todas as rotas identificadas.

O processo de Síntese Interna 13 proporciona uma interface entre o processo de Controle e Configuração de Sistema 12 e o módulo de som interno 7. Com relação a isto, o mesmo é usado para gerenciar e acessar os sons amostrados no banco de tom 17.

O processo de Gravação & Reprodução de Dados MIDI 14 facilita a captura, o armazenamento e repetição de sequências MIDI geradas pelo músico. Com relação a isto, o processo de Gravação & Reprodução de Dados MIDI 14 acessa as músicas no Banco de Música 15 e inclui um metrônomo para facilitar uma temporização de desempenho. Além disso, a presente invenção permite que o músico transfira os arquivos MIDI através da interface de Portas I/O 5 para armazenamento no Banco de Música 15.

O Banco de Música 15 e o Banco de Tom 17 são divididos em memória fixa interna e memória removível externa; a última pode ser implementada em qualquer um dos formatos padrão, incluindo, chaves Digitais Seguras ou Smart Media ou de memória USB. O software de computador, empacotado com a presente invenção, permite que o músico armazene arquivos MIDI, bem como arquivos de som de Banco de Tom 17, a partir de um computador no dispositivo de memória removível.

O processo de Controle e Configuração de Sistema 12 também é usado para configurar outros parâmetros de configuração para a presente invenção, através da interação de usuário com o Console de Controle e Exibição 23 ou a partir de fontes remotas que incluem redes de computador através da Interface de Portas I/O 5. O processo de Controle e Configuração

de Sistema 12 armazena estes parâmetros na memória de armazenamento de Configuração 16 da presente invenção.

Os parâmetros de configuração incluem, entre outras coisas, parâmetros de desempenho musical, tal como o esboço físico de notes na superfície de reprodução 25, designação de nota muzi-pad 18, voz de nota, endereço MIDI APHAMS, canal MIDI de dispositivo externo e números de correção, seleção de porta I/O, ativação de Síntese Interna 13, ativação de processo de Gravação & Reprodução de Dados MIDI 14, seleção da música atual no Banco de música 15, seleção de tom no Banco de Tom de síntese interna 17 e recursos de Console de Controle e Exibição 23.

O fluxo de comando MIDI de saída gerado pelo String Builder MIDI 11 em resposta a um toque em um único muzi-pad 18, pode consistir tipicamente do comando ligado de Nota MIDI, seguida imediatamente por um comando de Nota desligado MIDI. O dado de velocidade de Nota MIDI que será incluído no comando ligado de Nota MIDI, é determinado por um excesso de métodos. O método preferido usa o nível de acionamento de muzi-pad 18, medido como um indicador em uma tabela de pesquisa de velocidades.

O software que implementa a maioria da estrutura da Figura I também permite uma ampla faixa de capacidades na criação de som, ao proporcionar uma faixa de algoritmos usada pelo String Builder MIDI 11.

Por exemplo, para implementar o recurso pós-toque descrito no protocolo MIDI padrão, os fluxos de comando MIDI podem consistir no comando ligado de Nota MIDI, que pode, então, ser seguido por um comando Pós-toque MIDI que pode ser repetido em intervalos regulares, tipicamente, a cada 100 ms até que a pressão do macete ou bastão no muzi-pad 18 seja removida. Subsequentemente, um comando desligado de Nota MIDI pode ser enviado. Os comandos MIDI pós-toque comunicam continuamente a nota e velocidade de nota enquanto a nota é tocada. Esta capacidade, portanto, aumenta o desempenho musical ao permitir que músico modifique a intensidade de uma nota ao variar a pressão do bastão no muzi-pad 18 durante um toque.

Além disso, o aparelho da presente invenção implementa prontamente, através do software que permite a maioria da estrutura da Figura 1, um único recurso de corda de baqueta, por meio da qual os muzi-pads 18 acionam a geração de cordas selecionadas que são compreendidas por múltiplas notas na mesma voz ou uma capacidade de múltiplas vozes, por meio da qual os muzi-pads selecionados 18 acionam a geração de múltiplas vozes na mesma nota.

O projeto dos muzi-pads 18 facilita a geração de variações sutis de tom, por meio da qual a segunda e terceira harmônica podem ser aprimoradas, ao tocar diferentes seções do muzi-pad relevante 18. Este projeto facilita a emulação de uma característica similar em um instrumento de tambor de aço e ritmo tradicional que é harmonicamente afinado, pro meio do qual o músico pode enfatizar a segunda ou terceira parciais ao tocar as bordas das áreas de nota. Isto requer que cada muzi-pad 18 seja equipado com três sensores individuais que são usados para acionar, através do String Builder MIDI 11, três comandos MIDI separados que correspondem à respectiva nota e sua primeira e segunda harmônica, com cada toque do muzi-pad 18. Mais detalhes deste projeto serão descritos abaixo.

A modalidade preferida do projeto descrito deve satisfazer um objetivo de desempenho chave. Esta precisa ter a latência de desempenho mais baixa possível que é definida como o atraso máximo na função primária do início da geração de um fluxo MIDI de saída nas Portas I/O selecionadas em resposta a um acionamento gerado pelo toque de um muzi-pad 18. Isto assegura que o aparelho da invenção atual não contribua significativamente com a degradação do desempenho em tempo real, ao adicionar os atrasos que existem no módulo de som interno 7 e quaisquer dispositivos externos aos quais a presente invenção é conectada.

A modalidade preferida do aparelho da presente invenção, conforme descrita, obtém a latência mais baixa possível enquanto atinge a flexibilidade máxima de projeto e os recursos de usuário, ao dividir os processos identificados na Figura 1 em seções que serão implementadas em hardware ou em software e que interconectam as duas com processos acionados in-

terrompidos.

Especificamente, à medida que proporcionam a interface para o músico com relação à função de desempenho primário que requer a detecção, validação e medição em tempo real da ação de toque sobre os muzi-
 5 pads 18, a Validação Pré-ajustada Ativada & processo de ID 10, a Validação de Muzi-pad Ativada, processo de Detecção de ID & Nível 9 e a Validação de Pedal Ativada & processo de ID 8 são todas amplamente implementadas em hardware análogo e digital. Todos os outros processos requeridos para a geração de fluxos de dados MIDI são implementados em software.

10 De maneira típica, então, quando o músico toca um muzi-pad 18, os componentes de hardware anteriormente mencionados identificam o muzi-pad 18, validam o sinal para erradicar a possibilidade de erro devido à entradas falsificadas e medem a intensidade do toque. Os componentes software são, então, alertados para a ocorrência do evento de toque através
 15 do uso das facilidades de interrupção no dispositivo de processamento usado para implementar o dito software. Estes componentes de software, subsequentemente, lançam dados a partir dos módulos de hardware, a fim de identificar a almofada sensível ao toque, bem como a intensidade do toque. Sem considerar as funções de temporização implícitas e requeridas do dispositivo de processamento usado no aparelho da presente invenção, as interrupções de dispositivo muzi-pad 18 e pré-ajustes 19 são colocadas na
 20 prioridade mais alta que assegura, deste modo, a resposta mais rápida possível para um evento de toque.

A capacidade computacional requerida para implementar todos
 25 os processos de software pode ser realizada a partir de um processador embutido, um conjunto de tais processadores, ou como hardware separado ou parte de um núcleo FPGA ou ASIC core. Os componentes de hardware digitais podem ser realizados em um núcleo FPGA ou ASIC também.

Os protótipos que foram construídos usando o processador em-
 30 butido XILINX Spartan 3 FPGA e o PIC18F6520 alcançaram latências menores que 500 μ s. De acordo com as Especificações MIDI 1.0 Completas publicadas pela Associação de Fabricantes de MIDI, os sistemas MIDI podem

atingir uma latência de MIDI total de 3 ms ou menos. Sabe-se aleatoriamente que os dispositivos de controlador síntese de MIDI comerciais típicos têm latências de não mais que cerca de 5 ms e, como tal, quando usados com os ditos dispositivos comerciais, a latência total do aparelho da presente invenção que é o atraso entre o toque em um dispositivo e na verdade ouvir o som correspondente será não mais que 5,5 ms, substancialmente menos que o limite máximo recomendado de 10 ms pela Especificação MIDI 1.0 Completa.

A referência agora é feita às Figuras 2, 3, 4 e 5 que proporcionam ilustrações da forma física da modalidade preferida da presente invenção.

Em particular, a referência é feita agora à Figura 2, um esquema de nível superior, uma modalidade preferida do aparelho da presente invenção compreende três componentes físicos principais; ou seja:

- (a) a montagem principal 24,
- (b) o console de controle & de exibição 23 e;
- (c) o suporte de montagem 27.

A montagem principal 24 do dito aparelho, consiste em uma superfície de reprodução 25 montada em um chassi, o chassis de montagem principal 26. A superfície de reprodução 25 é compreendida por um conjunto de muzi-pads 18 fisicamente dispostos em anéis concêntricos, com doze muzi-pads 18 por tom e três (3) ou quatro (4) tons por conjunto.

Cada muzi-pad 18 tem um dispositivo de emissão de luz 22 afiado conforme mostrado na Figura 2 em uma posição próxima ou diretamente nos muzi-pads 18, com um dispositivo de emissão de luz 22 por muzi-pad 18. Os ditos dispositivos de emissão de luz, portanto, compõem o LEDA 22.

A montagem principal 24 também é usada para alojar circuitos eletrônicos que adotam a entrada a partir do conjunto de muzi-pad 18, dos pedais de pé 20, 21, das entradas externas bem como do console de controle & de exibição 23 e usa estas entradas para produzir os sinais de saída MIDI, os sinais de controle para o LEDA 22 e sinais de exibição de console

de controle & de exibição 23. A montagem principal 24 também aloja uma bateria recarregável que facilita a completa portabilidade da presente invenção.

Novamente com referência à Figura 2, os pedais BEGIN da presente invenção, incluem os pedais de pé 20, 21 que podem ser usados para modular o som gerado. Os pedais comercialmente disponíveis que utilizam potenciômetros ou qualquer outra tecnologia que proporcione saída de voltagem elétrica continuamente variável de posição de pedal podem ser usados para facilitar, deste modo, sua aplicação como um controle de volume ou um controle giratório de curva de afinação. Os ditos pedais de pé também podem ser empregados como comutadores ao estabelecerem uma voltagem limítrofe que indica quando o pedal é pressionado além de um ponto predeterminado. Para a modalidade preferida, o nível limítrofe irá corresponder a um ponto que consiste em metade do percurso do pedal.

Através das opções proporcionadas no software que opera o aparelho da presente invenção qualquer um dos pedais de pé 20, 21 pode ser configurado pelo usuário para gerar uma variedade de efeitos. Quando o pedal configurado é pressionado, o aparelho da presente invenção pode gerar qualquer um entre um efeito de sustentação, por meio do qual a nota atual é indefinidamente mantida, um efeito de amortecimento, por meio do qual a nota atual é imediatamente amortecida, um comutador para sincronizar o início e final de uma sequência de ritmo armazenada ou um comutador pré-ajustado definível pelo usuário. Além disso, os pedais de pé podem ser usados para o controle de volume ou um controle de curva de afinação.

O efeito de sustentação é implementado ao enviar o comando de Pedal Mantido MIDI entre comando ligado de Nota MIDI e o comando desligado de Nota MIDI, uma vez que o dito pedal for pressionado. O efeito de amortecimento é implementado ao enviar imediatamente uma Nota Desligada MIDI quando o dito pedal for pressionado. De modo similar, o efeito de volume é implementado ao enviar o comando de Volume MIDI seguido por um valor de byte de dados que é determinado pela posição de pedal e o controle de curva de afinação é implementado através do uso do comando

giratório de curva de afinação MIDI, seguido pelos bytes de dados que indicam o nível de desvio de passo, conforme determinado pela posição de pedal dos pedais END.

A superfície de reprodução BEGIN 25 tem um formato tipicamente semiesférico côncavo. Outros formatos de superfície de reprodução 5 25 são possíveis, uma vez efetuadas as mudanças necessárias, porém, o formato côncavo é preferido, como no instrumento tradicional, à medida que sua superfície fica dentro do envelope definido pelo alcance máximo da altura humana média permitindo, deste modo, o alcance fácil de todos os muzi- 10 pads 18. A dita superfície é, portanto, desejável por sua característica ergonômica que facilita o desempenho suave em um ambiente musical, em que os músicos são propensos a danos por esforço repetitivo.

A modalidade preferida usa uma superfície de reprodução 25 com uma profundidade máxima na faixa de 19,1 centímetros (7,5 polegadas) a 25,4 centímetros (10 polegadas) e uma largura de 45,72 centímetros (18 15 polegadas) a 66,04 centímetros (26 polegadas). Estas dimensões facilitam o acesso confortável a todos os muzi-pads no modo de desempenho usual no qual o aparelho fica posicionado na frente do músico para os músicos mais baixos ou mais altos. A superfície de reprodução 25 pode ser construída a 20 partir de uma variedade de materiais que inclui madeira, plásticos, fibra de vidro, compósitos e metal e pode ser aumentada com mecanismos de suporte estrutural que consistem em vigas e ripas para aumentar a resistência e rigidez.

Os recessos de muzi-pad 33 facilitam a substituição dos ditos 25 muzi-pads 18 de tal modo que a dita superfície de muzi-pad 18 continua se incorpore na superfície de reprodução 25 proporcionando, deste modo, uma aparência suave da dita superfície. Isto proporciona não apenas a emulação excelente da superfície do tambor de aço e ritmo tradicional, mas também facilita o desempenho ao minimizar o risco de o músico ser impedido, 30 conforme pode ser o caso se os ditos muzi-pads 18 não forem suavemente incorporados na superfície de reprodução END 25.

Com referência às Figuras 2 e 5, a superfície de reprodução 25

também apresenta almofadas sensíveis ao toque pré-ajustados 19 que, quando ativadas, acionam o software de operação para configurar a presente invenção com um conjunto de recursos à medida que pré-selecionados e designados à dita almofada pré-ajustada 19 pelo músico.

5 A modalidade preferida atende quatro almofadas sensíveis ao toque pré-ajustadas 19. As almofadas físicas mostradas na Figura 1 podem ser ativadas por toque ou ao bater com o mesmo macete usado para executar a presente invenção e têm construção e operação similares aos muzi-pads 18. Entretanto, à medida que eles são usados puramente como comu-
10 tadores, a captação de força e velocidade da entrada de almofadas pré-ajustadas 19 não é requerida como para os muzi-pads 18.

 A modalidade preferida da invenção também proporciona almofadas pré-ajustadas virtuais que são áreas especiais exibidas na tela sensível ao toque de console de controle & de exibição 23 e que, quando ativa-
15 das, acionam o software de operação para configurar a presente invenção, com um conjunto de recursos à medida que pré-selecionados e designados à dita almofada pré-ajustada virtual pelo músico.

 O software de operação também permite que qualquer almofada pré-ajustada, física ou virtual seja programada pelo músico configurando-se
20 manualmente a configuração desejada da presente invenção e selecionado subsequentemente uma opção de "configuração de salvamento para pré-ajustar" no menu de personalização de usuário exibida no console de controle & de exibição 23.

 Além disso, usando-se grupos pré-ajustados, o software de operação da presente invenção permite o salvamento de um número maior de
25 ajustes de configuração que nas almofadas pré-ajustadas físicas ou virtuais. Cada grupo pré-ajustado consiste em uma coleção exclusiva, separada e completa de ajustes designados de todas as almofadas pré-ajustadas físicas 19 e almofadas pré-ajustadas virtuais. Com este recurso, qualquer única al-
30 mofada pré-ajustada física 19 ou almofada pré-ajustada virtual pode ser usada para acessar tantos ajustes configuração quanto possível, em vez de somente um ajuste de configuração como anteriormente.

Com os grupos pré-ajustados, a seleção de configurações pré-programadas pode proceder agora através da primeira seleção do grupo pré-ajustado relevante e a ativação subsequente da almofada pré-ajustada física requerida 19 ao bater na almofada pré-ajustada 19 com a batuta ou
5 martelar o mesmo com o dedo ou da almofada pré-ajustada virtual requerida, ao tocar a porção da tela sensível ao toque designada para este propósito.

A modalidade preferida da presente invenção proporciona um total de pelo menos doze almofadas pré-ajustadas que compreendem quatro
10 almofadas pré-ajustadas físicas 19 e pelo menos oito almofadas pré-ajustadas virtuais, todas dispostas em pelo menos dois grupos permitindo, deste modo, o rápido acesso a um total de pelo menos vinte e quatro configurações pré-programadas da presente invenção durante um desempenho, à medida que cada um dos doze pré-ajustes pode acessar agora um dos
15 dois ajustes pré-configurados.

Com referência à Figura 2 e à Figura 5, os dispositivos de emissão de luz 22 podem consistir em lâmpadas de neon, lâmpadas incandescentes, Diodos de Emissão de Luz (LED) ou outros dispositivos de emissão de luz ou combinação destas tecnologias. Os LEDs são os modos preferidos
20 de implementação devido ao seu baixo custo e eficiência de energia mais elevada.

Na modalidade preferida, o LEDA 22 pode ser ativado ou desativado através da configuração de usuário do software de operação da presente invenção. Quando desativado, todos os dispositivos de emissão de luz
25 no LEDA 22 são desligados. Quando ativado, o LEDA 22 opera em um modo de diagnóstico ou em um modo tutor, conforme selecionado pelo usuário.

No modo de diagnóstico, cada dispositivo de emissão de luz 22 brilha uma vez a cada impacto no muzi-pad 18 ao qual o mesmo é associado. No modo tutor, os dispositivos de emissão de luz no LEDA 22, a luz indica
30 quais muzi-pads 18 serão batidos em resposta a um fluxo MIDI, que consiste em uma entrada a partir de um dispositivo externo, através da Rede MIDI à qual a presente invenção é conectada ou a partir do armazenamento

de memória interna.

A inclusão do LEDA 22, conforme descrita, facilita o treinamento musical em uma variedade de maneiras. O aparelho da presente invenção ou um dispositivo MIDI externo pode ser configurado para enviar uma trilha MIDI, por exemplo, a trilha condutora ou melódica de um desempenho gravado no LEDA 22 enquanto as trilhas de fundo são tocadas em um dado sistema de som. Isto permite que um aprendiz toque música no aparelho da presente invenção usando o acompanhamento gerado por MIDI. O ambiente de aprendizagem mais rigoroso pode envolver o uso de execução de software de treinamento em um computador ativado por MIDI, para facilitar a faixa de treinos e exercícios LEDA END requeridos.

O Console de Controle BEGIN, como mostrado nas Figuras 1 a 4 da presente invenção, apresenta um console de controle & de exibição 23 que aceita entradas para configuração de usuário do instrumento e equipamento de qualquer rede MIDI aos quais a presente invenção é conectada e permite uma ampla faixa de funções amigáveis ao usuário, incluindo a personalização de almofada, seleção de voz, mapeamento de teclado, transposição, síntese simultânea de múltiplas vozes, canal MIDI, banco MIDI, número de nota, número de oitava nota e informação de tempo. As entradas podem adotar a forma de sensores táteis físicos, botões ou comutadores ou botões virtuais ou comutadores, conforme exibidas em uma tela sensível ao toque.

O console de controle & de exibição 23 também proporciona uma exibição visual de opções e estado de menu e ajustes de configuração da presente invenção.

Além disso, o aparelho da presente invenção permite a implementação distribuída do dito console de controle & de exibição 23, por meio de que diferentes aspectos da funcionalidade do dito console de controle & de exibição 23 podem ser distribuídos ao redor da superfície de reprodução 25 para facilitar o acesso fácil. Por exemplo, os botões e comutadores físicos podem ser colocados na e ao redor da superfície de reprodução 25, enquanto uma tela de exibição pode ficar retida na posição, conforme mostrado nas

Figuras 1 a 3. Na modalidade preferida, o dito console de controle & de exibição 23 integra todas as funções requeridas em um único módulo de exibição sensível ao toque, conforme mostrado nas Figuras 1 a 3. O formato físico do console de controle não se limita aquele ilustrado nas Figuras.

5 Além disso, na modalidade preferida do aparelho da presente invenção, o console de controle & de exibição 23 pode ser dobrado e retraído em um recesso, um recesso de console de controle & exibição 32, situado na parte traseira da montagem principal 24.

Os ditos recursos de navegação de menu de console de controle
10 & de exibição 23 permitem que o usuário navegue através do menu exibido na exibição visual eletrônica para selecionar as opções requeridas do Console de Controle e Exibição END.

No Suporte Montado BEGIN, que é sua aplicação normal esperada, a presente invenção será executada com o usuário em uma posição de
15 pé. Com esta finalidade, as dimensões mostradas na Figura 2, o fator em considerações ergonômicas para altura, alcance e acesso de usuário aos recursos de controle da presente invenção, tais como, muzi-pads 18 e o console de controle & exibição 23.

Além disso, a altura da superfície de reprodução 25 montada na
20 montagem principal 24 pode ser ajustada usando-se um esforço mínimo para girar na mesma articulação de travamento de suporte de montagem 30.

Além disso, em um dado ajuste de altura, a ação da montagem principal 24 pode ser ajustada usando o braço oscilante/montagem de bloqueio de ação 29, detalhes dos mesmos são mostrados na Figura 4. O dito
25 braço oscilante/montagem de bloqueio de ação 29 compreende um suporte de braço oscilante 34 que é usado para fixar o bloqueio de ação 36 à montagem principal 24 através do braço oscilante 45 alojado no braço oscilante/montagem de bloqueio de ação 29. O braço oscilante 45 é montado em um apoio de braço oscilante 35 conectado ao corpo de bloqueio de ação 42
30 que facilita, deste modo, a rotação livre da montagem principal 24, uma vez que o braço oscilante/montagem de bloqueio de ação 29 se encontra em uma posição destravada.

O bloqueio de ação 36 é compreendido por uma catraca 37 e lingueta 38 que é mantido em uma posição de travamento por uma mola 39. Os pinos de reforço 40 são usados para fixar a mola 39 ao centro de rotação do braço oscilante 41 e a alavanca de bloqueio de ação 43. O dito bloqueio de ação é articulado no pivô de alavanca de bloqueio de ação 44 e é usado para travar e liberar a lingueta 38 da catraca 37. Evita-se que todo braço oscilante/montagem de bloqueio de ação 29 gire ao fixar firmemente o corpo de bloqueio de ação 42 ao suporte de montagem 27.

Puxando-se a alavanca para cima se desengata a dita lingueta 38 da dita catraca 37 permitindo a liberdade na montagem 24 que é firmemente fixada ao braço oscilante 41. A ação da dita montagem principal 24 é, então, travada na posição selecionada ao liberar simplesmente a trava da alavanca 43. Isto permite que a mola 39 puxe a lingueta 38 para trás em sua posição de travamento contra a catraca 37. Este projeto minimiza o risco de um usuário liberar acidentalmente o mecanismo de trava durante um desempenho, à medida que o mecanismo descrito pode ser destravado apenas através do movimento forte para cima da alavanca de bloqueio de ação 43.

Um contrapeso 41 colocado no chassi de montagem principal 26 em um ponto que fique próximo ao músico para assegurar que a montagem principal gire por padrão em direção ao músico quando o braço oscilante/montagem de bloqueio de ação 29 é liberado. Além disso, na mola 39 isto assegura adicionalmente que a dita catraca 37 e lingueta 38 sejam totalmente engatadas quando o mecanismo se encontra na posição travada erradicando essencialmente, deste modo, a possibilidade da rotação acidental da montagem principal 24 em direção ao músico.

Além disso, embora a montagem principal 24 possa ser girada longe do músico puxando-se simplesmente a parte da dita montagem principal 24 que fica mais longe do músico, o contrapeso 41 reduz o risco da dita rotação que ocorre acidentalmente ao assegurar que a força requerida seja maior que a experimentada quando os muzi-pads 18 situados mais longe do músico, são batidos durante um desempenho normal.

O desenho curvado do suporte de montagem 27 proporciona um

grau de estética enquanto facilita o movimento necessário da presente invenção durante o desempenho vigoroso. Isto emula o ambiente de reprodução do tambor de aço e ritmo tradicional em que o movimento natural do instrumento, que é, em geral, livremente suspenso, aumenta o apelo dinâmico de qualquer desempenho.

Além do seu papel na sustentação física da montagem principal 24 e do console de controle & de exibição 23 na presente invenção, o suporte de montagem 27 proporciona a função de uma estação de acoplamento para proporcionar energia acionada por rede elétrica, conectividade de rede MIDI e geral na dita invenção através de um guia de conector destacável 28. A energia fornecida através do guia de conector 28 também é usada para recarregar uma bateria na montagem principal do instrumento.

A presente invenção pode ser usada sem o suporte de montagem 5 ao separar o guia de conector 28 e a montagem principal 24. Isto permite que o tambolileiro utilize na presente invenção outros suportes fornecidos ao usuário e também toque em um modo completamente portátil, enquanto em movimento, ao sustentar o aparelho da presente invenção a partir do pescoço usando uma correia, conforme ocorre com o tambor de aço e ritmo tradicional ou a partir do torso usando um reforço adequadamente projetado. No último caso, os sinais MIDI são transmitidos para um módulo de som e sistema de som MIDI por meio de um suporte de montagem MIDI END sem fio integrado.

Os muzi-pads 2 são superfícies especialmente projetadas que incluem um mecanismo de acionamento, ou seja, BEGIN Muzipads para a geração de uma nota desejada. Os mecanismos de acionamento são sensores eletrônicos que geram um sinal quando o muzi-pad 18 é tocado com um macete, bastão, ou outro instrumento de reprodução similar. Os sensores de muzi-pad 59 irão detectar também os impactos das mãos e dedos. Os detalhes do projeto e esboço de muzi-pad 18 são ilustrados nas Figuras 6 e 7.

Para conveniência e clareza de comunicação, os tons de muzi-pad 18 são dispostos em ordem e numerados, conforme mostrado na Figura 6, de 0 a $N_R - 1$, onde N_R é o número de tons. Na modalidade preferida, $N_R =$

3, sendo que o tom mais externo é projetado como o Tom# 0 46, o tom interno como Tom# 1 47 e o tom mais interno como o Tom #2 48.

Além disso, os muzi-pads 18 transportam um identificador da forma Rxx, onde R é o número de tom e xx é um código numérico com dois dígitos que é um inteiro decimal na faixa zero (00) até onze (11). Na modalidade preferida da presente invenção, os números no código numérico aumentam sequencialmente em um sentido anti-horário; entretanto, é possível que a sequência seja revertida, de modo que os códigos numéricos aumentem no sentido anti-horário. Os números identificadores são, portanto, 000 a 011 no Tom#0 46, 100 a 111 no Tom#1 47 e 200 a 211 no Tom#2 48.

A Tabela 1 que é mostrada abaixo lista dois esboços de nota para os muzi-pads 18 que correspondem ao ciclo de esboço de 4ª e 5ª notas musicais e esboço de nota cromática, respectivamente. O esboço padrão segue o ciclo de 4ª e 5ª musicais. Em qualquer um destes esboços cada tom é projetado a uma oitava musical que é selecionada pelo usuário. A modalidade preferida da presente invenção proporciona faixas de oitavas conforme designadas por seu número de oitava padrão em notação de nota de passo científico, isto é, a partir da Oitava 0, C₀ a B₀ a Oitava 7, C₇ a B₇. A nota C é automaticamente ajustada como a nota mais baixa na faixa de oitava selecionada e, portanto, designada ao muzi-pad R00 18 do respectivo tom.

As designações de nota são armazenadas em RAM em uma tabela de alocação de nota que pode ser acessada pelo usuário através das opções de interface de usuário apresentadas no console de controle & de exibição 23 que, deste modo, proporcionam ao músico a capacidade de alterar o esboço de nota em qualquer configuração arbitrária.

Número de dispositivos	Tom #0	000	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011
	Tom #1	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	Tom #2	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211
Notas designadas	4ª e 5ª	C	G	D	A	E	B	F [#]	C [#]	A ^b	E ^b	B ^b	F
	Cromática	C	C [#]	D	E ^b	E	F	F [#]	G	A ^b	A	B ^b	B

Tabela 1

A Figura 7 proporciona vistas em perspectiva de uma modalidade preferida do dito muzi-pad 18 do aparelho da presente invenção. Deve-se avaliar que uma ampla variedade de formatos e contornos de muzi-pad 18 são possíveis. A Figura 7a proporciona uma vista superior 49 de uma modalidade preferida do muzi-pad 18 que tem uma superfície de contorno de superfície curvada. A Figura 7b e a Figura 7c proporcionam, respectivamente, uma vista frontal explodida 50 e uma vista inferior 51 da dita modalidade preferida.

Os ditos muzi-pads 18 são compreendidos por sensores eletrônicos 59, chamados sensores de muzi-pad 59 fixados em um envoltório contornado, o envoltório de muzi-pad 53 é feito de folhas, painéis, placas ou blocos finos de metal, plástico, outros sintéticos sólidos, vidro, maneira ou qualquer outro material sólido. O envoltório de muzi-pad 53 é coberto por uma almofada de filtro de impacto 54 e é fixado na parte inferior de uma armação, a armação de muzi-pad 52.

O dito envoltório de muzi-pad 53 é fino e rígido o bastante para permitir que a energia suficiente conferida ao mesmo seja transmitida para os sensores de muzi-pad 59 que geram o sinal de acionamento a ser usado pelo sistema de circuito de processamento da presente invenção a ser posteriormente descrito. Existe uma ampla variedade de geometrias e materiais de envoltório de muzi-pad 53 e tecnologia de sensor que assegura o acionamento adequado e seguro do dito sensor muzi-pad 59. As implementações de protótipo que usam 0,63 cm/0,25 polegadas de material PVC para o dito envoltório de muzi-pad 53 e transdutores de cerâmica piezelétrica para os dito sensores de muzi-pad 59 foram muito bem-sucedidas.

A superfície superior do dito muzi-pad 18 é coberta com um filtro de dispositivo de filtro de impacto 54, feito de espuma ou borracha ou outro material compatível adequado. Na modalidade preferida, o material pode ter uma dureza "shore" A na faixa de 70 a 90 e deve ter uma espessura de não mais que 0,63 cm/0,25 polegadas. A dita superfície superior pode ser parte do dito muzi-pad 18 que é golpeado com um macete sólido para gerar o som musical.

O dispositivo de filtro de impacto 54 pode ser omitido, conforme desejado. Quando omitido, a ponta da batuta ou macete deve ser coberta com um material compatível adequado para minimizar o ruído e dano de superfície do dito muzi-pad 18. Na modalidade preferida, o dito material compatível pode ter uma dureza "shore" A entre 70 a 90. Embora não necessária, a omissão dos dispositivos de filtro de impacto 54 tornam a presente invenção mais sensível e é particularmente útil se o músico deseja tocar o aparelho da presente invenção com as mãos ou dedos.

Na modalidade preferida da presente invenção, o dito envoltório de muzi-pad 53 é afixado a uma armação, a armação de muzi-pad 52. A dita armação reforça o dito muzi-pad 18 aumentando, deste modo, sua resistência a flexão a partir da estimulação acústica que reduz, deste modo, a possibilidade de os sensores serem inadvertidamente acionados em ambientes com níveis de pressão sonora extremamente altos. A estrutura do dito muzi-pad 18 e dos materiais usados para sua construção deve ser de modo que os muzi-pads 18 não sejam acionados por sons externos quando expostos a níveis sonoros no tom superior do aparelho de até 120 dBSPL, o nível de pressão sonora máximo geralmente aceitável tolerável pela média humana e na faixa de frequência de 15 Hertz a 15,000 Hertz, a faixa típica encontrada em desempenhos musicais.

A armação de muzi-pad 52 também aumenta a resistência dos muzi-pad 18 às vibrações geradas pela estrutura da superfície de reprodução 25. Isto reduz a possibilidade de diafonia, através da qual um muzi-pad 18 é inadvertidamente acionado quando outro é golpeado ou quando a superfície de reprodução 25 é inadvertidamente golpeada. A resistência do muzi-pad 18 às vibrações estruturais da superfície de reprodução 25 é adicionalmente reduzida pelo uso de montagens de absorção de vibração 55 que fixam a dita armação de muzi-pad 52 dentro do dito recesso de muzi-pad 33.

A Figura 7c também mostra os ditos sensores de muzi-pad 59 fixados à parte de baixo do dito muzi-pad 18. Cada muzi-pad 18 pode transportar um ou mais sensores. Os ditos sensores de muzi-pad 59 conforme

usados nos dispositivos podem adotar uma variedade de formas que permitem a medição da velocidade e força de impacto. Os tipos de sensores que podem ser usados para este propósito incluem, entre outros, sensores piezelétricos, de Hall, medidor de tensão e resistivos.

5 Os sensores com respostas de frequência abaixo de 0 Hertz (CC) facilitam o efeito de sustentação de nota quando a pressão estática constante é mantida no muzi-pad 18. Isto inclui os sensores, tais como, sensores de efeito Hall, sensores de medição de tensão e sensores resistores flexíveis. Os ditos sensores têm a desvantagem de requerer energia CC para sua operação e um aumento consequente no consumo de energia e fiação. Os sensores piezelétricos não respondem abaixo de zero Hertz, porém, apresentam a vantagem de serem capazes de gerar altos níveis de saída não requerendo a energia CC para sua operação. Eles também apresentam a vantagem de serem mais responsivos aos efeitos transientes rápidos e são, portanto, geralmente mais adequados para detectar os impactos característicos do desempenho percussivo.

A Figura 7c também mostra a dita placa de circuito eletrônico de interface muzi-pad 60 que, na modalidade preferida, é montada na dita armação de muzi-pad 52. A função do dito circuito eletrônico é fazer a interface dos ditos sensores de muzi-pad 59 com o resto dos componentes eletrônicos da presente invenção que proporcionam funções de amortecimento de impedância, filtragem e amplificação, conforme necessárias. O projeto e complexidade do circuito eletrônico de muzi-pad opcional 18 na dita placa de circuito de eletrônico de interface de muzi-pad 60 podem variar dependendo do tipo de sensor usado. Entretanto, o projeto e a fabricação de tais circuitos de interface é bem conhecido para os versados na técnica de projeção de sistemas eletrônicos.

Por exemplo, a modalidade preferida da presente invenção utiliza sensores piezelétricos com circuitos de eletrônicos de interface de muzi-pad 60, cada um dos quais implementa um circuito seguidor de fonte de Transistor de Efeito de Campo (FET) para equalizar a impedância da impedância muito alta do dito, tipicamente tão alta quanto 100 Megaohms ou

mais, com a entrada de baixa impedância do sistema de circuito de processamento da presente invenção a ser descrito posteriormente. O projeto seguidor de fonte é bem conhecido para os versados na técnica de projeção de sistemas eletrônicos e, portanto, não é uma etapa inventiva. Entretanto, por uma questão de integridade, um circuito de amostra, mostrado na Figura 7d, será descrito agora.

A Figura 7d mostra uma implementação de uma parte do circuito eletrônico de interface muzi-pad 60 a qual um sensor muzi-pad 59 é conectado nas entradas 60a e 60b para gerar saídas amortecidas nos terminais 60f e 60g. O circuito usa um único FET de baixo vazamento 60c, tal como o JFET 4117, em uma configuração seguidora de fonte. O resistor de porta 60d orienta a porta no potencial terrestre enquanto a corrente quiescente que flui através do resistor de fonte 60e orienta a fonte superficial estabelecendo, deste modo, a orientação de fonte de porta reversa requerida para a operação linear. As flutuações de voltagem nos terminais de entrada 60a e 60b aparecem no mesmo nível nos terminais de saída 60f e 60g, deste modo, fornecem um ganho de circuito de um. Entretanto, à medida que o resistor de fonte 60e tem um valor que é tipicamente não mais de alguns quilohms, muito menor que a resistência do resistor de porta 60d que pode ficar tipicamente na faixa de 20 megaohm a 100 megaohm, a impedância de saída é muito menor que os valores típicos especificados para os transdutores piezelétricos. O dito circuito é acionado por um fornecimento CC positivo aplicado ao terminal 60h.

A referência agora é feita à Figura 7a que mostra a vista superior 49 da modalidade preferida do dito muzi-pad 18 quando vista pelo músico.

Os muzi-pads 18 incorporam um conjunto de zonas de golpe para criar um efeito mais realístico por meio de qual o timbre da nota produzida pelo dito muzi-pad 18 é levemente variado quando diferentes partes do dito muzi-pad 18 são golpeadas. Na modalidade preferida da presente invenção, este recurso de timbre variável é implementado usando três zonas de golpe.

Figura 7a mostra a localização das zonas de golpe 56, 57, 58

em uma modalidade preferida de um muzi-pad 18. Deve-se avaliar que no aparelho da presente invenção, as zonas de golpe não são visivelmente óbvias e que as áreas na Figura 7a são marcadas apenas para propósitos de discussão.

5 Os sensores na zona de golpe primária 56 são colocados no centro do dito muzi-pad 18. As zonas de golpe restantes são chamadas de zonas de golpe secundárias 57, 58 que consistem em zonas de golpe circunferenciais 57 e zonas de golpe radiais 58. Os sensores nas zonas de golpe circunferenciais 57 são colocados ao longo das extremidades do dito muzi-
10 pad 18, que ficam mais próximas aos círculos concêntricos que unem o setor do espaço anular em que o dito muzi-pad 18 é colocado. Os sensores nas zonas de golpe radiais 58 são colocados ao longo das extremidades do muzi-pad 18 que ficam mais próximas às linhas radiais que unem o setor do espaço anular em que o dito muzi-pad 18 é colocado.

15 A presente invenção implementa o recurso de timbre variável ao tratar a zona de golpe primária 56, as zonas de golpe circunferenciais 57 e as zonas de golpe radiais 58 como muzi-pads separados que são tocados em três notas de polifonia quando o dito muzi-pad 18 é golpeado. Para emular a variação do timbre experimentado na maioria dos tambores de aço e
20 ritmo tradicionais, os sensores na zona de golpe primária 56 são usados para acionar a nota à qual o dito muzi-pad 18 é designado enquanto os sensores na zona de golpe circunferencial 57 são usados para acionar a nota uma oitava acima da qual o dito muzi-pad 18 é designado e os sensores na zona de golpe radial 58 são usados para acionar a nota que fica uma oitava acima
25 da quinta nota à qual o muzi-pad 18 é designado. A frequência fundamental da dita nota que fica uma oitava acima da quinta nota designada ao dito muzi-pad 18 corresponde à terceira harmônica da nota à qual o dito muzi-pad 18 é designado.

30 A opção de timbre variável influencia o projeto do dito circuito eletrônico de interface muzi-pad 60. Em particular, o dito circuito eletrônico de interface muzi-pad 60 precisa incorporar agora três sub-circuitos separados, conforme mostrado na Figura 7d, um sub-circuito independente para

cada uma das zonas de golpe 56, 57, 58. O circuito mostrado na Figura 7d pode realizar agora uma parte do dito circuito eletrônico de interface muzi-pad 60 à qual um sensor muzi-pad 59 ou uma combinação paralela de sensores de muzi-pad 59 em uma única zona de golpe 56, 57, 58 é conectado nas entradas 60a e 60b para gerar três saídas amortecidas independentes que correspondem aos terminais 60f e 60g.

Com a configuração e implementação descritas, os níveis de cada uma das notas que são consequentemente acionadas pelos sensores na zona de golpe circunferencial 57 e os sensores na zona de golpe radial 58 podem variar dependendo da localização real do golpe no muzi-pad 18. Entretanto, é essencial que os sons acionados pelo sensor primário 27 sempre dominem os sensores nas zonas de golpe secundárias 28, 29.

Existe um excesso de abordagens para atingir o domínio requerido do sensor primário 27 incluindo a redução física na sensibilidade dos sensores nas zonas de golpe secundárias 28, 29 por meio da instalação ou atenuação apropriada do sinal eletrônico gerado por estes sensores. Nas implementações mais avançadas, o local do golpe real pode ser avaliado a partir das saídas dos diversos sensores no dito muzi-pad 18 e esta informação usada para determinar os níveis relativos dos componentes de polifonia acionados pelo dito muzi-pad 18. Os algoritmos de lógica difusa podem ser usados para facilitar a implementação desta abordagem.

Na modalidade preferida do aparelho da presente invenção, o domínio do som acionado pelo sensor primário é obtido implementando-se dois parâmetros ajustáveis pelo usuário no software de operação. O primeiro é o fator de atenuação de sensor secundário (SSAF) que é uma variável global que é aplicada aos níveis de acionamento medidos a partir dos sensores nas zonas de golpe secundárias 57, 58. O segundo é a velocidade de sensor secundário máxima (MSSV) que especifica as velocidades de nota MIDI máximas da oitava e terceira notas harmônicas acionadas pelos sensores nas zonas de golpe secundárias 57, 58 como uma fração da velocidade de nota MIDI da nota gerada pela zona de golpe primária 56.

O dito software de operação no dito aparelho da presente inven-

ção, mede as saídas dos dois conjuntos de sensores nas zonas de golpe secundárias 57, 58. Se os níveis de saída de sensor a partir destas duas zonas ficarem entre dez e trinta por cento uns dos outros, as variáveis armazenadas que correspondem a cada um destes valores de saída de sensor são zeradas e, deste modo, suprimem efetivamente o efeito de variável. De outro modo, as variáveis armazenadas que correspondem ao sensor com o menor valor de saída são zeradas. Esta abordagem assegura que nenhuma das notas acionada pelos dois conjuntos de sensores seja tocada se os sensores secundários receberem aproximadamente à mesma quantidade de energia a partir do impacto de bastão que localiza, portanto, o efeito de timbre variável nas proximidades imediatas das zonas de golpe secundárias 57, 58. Esta também assegura que não mais que uma das notas acionadas pelos dois conjuntos de sensores nas zonas de golpe secundárias 57, 58 seja gerada.

Os valores de saída de sensor secundários são subseqüentemente multiplicados pelo SSAF e pelas velocidades MIDI correspondentes determinadas. Contemporaneamente, a velocidade MIDI da nota gerada pelo sensor de zona de golpe primária 56 é determinada. Se a velocidade MIDI de qualquer uma das notas acionadas pelos sensores de zona de golpe secundária 57, 58 for maior que o MSSV multiplicado pela velocidade da nota acionada pela zona de golpe primária 56, elas são automaticamente limitadas a um valor obtido multiplicando-se o MSSV pela velocidade do sensor de zona de golpe primária 56 sensor.

O recurso de timbre variável é automaticamente desativado para todos os muzi-pads que são designados às vozes de instrumento de percussão, tais como, tambores e címbalos, bem como, para os efeitos especiais.

Embora o recurso de timbre variável tenha como objetivo os usuários mais avançados, o mesmo também beneficia todos os músicos, à medida que as variações tonais criam um ambiente mais natural através da emulação mais rigorosa da impressão do tambor de aço e ritmo acústico tradicional. A inclusão de diversas zonas de golpe 56, 57, 58 também aperfeiçoa o caráter natural de um desempenho quando vozes além do tambor

de aço e ritmo são selecionadas.

Os ditos muzi-pads 18 podem ser de tamanho, formato ou cor arbitrária. Entretanto, pelas razões descritas abaixo, a modalidade preferida da presente invenção designa os atributos físicos de tamanho, formato e cor para ajudar a música a diferenciar as notas na superfície de reprodução 25.

Com relação a isto, deve-se notar que a disposição linear das notas nos teclados musicais, tais como, pianos permite a fácil diferenciação e identificação de notas, isto não é o caso quando notas são dispostas de um modo circular concêntrico à medida que obtêm o aparelho atual. O esboço circular torna difícil identificar rapidamente as notas se o início ou final de um tom particular não puder ser rapidamente diferenciado. Além disso, conforme visto na Figura 6, a circunferência de tom reduz à medida que se move em direção ao centro da superfície de reprodução 25 que força o tamanho do dito muzi-pad 18 a ser também reduzido à medida que progride a partir do Tom#0 46 através do Tom# 1 47 até o tom interno, Tom#2 48.

Todos os muzi-pads 18 usados no aparelho da presente invenção podem ter o mesmo tamanho, entretanto, a modalidade preferida emprega variações na combinação de formato, cor e tamanho dos ditos muzi-pads 18, a fim de proporcionar instruções visuais para eliminar a confusão que surge quando um tambolileiro precisa identificar rapidamente as notas dispostas de um modo circular.

À medida que obtêm o tambor de aço e ritmo acústico tradicional, a variação na área de superfície dos ditos muzi-pads 18 de acordo com o passo de nota é usado para proporcionar uma instrução visual da nota designada ao músico. Deste modo, os ditos muzi-pads 18 associados com as notas de frequência inferior são maiores em tamanho que aqueles alocados nas notas de frequência mais alta. Devido ao caráter eletrônico da presente invenção, os ditos tamanhos de nota de muzi-pad 18, não precisam ser precisamente calculados como no caso do tambor de aço e ritmo tradicional. Além disso, o número de variações de tamanho pode ser substancialmente reduzido reduzindo, deste modo, o custo de fabricação, ao dividir uma oitava em um número integral de grupamentos cromáticos distintos. Para o propósi-

to deste documento, os ditos grupamentos são definidos como grupos de notas que formam um subconjunto contíguo da escala cromática. Um único tamanho de nota pode, então, ser designado a cada grupamento cromático.

O número de grupamentos cromáticos requerido para a aplicação eficaz com relação à provisão de instruções visuais para a identificação de nota depende do esboço de nota real usado. Um esboço de nota cromático requer que os ditos muzi-pads 18 designados às notas cromaticamente adjacentes também sejam fisicamente adjacentes, exceto os ditos muzi-pads 18 com códigos numéricos zero (00) e onze (11) no início no fim de cada tom. Como tal, um mínimo de doze tamanhos de muzi-pad diferentes 18 é absolutamente requerido para o dito esboço cromático. Na prática, o máximo de trinta e seis tamanhos diferentes será requerido para implementar todas as três oitavas.

Por outro lado, os testes mostraram que um esboço que usa o ciclo de 4^a e 5^a musicais, o padrão na invenção atual pode ser eficaz com apenas três (3) tamanhos de muzi-pad 18, baseado em três (3) grupamentos cromáticos de quatro (4) notas. A eficácia desta abordagem ocorre devido ao fato de que nenhum dos dois muzi-pads fisicamente adjacentes 18 terá o mesmo tamanho. Com relação a isto, em qualquer dado tom, todos os muzi-pads 18 alocados nas notas C, C[#], D e E^b podem ser alocados no tamanho maior, os muzi-pads 18 alocados nas notas E, F, F[#] G podem ter um tamanho menor comum e os muzi-pads 18 alocados nas notas G[#], A, B^b e B podem ter um tamanho ainda menor comum.

O formato físico dos ditos muzi-pads 18 pode ser variado para aumentar adicionalmente a estratégia de variação de tamanho para auxiliar na identificação de nota. Com relação a isto, a aplicação bem-sucedida da estratégia irá requerer que nenhum dos dois muzi-pads adjacentes 18 no mesmo tom tenha o mesmo formato. Tantos quanto doze (12) formatos diferentes podem, então, ser utilizados para este propósito. Entretanto, é possível atingir o mesmo grau de diferenciação de nota com um número menor de formatos distintos que facilita, deste modo, a fabricação a custo mais baixo. Por exemplo, dois (2) formatos diferentes podem ser alternados à medida

que um progride ao redor de um dado tom.

Alternativamente, conforme descrito para a estratégia de variação de tamanho, um formato exclusivo pode ser designado a cada grupo-
mento cromático que resulta em apenas três formatos distintos que são usa-
dos em cada tom, conforme mostrado na Figura 6.

Além disso, as estratégias de variação de tamanho e formato para a diferenciação de nota podem ser aumentadas através de um esquema de variação de cor/sombra. O esquema de cor mais lógico pode utilizar cores progressivamente mais claras com passos de notas progressivamente mais altos, com uma combinação de cor/sombra exclusiva por nota. Esta abordagem pode ser aplicada a todas as notas no APHAMS, caso em que, um mínimo de 36 combinações de cor/sombra é requerido ou a um único tom com o padrão de cor que é repetido em todos os tons, caso em que, apenas doze combinações de cor/sombra podem ser requeridas.

Um esquema alternativo irá requerer que apenas uma cor exclusiva seja alocada em todas as notas em qualquer grupo-mento cromático, em vez de notas individuais que resultam em um mínimo de três cores se o mesmo esquema de cor for repetido em todos os tons e um máximo de nove cores distintas se os esquemas de cor forem aplicados em cada um dos três tons na modalidade preferida.

A modalidade preferida da presente invenção utiliza atributos físicos de muzi-pad 18 para proporcionar instruções de maneira visual para a diferenciação de nota conforme exposto a seguir e mostrado na Figura 6 e na Tabela 2.

As notas são designadas aos ditos muzi-pads 18 que usam o círculo de 4^a e 5^a musicais. As notas são agrupadas em três grupo-mentos cromáticos, rotulados como CC0, CC1 e CC2 por conveniência. Em cada tom, as quatro notas C, C[#], D e E^b são alocadas em CC0, as próximas quatro notas E, F, F[#] e G são alocadas em CC1 e as quatro últimas notas na oitava G[#], A, B^b e B são alocadas em CC2. Estas notas são designadas aos muzi-pads 18, conforme detalhado na Tabela 2. A mesma rotulagem de grupo-mento cromático se aplica a todos os tons.

Os mesmos atributos físicos exclusivos de formato e cor são aplicados a um dado grupamento cromático, CC0, CC1 ou CC2, independente da localização de tom real. Além disso, todos os quatro muzi-pads 18 associados com as notas em qualquer dado grupamento cromático têm os mesmos atributos físicos exclusivos de formato, tamanho e cor associados com este grupamento cromático. Entretanto, em qualquer dado tom, cada grupamento cromático tem seu atributo de tamanho exclusivo e distinto com tamanho reduzindo monotonicamente de CC0 a CC1 a CC2. Além disso, para qualquer dado grupamento cromático, o tamanho reduz monotonicamente de Tom#0 46 a Tom#2 48.

Número de dispositivos	Tom #0	000	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011
	Tom #1	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	Tom #2	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211
Notas designadas (4ª/5ª)		C	G	D	A	E	B	F#	C#	A ^b	E ^b	B ^b	F
Grupo Cromático		CC0	CC1	CC0	CC2	CC1	CC2	CC1	CC0	CC2	CC0	CC2	CC1

Tabela 2

A referência específica é feita novamente à Figura 6.

Na modalidade preferida, os ditos muzi-pads 18 são dimensionados designando-se os mesmos a um setor exclusivo de um espaço anular com tamanho determinado usando a seguinte fórmula:

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ$$

e

$$\rho_0 + \rho_1 + \rho_2 = D/2$$

onde ρ_0 , ρ_1 , ρ_2 são os comprimentos radiais respectivos que definem o comprimento radial do espaço anular ocupado por muzi-pads 18 em Tom#0 46, Tom# 1 47 e Tom#2 48, α_0 é o ângulo central subtendido pela seção do espaço anular ocupado por muzi-pads 18 designados às notas em CC0, α_1 é o ângulo central subtendido por muzi-pads 18 designados às notas em CC1, α_2 é o ângulo central subtendido por muzi-pads 18 designados às notas em CC2. Estes parâmetros são adicionalmente ilustrados na Figura

5.

O relacionamento entre α_0 , α_1 , α_2 é definido por $\alpha_1 = r_{10} \alpha_0$ e $\alpha_2 = r_{20} \alpha_0$ onde r_{10} e r_{20} são razões escolhidas na base da frequência de nota. O relacionamento entre ρ_0 , ρ_1 e ρ_2 é definido por $\rho_1 = q_{10} \rho_0$ e $\rho_2 = q_{20} \rho_0$, onde q_{10} e q_{20} são razões novamente escolhidas na base da frequência de nota.

Para a modalidade preferida da invenção atual, as razões r_{10} e r_{20} são determinadas como $r_{10} = r_{20} 2^{1/3}$, que corresponde à razão das frequências médias de notas designadas a qualquer par de grupamentos cromáticos adjacentes, tais como, CC0 e CC1 ou CC1 e CC2 e $q_{10} = q_{20} = 2$, que corresponde à razão das frequências médias de notas designadas a qualquer par de tons adjacentes, ou seja, o Tom#0 46 e Tom#1 47 ou Tom#1 47 e Tom#2 48.

As instruções visuais para vozes sintetizadas que não têm passo musical definido, tais como, instrumentos de percussão rítmica e efeitos especiais e que incluem, por exemplo, gongos, aplausos, conjuntos de tambor são proporcionados colocando-se um ícone apropriado que representa estas vozes em posição próxima ao dito muzi-pad relevante 18. Por exemplo, alguém pode usar uma imagem de um par de mãos como um ícone de um efeito especial de aplauso. Estes ícones são móveis facilitando, deste modo, a flexibilidade na designação de usuário de instrumentos de percussão aos ditos muzi-pads 18.

A referência é feita agora à Figura 8, que mostra o diagrama de bloco da modalidade preferida da circuito eletrônico de montagem principal 31 do aparelho da presente invenção. O diagrama de bloco segue a convenção Gane-Sarson por meio da qual os processos de transformação de dados são representados formatos oblongos, as áreas de armazenamento de dados são representadas por retângulos com lados abertos e interfaces de entrada e saída por retângulos fechados.

O movimento é indicado por setas. À medida que a Figura 8 é uma representação de alto nível de um circuito eletrônico, a informação de controle crítico também é representada. Com relação a isto, o diagrama va-

ria levemente a partir da convenção Gane-Sarson.

Embora a Figura 8 seja um pouco incomum em sua ilustração de um circuito eletrônico, a mesma proporciona uma descrição muito menos confusa do hardware eletrônico da presente invenção que o diagrama de

5 circuito eletrônico convencional. Os diversos blocos referidos na Figura 8 não representam as etapas inventivas e são conhecidos para aqueles versados na técnica de componentes eletrônicos.

O circuito eletrônico de montagem principal 31 proporciona as seguintes funções: (1) filtragem de sinal de dispositivo, para eliminar saídas

10 errôneas a partir do dito conjunto de muzi-pad 18 e pedais de pé 20, 21, (2) identificação em tempo real do número de dispositivo do dito muzi-pad 18 que é golpeado, (3) medição em tempo real da força com a qual o dispositivo identificado foi golpeado, (4) mapeamento em tempo real de números de dispositivos de muzi-pads ativados 18 em uma lista de características pro-

15 gramáveis pelo usuário associadas com o dispositivo identificado, (5) composição do fluxo MIDI requerido para a saída (6) transmissão do fluxo MIDI, (7) ativação do LEDA 22, (8) interface com o onsole de controle & de exibição 23, (9) funções de gerenciamento de sistema total para a operação adequada do aparelho da presente invenção.

20 O circuito eletrônico de montagem principal 31 da presente invenção, consiste no Circuito de Interface de Montagem Principal 63, no Processador Incorporado de Montagem Principal 68, Memória de Sistema 71 que incorpora todos os elementos de memória requeridos para o salvamento de operação de sistema para a Memória de Banco de Tom 70, O sintetizador

25 Interno 69, a Memória de Banco de Tom 70 que realiza totalmente o módulo de Memória de Banco de Tom 17 no esquema de nível superior 1 e no Módulo de Interface Externa 72.

O Circuito de Interface de Montagem Principal 63 proporciona as funções de condicionamento de sinal para as entradas dos ditos muzi-pads

30 18, as almofadas pré-ajustadas 19 e pedais 20, 21 na superfície de reprodução 25 e proporciona os sinais condicionados resultantes como entradas no Processador Embutido de Montagem Principal 68. As funções de condicio-

namento de sinal mencionadas acima são descritas em mais detalhes abaixo. O Processador Embutido de Montagem Principal 68 também adota a entrada a partir das portas MIDI sem fio e com fio, bem como o console de controle & de exibição 23, para gerar os sinais de saída MIDI sem fio e com fio, sinais de sistema de retroalimentação visual para o LEDA 22 e sinais de exibição de console de controle & de exibição 23.

As saídas do dito circuito eletrônico de interface muzi-pad 60 situado em cada muzi-pad 18 são diretamente conectadas ao circuito eletrônico de montagem principal 31 que usa conectores removíveis que facilitam, deste modo, a substituição e reparo de muzi-pads individuais 18. A conexão é feita diretamente no módulo Detector e Acionador de Pico 33 do circuito eletrônico de montagem principal 31.

O Sistema de Circuito Detector & Acionador de Pico 61 adota a entrada a partir dos sensores nos muzi-pads 18 e produz um pulso acionador que é alimentado no módulo de Ressalto e Supressão 62 para indicar que o dispositivo relevante foi golpeado e o pico do nível de sinal que é lançado em um Conversor Analógico Digital (arranjo ADC) 64 pode proporcionar uma indicação da força de impacto do golpe no dito muzi-pad relevante 18.

Existem três Sistemas de Circuito Detectores e Acionadores de Pico 61 para cada muzi-pad 18, um para cada grupo de sensores em cada uma das zonas de golpe primária 56, a zona de golpe circunferencial 57 e a zona de golpe radial 58.

A Figura 9 mostra uma figura esquemática de um circuito rudimentar que pode ser usado para implementar o Sistema de Circuito Detector & Acionador de Pico 61, o projeto e operação do mesmo é conhecido para os versadoss na técnica no campo de componentes eletrônicos.

Uma das três saídas do dito circuito eletrônico de interface muzi-pad 60 situada em cada tal muzi-pad 18 é conectada aos terminais de entrada 61a, 61b. As voltagens positivas geradas no dito circuito eletrônico de interface muzi-pad 60 carregam o capacitor 61i através do diodo 61g. O diodo 61g assegura que as cargas armazenadas, deste modo, no capacitor 61i

não fluam na direção oposta, ou seja, de volta para a fonte de entrada, quando a voltagem na última cai abaixo do capacitor 61i. Alternativamente, o mesmo assegura que as voltagens negativas geradas pelo dito muzi-pad não descarreguem no capacitor 61i. A

- 5 combinação de séries de diodo 61g e capacitor 61i, portanto, assegura que o capacitor seja carregado na voltagem de entrada de pico.

O resistor 61h assegura que o capacitor seja descarregado no próximo golpe do dito muzi-pad 18. O valor deste resistor é escolhido, de modo que o capacitor seja suficientemente descarregado em 50 ms permitindo, deste modo, que o detector capture os valores de picos de golpes que ocorrem em velocidade de até 20 golpes por segundo é conhecido como maior que a velocidade mais rápida medida na qual um baterista convencional pode desempenhar. O período de 50 ms também permite o tempo suficiente para o ADC converter o valor de pico analógico em seu equivalente digital. O valor de pico é produzido através dos terminais 61c, 61d.

Sabe-se que no modo normal de reprodução, por meio do qual o instrumento usado para golpear o dito muzi-pad 18 é imediatamente erguido após o impacto, o dito muzi-pad 18 pode gerar uma resposta oscilatória amortecida para um único golpe. Tal saída também pode ser gerada pela tendência natural do instrumento saltar na dita superfície de muzi-pad 18 logo após o primeiro impacto. Sabe-se também que existirão alguns modos de reprodução, por meio dos quais o usuário pode tentar segurar o instrumento de reprodução contra o dito muzi-pad 18 imediatamente após o primeiro impacto. Neste caso a resposta de saída pode ser um único pulso transiente.

25 Para assegurar um mínimo atraso entre o primeiro e a geração de uma voltagem que representa a força de pico de impacto na saída do Sistema de Circuito de Detecção & Acionamento de Pico 61, os sensores 59 no dito muzi-pad 18 são conectados no Sistema de Circuito de Detecção & Acionamento de Pico 61, de tal modo que assegure que o primeiro pico na
30 resposta de saída seja sempre positivo. Na modalidade preferida, o material e a construção do dito muzi-pad 18 devem ser de modo que esta resposta seja significativamente amortecida em um período não maior que 25 milisse-

gundos após um impacto de bastão. Além disso, os picos sucessivos na resposta de saída em um único golpe deve ficar não mais que 20 milissegundos separada. Estes períodos especificados são selecionados para assegurar que cada golpe seja detectado quando o músico toca os instrumentos de reprodução em qualquer tal muzi-pad 18 na ou abaixo da taxa de 24 golpes por segundo que é conhecida por exceder a taxa toque máximo medido através dos bateristas profissionais.

O capacitor 61f e resistor 61j em série formam um filtro passa alta que enfatiza os transientes agudos no sinal de entrada devido ao golpe no dito muzi-pad 18. O sinal filtrado é lançado em um braço de um comparador 61m no qual é aplicada na outra entrada uma voltagem de referência gerada pela cadeia divisora potencial formada pelos resistores 61L e 61k. A saída de comparador gera, portanto, um pulso positivo quando o valor de entrada filtrado excede o valor de referência. O pulso de acionamento é produzido através dos terminais 61e e 61d.

Tanto os sub-circuitos de detecção de acionamento como de pico do Sistema de Circuito Detector & Acionador de Pico 61 são usados em sensores na zona de golpe primária 56. Para os sensores nas zonas de golpe secundárias 57, 58 o circuito acionador Sistema de Circuito Detector & Acionador de Pico 61 não é usado. Entretanto o circuito detector de pico do Sistema de Circuito Detector & Acionador de Pico 61 é usado para indicar os níveis de excitação produzidos por estes sensores quando o dito muzi-pad 18 é golpeado.

O módulo de Lógica de Ressalto e Supressão 62 é usado para validar a ocorrência de um golpe ao eliminar o efeito parasítico de múltiplos pulsos gerados pelo sensor em resposta a um único golpe. Sem a Lógica de Ressalto e Supressão 62, estes múltiplos pulsos podem ser facilmente interpretados de modo errôneo através dos componentes eletrônicos de processamento rápido no circuito eletrônico de montagem principal 31 como múltiplos golpes. Este módulo não é requerido para os sensores, tais como os sensores de efeito Hall, que apresenta inerentemente uma capacidade de ressaltos, porém, irá funcionar se esta tecnologia de comutação for usada. A

saída de Lógica de Ressalto e Supressão 62 é alimentada em um módulo de Lógica de Codificação 66 que codifica o número de dispositivos relevante para lançar no Processador Embutido de Montagem principal 68.

Contemporaneamente, com a codificação de número de dispositivo de, um sinal de ativação acionador é produzido pela Lógica de Ressalto e Supressão 62 no módulo de Lógica de Seleção e Acionador de ADC 65. O dito módulo produz um sinal para começar o processo de conversão de dados no arranjo ADC 64. A dita matriz contém um ADC que será selecionado pela Lógica de Ressalto e Supressão 62 para converter o valor analógico da altura de pico em uma palavra digital. Esta informação é codificada na saída de dados do ADC no arranjo ADC 64 para lançar no Processador Embutido de Montagem Principal 68.

A Lógica Geradora de Interrupção 67 monitora todos os Conversores Analógico-Digitais no arranjo ADC 64 para conclusão de seus respectivos ciclos e sinais de conversão de dados o Processador Embutido de Montagem Principal 68 acessa para identidade do dito muzi-pad 18 que foi golpeado a partir da saída do módulo Lógica de Codificação 66 e para ler a palavra digital correspondente que representa a magnitude de força do golpe a partir do Conversor Analógico-Digital no arranjo ADC 64.

A Lógica Geradora de Interrupção 67 adotando entradas a partir do sinalizador de saída de final de conversão de Conversores Analógico-Digitais no arranjo ADC 64 e gera uma solicitação de interrupção para o Processador Embutido de Montagem Principal 68. O dito processador é programado para identificar o dito muzi-pad 18, a almofada pré-ajustada 19 ou pedal 20, 21 que foi ativada e para ler os valores de dados correspondentes ao dito valor de pico de saída ou saída de pedal 20, 21 do muzi-pad 18, conforme necessário.

Após o Processador Embutido de Montagem Principal 68 ler a saída do Conversor Analógico Digital selecionado no arranjo ADC 64, o mesmo envia um reconhecimento para a interrupt Lógica Geradora de Interrupção 67 que, então, limpa o sinalizador de saída de final de conversão de Conversores Analógico-Digitais no arranjo ADC 64. O mesmo, então, trans-

mite comandos MIDI através do módulo de Interface Externa 72 para os dispositivos MIDI apropriadamente configurados conectados à Interface de Portas 5. Na modalidade preferida do aparelho da presente invenção, a Interface de Portas 5 pode implementar uma porta MIDI OUT e uma porta sem fio MIDI.

O fluxo MIDI gerado também pode ser direcionado a um módulo de Síntese Interna 69 que é facilitado pela implementação da memória de Banco de Tom 70 na memória removível padrão, tal como, cartões Digitais Seguros (SD) ou Smart Media (SM) ou uma USB chave de memória.

As Portas I/O 5 na presente invenção, suporta a conexão aos dispositivos externos que usam protocolos MIDI, USB, Firewire e Ethernet padrão. O MIDI sem fio também é apresentado. Estas características inerentes não apenas permitem a flexibilidade ótima na comunicação MIDI, mas, também facilita a transferência de material de desempenho, incluindo as sequências MIDI e bancos de tom, bem como atualizações de software e firmware para músicos itinerantes. A última facilidade, em particular, permite que o aparelho da presente invenção seja adaptado aos novos protocolos MIDI, à medida que eles são publicados pela Associação de Fabricantes de MIDI.

Exceto em alterações menores, o Processador Embutido de Montagem Principal 68 opera nas entradas a partir dos pedais 20, 21 de maneira similar a dos ditos muzi-pads 18. Em particular, para os pedais 20, 21 com saídas análogas contínuas, as ditas saídas são alimentadas diretamente em um Conversor Analógico-Digital no arranjo ADC 64. Isto se aplica, por exemplo, aos pedais 20, 21 que são capazes de tais saídas e são configurados como controles de volume.

Além disso, o circuito detector de pico do módulo Detector & Acionador de Pico 61 é substituído por um buffer de ganho de unidade não invertido, o projeto deste é conhecido para os versados na técnica do projeto eletrônico. A saída deste buffer é conectada ao arranjo ADC 64 para proporcionar uma indicação de ativação de pedal quando o pedal 20, 21 é usado como um controle de volume ou como roda de passo. O circuito acionador do módulo Detector & Acionador de Pico 61 proporciona uma saída a-

cionadora que sinaliza quando o pedal passou por um ponto referência pré-ajustado ao longo de seu percurso. Este ponto é determinado pelo conjunto de valor de referência através da rede divisora potencial formada pelos resistores 61k, 61l na Figura 9.

5 Exceto em alterações menores, o Processador Embutido de Montagem Principal 68 opera nas almofadas pré-ajustadas 19 de maneira similar a dos ditos muzi-pads 18 exceto pelo fato de que não existem conexões para o arranjo ADC 64 nem o circuito detector de pico do módulo Detector & Acionador de Pico 61 é utilizado. Apenas o circuito acionador do
10 módulo Detector & Acionador de Pico 61 é utilizado para indicar a ocorrência de um golpe de almofada pré-ajustada 19.

 O LEDA 22 é acionado pelo Módulo de Controle de LEDA 73 que adota como sua entrada os fluxos de dados MIDI transmitidos pelo Processador Embutido de Montagem Principal 68. A seleção do dispositivo de
15 emissão de luz específico no LEDA 22 que será ativada é determinada a partir da informação de nota embutida no fluxo MIDI e na configuração programada pelo usuário dos ditos muzi-pads 18 que mapeia os ditos muzi-pads 18 em notas. A fonte de fluxo MIDI pode ser interna, conforme gerada pelos ditos muzi-pads 18 quando em modo de diagnóstico, ou externa,
20 quando gerada por outro dispositivo MIDI na Rede MIDI com fio ou sem fio quando em modo tutor.

 Os módulos de lógica no Circuito de Interface de Montagem Principal 63 podem ser implementados usando qualquer tecnologia eletrônica digital disponível, incluindo Arranjos de Porta Programáveis em Campo
25 (FPGAs), Circuitos Integrados de Aplicação Específica (ASIC) ou um arranjo processadores embutidos. A implementação preferida utiliza um FPGA com núcleos de processador embutido para implementar todos os aspectos do Processador de Montagem Principal 68, bem como o Circuito de Interface de Montagem Principal 63 exceto o módulo Detector & Acionador de Pico 61 e
30 o arranjo ADC 64. Isto facilita a velocidade de processamento e, portanto, a baixa latência a custo razoável.

 O diagrama de fluxo de dados de software 74 (DFD) do Proces-

sador Embutido de Montagem Principal 68 da Figura 10, emprega a convenção Gane-Sarson por meio da qual os processos de transformação de dados são representados por formatos oblongos, as áreas de armazenamento de dados são representadas por retângulos com lados abertos e as interfaces de entrada e saída por retângulos fechados. O movimento de dados é indicado por setas.

Os processos de Validação & ID de Pedal Ativado 8, a Validação de Muzi-pad Ativado, Detecção de ID & Nível 9 e a Validação & ID Pré-ajustado Ativado 10 mostrados no esquema de nível superior 1 da Figura 3 são implementados no processo Operador de Interrupção de Superfície de Reprodução 75 no software Processador Embutido de Montagem Principal DFD 74 da Figura 10.

O processo String Builder MIDI 11 no esquema de nível superior 1 é diretamente implementado como o Gerador de Comando MIDI 79 no software Processador Embutido de Montagem Principal FD 74 da Figura 10.

Os componentes de software do Processo de Síntese Interna 13 no esquema de nível superior 1 são embutidos no Processo de Síntese Interna 88 da Figura 10.

As diversas tarefas do Processo de Controle e Configuração de Sistema 12 mostradas no esquema de nível superior 1 da Figura 7 são distribuídas entre o Processo de Controle Sistema 86, o Processo de Interface 87, Processo Carregador Pré-ajustado 77 e o Processo Controlador de LEDA 84 no software de Processador Embutido de Montagem Principal DFD 46 da Figura 10.

As diversas tarefas no Processo de Gravação & Reprodução de Dados MIDI 14 na Figura 1 são implementados no Processo de Gravação & Reprodução 81 e no Processo Temporizador MIDI 80 na Figura 10.

O armazenamento de dados Configuração 16 para a presente invenção, mostrado no esquema de nível superior 1 da Figura 1 é distribuído entre os elementos de memória de Configurações de Sistema 85, memória de Configuração Pré-ajustada 76, memória de Configuração Muzi-pad 78 e memória de Configuração de Porta I/O 83 no Software processador embuti-

do de montagem DFD 46 da Figura 10. A memória de Banco de Tom 17 e a memória de Banco de Música 15 mostradas no esquema de nível superior 1 da Figura 1 são diretamente realizadas na memória de Banco de Tom 70 e Memória de Música 82 no software processador embutido de montagem

5 DFD 46 da Figura 10.

O processo Operador de Interrupção de Superfície de Reprodução 75 é ativado pela Lógica Geradora de Interrupção 67 no circuito eletrônico de montagem principal 31. Isto sinaliza a disponibilidade de novos dados a partir dos ditos muzi-pads 18 ou almofadas pré-ajustadas 19 na superfície

10 de reprodução 25. Quando a interrupção é recebida, o processo Operador de Interrupção de Superfície de Reprodução 75 identifica a fonte da interrupção como as almofadas pré-ajustadas 19 ou como os ditos muzi-pads 18 que usam os dados apresentados pela Lógica de Codificação 66. O uso de interrupções facilita a captura rápida e segura e o processamento de eventos

15 de golpe de dispositivo.

Se a fonte da interrupção for identificada como as almofadas pré-ajustadas 19, o número do dispositivo ativada é obtido a partir da saída de dados de número pré-ajustado a partir do codificador 38.

Se a fonte da interrupção for identificada como um muzi-pad 18,

20 o Operador de Interrupção de Superfície de Reprodução 75 identifica o golpe de nota ao ler a dita saída de dados de número muzi-pad a partir da Lógica de Codificação 66 no circuito eletrônico de montagem principal 31. A mesma, então, amostra o nível de nota ao ler a saída do arranjo ADC 64. A mesma, então, obtém o número de qualquer pedal 20, 21 que é pressionado

25 ao ler a saída de dados de número de pedal 20, 21 a partir do codificador 38 no circuito eletrônico de montagem principal 31. Finalmente, a mesma lê a saída dos sensores secundários no dito muzi-pad relevante 18 que corresponde às zonas de golpe circunferenciais 57 e as zonas de golpe radiais 58.

Todos estes dados são, então, comunicados para o Processo

30 Gerador de Comando MIDI 79.

O Gerador de Comando MIDI 79 constrói os fluxos de dados de comando MIDI com base na informação recebida do Operador de Interrup-

ção de Superfície de Reprodução 75 que usa os dados de configuração atuais na Memória de Configuração Muzi-pad 78. O dado nesta área fica disposto como uma matriz programável que mapeia cada muzi-pad 18 em uma designação especificada pelo usuário de propriedades de nota, incluindo, entre outros, nota, voz, canal MIDI, SSAF e MSSV. As capacidades, tais como, timbre variável, configurações de acordes e múltiplas vozes também são acomodadas no Gerador de Comando MIDI 79.

A memória de armazenamento de Configuração de muzi-pad 78 aceita dados a partir do Processo Carregador Pré-ajustado 77 ou do Processo de Controle de Sistema 86. O Processo de Controle de Sistema 86 armazena dados na memória de armazenamento de Configuração de muzi-pad 78 com base na entrada de usuário a partir do Console de Controle & Exibição. O mesmo também alimenta a memória de Configuração Pré-ajustada 76 com os dados de configuração pré-ajustada para cada pré-ajuste numerado conforme determinado pelo usuário. O processo Carregador Pré-ajustado 77 é responsável pela recuperação dos dados de muzi-pad armazenados na memória de Configuração Pré-ajustada 76 que corresponde à informação de número pré-ajustado transmitida a partir do Operador de Interrupção de Superfície de Reprodução 75 e grava os dados na Memória de Configuração Muzi-pad 78. Isto facilita a reconfiguração automática e dinâmica do sistema.

Os fluxos de dados de comando MIDI são, então, encaminhados para o processo de Interface I/O 87, que transmite estes comandos MIDI através de um ou mais canais na Interface de portas I/O 5. O papel do processo de Interface I/O 87 é formatar o fluxo MIDI para a transmissão através de qualquer canal de saída ser selecionada pelo usuário. A saída MIDI a partir do processo de Interface I/O 87 também pode ser direcionada ao Processo de Síntese Interna 88 ou ao processo Controlador LEDA 84. O processo de Interface I/O 87 usa a informação na memória de Configuração de Porta I/O 83 para identificar os números de canal MIDI IN e MIDI OUT selecionados a partir do usuário e para determinar se o sintetizador interno 69 e/ou o LEDA 22 serão desativados.

O processo Controlador LEDA 84 é responsável por controlar o estado ON/OFF de cada dispositivo de emissão de luz 22 na superfície de reprodução 25. O mesmo aceita entrada a partir da superfície de reprodução 25 ou a partir da porta MIDI IN atual através do processo de Interface I/O 87.

- 5 O controlador LEDA obtém seu estado de operação a partir da memória de Configurações de Sistema 85. Este estado inclui seu estado ativo, ON ou OFF, se o mesmo está em um modo tutor ou de Diagnóstico e a fonte do fluxo de dados MIDI como interna ou externa através da porta MIDI ativa.

- O processo de Controle de Sistema 86 usa o Gerenciador de
- 10 Menu de Console de Controle para ajustes de configurações de entrada e exibição atuais da presente invenção. O processo Gerenciador de Menu de Console de Controle 89 controla exibição interativa e a entrada de usuário no console de controle & de exibição 23. Na implementação preferida da presente invenção, a interface de usuário implementa uma página baseada
- 15 na estrutura de menu, conforme descrito daqui por diante no presente documento.

- O Processo de Gravação & Reprodução 81, quando ativado pelo usuário, armazena dados de fluxo MIDI junto com a informação de carimbo de tempo, a partir do processo temporizador MIDI 80 na Memória de Banco de Música 82. As músicas armazenadas no Banco de Música 82 podem ser
- 20 recuperadas pelo Processo de Gravação & Reprodução 81 para reprodução através do processo de Interface I/O 87. O processo de Interface I/O 87 também pode misturar o fluxo de reprodução MIDI a partir do Processo de Gravação & Reprodução 81 com novos dados de fluxo MIDI gerados pelo
- 25 usuário a partir dos muzi-pads 18 na superfície de reprodução 25. Isto permite que um músico coloque uma trilha de batimento que pode ser, por exemplo, reproduzida como acompanhamento. O processo Temporizador MIDI 80 também é usado para implementar um recurso de metrônomo através do Processo de Síntese Interna 88.

- 30 O Processo de Gravação & Reprodução 81 também é usado para recuperar as sequências de ritmo MIDI a partir do Banco de Música 82. Com relação a isto, o Banco de Música 82 é dividido em quatro seções (a)

Armazenamento de Música Programável pelo Usuário que facilita o armazenamento de sequências geradas pelo usuário ou transferidas pelo usuário, conforme descrito acima; (b) Armazenamento de Ritmo Programável pelo Usuário que opera de maneira similar à seção de Armazenamento de Música programável pelo usuário, porém, é especificamente identificada por padrões de Ritmo; (c) Armazenamento de Música APHAMS, onde as sequências predefinidas são armazenadas e não podem ser apagadas pelo usuário e (d) Armazenamento de Ritmo APHAMS, onde as sequências de ritmo predefinidas são armazenadas e as quais não podem ser apagadas pelo usuário.

Os subsistemas de hardware e software eletrônicos descritos acima para o aparelho da presente invenção permitem a implementação de uma pluralidade de capacidades que pode ser acessada através do menu sistema, conforme apresentada no console de controle & de exibição 23.

A referência é feita agora à Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5 abaixo que proporcionam uma lista típica das opções selecionáveis pelo usuário disponíveis para a presente invenção. A modalidade preferida pode implementar estas opções como um menu baseado em página exibido no console de controle & de exibição 23.

O dito menu é mostrado usando uma estrutura aninhada, da forma:

Item 1{Item a{Item I, Item II}, Item b}

por meio da qual os submenus de um item de menu mais alto na hierarquia são confinados em chaves. Os itens de menu mostrados em negrito são realmente implementados como itens de menu de nível superior em outros lugares na estrutura de menu e podem, portanto, ser independentemente acessados. No exemplo, o Item a e Item b são submenus do Item 1 com o Item a que inclui submenus de Item I e Item II.

Quando um dado usuário entra em uma nova categoria no menu, o ajuste atual é exibido como um ponto inicial. Um aviso EXIT fica disponível para salvar ou cancelar as seleções feitas. Os valores originais são restaurados se CANCEL for selecionado. Estes são comuns a todos os itens

de menu e não são mostrados nas Tabelas 3, 4 e 5. Proporciona-se uma opção por meio da qual um menu sai se não existir entrada por um período determinado pelo usuário; o padrão é ajustado em 10 segundos. Todas as configurações de menu são salvas em desativação na memória não-volátil.

5 Além disso, existe um item de submenu RING SELECT que aparece em toda a estrutura e que facilita a aplicação de todos os ajustes apropriados listados no nível em que o mesmo aparece em um tom específico, ao selecionar o Tom#0 46, Tom#1 47 ou Tom#2 48, ou simultaneamente, todos os tons, ao selecionar ALL, o sistema-padrão. Isto facilita a implemen-
10 tação de um recurso separado por meio do qual cada tom pode ter sua própria faixa musical ou voz.

O nível superior da estrutura de menu permite quatro grupos principais de opções (a) PLAYING SURFACE, (b) TONES, (c) SYSTEM CONFIGURATION e (d) RECORD/PLAYBACK.

15 O item de menu de PLAYING SURFACE tem quatro submenus: RING _SELECT, RANGE, LAYOUT e SAVE TO PRESET.

Se ALL for selecionado no submenu RING SELECT o submenu RANGE permite que o usuário ajuste a nota mais baixa para todo o aparelho. Este é alocado no muzi-pad 18 000. As notas nos tons internos serão, então, automaticamente ajustadas em uma oitava mais alta para o Tom#1
20 46 e duas oitavas mais alta para o Tom #2 48. O submenu atende todas as oito oitavas que correspondem a C0, C1, C2, C3, C4, C5, C6 ou C7. Se os tons individuais forem selecionados no submenu RING SELECT, o submenu RANGE ajusta a nota mais baixa no tom selecionado. Para a invenção atual
25 esta será sempre uma nota C que corresponde ao muzi-pad 18 R00, onde R é o número de tom.

O submenu LAYOUT facilita a seleção de estilos de esboço de nota. As seleções proporcionadas são 4ª e 5ª, cromáticas e personalizadas. A seleção personalizada facilita a designação arbitrária a cada muzi-pad in-
30 dividual 18 uma nota exclusiva especificada pelo número de oitava, oitavas abrangentes 0 a 8 e notas que abrangem C a B.

O submenu SAVE TO PRESET permite que o usuário salve os

ajustes atuais no menu PLAYING SURFACE em um dos diversos pré-ajustes físicos e virtuais. O usuário deve selecionar um grupo pré-ajustado e um número pré-ajustado que correspondem a qualquer um dos botões de pré-ajuste virtual ou físico, dispositivos ou pedais.

5 O menu TONES permite o acesso rápido e direto às vozes sintetizadas, bem como as capacidades de geração de acorde, múltiplas vozes e timbre do aparelho da presente invenção. O submenu RING SELECT do menu TONES facilita a aplicação de opções de menu TONE selecionado em qualquer um ou em todos os tons.

10 O submenu VOICE proporciona o acesso aos nomes e códigos de correção MIDI de acordo com a designação MIDI Geral e como listado na Tabela 4. Cada nova seleção de voz faz com que o software de operação envie um comando de Alteração de Correção MIDI para o dispositivo MIDI no canal designado ao tom ou tons relevantes. Tanto os nomes e os códigos
15 MIDI gerais são exibidos. O submenu lista a seleção de voz GM padrão através de grupamentos designados MIDI Gerais padrão: Piano, Percussão Cromática, Órgão, Guitarra, Baixo, Cordas, Conjunto, Metais, Palheta, Flauta, Sintetizador Principal, Dispositivo Sintetizador, efeitos Sintetizadores, Étnicos, Percussivos, Efeitos Sonoros.

20 Além disso, o usuário pode selecionar qualquer uma das faixas de tambor de aço e ritmo-padrão abaixo da seleção de submenu STEEL-PAN. Na implementação mais simples da invenção atual, a seleção de qualquer uma das opções listadas neste item ajusta a voz ao Tambor de aço e ritmo MIDI Geral, código MIDI 115, o esboço como 4ª e 5ª e a nota mais baixa da seguinte forma: Tenor - C4, Tenor Duplo - C3, Segunda Dupla - Ca,
25 Guitarra - C2, Violoncelo - C2, Quadrifônico - C2, Baixo Tenor – C1, seis Baixos – C1. A nota mais baixa é C e é colocada no muzi-pad 000. Isto permite a rápida configuração da presente invenção para emulação e síntese de tambor acústico de aço.

30 Os tambores acústicos de aço com faixas similares diferem um pouco no timbre produzido. Por exemplo, um baixo tenor não enfatiza as parciais inferiores tanto quanto os seis (6) baixos para notas que são co-

5 muns em ambos os instrumentos. Portanto, sabe-se que a síntese do instrumento tradicional será um pouco falha se a mesma voz MIDI for usada para todas as faixas. Na modalidade preferida, este problema é solucionado através da síntese interna mais precisa de cada instrumento de tambor de aço e ritmo ou através do uso do recurso de amostragem disponível em muitos sintetizadores MIDI comerciais.

10 A seleção do submenu DRUM configura a presente invenção para enviar comandos no Canal 10, que é alocado em Tambores MIDI Gerais. A modalidade preferida designa os muzi-pads para o Tambor/Percussão é mostrada na Tabela 5.

15 Os usuários também podem lançar códigos MIDI usando diretamente o menu VOICE que permite que o usuário use dispositivos MIDI com mapeamentos que diferem do mapa de correção GM. Muitos módulos de som MIDI irão requerer que estes sejam acessados ao especificar o número de banco MIDI relevante; o usuário pode fazer isto através do item de submenu MIDI sob o menu SYSTEM CONFIGURATION.

Superfície de Reprodução	{ Ring Select{ALL, 0,1,2...} Range{C ₀ , C ₁ , C ₂ , C ₃ , C ₄ , C ₅ , C ₆ , C ₇ } Layout {4/5 (default), Chromatic, Custom {Pad Select{000, 001,...,200,...,211}, Octave_Number{0,1,2...8}, Note{C,C [#] ,D,E ^b ,E, F,G [#] ,G,G [#] ,A,B ^b ,B}} Save To Preset{ Group{1,2,...}, Pre- set{V1,...V8, P1,... P4, Pedal 0, Pedal 1}} }
Tons	{ Ring Select{ALL,0,1,2...}, Voice{Steelpan{6-Bass, Tenor Bass, Gui-

tar/Cello, Double Second, Double Tenor, Tenor},
 General MIDI Voices{1-128 in GM Groups of 8*},
 Drums**,
 Code{1-128}
 },
 Multi-Voice{ON/OFF, Voice, Volume}
 Chords{ON/OFF, Select{selection of major and minor chords}}
 Timbre{ON/OFF, SSAF, MSSV}
 Save To Preset{Group{1,2,...}, Preset{V1,...V8, P1,...P4, Pedal 0, Pedal 1}}
 }

* Vide Tabela 3

** Vide Tabela 4

Configuração de Sistema

{
 Pedals{Volume, Sustain, Pitch Bend, Synch Intro, Synch Ending, Preset{Pedal 0, Pedal 1}}
 MIDI_set{Ring Select{ALL, 0,1,2...}, OUT_Channel
 {1-16}, IN_Channel{1-16}, Bank{1-127},
 Port{MIDI, Ethernet,USB, Firewire}}
 LEDA{ON/OFF, Tutor, Diagnostic, Source{APHAMS, MIDI}}
 Synthesis{
 Internal{ON/OFF}, External{ON,OFF},
 ToneBank{Internal, Card, Update
 {Source{External{MIDI}, Card}},
 }
 Display {BackLight{ON/OFF}, Con-

	trast{min,...max}} Menu Timeout{NONE, Time{1,...,10}} Software Update{ON/OFF} }
Gravação/Reprodução	{ Status{Start, Stop}, Song{Group 1{1...n _{songs} },...Group n{1...n _{songs} }} User Song {Group 1{1...n _{songs} },...Group n{1...n _{songs} }, Card{1...}} Record{Source{APHAMS, Card{1...}, Exter- nal}, Destination {Group 1{1...n _{songs} },...Group n{1...n _{songs} }} } Rhythm{Select{Group 1 {1...n _{songs} },...Group n{1... n _{songs} }} } Tempo {1-128} Metronome{OFF, ON} }

Tabela 3

PIANO 1. Acústico de cauda 2. Acústico vertical 3. Grande elétrico 4. Honky-Tonk (de Cabaré) 5. Piano Elétrico 1 6. Piano Elétrico 2 7. Cravo 8. Clavinete	PERCUSSÃO CROMÁTICA 9. Celesta 10. Metalofone 11. Caixa de Música 12. Vibrafone 13. Marimba 14. Xilofone 15. Sinos Tubulares 16. Dulcimer	ÓRGÃO 17. órgão Drawbar Hammond 18. Órgão percursivo 19. Órgão de rock 20. Órgão de igreja 21. Órgão de junco 22. Acordeão 23. Harmônica 24. Bandoneon	VIOLÃO 25. Guitarra acústica de náilon 26. Guitarra acústica de aço 27. Guitarra elétrica de jazz 28. Guitarra elétrica pura 29. Guitarra elétrica abafada 30. Guitarra saturada 31. Guitarra com distorção 32. Guitarra harmônica
BAIXO 33. Baixo acústico 34. Baixo elétrico (digital) 35. Baixo elétrico (puxado) 36. Baixo Fretless 37. Baixo Slap 1 38. Baixo Slap 2 39. Baixo sintetizado 1 40. Baixo sintetizado 2	CORDAS SOLO 41. Violino 42. Viola 43. Violoncelo 44. Contrabaixo 45. Cordas com vibração 46. Cordas Pizzicato 47. Cordas orquestrais 48. Tímpano	CONJUNTO MÚSICAL 49. Conjunto de Cordas 1 50. Conjunto de Cordas 2 51. Cordas Sintetizadas 1 52. Cordas Sintetizadas 2 53. Coral Aahs 54. Voz Aahs 55. Voz Sintetizada 56. Parada Orquestral	METAIS 57. Trompete 58. Trombone 59. Tuba 60. Trompete baixo 61. Trompa Francesa 62. Grupo de metais 63. Metais sintetizados 1 64. Metais sintetizados 2
REED 65. Sax Soprano 66. Sax Alto 67. Sax Tenor 68. Sax Batítono 69. Oboé 70. Trompa Inglesa 71. Fagote 72. Clarineta	PIPE 73. Pícolo 74. Flauta 75. Gravador 76. Flauta transversal 77. Sopra em garrafa 78. Skakuhachi 79. Assobio 80. Ocarina	SINTETIZADOR PRINCIPAL 81. Quadra 82. Dente de serra 83. Calíope 84. Chiff 85. Charango 86. Voz 87. Quintas 88. Baixo + Metal	DISPOSITIVO SINTETIZADOR 89. New Age 90. Morno 91. Poli sintetizado 92. Coral 93. Arco 94. Metálico 95. Halo 96. Ritmo

EFEITOS SINTÉTICOS	ÉTNICOS	PERCUSSIVOS	EFEITO SONORO
97. Chuva	105. Cítara	113. Sino Tinkie	121. Corda de violão riscada
98. Trilha sonora	106. Banjo	114. Agogô	122. Respiração
99. Cristal	107. Shamisen	115. Tambor de aço e ritmo	123. Ondas do mar
100. Atmosfera	108. Koto	116. Bloco de madeira	124. Gorjeio de pássaros
101. Claridade	109. Kalimba	117. Tambor Taiko	125. Campainha de Telefone
102 Goblins	110. Gaita de foles	118. Tom Melódico	126. Helicóptero
103. Ecos	111. Rabeca	119. Tambor Sintetizado	127. Aplausos
104. Sc-fi	112. Shanai	120. Címbalo Reverso	128. Tiro

Tabela 4

Almo-fada	Tambor/Per-cussão GM	Códi-go MIDI	Almo-fada	Tam-bor/Percussão GM	Códi-go MIDI	Almo-fada	Tambor/Percus-são GM	Có-di-go MIDI
000	Kick	36	100	Agogo L	68	200	OpenRimSt	34*
001	Snare	38	101	Bongo L	61	201		
002	Hi-Hat Open	46	102	Bongo H	60	202	FingerSnap	19*
003	Hi Hat Closed	42	103	Cowbell	56	203		
004	Chin Cymbal	72	104	Crash Cymbal	49	204	ClickNoise	20*
005	Low Tom	45	105	Jingle Bells	83	205		
006	Mid Tom H	47	106	Cabasa	69	206	Wood BlkL	77
007	Mid Tom L	48	107	Timbale H	65	207	Wood BlkH	76
008	High Tom	50	108	Timbale L	66	208		
009	RideCymb1	51	109	RideCymb2	59	209		
010	Tambourine	54	110	Hand Clap	39	210		
011	Side Stick	37	111	Agogo H	67	211		

Tabela 5

Apenas formato Yamaha XG

- 5 O submenu CHORDS permite que o usuário ligue e desligue a opção de Acordes. Quando ligada, os tons selecionados são configurados para execução de única corda de baqueta, por meio do qual cada muzi-pad no tom relevante toca um acorde quando golpeado.

O submenu MULTI-VOICE permite que o usuário toque simulta-

neamente duas ou mais vozes, quando um único muzi-pad é golpeado. Quando ativado, requer-se que o usuário selecione as vozes requeridas a partir do submenu VOICE.

5 O item de submenu TIMBRE permite que o usuário ative ou desative o recurso de timbre variável da presente invenção e também permite o ajuste dos parâmetros SSAF e MSSV que determinam os níveis das notas acionadas pelos sensores nas zonas de golpe secundárias 28, 29.

10 O submenu SAVE TO PRESET, permite que o usuário salve os ajustes relevantes atuais em um dos diversos pré-ajustes físicos e virtuais. O usuário deve selecionar um grupo pré-ajustado e um número pré-ajustado que corresponda a qualquer um dos botões de pré-ajuste virtual ou físico, dispositivos ou pedais.

15 O menu SYSTEM CONFIGURATION permite que o usuário atualize diversos recursos gerais da presente invenção. Este inclui ajustes para os pedais de pé 20, 21, o LEDA 22, dispositivo de síntese, MIDI, console de controle & de exibição 23 e o menu.

20 O submenu PEDALS permite que o usuário designe os pedais de pé 20, 21 à função como controles para volume, efeito de amortecimento, efeito de sustentação, flexão de passo, controle de ritmo para alterar sequências rítmicas no início ou no final de uma música ou uma comutação pré-ajustada.

25 O submenu MIDI_SET facilita a configuração das portas MIDI e números de canal. Os números de canal podem ser especificados por um dispositivo MIDI externo no qual os comandos MIDI podem ser enviados. O submenu RING SELECT facilita a aplicação de opções de submenu MIDI_SET em qualquer um ou todos os tons.

30 O submenu IN-Channel é usado para ajustar o número de canal para a presente invenção; este é o número de canal em que o mesmo ouve comandos MIDI de entrada distante para o arranjo de dispositivos de emissão de luz.

O submenu OUT-CHANNEL facilita a seleção dos números de canal em que a presente invenção transmite a informação MIDI.

O submenu BANK permite que usuário especifique um banco MIDI no dispositivo MIDI atualmente endereçado. Isto facilita o acesso aos tons e recursos específicos de fabricante nos dispositivos MIDI externos.

5 O submenu PORT facilita a seleção da porta física a ser usada para a comunicação MIDI. A modalidade preferida facilita a comunicação através do MIDI, Ethernet, firewire ou USB padrão e identifica para o usuário todas as portas que são realmente conectadas a um dispositivo MIDI externo.

10 O submenu LEDA permite que o usuário ative ou desative o LEDA 22, selecione seu modo operacional como tutor ou diagnóstico e selecione o canal de fonte para a MIDI de entrada no arranjo de dispositivos de emissão de luz. O último pode ser a presente invenção ou um dispositivo MIDI externo.

15 O submenu SYNTHESIS facilita a seleção de um sintetizador MIDI externo ou sintetizador interno da presente invenção. O mesmo também facilita a seleção e atualização do banco de tom sintetizador. As atualizações podem ser obtidas a partir de um cartão de memória ou uma fonte externa através de MIDI.

20 O submenu DISPLAY permite o ajuste de níveis de contraste e iluminação traseira de console de controle & de exibição 23.

O submenu MENU TIMEOUT permite que o usuário ajuste o período limite para exibições de menu. A tela de menu de nível superior é exibida após este período ter decorrido.

25 O submenu SOFTWARE UPDATE facilita a transferência de firmware atualizado para a presente invenção e software a partir do computador do usuário.

O menu RECORD/PLAYBACK facilita a gravação e reprodução de sequências MIDI armazenadas na presente invenção.

30 O submenu STATUS inicia a gravação ou reprodução de quaisquer itens selecionados nos outros submenus. Quatro batimentos são proporcionados no tempo selecionado para instruir o início da ação requerida.

O submenu SONG permite o acesso às músicas MIDI armaze-

nadas. Cada música é identificada por um nome ou número de grupo e um nome ou número de música. As músicas listadas neste submenu são permanentemente armazenadas na memória musical da presente invenção.

5 O submenu USER SONG permite o acesso às músicas MIDI gravadas e armazenadas pelo usuário na memória musical da presente invenção ou no cartão de memória externa.

O submenu RECORD facilita o armazenamento de sequências MIDI geradas pelo usuário conforme a presente invenção é tocada ou a partir de uma fonte remota. O submenu SOURCE permite que o usuário sele-
 10 cione a fonte MIDI para gravar como APHAMS o armazenamento de cartão externo ou a partir de uma fonte externa cujo endereço deve ser especificado pelo ajuste IN_CHANNEL no item de menu MIDI_SET. O submenu DESTINATION permite que o usuário selecione a localização na memória de usuário onde a gravação será armazenada para o acesso posterior a partir do
 15 submenu USER SONG.

O submenu RHYTHM facilita seleção conveniente de um dos diversos ritmos armazenados como músicas MIDI e dispostos em grupamentos convenientes.

20 O submenu TEMPO permite que o usuário especifique o tempo para gravação e reprodução.

O submenu METRONOME pode ser usado para ativar ou desativar o metrônomo.

Embora a presente invenção tenha sido descrita em conexão com certas modalidades preferidas, deve-se entender que o assunto incluído
 25 por meio da invenção não deve se limitar àquelas modalidades específicas e que diversas outras modificações podem ser feitas na construção do aparelho da presente invenção, envolvendo outras modificações e alterações que podem ser variadas para adequar os requerimentos e ambientes de operação particulares que serão aparentes para aqueles versados na técnica e
 30 que a presente invenção não deve ser considerada limitada aos exemplos contidos no presente documento escolhidos para os propósitos de descrição.

Pelo contrário, se pretende que o assunto da presente invenção

inclua todas as alternativas, modificações e equivalentes sem sair de seu verdadeiro espírito e escopo, à medida que podem ser incluídos no espírito e escopo das reivindicações em anexo.

Lista de referência

5	1	Esquema de nível superior
	2	Seção de entradas de superfície de reprodução
	3	Processos operacionais principais
	4	Interfaces Adicionais
	5	Interface de Portas I/O
10	7	Interface de Saída de Módulo de Som
	8	Validação de Pedal Ativada & processo de ID
	9	Validação de Muzi-pad Ativada, Processo de Detecção de ID e
Nível		
15	10	Validação Pré-ajustada Ativada & processo de ID
	11	Processo Compilador de Sequência MIDI
	12	Processo de Controle e Configuração de Sistema
	13	Processo de Síntese Interna
	14	Processo de Gravação & Reprodução de Dados MIDI
20	15	Memória de Banco de Música
	16	Memória de Configuração APHAMS
	17	Memória de Banco de Tom
	18	Muzi-pad
	19	Dispositivos pré-ajustadas
25	20	Pedal de Sustentação
	21	Pedal Amortecedor
	22	Dispositivo de emissão de luz/LEDA
	23	Console de controle & de exibição
	24	Montagem principal
30	25	Superfície de reprodução
	26	Montagem principal Chassis
	27	Suporte de montagem
	28	Guia de Conector

	29	Braço oscilante/Montagem de bloqueio de ação
	30	Articulação de trava de suporte de montagem
	31	Circuito eletrônico de montagem principal
	32	Recesso de Console de controle & de exibição
5	33	Recesso de Muzi-Pad
	34	Suporte de braço oscilante
	35	Apoio de braço oscilante
	36	Bloqueio de ação
	37	Catraca
10	38	Lingueta
	39	Mola
	40	Pino de reforço
	41	Contrapeso
	42	Corpo de bloqueio de ação
15	43	Alavanca de bloqueio de ação
	44	Pivô de alavanca de bloqueio de ação
	45	Braço oscilante
	46	Tom #0
	47	Tom#1
20	48	Tom#2
	49	Vista superior
	50	Vista frontal explodida
	51	Vista inferior
	52	Armação de muzi-pad
25	53	Envoltório de muzi-pad
	54	Dispositivo de filtro de impacto
	55	Montagem de absorção de vibração
	56	Zona de golpe primária
	57	Zonas de golpe circunferenciais
30	58	Zonas de golpe radiais
	59	Sensores de muzi-pad
	60	Placa de circuito eletrônico de interface muzi-pad

	60a	Terminal de sinal de entrada de circuito eletrônico de interface muzi-pad
	60b	Terminal terrestre de entrada de circuito eletrônico de interface muzi-pad
5	60c	Circuito eletrônico de interface muzi-pad FET
	60d	Resistor de porta Circuito eletrônico de interface muzi-pad
	60e	Resistor de fonte Circuito eletrônico de interface muzi-pad
	60f	Terminal de sinal de saída de circuito eletrônico de interface muzi-pad
10	60g	Terminal terrestre de saída de circuito eletrônico de interface muzi-pad
	60h	Terminal de fornecimento de energia de circuito eletrônico de interface muzi-pad
	61	Sistema detector & acionador de pico
15	61a	Terminal de sinal de entrada detector & acionador de pico
	61b	Terminal terrestre de sinal de entrada detector & acionador de pico
	61c	Terminal de sinal de saída detector de pico
	61d	Terminal terrestre de saída detector & acionador de pico
20	61e	Terminal de sinal de saída de circuito acionador
	61f	Capacitor de filtro passa alta de circuito acionador
	61g	Diodo detector de pico
	61h	Resistor de descarga detector de pico
	61i	capacitor de carga detector de pico
25	61j	Resistor de filtro passa alta acionador
	61k	Resistor divisor de potencial inferior de circuito acionador
	61L	Resistor divisor de potencial superior de circuito acionador
	61m	Comparador de circuito acionador
	62	Lógica de ressaltos e supressão
30	63	Circuito de interface de montagem principal
	64	Arranjo conversor analógico digital/Arranjo ADC
	65	Lógica de Seleção e Acionador de ADC

	66	Lógica de Codificação
	67	Lógica Geradora de Interrupção
	68	Processador Embutido de Montagem Principal
	69	Sintetizador interno
5	70	Memória de banco de tom
	71	Memória de Sistema
	72	Módulo de interface externa
	73	Controle LEDA
	74	Diagrama de fluxo de dados de software processador embutido
10		de montagem principal
	75	Operador de Interrupção de Superfície de Reprodução
	76	Memória de configuração pré-ajustada
	77	Processo carregador pré-ajustado
	78	Memória de configuração muzi-pad
15	79	Processo gerador de comando MIDI
	80	Processo temporizador MIDI
	81	Processo de gravação & reprodução
	82	Banco de música
	83	Memória de configuração de porta I/O
20	84	Processo controlador LEDA
	85	Memória de configurações de sistema
	86	Processo de controle de sistema
	87	Processo de Interface I/O
	88	Processo de síntese interna
25	89	Processo gerenciador de menu de console de controle

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para síntese musical harmônica percussiva (APHAMS) caracterizado pelo fato de que o dito aparelho utiliza componentes eletrônicos para gerar som melódico, que suporta passo de tom e nota bem-
5 definidos, ao golpear uma pluralidade de superfícies de mecanismo de acionamento de ativação de múltiplas notas exclusivamente configuradas, denominadas muzi-pads, com uma pluralidade de macetes, bastões ou outros tais instrumentos de reprodução similares apropriadamente dimensionados para a geração de notas musicais desejadas, através de um dado dispositivo
10 MIDI, o dito dispositivo proporciona uma emulação aumentada do tambor de aço acústico tradicional em sua interface com qualquer dado músico, o dito aparelho compreendendo:

uma montagem principal que consiste em uma superfície de reprodução de formato côncavo semiesférico, sendo que outras variações dos
15 ditos formatos superfície de reprodução formatos são possíveis com as mudanças necessárias, porém, o dito formato côncavo preferido sendo montado em um chassi de montagem principal, a dita superfície de reprodução compreendendo uma pluralidade de arranjos de muzi-pads fisicamente disposta em anéis concêntricos, com uma pluralidade de muzi-pads por tom e
20 uma pluralidade de tons por arranjo;

um circuito eletrônico de montagem principal do dito aparelho, que consiste no Circuito de Interface de Montagem Principal, Processador Embutido de Montagem Principal, Memória de Sistema, que incorpora todos os elementos de memória requeridos para salvar operação de sistema para
25 amMemória de Banco de Tom, Sintetizador Interno, memória de Banco de Tom que realiza completamente o módulo de memória de Banco de Tom e o Módulo de Interface Externa;

uma pluralidade de muzi-pads, cada tal muzi-pad tem um dispositivo de emissão de luz afixado em posição próxima ou diretamente no dito
30 muzi-pad, com os ditos dispositivos de emissão de luz compreendendo o LEDA;

sistema de circuito eletrônico, o dito sistema de circuito adota

entradas a partir da dita pluralidade de arranjos muzi-pad, uma pluralidade de pedais de pé,

uma pluralidade de entradas externas, bem como pelo menos um console de controle & de exibição e utilizando as ditas entradas para
5 produzir sinais de saída MIDI, sinais de controle para o dito LEDA e os ditos sinais de exibição de console de controle & de exibição;

pelo menos uma unidade de bateria recarregável, a dita unidade facilitando o fornecimento de energia auxiliar completa e portabilidade para o dito aparelho;

10 uma pluralidade de pedais de pé para modulação de som gerado, utilizando uma pluralidade de potenciômetros ou qualquer outra tal tecnologia adequada, uma vez efetuadas as necessárias mudanças, que proporciona saída de voltagem elétrica continuamente variável de posição de pedal que facilita, deste modo, sua aplicação como um controle de volume
15 ou como um controle giratório de curva de afinação, sendo que a dita pluralidade de pedais de pé também é empregada como uma pluralidade de comutadores através do estabelecimento de uma voltagem limítrofe, sendo que a dita voltagem é indicativa de quando a dita pluralidade de pedais é pressionada além de um ponto predeterminado, o dito nível limítrofe que corresponde a um dado ponto, o qual é metade do percurso da dita pluralidade de pe-
20 dais;

pelo menos um suporte de montagem que proporciona a função de uma estação de acoplamento para proporcionar energia acionada por rede elétrica e conectividade de rede MIDI para o dito aparelho através de
25 um guia de conector destacável, a dita energia fornecida através do dito guia de conector que também é usado para recarregar pelo menos uma unidade de bateria na dita montagem principal do dito aparelho.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, em que uma configuração é caracterizada por uma pluralidade de muzi-pads, sendo que os
30 ditos muzi-pads são superfícies com componentes eletrônicos integrados que são usados para acionar a geração de notas e compreende pelo menos uma armação de muzi-pad, pelo menos um envoltório de muzi-pad e uma

pluralidade de montagens de absorção de vibração, a dita pluralidade de montagens de absorção de vibração proporciona isolamento acústico a partir de fontes aéreas e estruturais reduzindo, deste modo, o risco de acionamento accidental dos ditos componentes eletrônicos de muzi-pad e que são dis-

5 postos em uma pluralidade de pelo menos três anéis concêntricos, de uma pluralidade de f pelo menos doze muzi-pads por tom.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que se proporciona uma pluralidade de pelo menos três oitavas de notas, que abrangem qualquer seção contígua da escala musical em qualquer tempo fornecido.

10

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que se encontra uma pluralidade de pelo menos três oitavas de notes, que abrangem qualquer seção contígua da escala musical em qualquer tempo fornecido e a provisão para qualquer dado músico de

15 uma facilidade de transposição, por meio da qual o dito músico pode designar uma faixa de oitava exclusiva a pelo menos um tom, ao permitir que o dito músico especifique a nota de frequência mais baixa, em cada tal tom na dita superfície de reprodução.

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por

20 uma configuração, em que uma modalidade preferida utiliza uma superfície de reprodução com uma profundidade máxima de pelo menos 19,1 centímetros (7,5 polegadas) e até 25,4 centímetros (10 polegadas) e uma largura de pelo menos 45,72 centímetros (18 polegadas) e até 66,04 centímetros (26 polegadas).

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma reconfiguração arbitrária da disposição de notas geradas pelos ditos muzi-pads a partir do padrão que segue o ciclo musical de 4^a e 5^a, que permite que qualquer dado músico personalize exclusivamente o esboço das ditas notas através da designação arbitrária das ditas notas a cada tal muzi-

25

30 pad.

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração que facilita a designação através de um dado músico de

vozes separadas em cada tal tom de uma dada pluralidade que permite, deste modo, que o dito músico acesse simultaneamente uma pluralidade de pelo menos duas vozes sintetizadas separadas e executar principal e fundo simultaneamente.

5 8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração que permite variações na sensibilidade ao facilitar a remoção ou retenção de uma pluralidade de dispositivos de filtro de impacto em uma pluralidade de muzi-pads que permite, deste modo, que um dado músico efetue o toque com uma pluralidade de dedos, em ajustes de sensibilidade
10 de altos quando a dita pluralidade de dispositivos de filtro de impacto é removida ou, mais agressivamente, com uma dada pluralidade de bastões de tambor em níveis de sensibilidade mais baixos, quando a dita pluralidade de dispositivos de filtro de impacto é retida.

 9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por
15 uma configuração que permite uma pluralidade de pelo menos dez (10)-notas de polifonia, por meio da qual uma pluralidade de ditas notas pode ser simultaneamente tocadas.

 10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração que descreve uma pluralidade de muzi-pads, em que os
20 atributos físicos de tamanho, cor e formato são variados, uma vez efetuadas as mudanças necessárias, a fim proporcionar uma instrução visual de notas que foram designadas à dita pluralidade de muzi-pads individuais, sendo que se requer que a dita pluralidade de muzi-pads seja golpeada a fim de produzir uma pluralidade de notas desejadas, sendo que a dita pluralidade de no-
25 tas é disposta em círculos concêntricos.

 11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que a dita superfície de reprodução pode ser construída a partir de qualquer um dos grupos de material que incluem madeira, plásticos, fibra de vidro, compósitos e metal e pode ser aumentada com me-
30 canismos de suporte estruturais que consistem em vigas e ripas para aumentar a resistência e a rigidez.

 12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por

uma configuração em que é descrita uma capacidade de múltiplas vozes, por meio da qual cada tal muzi-pad pode acionar uma combinação de vozes todas na nota designada ao dito muzi-pad.

5 13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que é descrita uma capacidade de múltiplas notas ou acordes, por meio da qual pelo menos um de cada tal muzi-pad pode acionar uma combinação de notas todas na voz designada ao dito muzi-pad, sendo que as ditas notas são parte de um acorde musical conforme designado ao dito muzi-pad relevante.

10 14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que é descrita o uso de uma zona de golpe primário e zonas de golpe secundárias em cada tal muzi-pad, por meio da qual qualquer músico pode atingir variações no timbre durante o desempenho, ao golpear diferentes partes do dito muzi-pad para gerar sons, no passo de nota, que tem parciais levemente mais fortes do que gerada, quando o centro do dito muzi-pad é golpeado, o nível das ditas parciais é configurável pelo usuário e resulta da geração simultânea de notas, com passos que correspondem quem à oitava e terceira harmônica do passo designado ao dito muzi-pad.

20 15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração que consiste em uma pluralidade de pedais de controle, sendo que a dita pluralidade de pedais de controle é programável por qualquer dado músico para proporcionar uma seleção de efeitos, tais como, amortecimento, sustentação, controle de volume e roda de passo, a dita pluralidade de pedais também é designável como um pré-ajuste programável que permite que o dito músico altere qualquer dada configuração ao engatar um dado pedal durante um dado desempenho.

30 16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que o uso de sensores com respostas de frequência abaixo de 0 Hertz facilita um efeito de sustentação ao requerer simplesmente que qualquer músico pressione um dado macete ou bastão no dito muzi-pad, enquanto o efeito de som da nota for requerido.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que se proporciona uma capacidade pós-toque, sendo que a dita pluralidade de muzi-pads é equipada com uma pluralidade de sensores que tem respostas de frequência abaixo de 0 Hertz, sendo que a dita capacidade pós-toque é aquela que facilita a variação em nível de nota após a dita nota ter sido acionada pelo golpe inicial, ao variar o nível de pressão de contato na dita pluralidade de muzi-pads.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma configuração em que em uma dada pluralidade de muzi-pads, cada tal muzi-pad é equipado com um dispositivo de emissão de luz na superfície de reprodução do dito muzi-pad, sendo que o dito dispositivo de emissão de luz é iluminado quando o dito respectivo muzi-pad estiver para ser golpeado, conforme determinado pela sequência MIDI em um fluxo que se origina a partir de uma fonte externa que é uma sequência MIDI armazenada no dito aparelho ou a partir da sequência MIDI gerada à medida que o dito aparelho é tocado facilitando, deste modo, o ensinamento de música.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por pelo menos um suporte de montagem que suporta um braço oscilante/montagem de bloqueio de ação, o dito dispositivo permite o ajuste ergonômico do dito aparelho, conforme pode ser desejado por qualquer dado músico.

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo dito suporte de montagem que proporciona a função de uma estação de acoplamento para facilitar a energia acionada por rede elétrica, a conectividade de rede MIDI e geral no dito aparelho, através de um guia de conector destacável, o dito suporte de montagem descreve pelo menos uma unidade de bateria recarregável e comunicação MIDI sem fio, ambos os quais facilitam o desempenho em um modo totalmente portátil, enquanto em movimento, quando o dito aparelho é suportado a partir do pescoço usando uma correia ou a partir do torso usando um reforço adequadamente projetado.

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por pelo menos um recurso de tom personalizável que permite a síntese do tam-

bor de aço e ritmo precisa, incluindo todas suas nuances, utilizando a síntese de modelo físico ou síntese por tabela de onda.

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma pluralidade de almofadas sensíveis ao toque de pré-ajuste físico, as
5 ditas almofadas pré-ajustadas quando ativadas acionam o software de operação para configurar o dito aparelho com um conjunto de recursos, conforme pré-selecionado e designado à dita pluralidade de almofadas pré-ajustadas, sendo que o dito aparelho também é capaz de implementar as
10 almofadas pré-ajustadas virtuais no Console de Controle e Exibição, sendo que a dita pluralidade de almofadas pré-ajustadas virtuais é usada para selecionar uma pluralidade de funções de dispositivo.

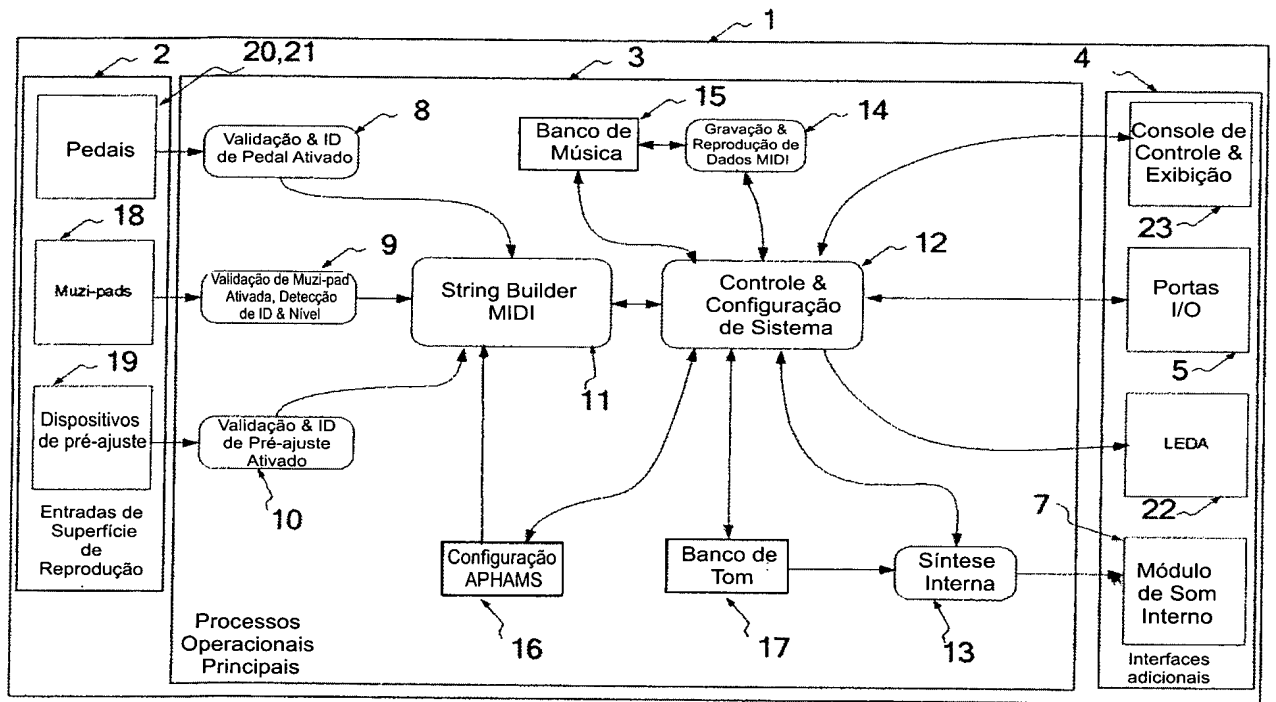


FIG. 1

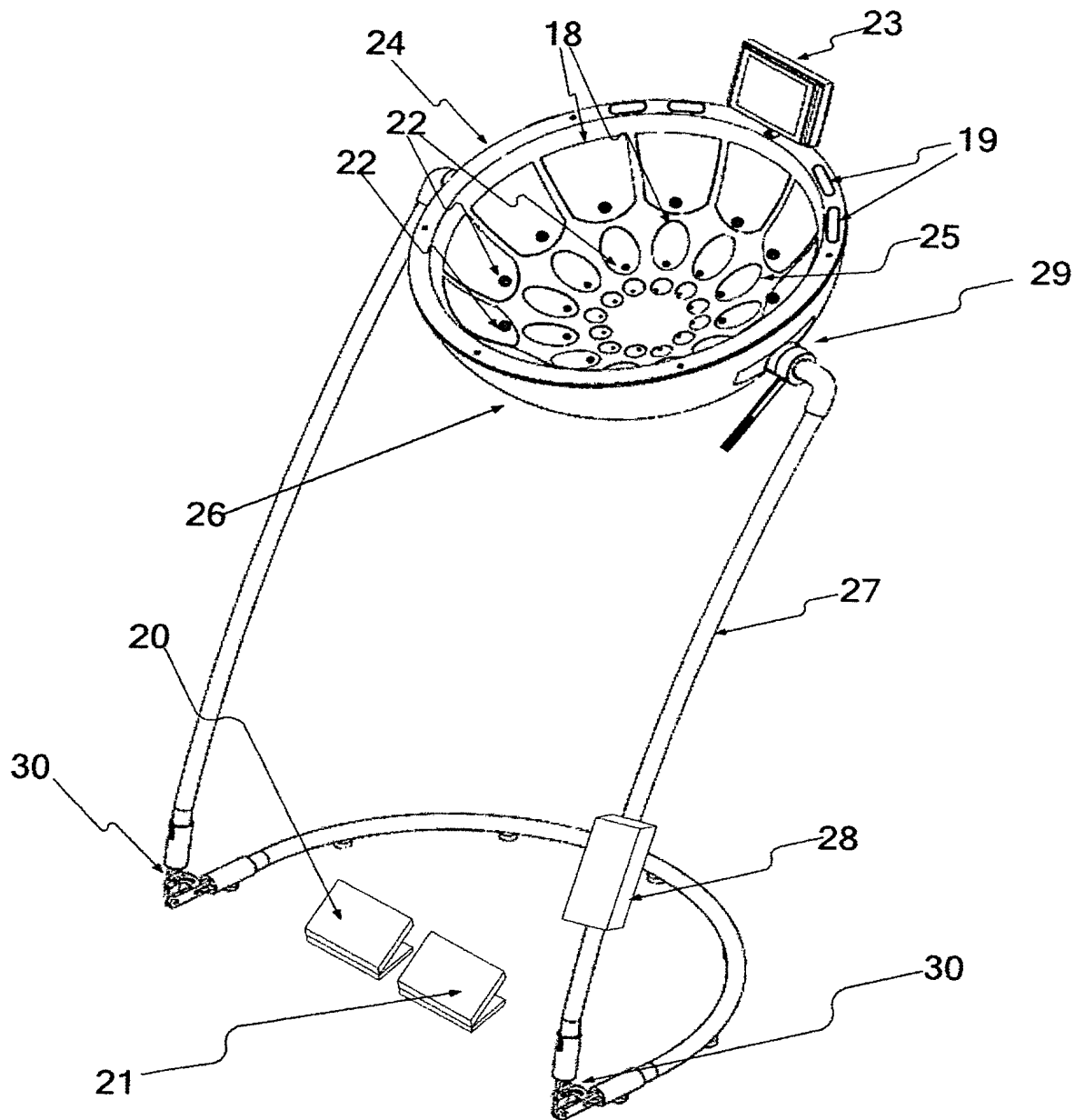


FIG. 2

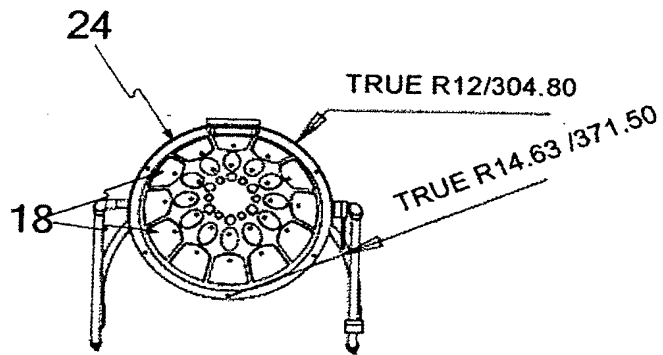


FIG. 3a

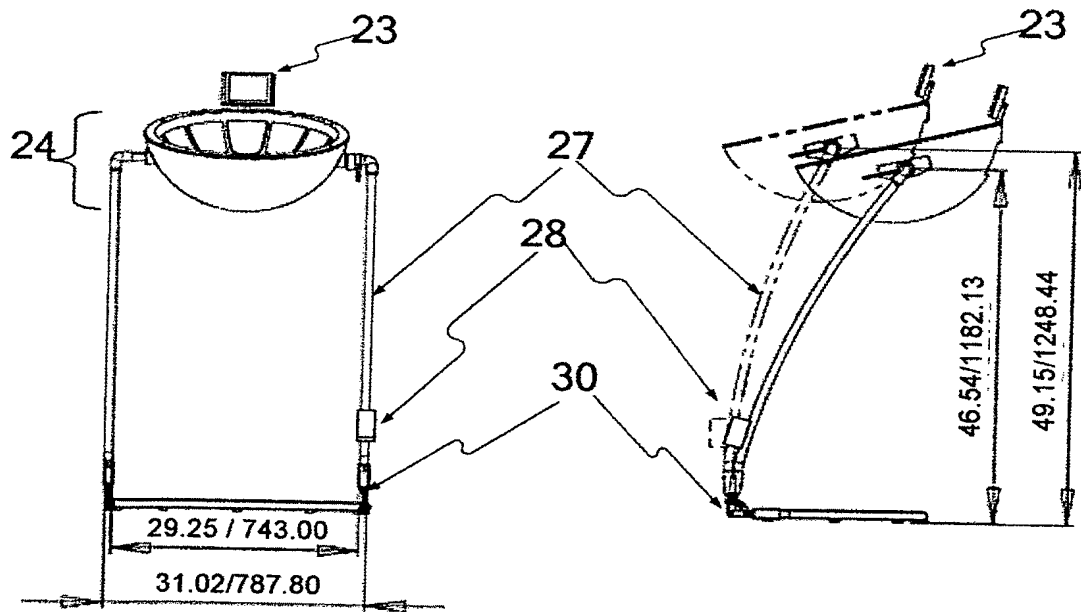


FIG. 3b

FIG. 3

FIG. 3c

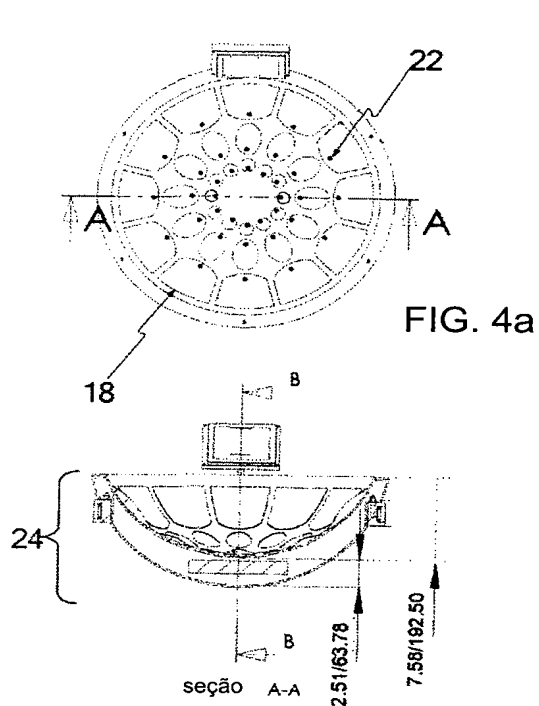


FIG. 4c

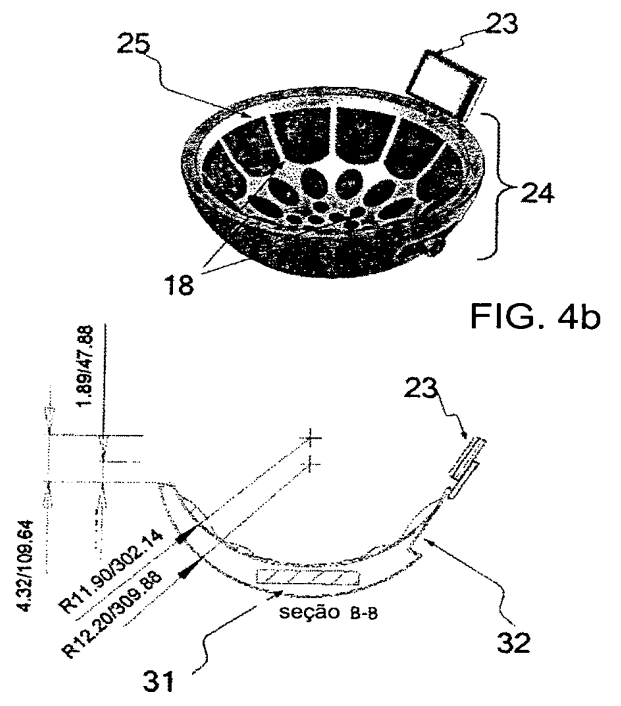


FIG. 4d

FIG. 4

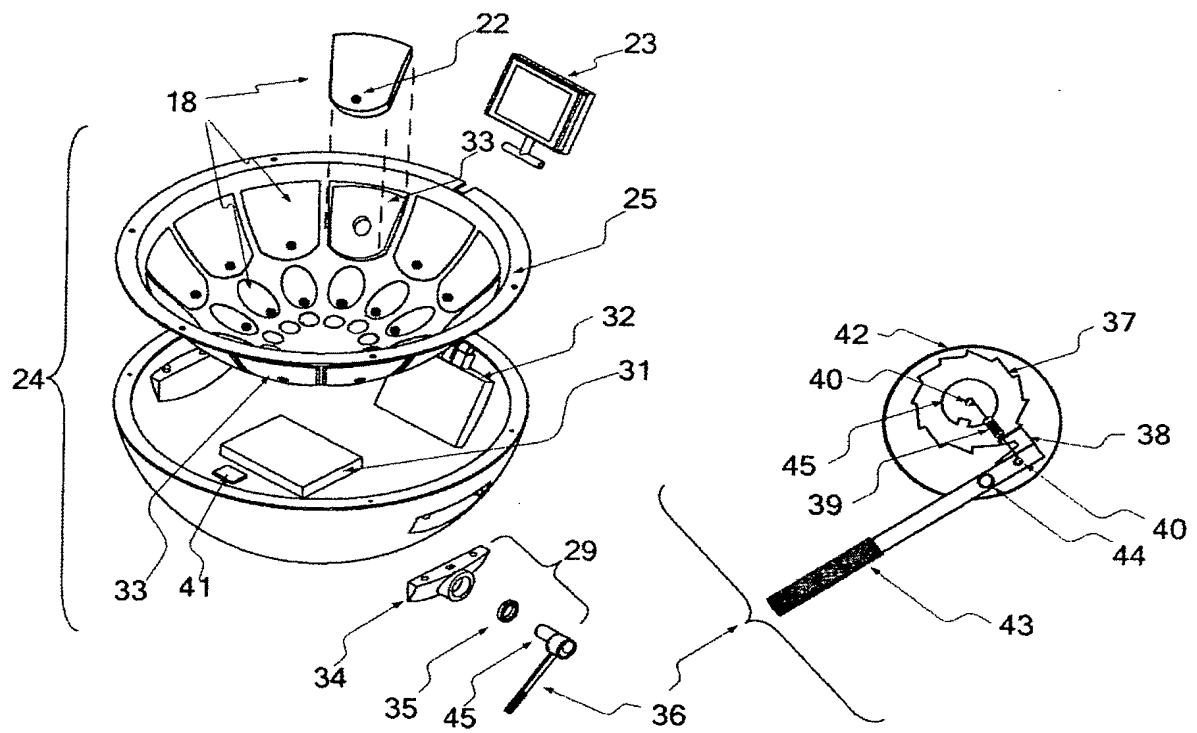


FIG. 5

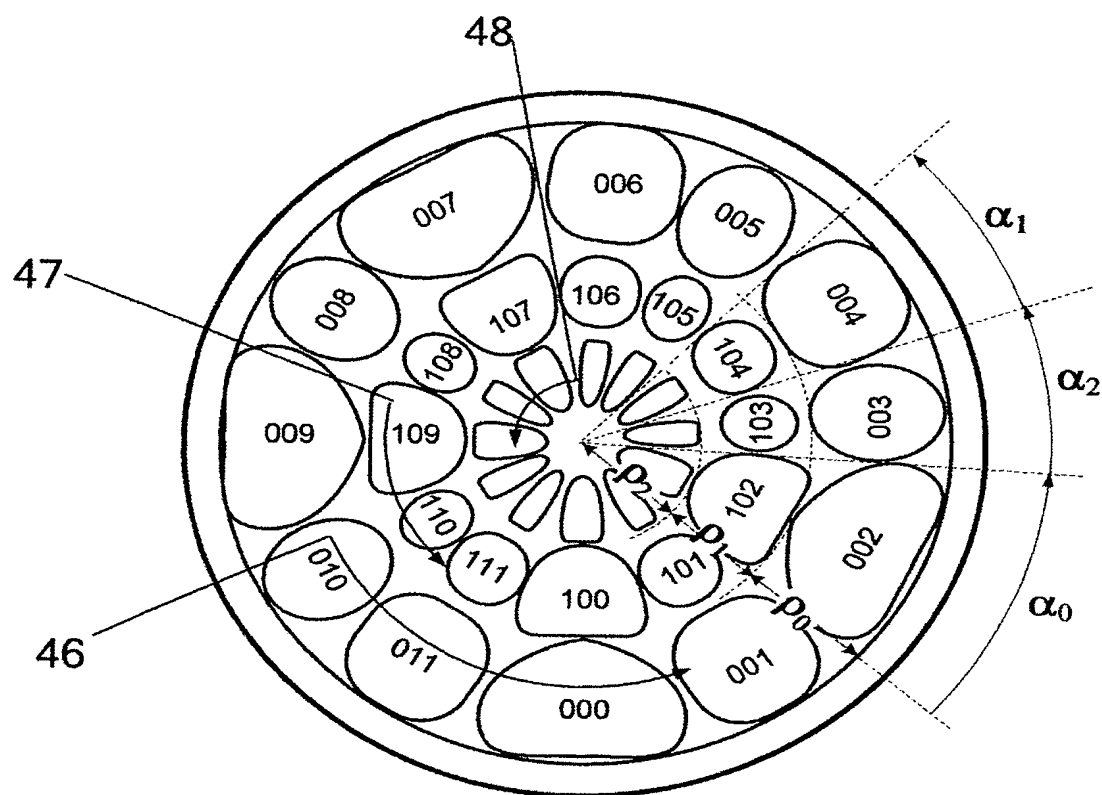


FIG. 6

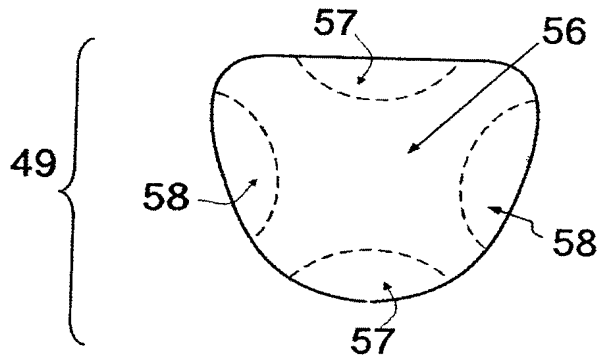


FIG. 7a

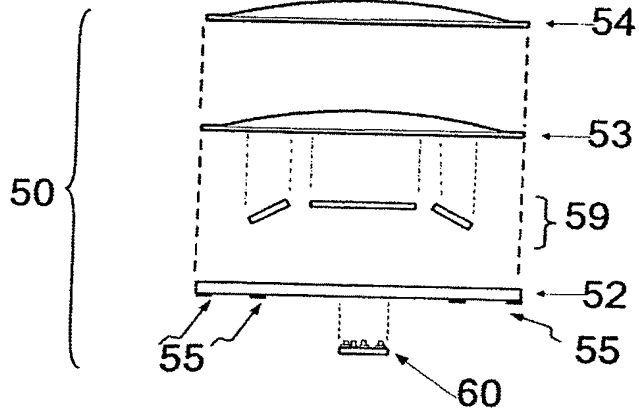


FIG. 7b

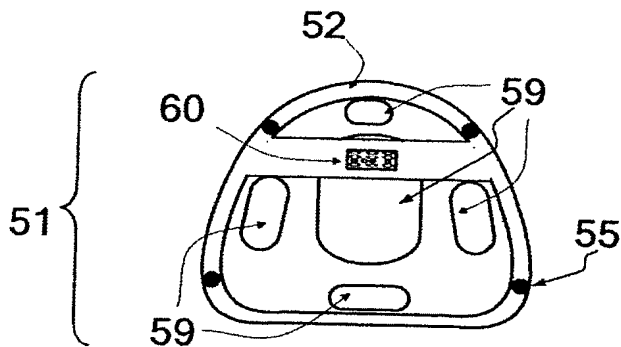


FIG. 7c

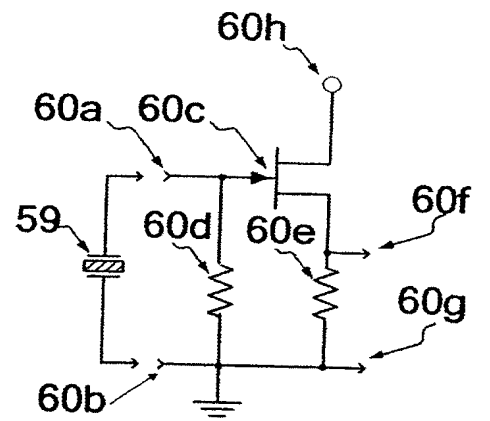


FIG. 7d

FIG. 7

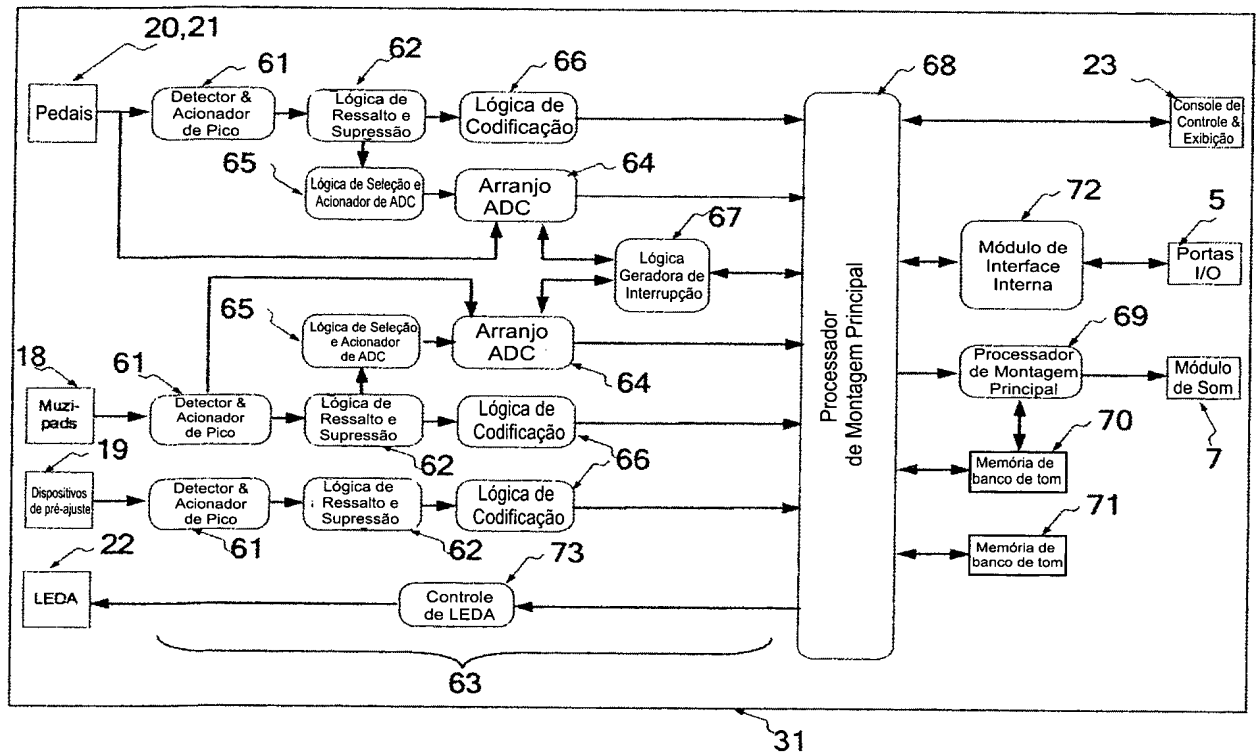


FIG. 8

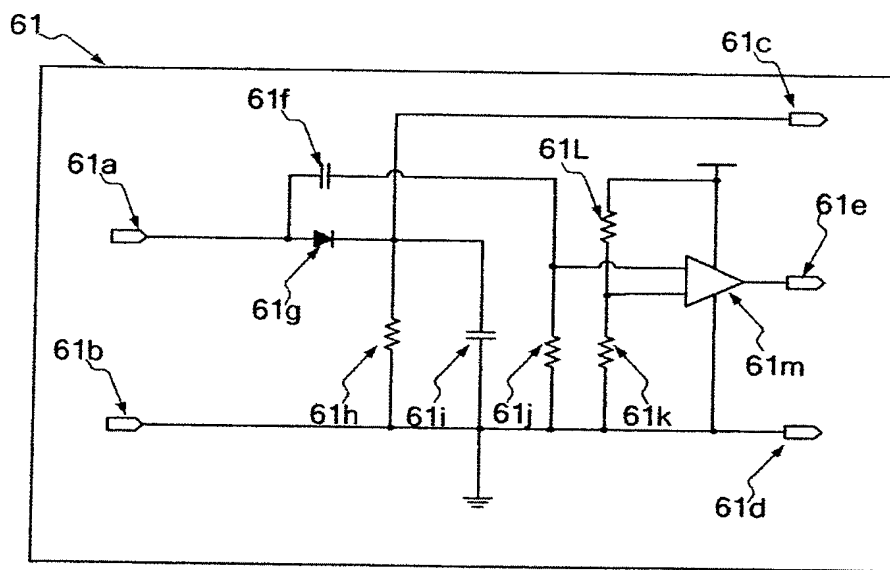


FIG. 9

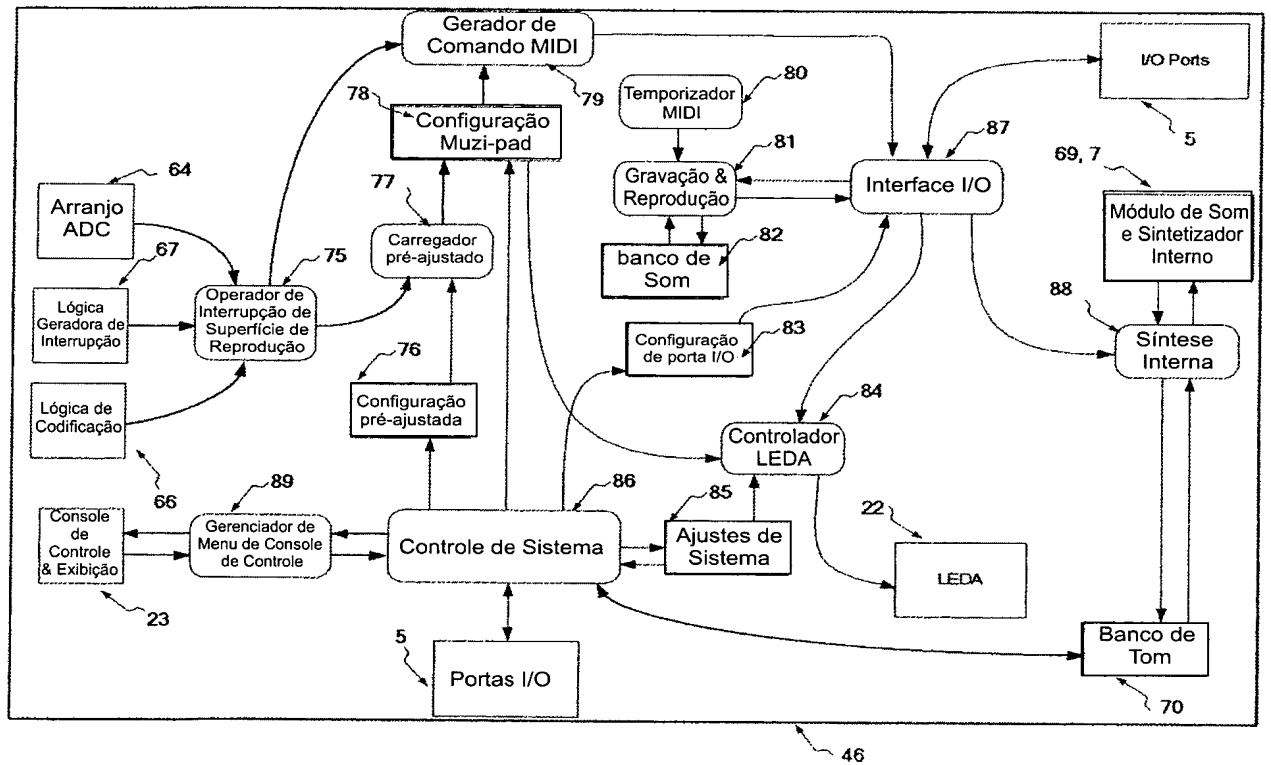


FIG. 10

RESUMO

Patente de Invenção: "**APARELHO PARA SÍNTESE MÚSICAL HARMÔNICA PERCUSSIVA QUE UTILIZA TECNOLOGIA MIDI (APHAMS)**".

5 A presente invenção refere-se a um aparelho para síntese musical harmônica percussiva (APHAMS) que facilita a expressão musical de última geração, através da geração de som melódico que suporta passo de tom e nota bem-definidos através do toque de superfícies de mecanismo de acionamento de ativação de múltiplas notas exclusivamente configuradas, denominadas muzi-pads, com um macete, bastão ou outro tal instrumento
10 de reprodução adequadamente dimensionado, para a geração de uma nota desejada através de um dado dispositivo MIDI e que proporciona uma emulação aprimorada do tambor de aço e ritmo tenor tradicional, em sua interface com o músico.