



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0600647-7 B1

(22) Data do Depósito: 20/01/2006

(45) Data de Concessão: 19/05/2020



* B R P I O 6 0 0 6 4 7 B 1 *

(54) Título: APARELHO DE COMUNICAÇÃO MÓVEL COM RECURSOS INSTRUMENTAIS

(51) Int.Cl.: H04W 88/02; G10K 15/04.

(73) Titular(es): AUDIOBRAX INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS S.A..

(72) Inventor(es): AURÉLIO RÓTOLO DE MORAES.

(66) Prioridade Interna: PI0500339-3 de 02/02/2005.

(57) Resumo: APARELHO DE COMUNICAÇÃO MÓVEL COM RECURSOS INSTRUMENTAIS. Descreve-se um aparelho de comunicação móvel (1,20,55,111,150200,220,335) com recursos de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro), o qual pode ser preso no corpo do seu usuário através de uma cinta elástica ajustável (151). Pode funcionar, também, recebendo comandos de um sensor remoto (4,70,75,160,210,257,392,412), que possui um instrumento musical agregado (de percussão, teclados, cordas ou sopro), podendo ser preso ao corpo por meio de uma cinta elástica ajustável (151). Um sistema de som (6) ou equipamento de áudio/vídeo pode receber áudio e/ou vídeo do aparelho de comunicação móvel (1, 20, 55,111,150, 200, 220, 335) através de um adaptador (5, 56, 63, 68). Espera-se que este aparelho atue como uma terapia ocupacional prazerosa, divertida e relaxante a seu usuário, o qual sentirá os benefícios em sua saúde física e mental. O setor técnico a que se refere a presente invenção é o da "eletrônica".

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"APARELHO DE COMUNICAÇÃO MÓVEL COM
FUNCIONALIDADES MUSICAIS"**

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho eletrônico de comunicação móvel, com funcionalidades de instrumentos musicais, utilizado pelo usuário, preso ou não ao corpo, ou em situações diferentes. O setor técnico a que se refere esta invenção é o da "eletrônica".

[002] O pedido de patente PI0500339-3, depositado em 02/fev/2005 na sede do INPI em Curitiba/PR, foi incorporado no presente pedido de invenção deste mesmo depositante e cuja prioridade interna é aqui reivindicada, sendo que este agora é acrescido de algumas inovações técnicas, que não mudam o conceito inventivo.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

[003] A evolução tecnológica e crescimento industrial mudaram a rotina diária das pessoas, que agora tem menos tempo para a família e lazer, além do stress cumulativo. O anseio da população ativa é ter momentos de prazer em lugares apropriados, tais como no campo, praia, fazenda, etc. É inevitável ter que permanecer, durante a semana, em ambientes tumultuados, desagradáveis e boa parte do tempo dentro de um veículo. Infelizmente, a maioria das pessoas que trabalham não tem tempo de sair do ambiente cotidiano, nem mesmo possui disponibilidade para lazer e diversão.

[004] A tecnologia das telecomunicações avançou consideravelmente nos últimos anos, permitindo que as pessoas das mais diversas classes sociais tivessem acesso a aparelhos telefônicos móveis do tipo celular. O grande consumo de aparelhos e serviços fazem com que o preço caia cada vez mais. Muitos destes aparelhos possuem dispositivos para torná-los ainda mais úteis e inovadores, aproveitando sua finalidade, tais como recursos de mensagens curtas

de texto, calendário, agenda, etc. Ainda podem levar diversão ao usuário, por meio de jogos, músicas, sons variados e outras aplicações. Apesar das utilidades e recursos para diversão terem evoluído bastante, outras atividades podem ser atribuídas. Então, a presente invenção busca prover, ao usuário, um aparelho de comunicação móvel com recursos instrumentais e de som, com o objetivo de atuar como uma terapia ocupacional prazerosa e divertida, em momentos ociosos que o usuário tem no seu dia-a-dia.

[005] Portanto, a ideia da presente invenção é conciliar um instrumento musical com o aparelho de comunicação móvel que as pessoas carregam consigo diariamente. Assim, o usuário pode prender o aparelho em seu corpo e tocar o instrumento de sua preferência, com a finalidade de produzir sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro) ou efetuar o acompanhamento instrumental de uma música, a partir do seu aparelho de comunicação, ouvindo os sons gerados em fones, no próprio aparelho ou em outros dispositivos de áudio. A motivação de continuar utilizando estes recursos instrumentais surge na avaliação do desempenho do usuário na sua atividade de tocar, da melhor forma possível, o instrumento musical de seu aparelho, o qual avalia o acompanhamento instrumental de uma música, ou ainda, a composição de uma melodia ou música.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[006] O objetivo da presente invenção é prover um aparelho de comunicação móvel, cuja finalidade primária é efetuar ligações telefônicas, com um instrumento musical (de percussão, teclados, cordas ou sopro), sendo capaz de produzir sons de instrumentos musicais, seja de percussão, teclados, cordas ou sopro, além de produzir efeitos sonoros e/ou musicais em uma música sendo reproduzida por este aparelho, o qual também avalia o desempenho do usuário em sua atividade de acompanhar uma música ou compor uma

melodia, som ou mesmo uma música. Através do aparelho desta invenção, espera-se que suas funcionalidades descritas atuem como uma terapia ocupacional, proporcionando momentos divertidos, prazerosos e que auxilie no relaxamento físico e mental de seu usuário, fazendo com que sua mente esteja com mais tarefas prazerosas e, conseqüentemente, sobrando pouco espaço para pensamentos nocivos.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[007] O objeto da presente invenção consiste basicamente de um adaptador (5), de um sensor remoto (4) e de um aparelho de comunicação móvel (1) que pode possuir um instrumento musical físico agregado (de percussão, teclados, cordas ou sopro), que é capaz de funcionar como um telefone móvel, disponibilizar um instrumento musical e recursos sonoros, musicais, instrumentais e de avaliação de desempenho da atuação do usuário, tornando-o um equipamento com múltiplas utilidades e, dentre estas, servir como um aparelho capaz de proporcionar uma terapia ocupacional agradável, prazerosa e divertida, resultando em vários benefícios a saúde física e mental de seu usuário.

[008] A primeira concretização e preferencial do aparelho eletrônico da presente invenção compreende um adaptador (5,56,63,68) e um aparelho de comunicação móvel com interface instrumental (20, 150,200,220,335), apresentando-se em quatro modalidades (150,200,220,335) que incluem todas as funcionalidades possíveis para o aparelho objeto da presente invenção. Este aparelho, em sua função primária, atua como um telefone móvel compatível com rede de celular e/ou Wi-Fi (*Wireless Fidelity*), pois possui recursos eletrônicos e computacionais para desempenhar esta função. Pelo menos um sensor (48,40) é disposto no instrumento musical físico, resultando em sinais elétricos, analógicos ou digitais, que são processados, interpretados e produzem sons de instrumentos musicais

(de percussão, teclados, cordas ou sopro), os quais podem ser diferentes do tipo de instrumento musical físico, ou seja, se o instrumento físico for um piano, os sons produzidos podem ser compatíveis com bateria ou com violão, guitarra, harpa, etc.

[009] A segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção é composta pela primeira modalidade do aparelho de comunicação móvel (55,111), pelo sensor remoto (4) e adaptador (5,56,63,68).

[0010] Existem cinco modalidades para o sensor remoto (160,210,257,392,412), sendo que cada uma busca concretizar um instrumento musical fisicamente (de percussão, teclados, cordas ou sopro). O sensor remoto (4) tem a finalidade de enviar comandos digitalizados para o aparelho de comunicação móvel (1), referentes à ação do usuário em tocar o instrumento. Esta ação de tocar o instrumento sensibiliza sensores (48,40), dispostos adequadamente no instrumento físico, que produzem sinais elétricos, analógicos ou digitais, que são processados e convertidos em comandos.

[0011] O aparelho de comunicação móvel desta segunda concretização (55, 111) não apresenta instrumento musical agregado, porém é capaz de receber comandos digitalizados, provenientes do sensor remoto (4), interpretá-los e produzir os sons correspondentes a estes comandos. Este aparelho também atua como um telefone móvel compatível com rede de celular e/ou WiFi, pois possui recursos eletrônicos e computacionais para desempenhar esta função. O tipo de instrumento físico e comandos do sensor remoto (4), em quaisquer de suas modalidades, são detectados automaticamente pelo aparelho de comunicação móvel (1).

[0012] Considerando a primeira e segunda concretização, suas características comuns serão abordadas. O desempenho da atividade do seu usuário em tocar o instrumento, acompanhando uma música,

produzindo melodias, sons ou mesmo uma música, pode ser avaliado através de parâmetros estabelecidos, tais como: intensidade, sincronismo/ritmo, tom, timbre, nota musical, instrumento selecionado e estilo musical. O aparelho de comunicação móvel (1) é capaz de reproduzir uma música, produzir sons instrumentais, misturar dois ou mais sons, alterar e/ou editar uma música, sendo que um som individual, misturado ou o som resultante pode ser ouvido em fones de ouvido com ou sem fio (2), armazenados na memória flash interna (36), enviados para um computador (3) e/ou sistema de som residencial, automotivo ou portátil (6). Assim, o usuário pode estar no interior de seu veículo automotor e ouvir os sons resultantes nos alto-falantes do veículo. Os sons, melodias ou músicas produzidas pelo usuário podem ser gravados, e armazenados internamente, e serem enviados através de áudio-mensagem ou mensagem musical, sendo mais um recurso inovador nesta invenção.

[0013] Outra característica inovadora é que o usuário pode fazer uso de suas habilidades de produzir sons, tais como assobios, estalar de dedos, batido das palmas das mãos, sons vocálicos que saem da sua boca, sapateado ou qualquer outro tipo de som gerado, com a finalidade de excitar o aparelho de comunicação móvel (1), que capta estes sons, através do seu microfone interno (34), processa-os, interpreta-os e produz sons de instrumentos musicais, seja de percussão, teclados, cordas ou sopro. Para isso, são considerados diversos parâmetros dos sons gerados pelo usuário, tais como intensidade, tom, timbre, forma do sinal acústico, frequência, tempo de duração, vocal gerada e seu tipo, frequências harmônicas e/ou outros parâmetros importantes para definir a produção de um som instrumental.

[0014] Através de uma cinta elástica ajustável (151), tiras em *velcro*® ou porções adesivas (153,152), que faz parte de todas as

modalidades de aparelhos de comunicação e sensores remotos, é possível prender os aparelhos no corpo do usuário.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0015] A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

[0016] Figura 1 - é um diagrama em blocos funcional que compreende os elementos que interagem com o aparelho de comunicação móvel (1);

[0017] Figura 2 - é um diagrama em blocos que ilustra algumas configurações de uso possíveis para o aparelho de comunicação móvel (1) e sensor remoto (4), sendo que ambos são objetos da presente invenção;

[0018] Figura 3 - é um diagrama em blocos detalhado do aparelho de comunicação móvel (20), referente à primeira concretização e preferencial, sendo objeto da presente invenção;

[0019] Figura 4 - é um diagrama em blocos detalhado do aparelho de comunicação móvel (55), referente à segunda concretização, sendo objeto da presente invenção;

[0020] Figura 5- é um diagrama em blocos detalhado do sensor remoto (70), referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0021] Figura 6 - é um diagrama em blocos detalhado do sensor remoto (75), referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0022] Figura 7 - é um diagrama em blocos da primeira modalidade do adaptador (56), referente à primeira e à segunda concretização, sendo objeto da presente invenção;

[0023] Figura 8 - é um diagrama em blocos da segunda modalidade do adaptador (63), referente à primeira e à segunda concretização,

sendo objeto da presente invenção;

[0024] Figura 9 - é um diagrama em blocos da terceira modalidade do adaptador (68), referente à primeira e à segunda concretização, sendo objeto da presente invenção;

[0025] Figura 10 - são vistas das faces frontal (111), lateral esquerda (113), lateral direita (114), inferior (116) e superior (110) da primeira modalidade do aparelho de comunicação móvel, referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0026] Figura 11 - são vistas da face frontal (120), traseira (121) e inferior (122) da segunda modalidade do aparelho de comunicação móvel, referente à primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0027] Figura 12- é uma vista da face traseira da segunda modalidade do aparelho de comunicação móvel (150), o qual está preso em sua cinta elástica ajustável (151), sendo objeto da presente invenção;

[0028] Figura 13 - é uma vista frontal da primeira modalidade do sensor remoto (160), o qual se encontra preso em sua cinta elástica ajustável (151), referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0029] Figura 14- são vistas da face frontal (170), lateral direita (192) e lateral esquerda (185) da terceira modalidade do aparelho de comunicação móvel, referente à primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0030] Figura 15 - é uma vista da face traseira da terceira modalidade do aparelho de comunicação móvel (200), o qual é preso em sua cinta elástica ajustável (151), referente à primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0031] Figura 16 - é uma vista frontal da segunda modalidade do sensor remoto (210), sendo que este é preso em sua cinta elástica

ajustável (151), referente à segunda modalidade do aparelho objeto da presente invenção;

[0032] Figura 17 - é uma vista espacial diferenciada da quarta modalidade do aparelho de comunicação móvel (217), referente à primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0033] Figura 18 - é uma vista espacial da quarta modalidade do aparelho de comunicação móvel (220), referente à primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0034] Figura 19 - é uma vista frontal da terceira modalidade do sensor remoto (257), o qual é preso em sua cinta elástica ajustável (151), referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0035] Figura 20 - é uma vista da face frontal (303) e traseira (310) da quinta modalidade do aparelho de comunicação móvel, referente à primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0036] Figura 21 - é uma vista da face traseira da quinta modalidade do aparelho de comunicação móvel (335), o qual está preso em sua cinta elástica ajustável (151), referente à primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0037] Figura 22 - é uma vista lateral e superior do primeiro arranjo possível entre o corpo do aparelho (350) e a cinta elástica ajustável (151);

[0038] Figura 23 - é uma vista lateral do segundo arranjo entre o corpo do aparelho (350) e a cinta elástica ajustável (151);

[0039] Figura 24- são vistas laterais do terceiro arranjo que ilustra uma das formas de se prender o corpo do aparelho de comunicação móvel ou sensor remoto (350) a cinta elástica ajustável (151);

[0040] Figura 25 - são vistas laterais do quarto arranjo que envolve encaixes mecânicos a fim de prender o corpo do aparelho (350) a cinta elástica ajustável (151);

[0041] Figura 26 - é uma vista espacial da luva sensora (360) e da semiluva sensora (370), as quais fazem parte da quarta e da quinta modalidade do sensor remoto (392,412), referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0042] Figura 27 - é uma vista espacial da quarta modalidade do sensor remoto (392), referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção;

[0043] Figura 28 - é uma vista espacial da quinta modalidade do sensor remoto (412), referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FIGURAS

[0044] A descrição detalhada das figuras esclarecerá a ideia da presente invenção, bem como mostrará todos os detalhes, funcionamento e particularidades dos elementos que compõe o aparelho eletrônico e objeto da presente invenção.

[0045] O diagrama em blocos da Figura 1 destaca o aparelho eletrônico da presente invenção que compreende o aparelho de comunicação móvel (1), o sensor remoto (4) e o adaptador (5), os quais interagem com elementos ditos acessórios (3,2,7,6). O aparelho de comunicação móvel (1) é dotado de circuitos eletrônicos analógicos e digitais, que associado com o software embarcado, constitui um sistema capaz de produzir sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro), reproduzir músicas, adicionar efeitos sonoros, alterar parâmetros de reprodução da música em reprodução, misturar sons e avaliar a habilidade de acompanhamento instrumental desempenhada pelo usuário, o qual atua direta ou indiretamente em todas estas funcionalidades.

[0046] O aparelho de comunicação móvel (1) pode se comunicar com um computador (3), com a finalidade de receber ou trocar arquivos, acessar e sincronizar informações de agenda, calendário, contatos,

entre outras possibilidades. Sons digitalizados podem ser enviados do aparelho de comunicação móvel (1) para um sistema de som residencial, automotivo ou portátil compatível (6), o qual recebe sons, decodifica e os reproduz. O sensor remoto (4) provê uma interface de instrumento musical independente para controlar o aparelho de comunicação móvel (1), sendo que este também é capaz de enviar o som resultante para fones de ouvido com ou sem fios (2). Uma rede de comunicação sem fio (7), do tipo celular ou qualquer que permita comunicação de voz e/ou dados, é necessária para prover as atribuições primárias do aparelho de comunicação móvel (1).

[0047] O aparelho eletrônico objeto da presente invenção é concretizado de duas maneiras. A primeira concretização consiste basicamente de um aparelho de comunicação móvel com uma interface instrumental (20). Tal concretização também admite o uso de mais de um sensor remoto (4,4a,4b ... 4n) ou aparelho de comunicação móvel com interface instrumental (1a, 1b, 1c.. 1n), conforme ilustrado na Figura 2. Isto permite a expansão das interfaces instrumentais para que outros usuários possam atuar em conjunto a fim de efetuar o acompanhamento musical ou para compor uma música, pois o aparelho de comunicação (20) permite estabelecer comunicação com mais de um sensor remoto (4,4a,4b...4n) ou aparelho de comunicação móvel (20). A segunda concretização é formada por um aparelho de comunicação móvel sem uma interface instrumental (55), a qual é conseguida com o uso de pelo menos um sensor remoto (4,4a,4b...4n). O aparelho desta concretização (55) também pode funcionar com o aparelho da primeira concretização (20), utilizando sua interface instrumental. O adaptador (5), objeto da presente invenção, funciona em ambas as concretizações e tem a finalidade de levar o som produzido no aparelho de comunicação móvel (1) para um sistema de som (6) não compatível com os recursos de comunicação do aparelho.

[0048] A Figura 3 apresenta o diagrama em blocos detalhado do aparelho de comunicação móvel (20), referente à primeira concretização e preferencial. Este aparelho incorpora um instrumento musical, ou seja, o usuário pode tocar um instrumento musical (de percussão, teclados, cordas ou sopro) na própria estrutura do aparelho e ouvir os sons resultantes em fones de ouvido (2) e/ou em um sistema de som do tipo residencial, automotivo ou portátil (6). Nesta primeira concretização, o aparelho de comunicação móvel funciona independentemente do sensor remoto (4), apesar de possibilitar seu uso como sendo mais uma interface instrumental.

[0049] A bateria recarregável interna e o circuito de gerenciamento de carga (21) permitem que o aparelho de comunicação móvel (20) funcione independentemente de fontes externas de energia. A bateria interna está associada ao circuito de alimentação (22) que provê tensões reguladas para alimentar os demais circuitos do aparelho.

[0050] Os sensores de toque (40), que são sensíveis à frequência e intensidade, têm a função de detectar batidas/toques da mão e/ou dedos do usuário em diferentes regiões da superfície do *pad* (135, 135) ou do disco de *Jog* (206). Estes sensores podem ser transdutores do tipo piezelétrico, capacitivo, resistivo, indutivo, efeito de campo ou ainda ser um sensor de pressão, força, deslocamento, vibração ou aceleração. Os sensores de toque (40) distribuídos na superfície do instrumento proporcionam diferentes regiões sensíveis ao toque, nas quais podem ser atribuídas funcionalidades distintas. Com esta multiplicidade de sensores, o usuário pode, por exemplo, atuar em vários comandos, ou produzir sons de instrumentos e/ou notas musicais diferentes, modificar parâmetros ou inserir efeitos diferenciados, simultaneamente ou não, na música em reprodução.

[0051] Os sinais analógicos resultantes dos sensores de toque (40) são tratados pelo circuito de condicionamento de sinais (41) e

convertidos em palavras digitais por meio dos conversores analógico para digital ou A/D (39). Estas palavras originadas são lidas pelo processador digital de sinais ou DSP (26), o qual obtém a intensidade e a duração/frequência do estímulo aplicado aos sensores de toque (40). Caso os sensores de toque (40) possuam interface digital, as palavras digitais fornecidas são lidas diretamente pelo DSP (26). Os sensores do disco de *Jog* (48) fornecem sinais analógicos ou digitais para o DSP (26), o qual processa estes sinais para obter informações relativas à posição angular, velocidade e aceleração aplicada no disco de *Jog* (206).

[0052] Além de efetuar o processamento dos sensores do aparelho de comunicação móvel (20), o DSP (26) processa sinais de voz, sons, sinais de comunicação, música, efetua o controle dos dispositivos de comunicação, mistura dois ou mais sons, entre outras funcionalidades. Isto permite que o aparelho de comunicação móvel (1,20,55) possa misturar de dois ou mais sons, incluindo as seguintes possibilidades: misturar o som de uma música, modificada ou não, com sons de instrumentos musicais e/ou efeitos sonoros; misturar o som de uma música, modificada ou não, com o som proveniente do adaptador (5,56,63,68) ou sistema de som compatível (6); e misturar sons de instrumentos musicais ou efeitos sonoros com o som proveniente do adaptador (5,56,63,68) ou sistema de som compatível (6). Dois tipos de memória externa estão associados ao DSP (26): Memória RAM (23), que armazena dados e informações temporárias e; Memória Flash (24), que armazena o *firmware* deste subsistema (DSP) e informações específicas.

[0053] A voz do usuário, na ocasião de uma chamada, é captada pelo microfone embutido (34), o qual fornece sinais que são tratados pelo amplificador de sinais (32) e convertidos em palavras digitais pelo bloco de conversores D/A (digital para analógico) e A/D (30). Estas

palavras digitais correspondentes a voz do usuário são recebidas e processadas pelo DSP (26). Da mesma forma, a voz do outro usuário da chamada é enviada digitalmente do DSP (26) para o bloco de conversores D/A e A/D (30), sendo amplificadas pelo amplificador de áudio (31) e a voz sai no fone embutido (33). A voz ou o som resultante pode sair em fones de ouvido externos com ou sem fio (2), através da interface com fone de ouvido e microfone (47), a qual pode ser controlada tanto pelo DSP (26) como pelo microprocessador (45), a fim de ativar ou desativar os fones/microfone, controlar volume dos fones e microfone, entre outros comandos. Esta interface também é capaz de receber sinais de um microfone externo com ou sem fios. A interface com fone e microfone (47) é capaz de estabelecer comunicação bidirecional com o dispositivo externo, fazendo o uso de radio frequência, ultra-som, luz infravermelha ou fios/cabos elétricos, bem como associar dois ou mais destes meios de comunicação.

[0054] O sistema de comunicação (29) provê comunicação com sensor remoto (4), a fim de receber e/ou enviar comandos e informações. Este sistema pode estabelecer comunicação sem fio com computador (3), sistema de som residencial, automotivo ou portátil (6), ponto de acesso sem fio, internet ou qualquer outro equipamento que tenha compatibilidade. O sistema de comunicação (29) também é capaz de enviar/receber sinais de áudio e/ou vídeo, analógicos ou digitalizados, para/de qualquer dispositivo ou equipamento compatível. Além disso, o sistema de comunicação (29) é compatível com o adaptador (5), o qual permite que equipamentos não compatíveis recebam sinais de áudio e/ou vídeo do aparelho de comunicação móvel (1,20,55). Este sistema, que interage e é controlado pelo DSP (26), também possibilita enviar/receber comandos digitalizados. O sistema de comunicação (29) pode se comunicar de forma unidirecional ou bidirecional, sendo que a comunicação pode ser feita por meio de radio

frequência, ultra-som ou luz infravermelha, bem como associar dois ou mais destes meios de comunicação.

[0055] O módulo de rádio frequência (25) tem a configuração de cliente em uma rede de comunicação sem fio (7) para dados e voz, que pode ser do tipo celular. Este módulo pode ser compatível com qualquer sistema de comunicação celular, em sua ampla funcionalidade, seja nos padrões AMPS (*Advanced Mobile Phone System*), TDMA (*Time Division Multiple Access*), CDMA (*Code Division Multiple Access*), W-CDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*), GSM (*Global System for Mobile Communications*) ou 3G (*Third Generation Mobile*), ou até mesmo compatível com redes sem fio Wi-Fi. A antena interna ou externa (27) permite que os sinais de rádio frequência sejam recebidos ou transmitidos pelo meio de comunicação (RF), sendo compatível com o módulo (25).

[0056] A memória flash interna do aparelho (36) é utilizada para armazenar arquivos ou dados de aplicativos internos (Jogos, agenda, ferramentas, etc.), sons de instrumentos musicais, músicas, dados e arquivos quaisquer. A memória Flash interna (36) pode ser expandida através de um cartão de memória inserido no aparelho. Para isto, a interface com cartão de memória (50), a qual é acessada e controlada tanto pelo DSP (26) como pelo microprocessador (45). O aparelho de comunicação móvel (1,20,55) pode reproduzir músicas, armazenadas na memória flash (36) ou em cartão de memória, que podem ser do formato mp3, *wma*, *ogg*, *wav* ou qualquer outro. Os arquivos de áudio que apresentarem qualquer tipo de compressão ou codificação são processados pelo decodificador (37). Os sons de instrumentos musicais (seja de percussão, teclados, cordas ou sopro) são gerados pelo sintetizador (38), que efetua a leitura de padrões de instrumentos nos arquivos contidos na memória flash (36) ou em cartão de memória. Outra vantagem do aparelho é que este pode misturar sons de

instrumentos musicais com o som da música, através do DSP (26).

[0057] A interface de comunicação para computador (28) permite que o aparelho de comunicação móvel (20,55) estabeleça comunicação com um computador qualquer, desde que este possua uma porta do mesmo tipo instalada e software adequado, aparecendo no aparelho como uma interface física que utiliza cabos/fios elétricos. Então, a interface de comunicação para computador (28) oferece um meio padrão e universal para conexão via cabo com qualquer tipo de computador. Através desta interface de comunicação é possível, por exemplo, controlar um programa de computador para produzir sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro), a partir dos comandos enviados pelo aparelho de comunicação móvel (20,55). Outra possibilidade inclui o envio de arquivos do computador (3) para a memória flash (36) ou copiar arquivos desta memória para o computador (3), atuando também como uma memória de armazenamento de dados para computadores.

[0058] O microprocessador (45) possui diversas funcionalidades, tais como: ler e processar os dados do teclado (42), enviar informações digitais para o display traseiro (44) e display principal (35), ativar a campainha ou *ring* (46) quando necessário, suportar e executar aplicativos, além de efetuar o controle de todo o aparelho. O DSP (26) também trabalha em conjunto com o microprocessador (45), recebendo ordens e comandos, além de trocarem informações. O *firmware* ou *software* embarcado para desempenhar as atividades determinadas para o microprocessador (45) estão contidas na sua memória flash (36), a qual também pode armazenar informações personalizadas e/ou específicas.

[0059] Os LEDs do *pad/disco* de Jog (49) são diodos emissores de luz que estão distribuídos de forma adequada embaixo da superfície do *pad* (135) ou do disco de Jog (206), de acordo com a modalidade do

aparelho, e são controlados pelo microprocessador (45). A função destes LEDs é prover indicação luminosa ao usuário referente à ação que deve ser tomada, ou seja, informa ao usuário o ponto do disco que deve ser tocado, bem como o momento e a intensidade do respectivo toque.

[0060] O diagrama em blocos da Figura 4 representa o aparelho de comunicação móvel (55) referente à segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção. É importante observar que este aparelho não possui uma interface de instrumento musical agregada, sendo necessário o uso do sensor remoto (4) para desempenhar as mesmas funcionalidades do aparelho de comunicação móvel da primeira concretização (20). Nesta segunda concretização, o aparelho recebe, via sistema de comunicação (29), sinais digitalizados correspondentes aos estímulos aplicados aos sensores de toque (40) e do disco de *Jog* (48) pertencentes ao sensor remoto (4,70,75). Os blocos mostrados no diagrama da Figura 4 não serão detalhados, pois apresentam as mesmas funcionalidades e características dos descritos por meio do diagrama da Figura 3.

[0061] A segunda modalidade do sensor remoto (70) é mais bem detalhada em função do diagrama em blocos da Figura 5. Este dispositivo possui uma bateria recarregável interna e circuito de gerenciamento de carga (76) que, através do circuito de alimentação (77), provê a energia necessária para o adequado funcionamento dos demais circuitos. Os sensores de toque (40) são iguais aos descritos para o aparelho de comunicação móvel da primeira concretização (20), fornecendo sinais analógicos que são adequados pelos condicionadores de sinais (41) e convertidos em palavras digitais através dos conversores A/D (39). O microprocessador (81) efetua o processamento dos dados dos sensores de toque (40) e sensores do disco de *Jog* (48), resultando em comandos e novos dados que são

enviados, através do sistema de comunicação (82), para o aparelho de comunicação móvel (55). Caso os sensores (40) tenham saídas digitais, em que os sinais são processados e digitalizados, estes enviam os dados diretamente para o microprocessador (45).

[0062] O sistema de comunicação (82) é igual e compatível com o sistema de comunicação do aparelho (29), permitindo tráfego de dados de forma bidirecional e no mesmo meio definido para o sistema do aparelho (29). Este sistema envia os comandos e controles efetuados pelo usuário para o aparelho de comunicação móvel (20,55) e recebe deste, informações diversas, tais como: tipo de instrumento selecionado, nome da música, comando para acionamento dos LEDs (72), resposta de avaliação, entre outras informações úteis ao usuário. O microprocessador (81) também efetua a leitura em processamento do teclado (79) e o comando do display (80), o qual também funciona como uma extensão do display principal do aparelho de comunicação móvel (35). A memória flash (78), associada ao microprocessador (81), guarda o *firmware* que controla todo este aparelho, além de armazenar dados, aplicativos, rotinas, etc.

[0063] A Figura 6 apresenta o diagrama em blocos da primeira modalidade do sensor remoto (75). Os blocos e funcionamento desta modalidade são semelhantes à segunda modalidade já descrita, exceto pelo fato de que os sensores do disco de *Jog* (48) não estão mais presentes e de que os LEDs (74) e sensores de toque (40) passam a se referir diretamente a primeira modalidade do sensor remoto (75). Este diagrama também se aplica para descrever a terceira (257), quarta (392) e quinta modalidade (412) do sensor remoto (4).

[0064] A Figura 7 apresenta o diagrama em blocos da primeira modalidade do adaptador (56), o qual pode atuar no aparelho de comunicação móvel da primeira e segunda concretização (20,55). Uma fonte de alimentação externa conectada ao adaptador (56) fornece

energia para o circuito de alimentação (57), o qual provê tensões reguladas para os demais circuitos. O sistema de comunicação {58} é idêntico e compatível com o sistema de comunicação do aparelho (29), estabelecendo-se comunicação de dados digital de forma bidirecional entre estes dispositivos.

[0065] O som resultante do aparelho de comunicação móvel (20,55) é enviado para o adaptador (56), o qual decodifica os dados recebidos, através do microprocessador (59). Os dados processados passam pelo conversor D/A e filtros ativos (60), recompondo o sinal analógico correspondente ao som resultante. Este sinal é ajustado em amplitude por meio do circuito de controle de volume (61), comandado pelo microprocessador (59). O sinal ajustado em amplitude é então disponibilizado na forma de canais de áudio padrão para entrar em qualquer equipamento de áudio e/ou vídeo. A interface digital de áudio (62) é compatível com qualquer equipamento de áudio e/ou vídeo, que além de ser outra opção para saída de áudio digitalizado, também serve de entrada de áudio digital para que este possa ser enviado para o aparelho de comunicação móvel (20,55).

[0066] A Figura 8 mostra o diagrama em blocos da segunda modalidade do adaptador (63), atuando no aparelho de comunicação móvel da primeira e segunda concretização (20,55). Este adaptador é idêntico à primeira modalidade do adaptador (56), exceto por incluir amplificadores de áudio (64) de forma a excitar, com potência, alto-falantes (69).

[0067] O adaptador (63) pode ser usado para prover sons ou vídeo produzidos ou reproduzidos no aparelho de comunicação móvel (20,55) a um aparelho não compatível com seu sistema de comunicação (29). Este adaptador pode ser instalado no sistema de som de um automóvel, conectado em uma das entradas de áudio, fazendo com que o som saia nos alto-falantes deste veículo. Outra opção é utilizar a segunda

modalidade do adaptador (63) para excitar diretamente alto-falantes como, por exemplo, os alto-falantes de um automóvel. Um sinal de áudio e/ou vídeo de um equipamento em que o adaptador (56,63,68) se encontra conectado também pode ser enviado para o aparelho de comunicação móvel (20,55).

[0068] O diagrama em blocos da terceira modalidade do adaptador (68), também capaz de atuar no aparelho de comunicação móvel da primeira e segunda concretização (20,55), é mostrado na Figura 9. Este adaptador incorpora os circuitos e funcionalidades da primeira modalidade do adaptador (56), incluindo meios para prover um sinal de vídeo, analógico ou digital. Para isto, o aparelho de comunicação móvel (20,55) envia dados e/ou comandos referentes a caracteres, pontos, figuras, imagens ou fotos para o adaptador (68), através do sistema de comunicação (58). Estes dados e/ou comandos são decodificados e pré-processados pelo microprocessador (59), o qual envia os dados resultantes para o processador digital de vídeo (66). Este processador é responsável pela formação da imagem, enviando-a para a interface digital de vídeo (67) e/ou para a interface analógica de vídeo (65), as quais disponibilizam sinais digitais e analógicos de vídeo, respectivamente. Estes sinais de vídeo que saem do adaptador (68) são compatíveis com os padrões de vídeo existentes, fornecendo imagens para um televisor ou projetor.

[0069] O aparelho de comunicação móvel de ambas as concretizações (20,55) é capaz de avaliar o desempenho do usuário em acompanhar uma música com o instrumento ou simplesmente sua habilidade de compor uma música ou melodia. Os parâmetros considerados na avaliação do acompanhamento de uma música pelo usuário são: sincronismo/ritmo, intensidade, instrumento selecionado e nota musical. A partir do arquivo da música, ou arquivo independente, que contém os padrões, referente aos parâmetros avaliados, e

considerados como referência, é possível calcular a nota ou grau resultante da atuação do usuário no seu ato de tocar o instrumento. Caso o usuário prefira apenas tocar uma melodia, sem o acompanhamento de uma música, é possível efetuar a avaliação também. Isto é feito selecionando-se o estilo musical como, por exemplo, rock, jazz, samba, etc. sendo padrões gravados em arquivos na memória flash (36), que são comparados com os parâmetros obtidos: intensidade, ritmo/sincronismo e nota musical, além de conferir o instrumento selecionado, contribuindo como fator de criatividade musical, pois considera que o usuário pode usar instrumentos diferentes e, até mesmo, mais difíceis de tocar em determinada música ou estilo musical, tendo peso maior conforme o nível de dificuldade do instrumento usado e o estilo selecionado. No caso do aparelho de comunicação móvel da segunda concretização (55), o resultado da avaliação é exibido no display deste aparelho (35) e também no display do sensor remoto (80).

[0070] Um nível de dificuldade, o qual tem a função de estabelecer certo rigor na avaliação de desempenho do usuário, pode ser escolhido. Os níveis possíveis estão divididos em quatro níveis: iniciante com ajuda, fácil, médio e difícil. Para isso, os parâmetros de avaliação recebem pesos diferenciados e padrões diferentes são selecionados de acordo com o nível definido.

[0071] O aparelho de comunicação móvel (20,55) permite que o som resultante, seja da música com acompanhamento instrumental ou apenas sons instrumentais, possa ser gravado na memória flash (36) ou em cartão de memória. Uma das ideias da presente invenção consiste em enviar os sons ou melodias criadas pelo usuário, na forma de áudio-mensagem. O usuário pode atribuir os sons ou melodias criadas como se fossem tons polifônicos a fim de sinalizar as mais diversas atividades realizadas pelo aparelho. Então, a interface musical disponibilizada no

aparelho de comunicação móvel (20) ou no sensor remoto (4,70,75) se torna uma ferramenta fácil e eficiente para criação de tons polifônicos (*ring tones*). Estes sons também podem ser enviados para um sistema de som residencial, automotivo ou portátil (6) ou ainda para um computador (3), o qual pode reproduzi-los e/ou editá-los.

[0072] A produção de sons instrumentais (de percussão, teclados, cordas ou sopro) pode ser feita de outras formas, além do uso da interface instrumental agregada ao aparelho de comunicação móvel (20) ou presente no sensor remoto (4,70,75). Estes meios de produção de sons instrumentais compreendem o ato de bater palma, estalar os dedos, sons vocais emitidos pela boca do usuário, sapateado, entre outras formas possíveis. Estes sons emitidos pelo usuário são captados pelo microfone do aparelho (34) e interpretados. Na produção de sons instrumentais são levados em conta a intensidade, tom, frequência e tempo de duração do som emitido pelo usuário, o qual é convertido em sons correspondentes ao instrumento musical selecionado. Com isto é possível dispensar o uso do sensor remoto (4,70,75) ou da interface instrumental do aparelho. A avaliação do desempenho do usuário também é possível neste modo de funcionamento, uma vez que o estilo musical é selecionado, os parâmetros de sincronismo/ritmo, intensidade e nota musical são avaliados. Observa-se que a nota musical é definida pelo tom do som gerado pelo usuário.

[0073] A Figura 10 apresenta a vista da face frontal (111), lateral esquerda (113), lateral direita (114), inferior (116) e superior (110) do aparelho de comunicação móvel em sua primeira modalidade e referente à sua segunda concretização (55).

[0074] Na face frontal (111) existem orifícios para o fone (33), um display gráfico (35), dois botões para seleção de menu (89,88), a tecla de acesso ao menu e sub-menus MENU (94), teclas de navegação (92,91,93,90), a tecla END (118) para finalizar uma chamada ou

cancelar função, a tecla SND (119) para estabelecer uma chamada, um teclado numérico (87) e uma abertura para o microfone interno (34).

[0075] A face lateral esquerda (113) apresenta uma extensão do teclado do aparelho, possuindo funções especiais. A tecla *ON/OFF* (95) liga ou desliga o aparelho, enquanto as teclas *Ring/Call/Volume* (96,97) ajustam o volume da campainha ou *ring* e o volume da chamada. As teclas *Fast Rewind/Previous Music* (98), *Play/Pause* (99), *Fast Forward/Next Music* (100) e *Stop* (101) controlam a reprodução de uma música, melodia ou som. A tecla *Rec* (117) permite a gravação do som produzido ou ainda do som produzido e misturado com uma música.

[0076] Na face lateral direita (114) encontram-se a parte restante do teclado e a porta para PC (108), que está relacionada com a interface de comunicação para computador (28). A tecla *MSC VOL* (103) atua no ajuste da intensidade de volume da música e a tecla *SND VOL* (104) controla o ajuste de volume de sons, com auxílio das setas (107,102), que atuam de forma a aumentar ou diminuir o ajuste, ou ainda, avança ou retrocede uma seleção. A tecla *EFF SEL* (106) seleciona efeitos sonoros a serem produzidos no instrumento musical em questão, tais como: eco, alteração de velocidade de reprodução, avanço ou retrocesso na reprodução, adicionar ruídos diversos ou distorções variadas, entre outros efeitos. Por fim, a tecla *FNC SEL* (105) disponibiliza funções ao usuário, tais como: seleção de instrumento, ajustes de áudio, equalizador, entre outras funções, que podem ser escolhidas através das setas(107,102).

[0077] A interface (109) mostrada na face inferior (116) serve para entrada de carregador de bateria e outros acessórios que não fazem parte da presente invenção. Na face superior (110) existe um conector para fones de ouvido e microfone com fio (115).

[0078] A Figura 11 mostra as vistas da face frontal (120), traseira (121) e inferior (122) do aparelho de comunicação móvel, em sua

segunda modalidade e fazendo parte da primeira concretização do aparelho objeto da presente invenção. O instrumento físico agregado é semelhante a uma bateria eletrônica.

[0079] O aparelho de comunicação móvel (120) é formado por duas partes que se fecham, através de articulações (134). Na parte superior se encontra o fone (33) e o display gráfico principal (35). Na metade inferior existe uma tecla de menu (94), teclas de navegação (92,91,93,90), controle de chamada (118, 119), teclado numérico (87) e microfone (34).

[0080] A face traseira (121) possui superfícies sensíveis ao toque ou batida da mão e/ou dedos do usuário (135), também denominada de *pad*, permitindo ao usuário produzir sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro) pelo fato de bater, pressionar ou tocar nestas superfícies. Cada superfície pode representar um instrumento diferente e com diferentes notas, disponibilizando uma grande variedade de opções ao usuário.

[0081] O display traseiro (44) fornece informações visuais ao usuário, tais como nome da música selecionada ou em reprodução, instrumento musical selecionado, menus, sub-menus, configurações, ajustes de áudio, nota ou grau de desempenho, entre outras informações. A tecla FNC (105) dá acesso a opções, configurações, ajustes, menus, e demais funções úteis, sendo que as setas (139, 137) auxiliam na seleção.

[0082] A Figura 12 mostra a segunda modalidade do aparelho de comunicação móvel (150), preso em sua cinta elástica ajustável (151), a qual possui tiras em *velcro*® ou porções adesivas (153, 152), preferencialmente permitindo a colocação e ajuste do aparelho (150) no corpo do usuário.

[0083] A Figura 13 apresenta uma vista frontal da primeira modalidade do sensor remoto (160), o qual acompanha o aparelho de

comunicação móvel (55) e, juntamente com o adaptador (5), forma a segunda concretização do aparelho objeto da presente invenção. O sensor remoto (160) é preso na cinta elástica ajustável (151), que possui tiras em *velcro*® ou porções adesivas (153, 152). Na face frontal do aparelho encontra-se seu display (80), uma superfície sensível ao toque ou *pad* (135) para o usuário pode produzir sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro) quando bate ou toca no *pad* (135), a tecla FNC (105) já descrita e setas de navegação (139, 137).

[0084] A Figura 14 mostra a face frontal (170), lateral direita (192) e lateral esquerda (185) do aparelho de comunicação móvel em sua terceira modalidade, o qual representa um aparelho de *Disk Jockey* ou DJ eletrônico. Com esta modalidade de aparelho de comunicação o usuário pode atuar como um DJ (*Disk Jockey*), ou seja, pode aplicar efeitos sonoros, controlar parâmetros de reprodução, entre outras características, assim como fazem os profissionais de áudio que atuam como *DJ's*.

[0085] Na face frontal (170) encontram-se o fone (33), o display gráfico (35), as teclas de seleção (178, 173), as teclas de chamada (118, 119), a tecla MENU (94), teclado numérico (87) e microfone (34). A partir das teclas frontais, o usuário pode efetuar chamadas telefônicas, enviar mensagens de texto, áudio-mensagens, fazer configurações, utilizar aplicativos, selecionar instrumento musical, reproduzir música, entre outras possibilidades musicais, tudo isso com auxílio de visualizações no display (35).

[0086] Na face lateral esquerda (185) existe um conector para fone e microfone com fio (115) e uma porta para computador (108), a qual faz parte da interface de comunicação para computador (28). Também estão presentes as teclas de seleção de volume SND VOL (104) e MSC VOL (103), a tecla para seleção de efeitos EFF SEL (106) e setas de

navegação (107,102). A face lateral direita (192) possui um conector de interface (109), o qual possibilita a carga de bateria e conexão com acessórios, tecla ON/OFF (95) e teclas para controle de reprodução (100,98,99,101). A tecla *play/pause* (99) inicia a reprodução de um som ou música e, quando pressionada novamente, a tecla coloca a reprodução em modo pausa. A tecla *fast rewind/previous music* (98) retrocede a reprodução ou passa a reproduzir a música ou som anterior, ao passo que a tecla *fast forward/next music* (100) avança a reprodução ou pula para a próxima música da lista de reprodução. A parada de reprodução é feita pela tecla *stop* (101), enquanto que a tecla Rec (117) permite a gravação dos sons produzidos ou do som resultante.

[0087] A Figura 15 mostra a face traseira do aparelho de comunicação móvel (200), em sua terceira modalidade, o qual pode ser preso na cinta elástica ajustável (151) que possui tiras em *velcro*® ou porções adesivas (152,153). A face traseira do aparelho (200) abriga os principais comandos do instrumento musical em questão, o qual se assemelha a um toca-discos de música, porém possui apenas controles e comandos úteis para o usuário atuar como DJ.

[0088] O display gráfico (44) é capaz de mostrar o nome da música, número da lista de reprodução referente à música selecionada, tempo decorrido de reprodução, tempo total da música, batidas por minuto ou BPM, função selecionada, menus e demais detalhes importantes para visualização. A tecla FNC (105) e setas de navegação (137,139) auxiliam o usuário a navegar e selecionar opções do menu, bem como alterar o tipo de instrumento musical, selecionar efeitos especiais de áudio, além de outras funcionalidades relevantes. A tecla Scratch (205) para a música e passa o controle de reprodução para o usuário, o qual utiliza o disco de *Jog* (206), que será descrito a seguir. A tecla Pitch (208) seleciona o modo de controle da velocidade de reprodução, feito através do disco de *Jog* (206). A tecla Fly cue (207), quando

pressionada, marca um ponto na música para que esta possa a ser reproduzida novamente a partir deste ponto quando o usuário desejar.

[0089] O disco de *Jog* (206) é um disco girável, no qual o usuário utiliza sua mão e/ou dedos para girá-lo a fim de aumentar ou diminuir um dos parâmetros selecionados da música. Este disco atua na produção de sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro), efeitos sonoros, permite alterar parâmetros de reprodução de uma música ou som, pode ser usado para auxiliar na navegação em menus, atua no controle de aplicativos e também é sensível ao toque, assim como o *pad* (135).

[0090] O disco de *Jog* (206) é composto por um material emborrachado, borracha, silicone, borracha com silicone, ou seja, um material macio e resistente. Girando o disco no sentido horário faz com que aumente o valor do parâmetro, ao passo que girando no sentido anti-horário estará diminuído este mesmo parâmetro. Por exemplo, se o parâmetro selecionado for avançar ou retroceder a reprodução (função *scratch*), girando-se o disco de *Jog* (206) no sentido horário fará com que a música seja reproduzida progressivamente de acordo com o avanço neste sentido. O mesmo ocorre quando girado no sentido anti-horário, porém retrocedendo a reprodução. O disco de *Jog* (206) também é sensível ao toque/batida da mão e/ou dedos do usuário, atuando em uma função selecionada ou mesmo produzindo sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro), que podem ser misturados com o som da música em reprodução. O disco de *Jog* (206) possui sensores de giro (48), que podem detectar a posição do disco, velocidade angular e/ou posição angular, podendo compreender um sensor de velocidade angular, posição angular, aceleração ou movimento. Além disso, existem sensores de toque (40) abaixo de sua superfície a fim de detectar toques/batidas.

[0091] Tanto o *pad* (135,135) quanto o disco de *Jog* (206) possui

vários sensores de toque associados a regiões ou pontos de sua superfície, bem como LEDs distribuídos sob esta superfície a fim de indicar funcionalidades, funções, comandos e ainda auxiliar e aprimorar o uso do aparelho. No caso do *pad* (135), para simular o giro do disco de *Jog* (206), o usuário deve escorregar ou arrastar adequadamente sua mão e/ou dedos sobre o *pad* (135). A velocidade, sentido do movimento e intensidade são detectados, devido à pluralidade de sensores, e convertidos em sentido de giro e velocidade equivalentes para o disco de *Jog* (206).

[0092] Vários leds (49,72,74) estão dispostos sob a superfície do disco de *Jog* (206) e *pad* (135). A região ou ponto iluminado na superfície do disco ou *pad* corresponde ao ponto de toque e a intensidade luminosa, a qual é controlável, está relacionada com a força ou pressão a ser aplicada na superfície. A combinação destes leds também provê indicações luminosas na forma de setas, círculos, quadrados, e demais formas geométricas, além de figuras e símbolos a fim de indicar funcionalidades, funções, comandos e ainda permite auxiliar e aprimorar o uso do aparelho. Um exemplo da atuação dos leds (49,72,74) consiste de ação futura do tipo "girar o disco de *Jog* (206) no sentido horário com intensidade máxima". Então, um grupo de LEDs arranjados em forma de seta no sentido horário deverá ascender na sequência referente ao sentido de giro e a intensidade luminosa representará a velocidade de giro a ser aplicada. Com isto, o usuário percebe visualmente o sentido de giro e quão rápido deve girar, observando a rapidez da formação da seta e sua intensidade luminosa.

[0093] É importante observar que a superfície do disco de *Jog* (206) e do *pad* (135) é composta de um material macio, emborrachado ou almofadado, o qual é semitransparente ou transparente a luz, justamente para que a intensidade luminosa dos leds, colocados abaixo desta superfície, possa ser adequadamente visível ao usuário. Outro

motivo para as superfícies do disco de *Jog* (206) e *pad* (135) serem macias consiste em evitar lesões na mão e/ou dedos do usuário devido a toques/impactos repetitivos.

[0094] A Figura 16 mostra a face frontal do sensor remoto em sua segunda modalidade (210), o qual é preso na sua cinta elástica ajustável (151) que possui tiras em *velcro*® ou porções adesivas (152, 153). Este sensor possui controles e comandos com a finalidade de alterar parâmetros de uma música, usados por profissionais de áudio ou DJ's (*Disk Jockeys*). O sensor remoto desta modalidade (210) busca completar o aparelho de comunicação móvel referente à segunda concretização, fazendo com que este conjunto desempenhe as mesmas funcionalidades da terceira modalidade do aparelho de comunicação móvel (200).

[0095] A face frontal do sensor remoto (210) possui um display gráfico (80), o qual apresenta informações visuais, tais como nome da música, número da lista de reprodução referente à música selecionada, tempo decorrido de reprodução, tempo total da música, batidas por minuto ou BPM, função selecionada, menus e demais detalhes importantes para visualização. Além do disco de *Jog* (206), este sensor possui a tecla FNC (105), setas de navegação (137, 139), as teclas Scratch (205), Pitch (208) e Fly Cue (207).

[0096] A quarta modalidade do aparelho de comunicação móvel (218), referente à primeira concretização, é mostrada na Figura 17. Esta modalidade apresenta uma interface instrumental do tipo piano que se encontra no meio do aparelho (218), quando este é aberto. As duas partes do aparelho (217, 218) se abrem, por meio de articulações (221, 222), dando acesso ao display interno (44), teclas de funções, menus e navegação (215, 216), além de um teclado de piano (219). Sob cada uma das teclas do piano existem sensores de toque (40) e LEDs (49) distribuídos de maneira a detectar a intensidade, duração e frequência

do toque aplicado pelo usuário. Os sons produzidos não se limitam a apenas sons de piano, podendo produzir sons dos mais diversos tipos de instrumentos de percussão, teclados, cordas ou sopro.

[0097] A Figura 18 mostra a quarta modalidade do aparelho de comunicação móvel (220), em que suas partes (218,217) encontram-se fechadas. O visual deste aparelho é semelhante ao do aparelho da primeira modalidade (111), contendo na face frontal as teclas de seleção 89,88, menu e navegação (89,88,94,92,91 ,93,90), de controle de chamada (118, 119), teclado numérico (87), display gráfico frontal (35), fone (33) e microfone (34). As faces laterais direita, esquerda, inferior e superior são iguais às do aparelho da primeira modalidade (114, 113, 116, 110).

[0098] A terceira modalidade do sensor remoto (257) é mostrada na Figura 19, o qual pode ser fixado em uma cinta elástica ajustável (151) que possui tiras em *velcro*® ou porções adesivas (152,153). A interface musical deste sensor é semelhante à de um piano, sendo que esta modalidade de sensor remoto (257), juntamente com a primeira modalidade do aparelho de comunicação móvel (111) atuam de maneira similar a quarta modalidade do aparelho (220). Na face frontal do aparelho existe o display gráfico (80), o teclado de piano (219), e as teclas EFF SEL (106), INST SEL (267), TEMPO (259) e FNC SEL (105). A tecla INST SEL (267) possibilita a seleção de instrumentos musicais por meio das teclas de navegação (266,265). A tecla TEMPO (259) tem a função de alterar a velocidade de reprodução de uma música ou melodia sendo reproduzida, sendo necessário o uso das teclas de navegação (261,260) para interagir neste parâmetro.

[0099] A Figura 20 mostra as vistas das faces frontal (303) e traseira (310) da quinta modalidade do aparelho de comunicação móvel, compreendendo outra possibilidade para formar o aparelho objeto eletrônico da primeira concretização da presente invenção. O

instrumento principal agregado ao aparelho pode assumir a função de um violão ou violino, porém sons de outros instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro) podem ser gerados a partir das cordas (279).

[00100] A face frontal (303) é idêntica a da primeira modalidade do aparelho (111), bem como as faces laterais. O diferencial está na face traseira (310) que abriga um instrumento musical de cordas e o display traseiro (44). Os sensores das cordas (278) assumem o lugar dos sensores de toque (40) mostrados no diagrama em blocos da Figura 3.

[00101] As cordas (279) possuem sensores individuais (278) nas suas extremidades, que transduzem as vibrações produzidas pelas cordas em sinais elétricos. Estas vibrações são captadas, processadas e geram sons do instrumento musical selecionado ou efeito sonoro/musical. Estes sensores (278) podem ser do tipo piezoelétrico, capacitivo, indutivo ou resistivo, também podendo ser um sensor de vibração, movimento, deslocamento e/ou aceleração. Além disto, as cordas musicais (279) são adequadas para cada tipo de instrumento e possuem propriedades mecânicas semelhantes às cordas empregadas em instrumentos musicais profissionais, as quais podem ser de metal, plástico, *nylon* ou a combinação destes materiais.

[00102] É importante ressaltar que o disco de Jog (206), pad (135), cordas (279), teclas de piano (219) e regiões sensíveis (363,364,366,365,362) possuem pelo menos um sensor que pode ser do tipo piezoelétrico, capacitivo, resistivo, indutivo, de efeito de campo ou ainda um sensor de pressão, força, vibração ou aceleração. O disco de Jog (206), pad (135), semi-luva sensora (370) e luva sensora (360) possuem mais de uma região ou ponto sensível ao toque, uma vez que são capazes de detectar pontos ou regiões de toque, bem como detectar movimentos, a intensidade e a frequência/duração de um toque sobre suas superfícies. Tanto o disco de Jog (206) como o pad (135)

são capazes de atuar no comando de aplicativos, menus, seleções e demais funções de controle.

[00103] A Figura 21 mostra a vista frontal da quinta modalidade do aparelho de comunicação móvel (335), referente à primeira concretização, o qual está preso em uma cinta elástica ajustável (151) que possui tiras em *velcro*® ou porções adesivas (152,153).

[00104] Uma das maneiras de prender o corpo do aparelho de comunicação móvel ou do sensor remoto (350), em todas as modalidades e em ambas as concretizações, é apresentada na Figura 22. Conforme a vista lateral, existem dois discos (352,351), os quais estão presos e deslizam entre si, que unem o corpo do aparelho ou sensor (350) à cinta elástica ajustável (151). É importante observar que a cinta (151) e o corpo (350) possuem meios eficientes de encaixe dos discos (352,351). Com isto, é possível girar o corpo do aparelho (sensor remoto ou aparelho de comunicação móvel) em torno da cinta (151).

[00105] Outra forma de prender o aparelho (350) consiste em utilizar porções adesivas ou *velcro*® (340) colocados na cinta (151) e no corpo do aparelho (350), conforme mostra a Figura 23. A Figura 24 sugere que a cinta elástica ajustável (151) passe por dois suportes rígidos (341,342) presos no corpo do aparelho (350), da mesma forma que em um relógio de pulso. Já a Figura 25 apresenta a cinta (151) dotada de pinos (344,343) que encaixam no corpo do aparelho (350). Neste último caso, os pinos (344,343) e sistemas de encaixe no corpo do aparelho (350) devem prover meios eficientes e práticos para colocação do aparelho (350) na cinta (151), assim como tornar a remoção do aparelho (350) fácil e descomplicada. De modo geral, existe um mecanismo para prender o corpo do aparelho (350) na cinta elástica (151), o qual é eficiente, prático e descomplicado, podendo compreender discos deslizantes (352,351), porções adesivas ou *velcro*® (340), suportes (341,342), pinos de encaixe (344,343), botões de pressão, entre outros

mecanismos de encaixe possíveis.

[00106] Uma forma mais prática e fácil de produzir sons de instrumentos musicais (de percussão, teclados, cordas ou sopro) é levar os sensores de toque (40) do sensor remoto (75,70) até a ponta dos dedos do usuário. A Figura 26 apresenta a luva sensora (360), vista da parte interna ou palma da mão, a qual sobrepõe a mão do usuário e fica presa por uma cinta elástica (372), sendo que regiões sensíveis ao toque/batida estão dispostas na superfície dos dedos (363,364,366,365,362). Outro tipo é a semi-luva sensora (370), vista da parte interna ou palma da mão, a qual sobrepõe parte da mão e fica presa pela cinta elástica (372), visto que apenas o dedo polegar possui uma região sensível ao toque (362). Os sensores de toque (363,364,366,365,362) para ambos os tipos de luva (360,370), podem ser do tipo piezoelétrico, capacitivo, indutivo ou resistivo, podendo compreender sensores de pressão, força ou deslocamento. Além dos sensores, as modalidades de luva (360,370) podem conter LEDs (74) ou pontos luminosos, seja na região sensível ao toque ou na parte oposta (sobre as unhas).

[00107] A quarta modalidade do sensor remoto (392), que inclui a semi-luva sensora (370), é apresentada na Figura 27. Nesta modalidade o corpo do sensor remoto (392) pode ficar preso no braço do usuário através de sua cinta elástica ajustável (151). A semi-luva sensora (370) possui uma abertura (382) na sua cinta (372), onde saem os fios (383) dos sensores, chegando até o sensor remoto (392). Na face frontal do sensor remoto (392) encontram-se o display gráfico (80), as teclas FNC (105), MSC VOL (103), SND VOL (104), TEMPO (259) e teclas com forma de setas (260,261) que permitem alterar os parâmetros selecionados pelas demais teclas.

[00108] A Figura 28 mostra a quinta e última modalidade do sensor remoto (412), que compreende a luva sensora (360). O corpo do sensor

remoto (412) pode ficar preso no braço do usuário através da cinta elástica ajustável (151). A luva sensora (360) possui uma abertura (382) de onde saem os fios (383) que levam os sinais dos sensores ao invólucro do sensor remoto (412). Na face frontal do sensor (412) encontram-se o display gráfico (80), as teclas FNC (105), MSC VOL (103), SND VOL (104), TEMPO (259) e as teclas com forma de setas (260,261).

[00109] Todos os aparelhos de comunicação (111,150,200,220,335), sensores remotos (160,210,257,392,412) e adaptadores (56,63,68) da presente invenção, em todas as modalidades, são envolvidos por caixas metálicas e/ou plásticas. No exterior da caixa ou estrutura do aparelho ficam visíveis suas teclas, conectares, visares e aberturas. O interior possui uma placa de circuito impresso básica, com componentes eletrônicos devidamente soldados, módulos de comunicação sem fio, placas de circuito impresso para teclado e display, além de fios/cabos elétricos e componentes específicos.

[00110] A cinta elástica ajustável (151), fazendo parte de todas as modalidades do aparelho de comunicação móvel (111, 150,200,220,335) e sensor remoto (160,210,257,392,412), possui tiras em *velcro*® ou porções adesivas (153, 152), que possibilitam um posicionamento ergonomicamente seguro e correto no corpo do usuário.

[00111] O aparelho eletrônico da presente invenção, por meio do aparelho de comunicação móvel (1) e/ou sensor remoto (4), também disponibiliza aplicativos ao usuário, tais como: agenda pessoal, calendário, jogos, editor de lista de reprodução, ajustes de som, equalizador gráfico, configurações avançadas, editor de arquivos, lista de contatos, alarme/despertador e relógio. Estes aplicativos se encontram preferencialmente no aparelho de comunicação móvel (1), no entanto, aplicativos podem estar presentes no sensor remoto (4) que

também podem interagir com aplicativos do aparelho (1).

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de comunicação móvel (1) compreendendo meios para transferir dados através de uma rede de comunicação celular, o aparelho de comunicação móvel (1) compreendendo ainda funcionalidades musicais, em que o aparelho (1) compreende ainda:

ao menos um módulo de rádio frequência (25) compatível com sistemas de comunicação de redes celulares, e

um processador digital de sinais (26) configurado para receber respostas à impulsos aplicados a uma pluralidade de sensores de toque (40),

em que o aparelho de comunicação móvel (1) é caracterizado pelo fato de que:

o processador digital de sinais (26) é configurado para receber as respostas aos impulsos enquanto uma música é reproduzida no aparelho de comunicação móvel (1) e transformar as respostas aos impulsos em sons de instrumentos musicais, em que o processador digital de sinais (26) é ainda configurado para misturar os sons de instrumentos musicais com o som da música que é reproduzida no aparelho de comunicação móvel (1),

o aparelho de comunicação móvel (1) é ainda configurado para avaliar um desempenho do usuário relacionado a um acompanhamento instrumental entre os sons de instrumentos musicais e o som da música em reprodução, em que o desempenho do usuário considera parâmetros armazenados em um meio de armazenamento, tais parâmetros sendo sincronismo, ritmo, intensidade, instrumento selecionado e nota musical, e

o aparelho de comunicação móvel (1) compreende ainda ao menos um sensor remoto (4,160,210,257,392,412) em comunicação com o aparelho de comunicação móvel (1), o sensor remoto (4,160,210,257,392,412) compreendendo os sensores de toque (40)

distribuídos em uma superfície do sensor remoto (4,160,210,257,392,412), os sensores de toque (40) dotado de regiões sensíveis ao toque para gerar as respostas aos impulsos.

2. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender uma pluralidade de LEDs (49,72,74) distribuídos sob a superfície do sensor remoto, a superfície do sensor remoto configurada como um pad ou um disco de jog, em que os LEDs (49,72,74) promovem indicação luminosa para um toque do usuário.

3. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o sensor remoto (4,160,210,257,392,412) compreende uma cinta elástica ajustável (151), a cinta elástica ajustável (151) compreendendo ainda porções adesivas (152,153).

4. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a comunicação entre o aparelho (1) e o sensor remoto (4,160,210,257,392,412) ocorre através de um sistema de comunicação (29), em que dita comunicação é realizada através de rádio frequência, ultra-som ou luz infravermelha.

5. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o sistema de comunicação (29) é apto a estabelecer comunicação com ao menos um entre um computador, um sistema de som, um adaptador, o sistema de comunicação (29) apto a trocar dados e informações com uma pluralidade de dispositivos eletrônicos de áudio e vídeo, em que o sistema de comunicação (29) é ainda controlado pelo processador digital de sinais (26) do aparelho de comunicação móvel (1).

6. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de

que o aparelho (1) compreende uma interface de comunicação para computador (28).

7. Aparelho de comunicação móvel (1) compreendendo meios para transferir dados através de uma rede de comunicação celular, o aparelho de comunicação móvel (1) compreendendo ainda um módulo de rádio frequência (25) compatível com sistemas de comunicação de redes celulares, em que o aparelho (1) compreende ainda funcionalidades musicais e:

uma pluralidade de sensores de toque (40) distribuídos em uma superfície do aparelho de comunicação móvel (1), os sensores de toque (40) dotados de regiões sensíveis ao toque, e

um processador digital de sinais (26) configurado para receber respostas à impulsos aplicados aos sensores de toque (40), em que o aparelho de comunicação móvel (1) é caracterizado pelo fato de que:

o processador digital de sinais (26) é configurado para receber as respostas aos impulsos enquanto uma música é reproduzida no aparelho de comunicação móvel (1), em que o processador digital de sinais (26) é ainda configurado para transformar as respostas aos impulsos em sons de instrumentos musicais, em que o processador digital de sinais (26) é ainda configurado para misturar os sons de instrumentos musicais com o som da música que é reproduzida no aparelho de comunicação móvel (1), e

o aparelho de comunicação móvel (1) é configurado para avaliar um desempenho do usuário relacionado a um acompanhamento instrumental entre os sons de instrumentos musicais e o som da música em reprodução, em que o desempenho do usuário considera parâmetros armazenados em um meio de armazenamento, tais parâmetros sendo sincronismo, ritmo, intensidade, instrumento selecionado e nota musical.

8. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com a

reivindicação 7, caracterizado pelo fato de compreender uma pluralidade de LEDs (49,72,74) distribuídos sob a superfície do aparelho de comunicação móvel (1), a superfície do aparelho de comunicação móvel sendo configurada como um pad ou um disco de jog, em que os LEDs (49,72,74) promovem indicação luminosa para um toque do usuário.

9. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 8, caracterizado pelo fato de ainda compreender um sensor remoto (4,160,210,257,392,412) em comunicação com o aparelho de comunicação móvel (1), o sensor remoto (4,160,210,257,392,412) dotado de regiões sensíveis ao toque.

10. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de ainda compreender ao menos um adaptador (5,56,63,68) configurado para fornecer os sons gerados pelo processador digital de sinais (26) a um sistema de som.

11. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, caracterizado pelo fato de que o processador digital de sinais (26) é configurado para processar sinais de voz, sons, sinais de comunicação e músicas, em que o processador digital de sinais (26) é ainda apto a efetuar o controle de funções de comunicação e misturar dois ou mais sons.

12. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que os sons processados pelo processador digital de sinais (26) são armazenados em uma memória flash ou em cartões de memória.

13. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 12, caracterizado pelo fato de que os sensores de toque (40) são configurados como ao menos um entre sensores: piezoelétricos, capacitivos, resistivos, indutivos, de efeito de

campo, de pressão, de força, de vibração, de deslocamento, de aceleração.

14. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 13, caracterizado pelo fato de ainda compreender ao menos um entre: um display gráfico (35), um microfone (34), um fone (33) e um teclado (42).

15. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o microfone (34) é configurado para receber um som do usuário enquanto a música é reproduzida no aparelho de comunicação móvel (1),

em que o processador digital de sinais (26) é ainda configurado para interpretar o som do usuário recebido pelo microfone (34) e transformar o som do usuário recebido pelo microfone (34) em sons de instrumentos musicais.

16. Aparelho de comunicação móvel (1) de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o som do usuário é criado através de ao menos um entre os seguintes modos: assobios, estalar de dedos, batida das palmas das mãos, sons emitidos pela boca do usuário e sapateado.

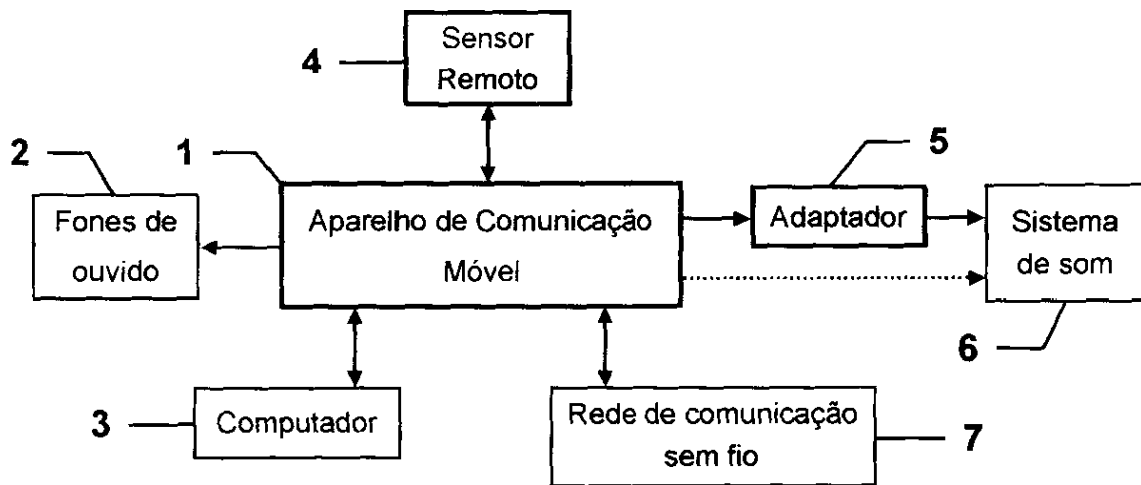


FIGURA 1

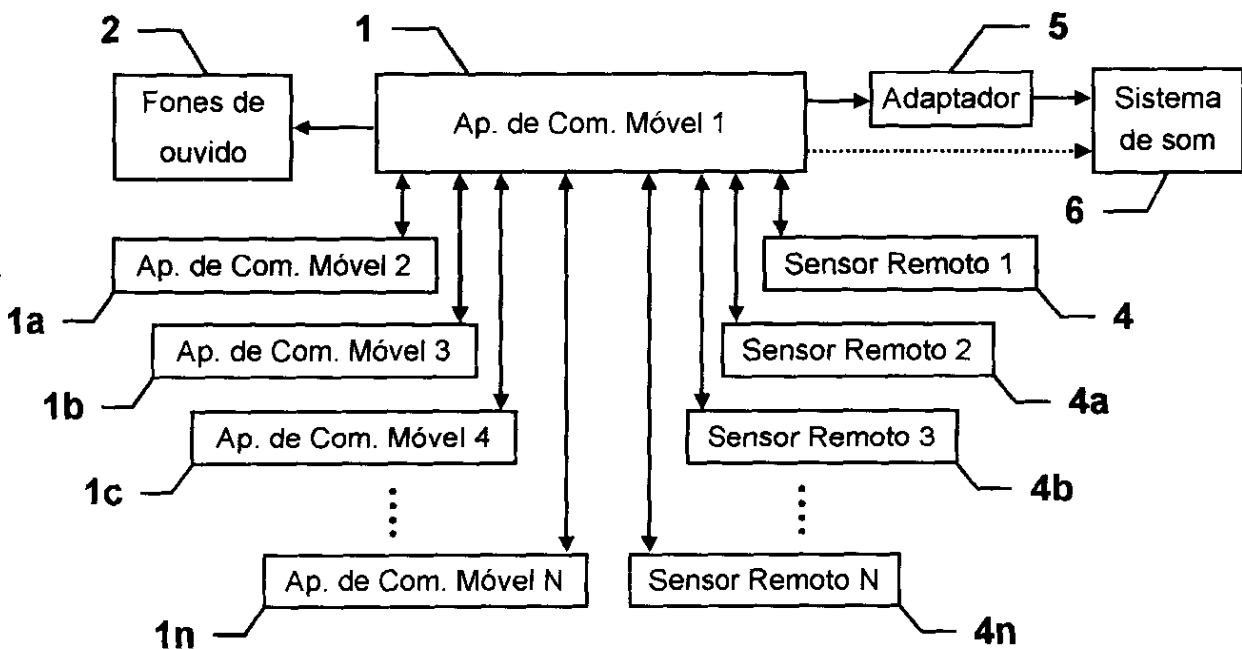


FIGURA 2

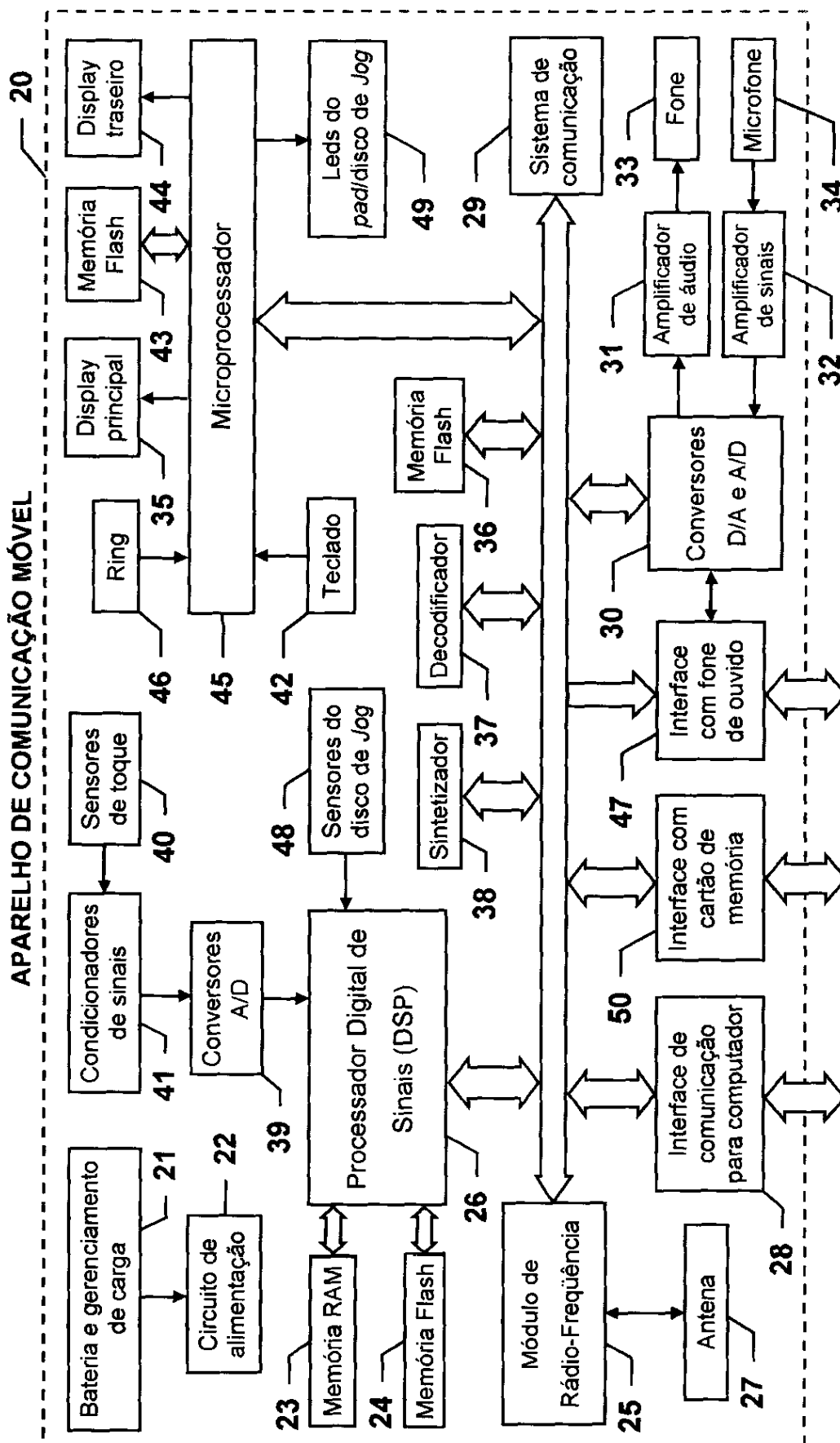
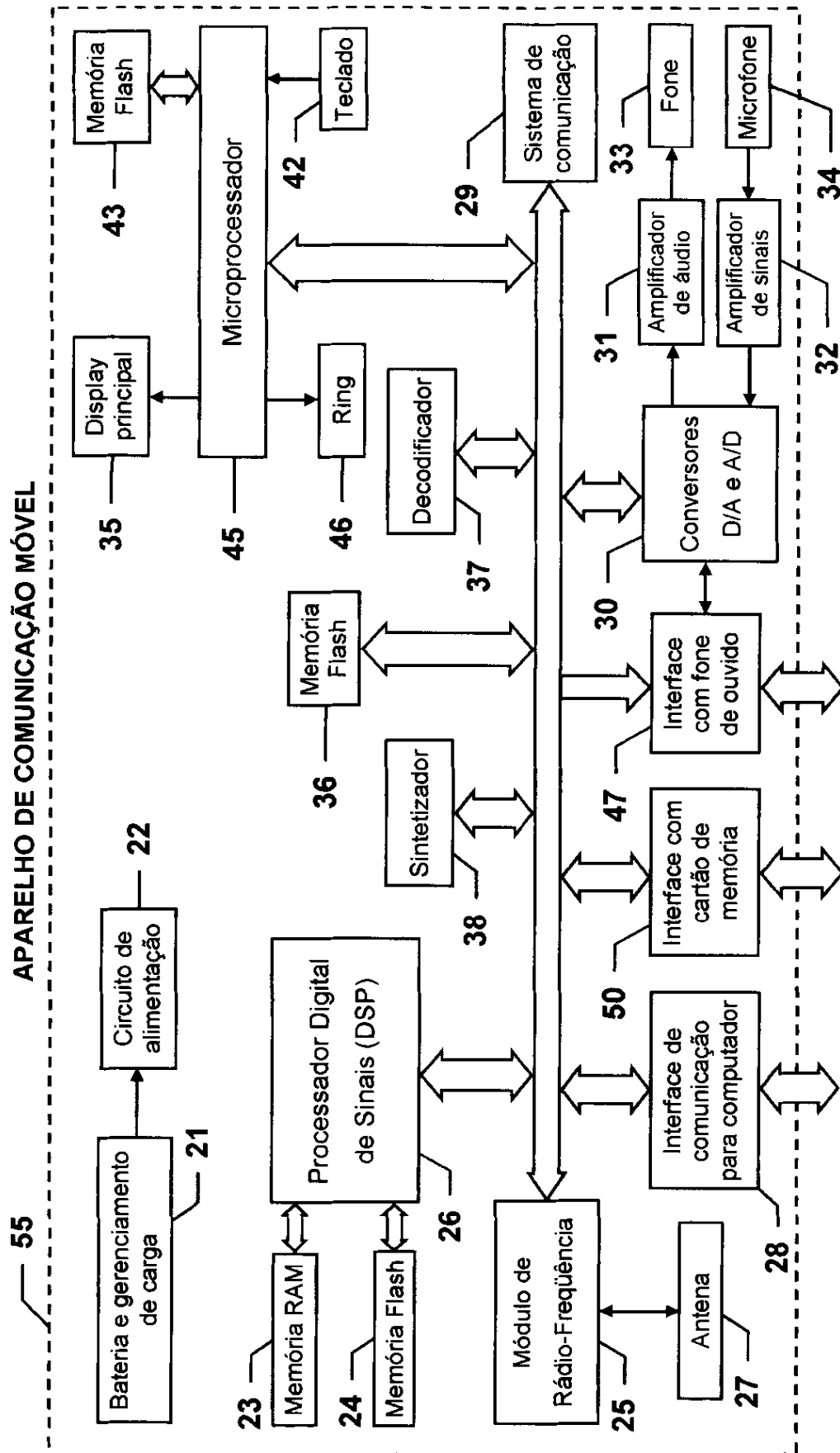


FIGURA 3



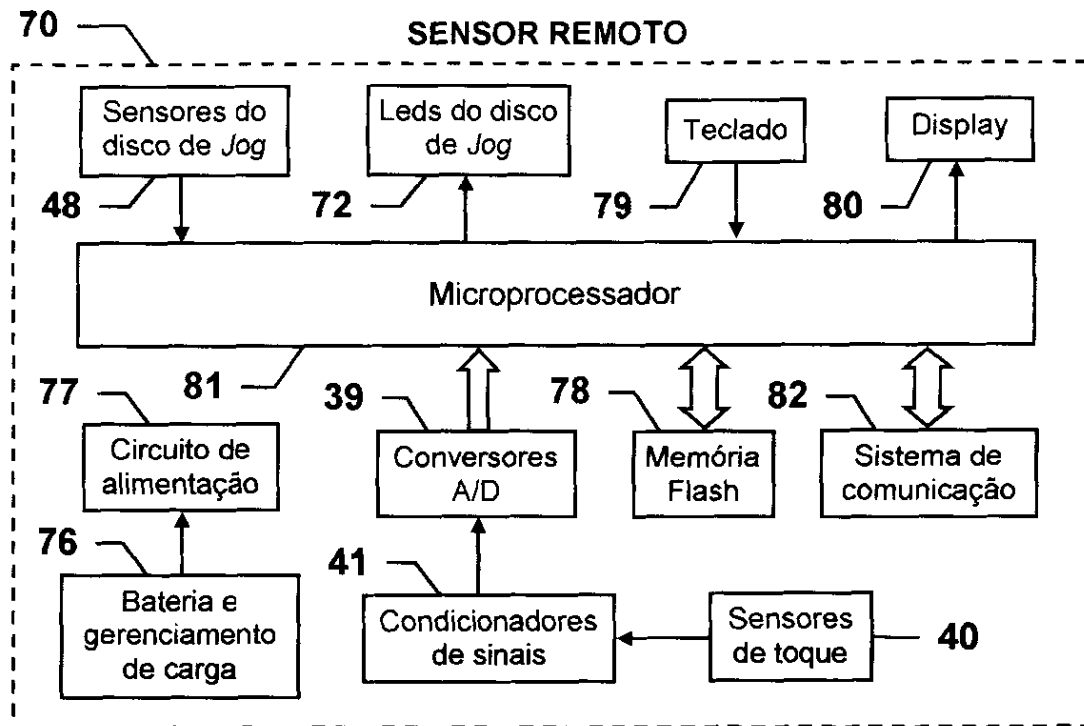


FIGURA 5

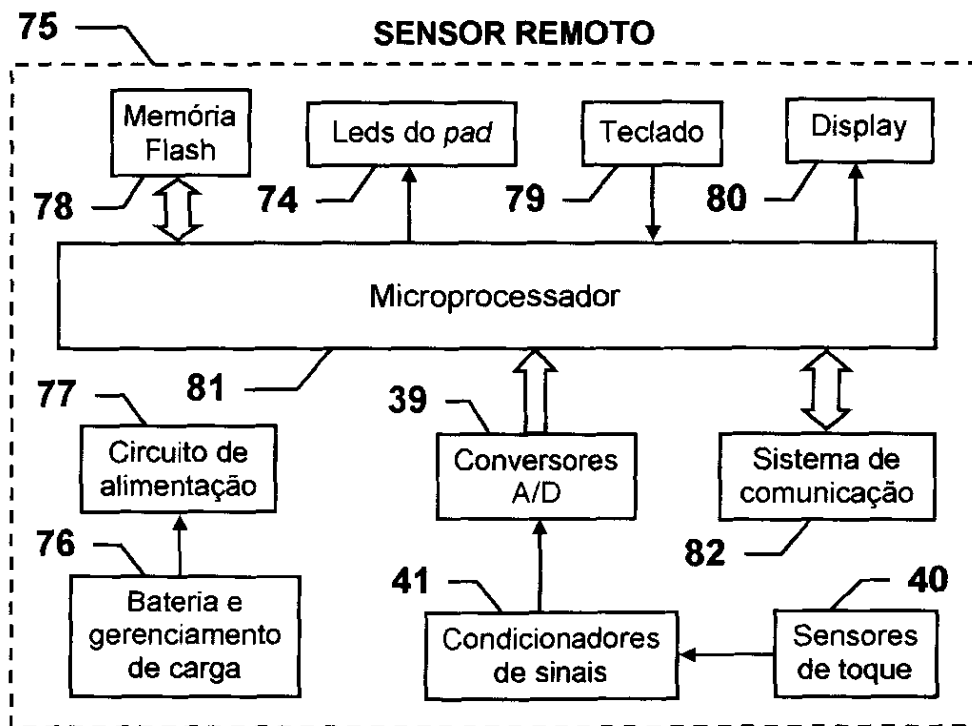


FIGURA 6

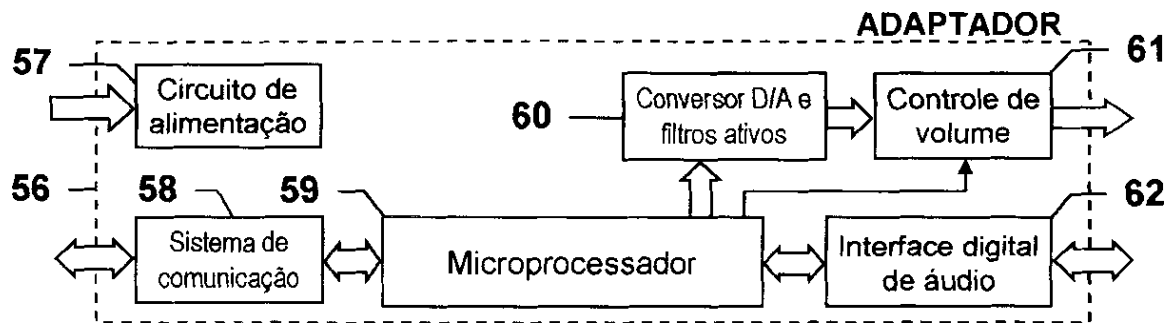


FIGURA 7

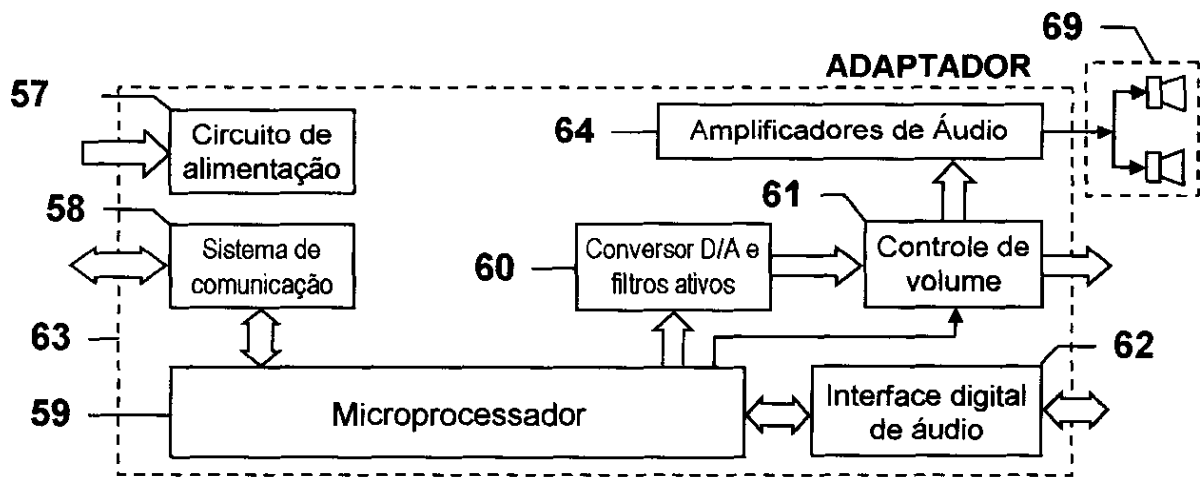


FIGURA 8

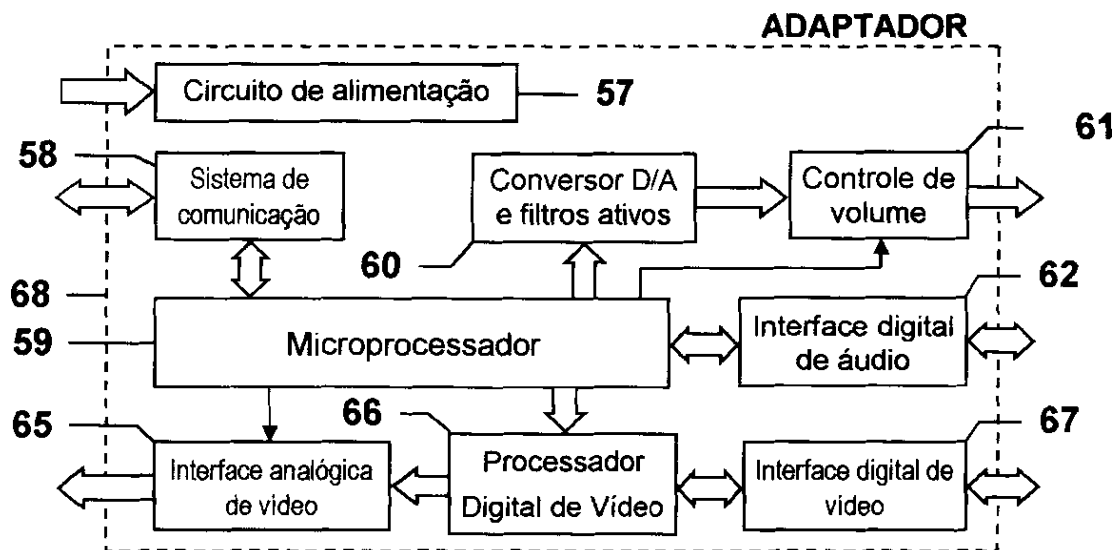


FIGURA 9

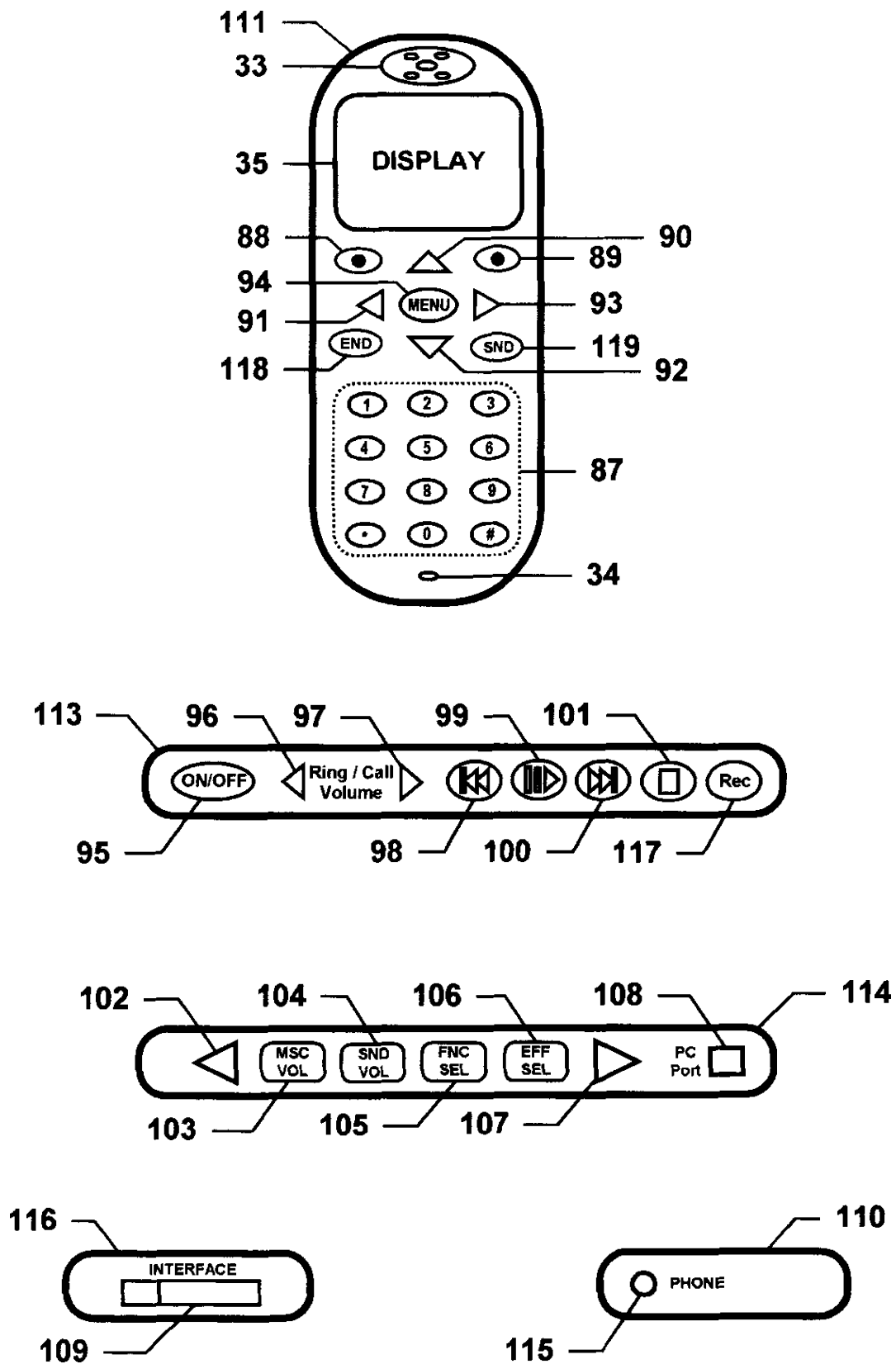


FIGURA 10

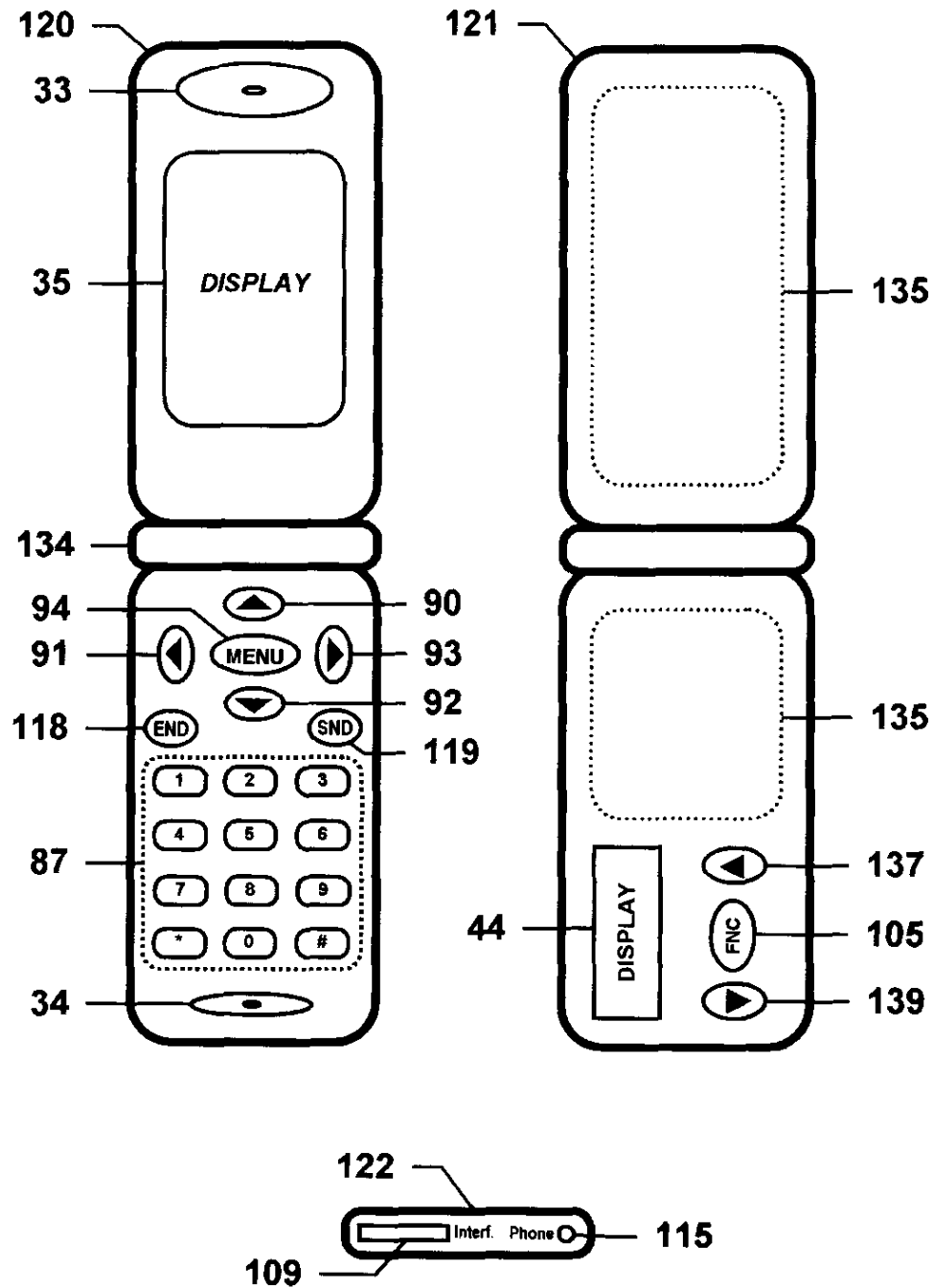


FIGURA 11

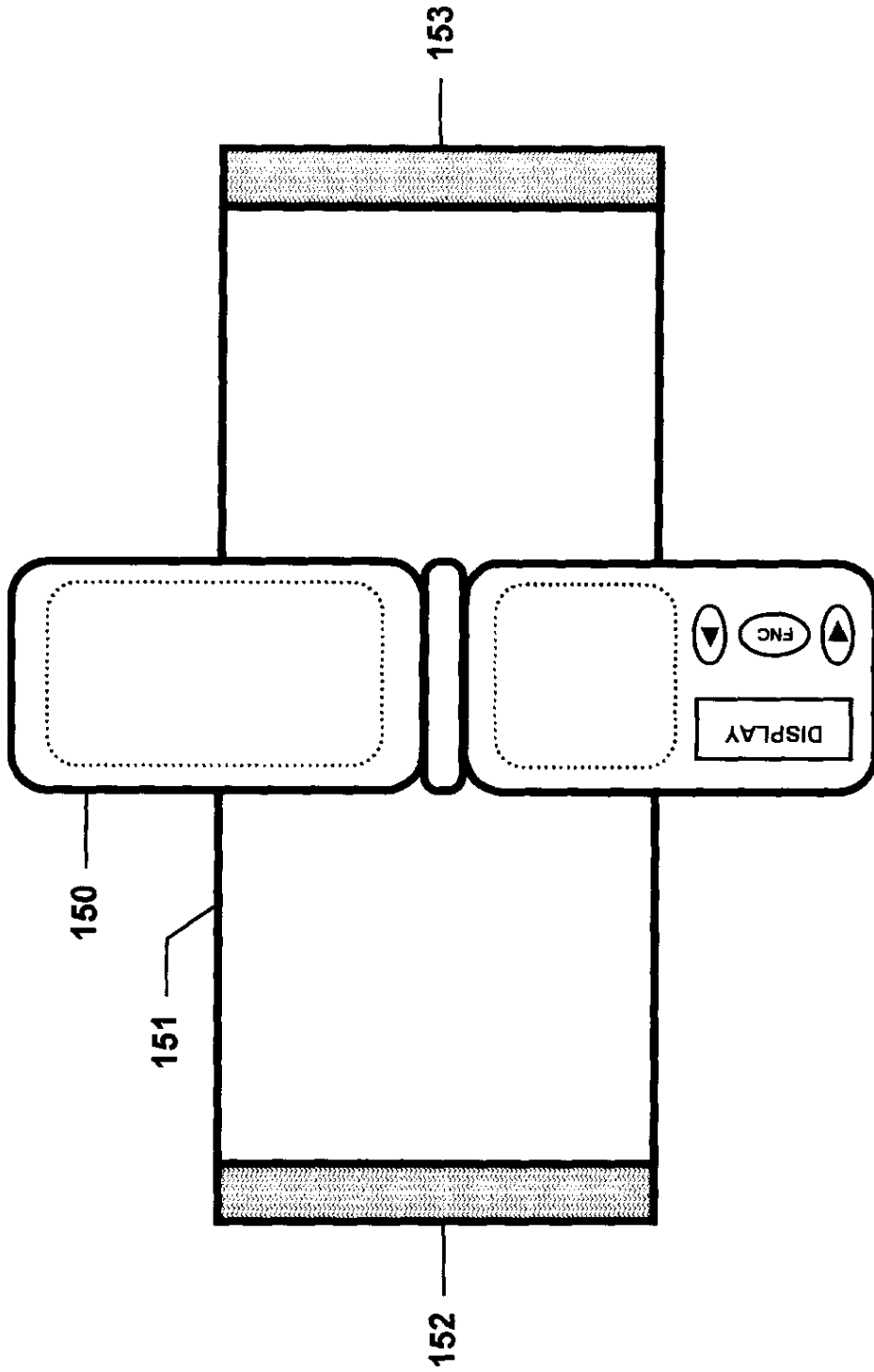


FIGURE 12

64

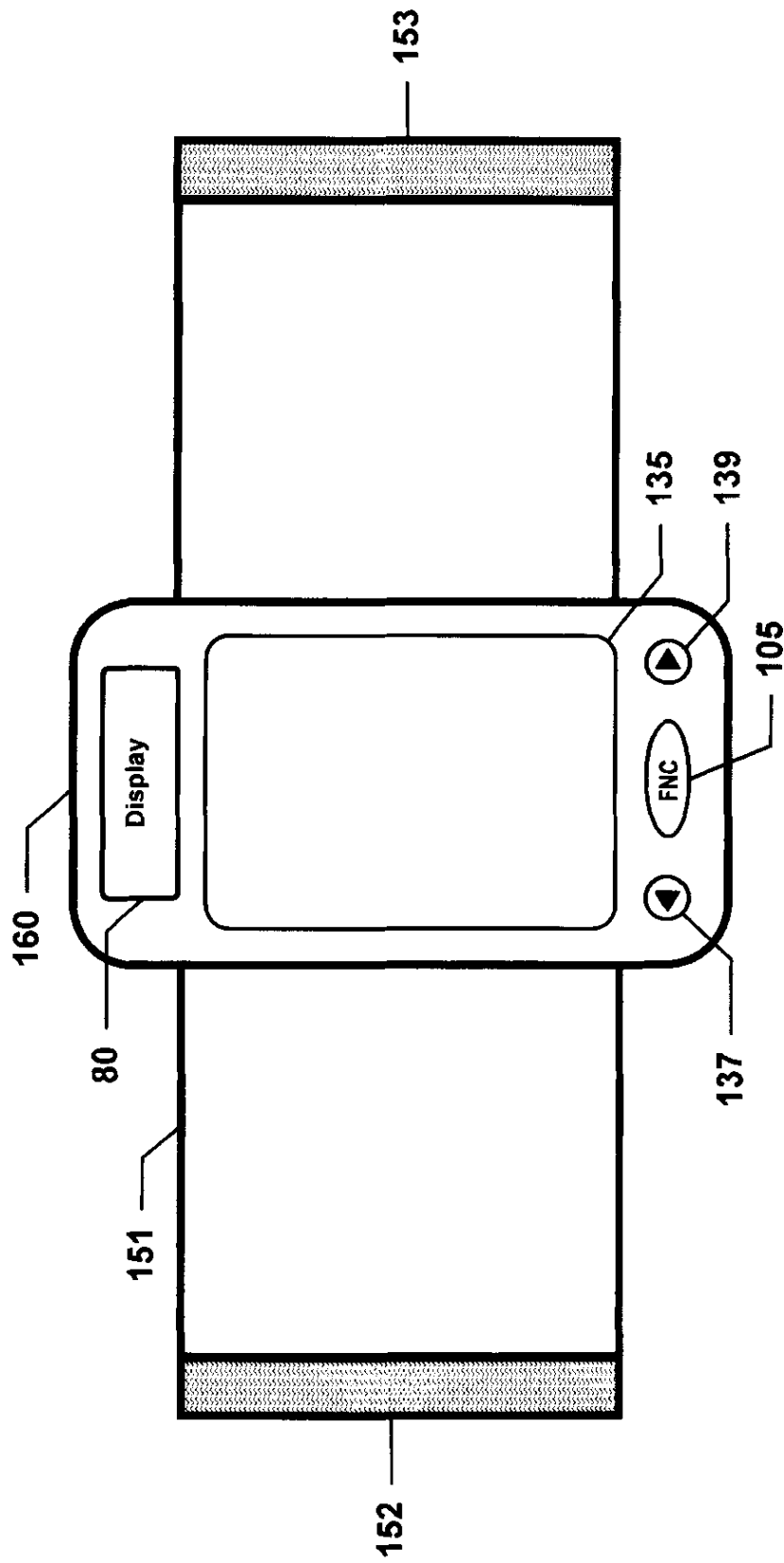


FIGURE 13

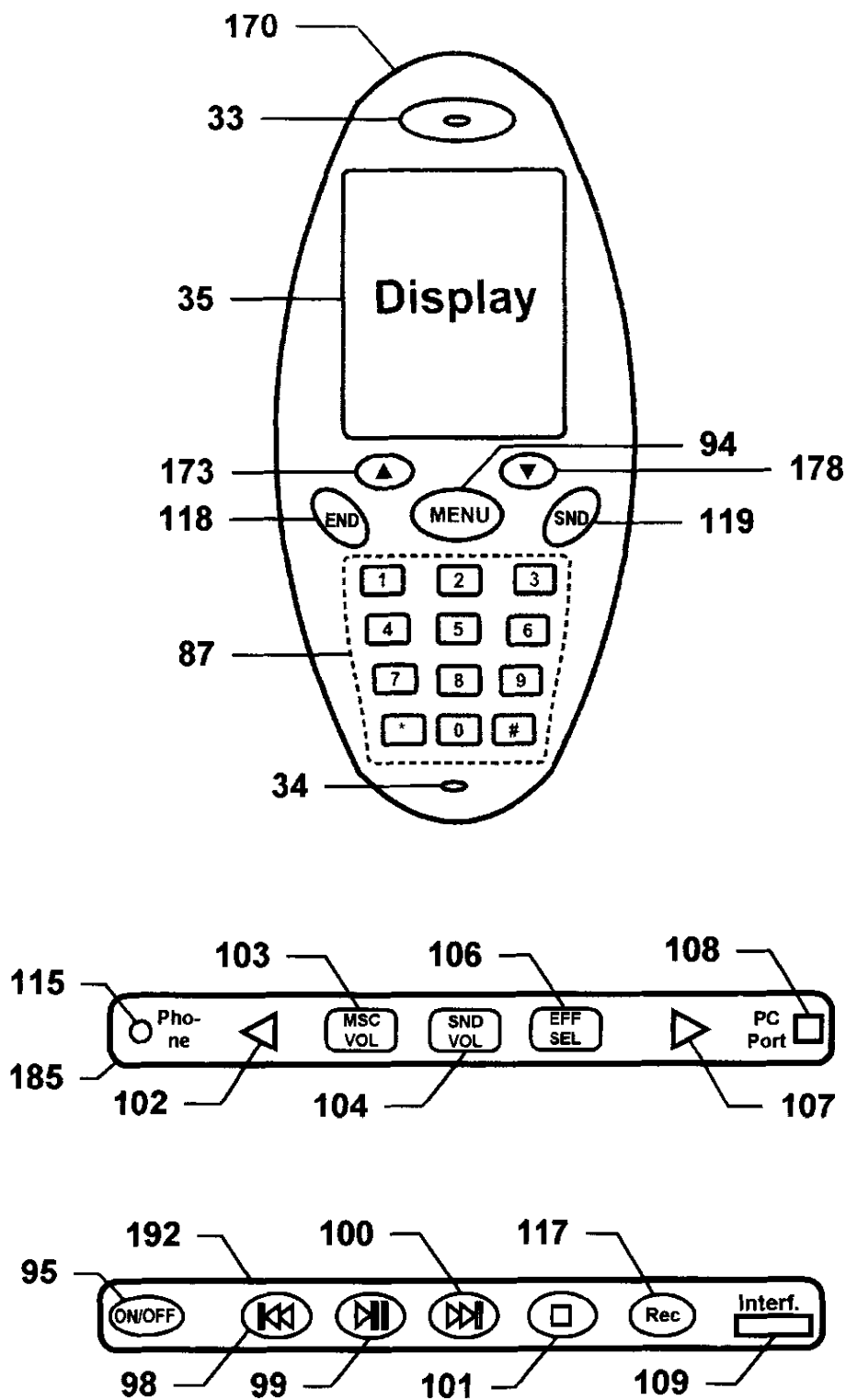


FIGURE 14

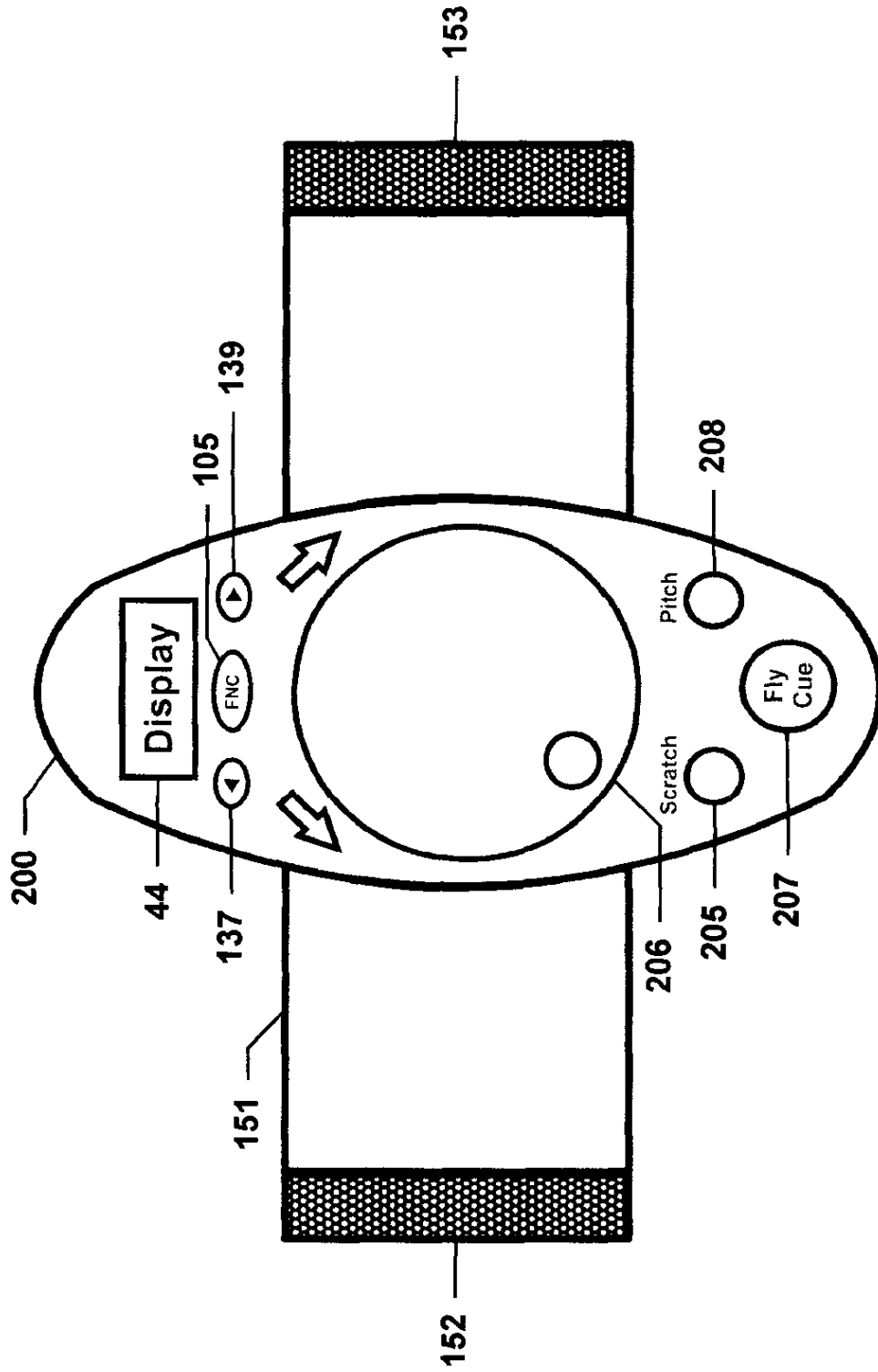


FIGURE 15

70

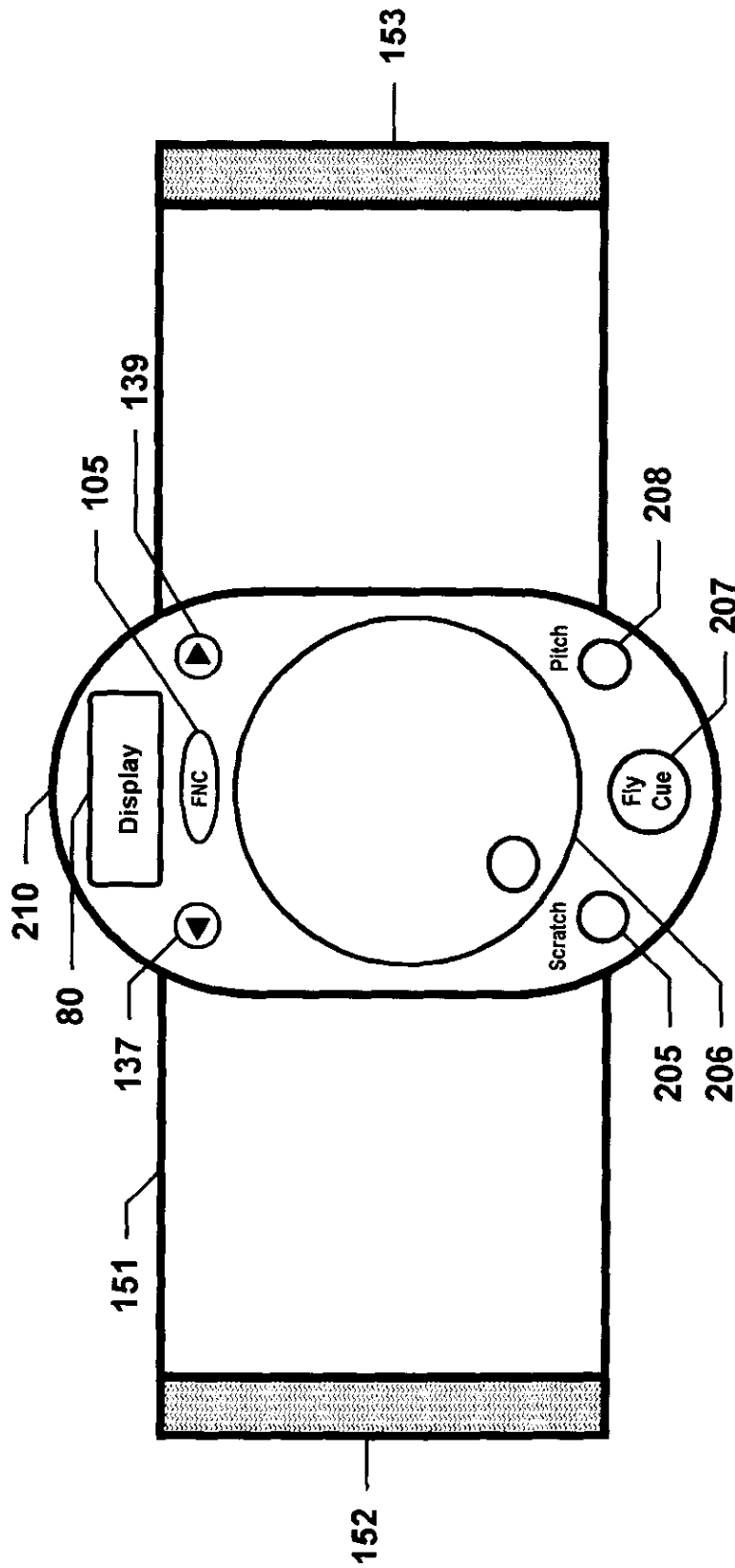


FIGURE 16

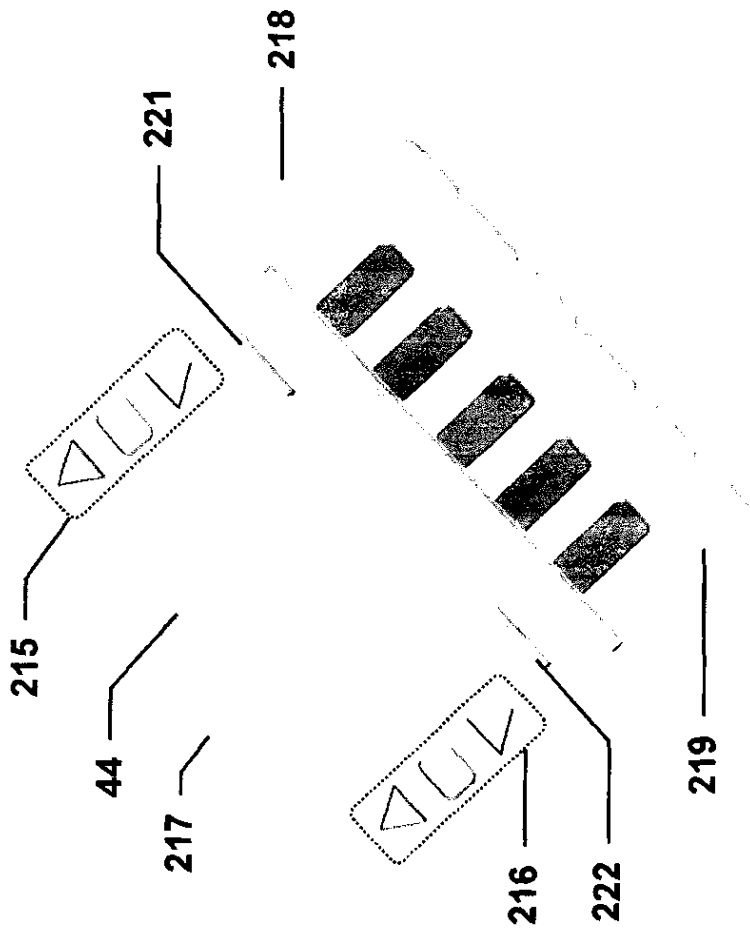


FIGURE 17

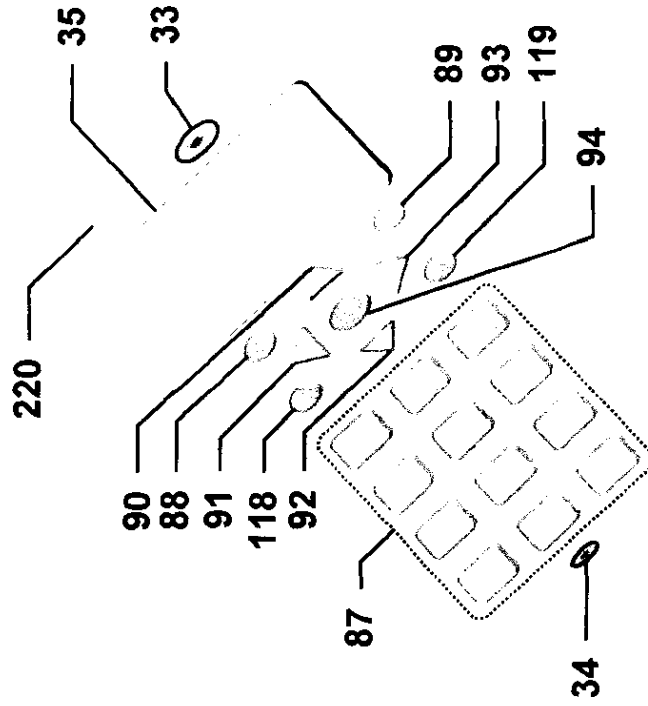


FIGURE 18

42

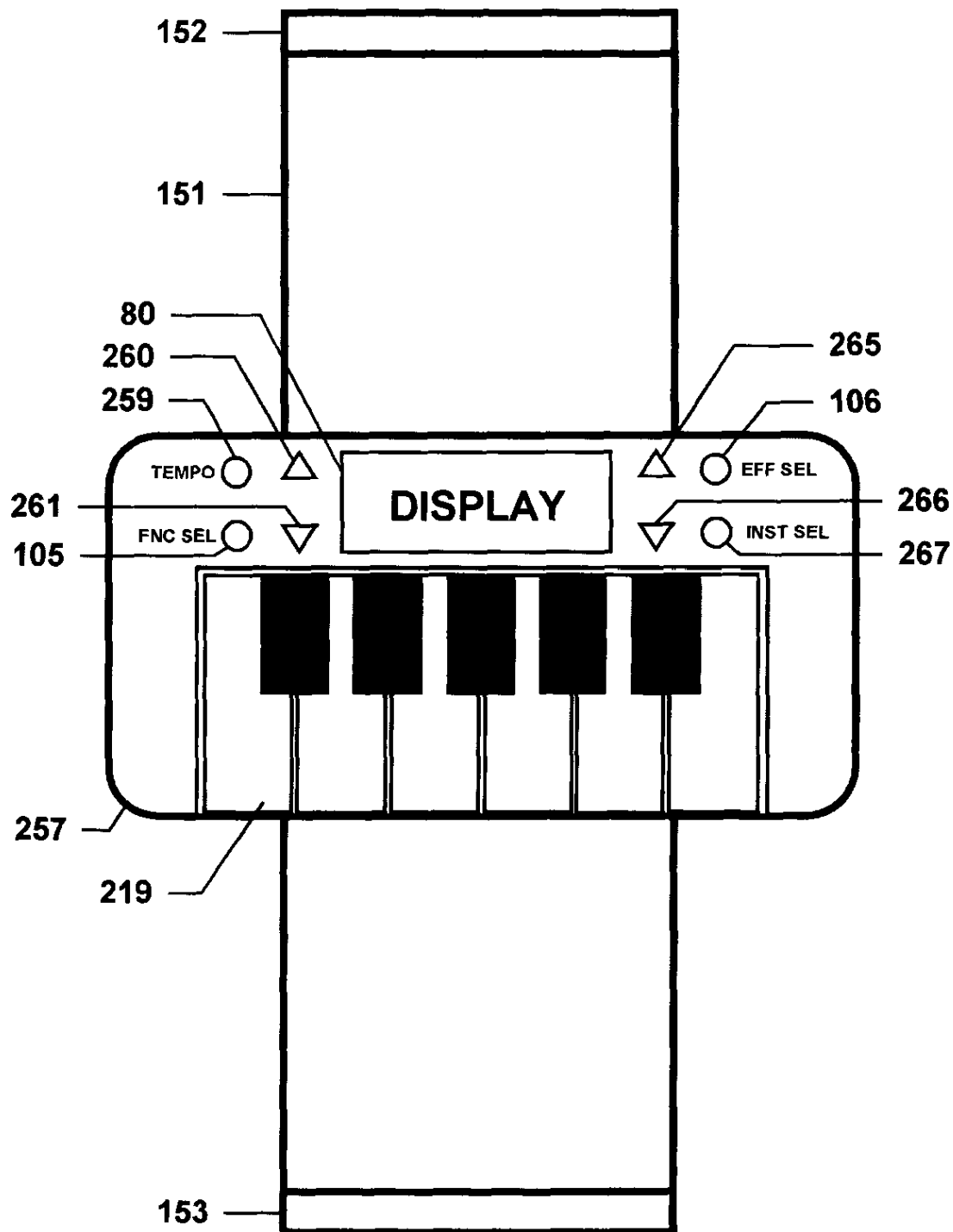


FIGURA 19

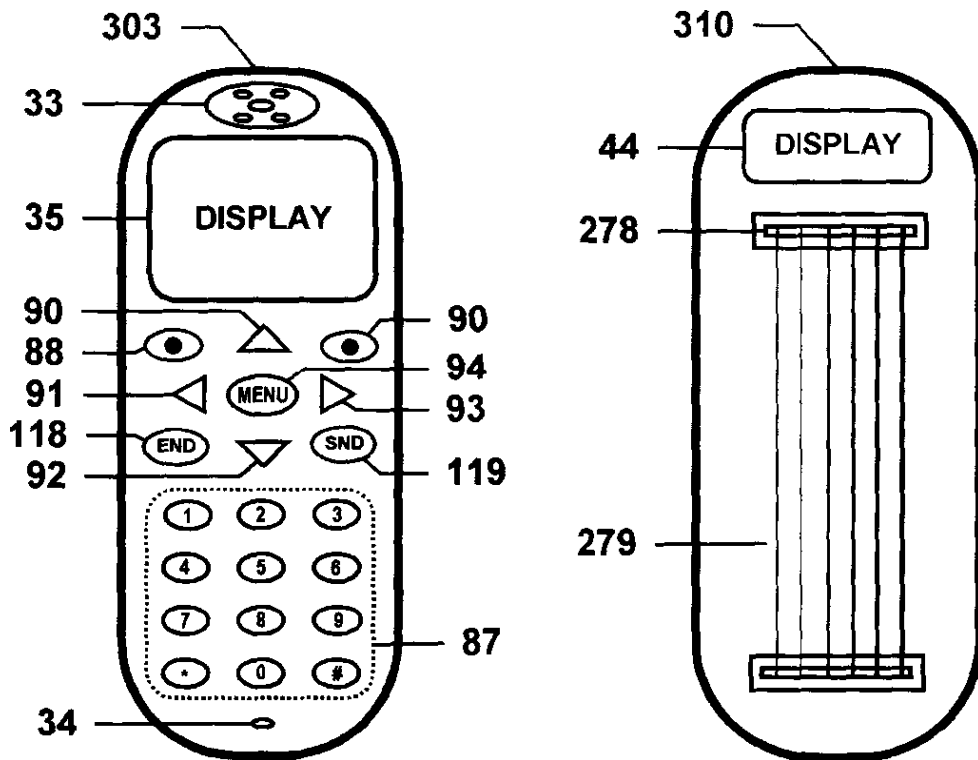


FIGURA 20

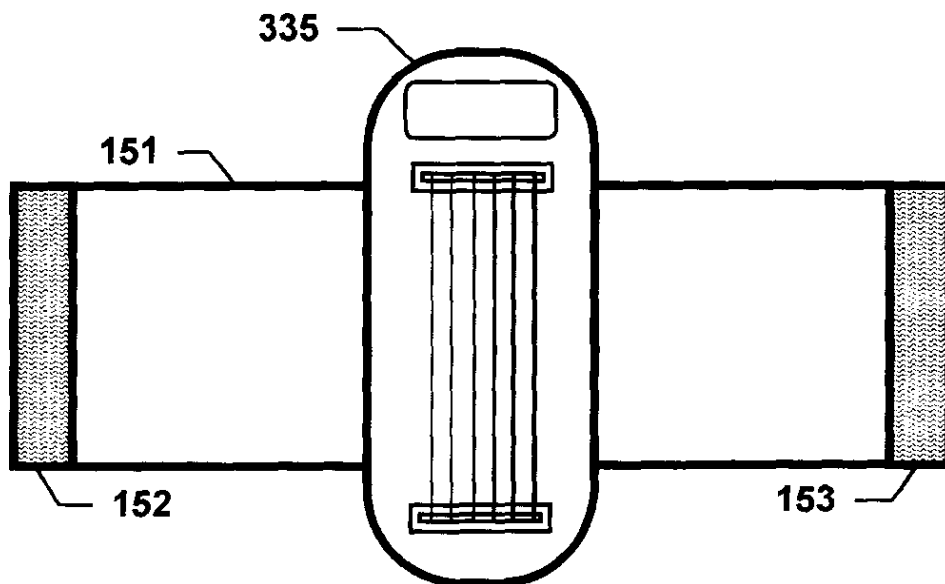


FIGURA 21

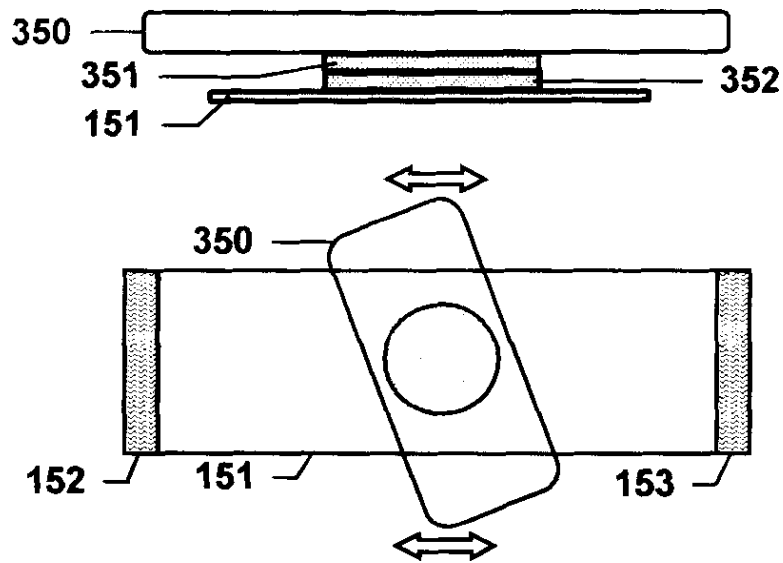


FIGURA 22



FIGURA 23

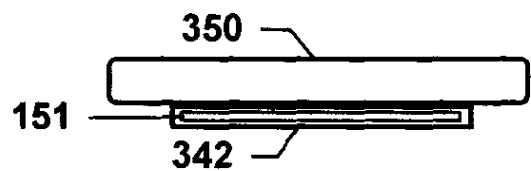
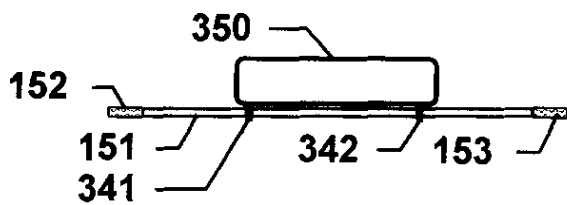


FIGURA 24

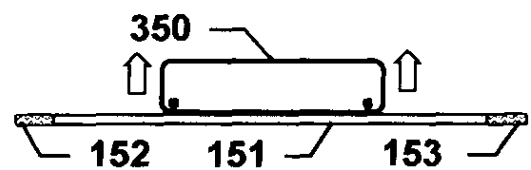
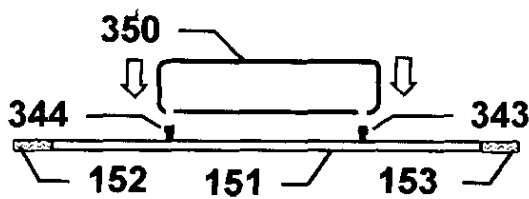


FIGURA 25

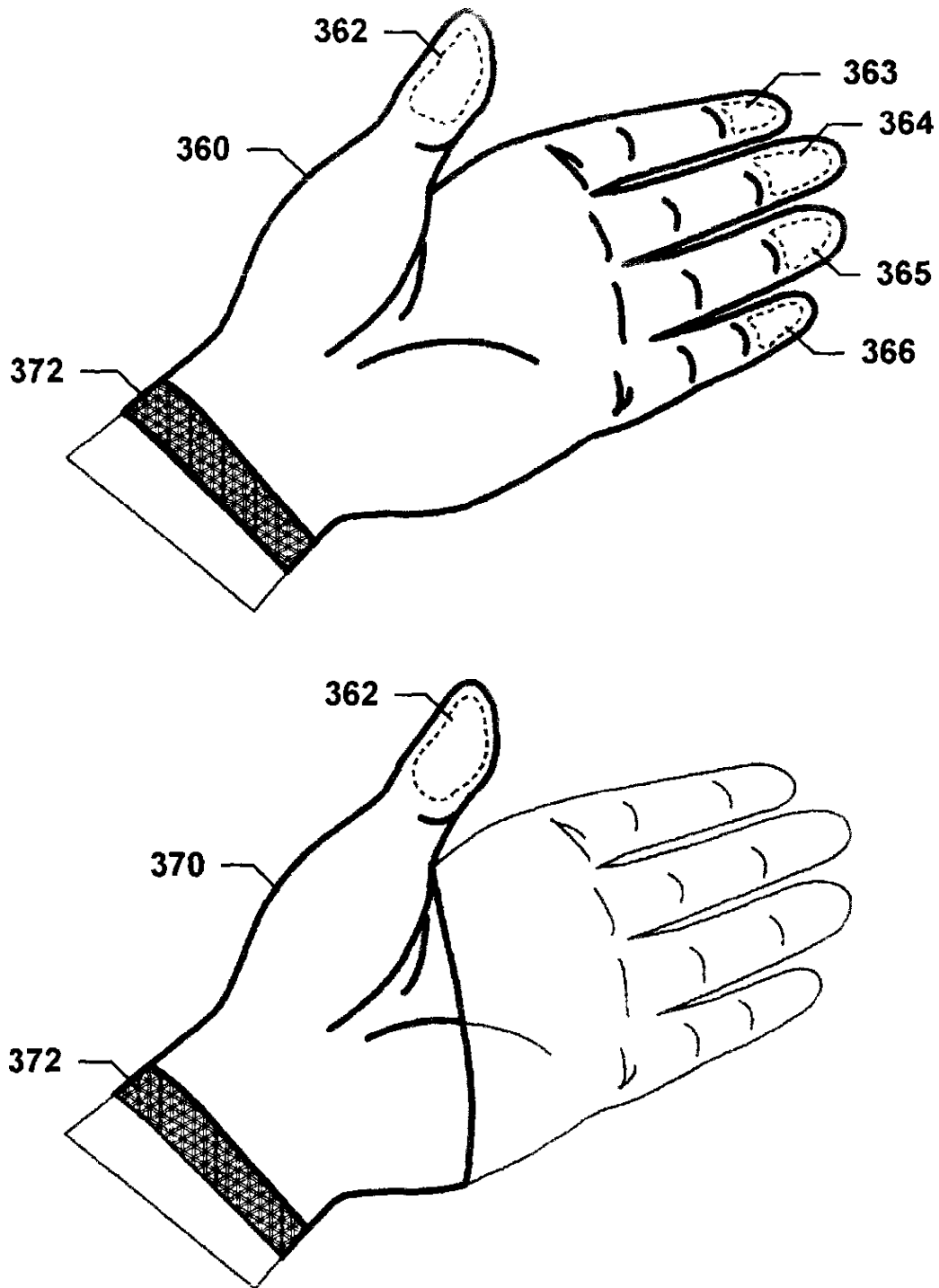


FIGURA 26

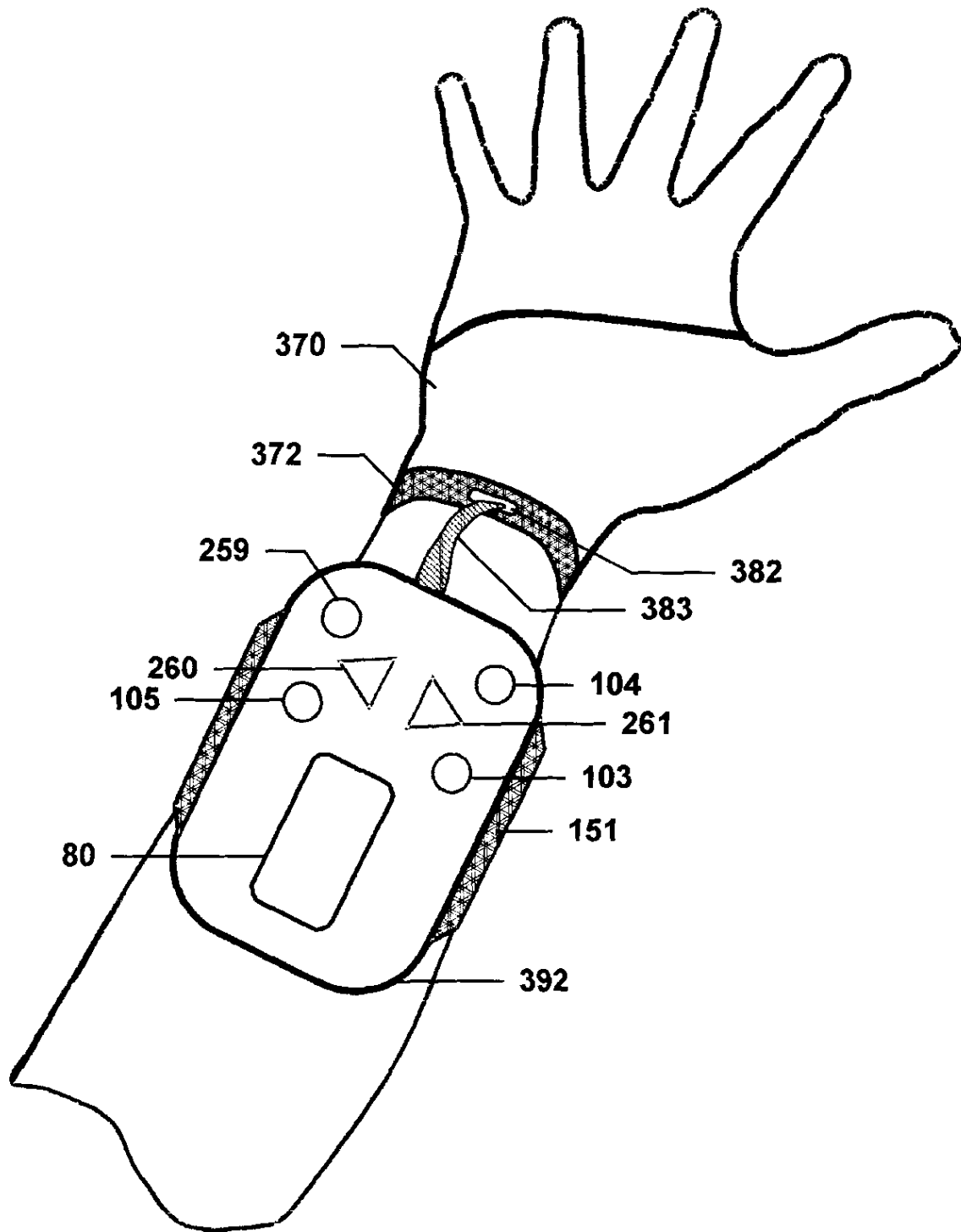


FIGURE 27

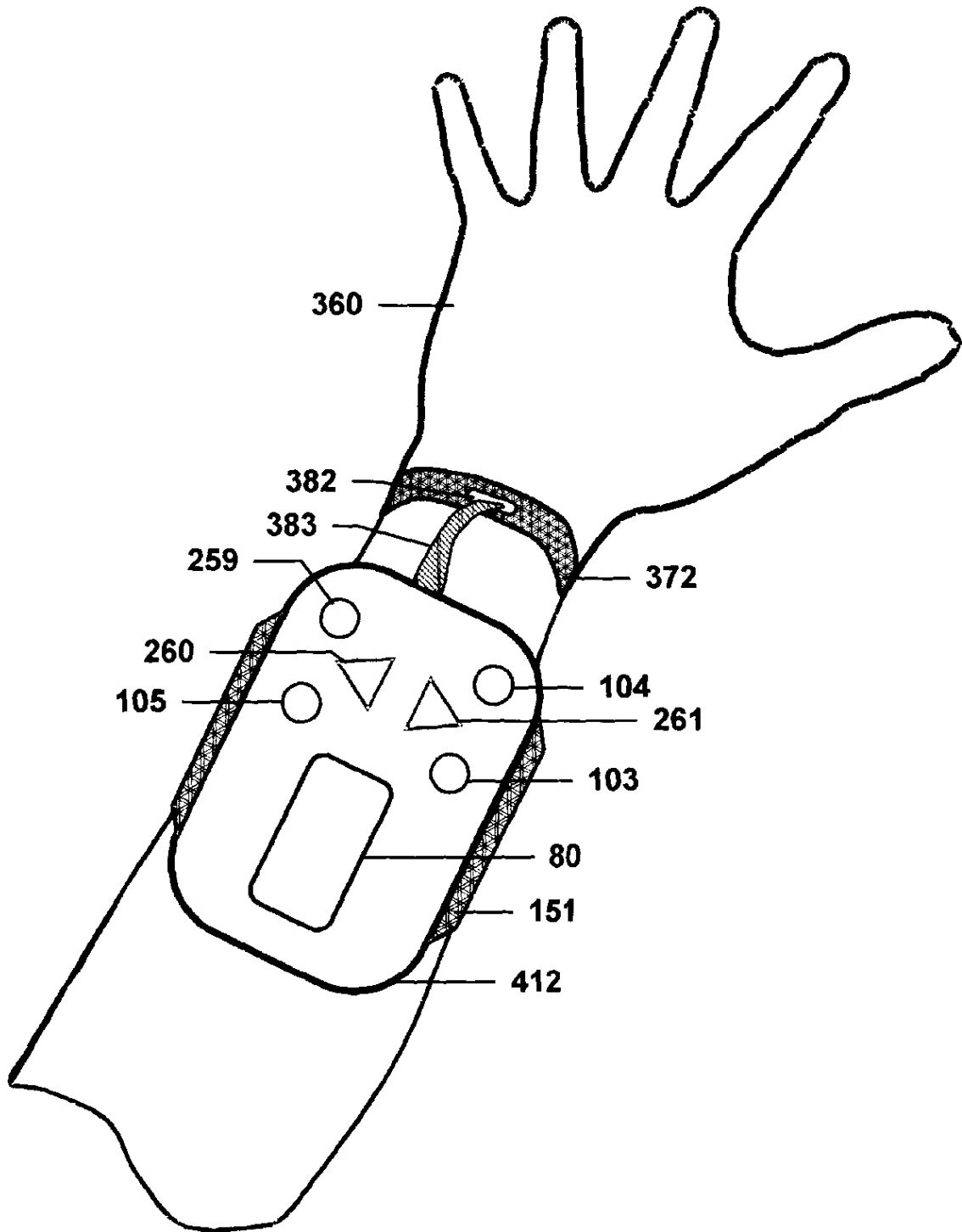


FIGURA 28