

(19)



(11)

EP 3 725 424 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2023 Patentblatt 2023/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B06B 1/04 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B06B 1/045

(21) Anmeldenummer: **20168764.7**

(22) Anmeldetag: **08.04.2020**

(54) **VORRICHTUNG ZUR WIEDERGABE VON HAPTISCHEN SIGNALEN UND AUDIOSIGNALEN**
DEVICE FOR REPRODUCING HAPTIC SIGNALS AND AUDIO SIGNALS
DISPOSITIF DE LECTURE DES SIGNAUX HAPTQUES ET DES SIGNAUX AUDIO

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **17.04.2019 DE 102019205628**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Reindl, Michael**
84175 Schalkham (DE)
• **Steinbacher, Manfred**
83334 Inzell (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 063 020 US-A9- 2016 296 849
US-B1- 6 487 300 US-B1- 10 216 231

EP 3 725 424 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Wiedergabe von Audiosignalen sowie von haptischen Signalen. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung, die es ermöglicht, in effizienter Weise sowohl Audiosignale als auch haptische Signale auszugeben.

[0002] Ein Hausgerät kann als Teil einer Benutzerschnittstelle einen berührungsempfindlichen Bildschirm aufweisen. Über den berührungsempfindlichen Bildschirm können ein oder mehrere virtuelle Bedienelemente (z.B. Tasten, Schalter, Knöpfe, etc.) bereitgestellt werden. Um eine möglichst komfortable und zuverlässige Betätigung eines virtuellen Bedienelements zu ermöglichen, ist es typischerweise vorteilhaft, wenn parallel zu der Betätigung des virtuellen Bedienelements eine haptische und/oder akustische Rückmeldung bewirkt wird (z.B. zur Simulation des Klickgeräusches und/oder Klickgefühls eines Schalters). Eine derartige haptische Rückmeldung kann z.B. mittels eines Körperschallwandlers bewirkt werden.

[0003] Des Weiteren kann es in einem Hausgerät erforderlich sein, Audiosignale auszugeben. Beispielsweise kann eine Sprachausgabe (etwa zur Wiedergabe eines Kochrezeptes oder zur Bereitstellung von Information über das Hausgerät) erfolgen. Audiosignale können typischerweise mittels eines Körperschallwandlers nicht mit einer optimalen Qualität wiedergegeben werden.

[0004] Solche Geräte sind beispielsweise in der EP 1 063 020 A1, US 6 487 300 B1, US 10 216 231 B1 oder der US 2016/296849 A9 offenbart.

[0005] Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, eine kosten-, bauraum- und/oder gewichtseffiziente Vorrichtung für die Wiedergabe von haptischen Signalen und von Audiosignalen bereitzustellen.

[0006] Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind insbesondere in den abhängigen Patentansprüchen definiert, in nachfolgender Beschreibung beschrieben oder in der beigefügten Zeichnung dargestellt.

[0007] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Wiedergabe eines haptischen Signals und/oder eines Audiosignals an einer Platte beschrieben. Die Platte kann Teil einer Benutzerschnittstelle eines Geräts, insbesondere eines Hausgeräts, sein. Die Platte kann z.B. eine Größe von 10 cm x 5 cm oder mehr aufweisen. Die Platte kann starr ausgebildet sein. An einer (einem Nutzer zugewandten) Frontseite der Platte kann ein berührungsempfindlicher Bildschirm angeordnet sein. Die in diesem Dokument beschriebene Vorrichtung kann an der (von dem Nutzer abgewandten) Rückseite der Platte angeordnet sein. Die in diesem Dokument beschriebene Vorrichtung kann die Form eines Kreiszylinders und/oder eines typischen Lautsprechers aufweisen. Der Durchmesser der Vorrichtung kann z.B. zwischen 2 cm und 8 cm liegen.

[0008] Die Vorrichtung kann ein oder mehrere Befestigungselemente umfassen, die eingerichtet sind, die Vorrichtung an der Platte zu befestigen. Mit anderen Worten, die Vorrichtung kann über ein oder mehrere Befestigungselemente an der Platte (insbesondere an der Rückseite der Platte) befestigt sein. Dabei können die ein oder mehreren Befestigungselemente an die Platte angeschraubt und/oder geklebt sein. Die ein oder mehreren Befestigungselemente können jeweils als ein Stab ausgebildet sein, der senkrecht auf der Platte steht. Die ein oder mehreren Befestigungselemente können dazu ausgebildet sein und/oder verwendet werden, ein Gehäuse, insbesondere eine (rückwärtige) Gehäusewand, der Vorrichtung mit der Platte zu verbinden.

[0009] Die Vorrichtung umfasst eine Spule, die an der Platte befestigt (z.B. geklebt) ist. Insbesondere kann ein Spulenträger der Spule an der Platte befestigt sein. Die Spule kann dann an dem von der Platte abgewandten Ende des Spulenträgers angeordnet sein. Die Spule kann die Form eines Hohlzylinders aufweisen. Die Spule kann einen aufgewickelten Draht aus einem elektrisch leitenden Material (insbesondere aus einem Metall, etwa Kupfer) aufweisen. Ferner kann die Spule ausgebildet sein, in Reaktion auf einen Spulenstrom durch die Spule ein magnetisches Feld zu erzeugen. Die Spule kann derart mit der Platte verbunden sein, dass durch eine Bewegung der Spule die Platte in Bewegung versetzt wird.

[0010] Des Weiteren umfasst die Vorrichtung ein Magnetsystem, das eingerichtet ist, ein Magnetfeld zu erzeugen, in das die Spule eintaucht. Das Magnetsystem kann einen ersten Pol (z.B. einen magnetischen Nordpol) umfassen, der einen zweiten Pol (z.B. einen magnetischen Südpol) umschließt, so dass in einem ringförmigen Hohlraum zwischen dem ersten Pol und dem zweiten Pol ein (konstantes und/oder permanentes) Magnetfeld erzeugt wird. Die Spule kann ausgebildet sein, in den ringförmigen Hohlraum zwischen den beiden Polen (und somit in das von dem Magnetsystem erzeugte Magnetfeld) einzutauchen.

[0011] Die Vorrichtung umfasst ferner eine Membran, die derart an der Platte (einerseits) und an dem Magnetsystem (andererseits) befestigt ist, dass die Membran durch eine Bewegung des Magnetsystems zu Schwingungen angeregt wird. Die Membran kann z.B. indirekt über die ein oder mehreren Befestigungselemente an der Platte befestigt sein. Die Membran ist konusförmig ausgebildet und umschließt gemäß der Erfindung die Spule. Des Weiteren kann die Membran aus einem flexiblen Material (z.B. aus einem Papier) bestehen. Die Membran kann bevorzugt eine Lautsprecher-Membran sein.

[0012] Es wird somit eine Vorrichtung mit einem beweglich gelagerten Magnetsystem beschrieben, das dazu genutzt

werden kann, eine Membran zum Schwingen zu versetzen. Insbesondere kann das beweglich gelagerte Magnetsystem dazu verwendet werden, die Membran für die Wiedergabe eines Audiosignals (z.B. eines Musik- und/oder Sprachsignals) in Schwingungen zu versetzen. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung eine an einer (festen und/oder starren) Platte befestigte Spule, die mit dem Magnetsystem über ein oder mehrere Magnetfelder interagiert. Insbesondere kann durch das Magnetfeld ein (konstantes und/oder permanentes) Magnetfeld erzeugt werden. Ferner kann durch einen Spulenstrom durch die Spule ein zeitlich variables Magnetfeld erzeugt werden. Durch die Interaktion der beiden Magnetfelder kann eine Relativbewegung zwischen der Spule und dem Magnetsystem bewirkt werden.

[0013] Die an der Platte befestigte Spule kann dazu verwendet werden, die Platte zu (tieffrequenten) Bewegungen anzuregen, um über die Platte ein haptisches Signal auszugeben. Andererseits kann die durch das Magnetfeld angeregte Membran dazu genutzt werden, ein Audiosignal auszugeben.

[0014] Es wird somit eine effiziente Vorrichtung beschrieben, die unter Verwendung von nur einer Membran, nur einer Spule und nur einem Magnetsystem eingerichtet ist, in effizienter Weise sowohl ein haptisches Signal als auch ein Audiosignal auszugeben.

[0015] Die Vorrichtung kann eine Ansteuereinheit umfassen, die eingerichtet ist, ein (elektrisches) Ansteuersignal für die Wiedergabe des haptischen Signals und/oder des Audiosignals zu erzeugen. Dabei können insbesondere ein erstes Signal für das haptische Signal und ein zweites Signal für ein Audiosignal überlagert werden, um ein kombiniertes bzw. überlagertes Ansteuersignal bereitzustellen.

[0016] Ferner kann die Ansteuereinheit eingerichtet sein, einen von dem Ansteuersignal abhängigen Spulenstrom durch die Spule zu bewirken, um die Wiedergabe des haptischen Signals und/oder des Audiosignals zu bewirken. Durch den Spulenstrom kann ein dem Ansteuersignal entsprechendes Magnetfeld an der Spule bewirkt werden, das mit dem Magnetfeld des Magnetsystems interagiert. Als Folge daraus kann das Magnetsystem in Bewegung versetzt werden, um die Membran zu Schwingungen anzuregen, und um dadurch die Wiedergabe des Audiosignals zu bewirken. Ferner kann ggf. zusätzlich eine (niederfrequente) Bewegung der Spule bewirkt werden (z.B. aufgrund der Trägheit des Magnetsystems), um zur Wiedergabe des haptischen Signals und/oder zur Wiedergabe der tieffrequenten Anteile des Audiosignals die Platte in Bewegung bzw. in Schwingung zu versetzen. Es wird somit eine qualitativ hochwertige Wiedergabe von haptischen Signalen und von Audiosignalen ermöglicht.

[0017] Die Vorrichtung kann insbesondere derart ausgelegt sein, dass ein Großteil und/oder mehr als 50% der Energie der Komponente des Ansteuersignals, die für die Wiedergabe des haptischen Signals vorgesehen ist, (d.h. des ersten Signals) über die Spule an die Platte übertragen wird, um die Platte in Schwingungen zu versetzen. Alternativ oder ergänzend kann die Vorrichtung derart ausgelegt sein, dass ein Großteil und/oder mehr als 50% der Energie der Komponente des Ansteuersignals, die zur Wiedergabe des Audiosignals vorgesehen ist, (d.h. des zweiten Signals) über Schwingungen des Magnetsystems an die Membran übertragen wird, um die Membran zu Schwingungen anzuregen. So kann in effizienter Weise eine hohe Wiedergabequalität sowohl für haptische Signale als auch für Audiosignale bewirkt werden.

[0018] Die Vorrichtung umfasst ein erstes Dämpfungselement (z.B. einen Dämpfungsring), über das die Spule an der Platte befestigt ist. Insbesondere kann der Spulenträger über das erste Dämpfungselement an der Platte angebunden sein. Beispielsweise kann an dem, der Platte zugewandten, Ende des Spulenträgers das erste Dämpfungselement angeordnet sein, während an dem anderen Ende des Spulenträgers die Spule angeordnet ist. Der Spulenträger kann z.B. als (Hohl-) Zylinder und/oder als Rohr ausgebildet sein.

[0019] Das erste Dämpfungselement weist erfindungsgemäß eine Tiefpass-Charakteristik auf.

[0020] Insbesondere ist das erste Dämpfungselement eingerichtet Frequenzanteile des Ansteuersignals unterhalb einer Grenzfrequenz an die Platte zu übertragen, und/oder Frequenzanteile des Ansteuersignals oberhalb der Grenzfrequenz zumindest teilweise (z.B. mit einem Dämpfungsfaktor von 90% oder mehr) von der Platte zu entkoppeln. Die Grenzfrequenz kann z.B. bei 100Hz oder weniger, oder bei 50Hz oder weniger liegen.

[0021] Durch die Bereitstellung eines ersten Dämpfungselements kann in zuverlässiger Weise vermieden werden, dass hochfrequente Anteile eines Audiosignals über die Spule an die Platte übertragen werden (und über die Platte in verzerrter Weise wiedergegeben werden). Es kann somit eine qualitativ hochwertige Audiowiedergabe bewirkt werden.

[0022] Wie bereits oben dargelegt, kann die Vorrichtung eine Gehäusewand aufweisen, die ausgebildet ist, die Vorrichtung an der (von der Platte abgewandten) Rückseite der Membran abzudecken. Durch die Bereitstellung einer rückwärtigen Gehäusewand kann ein akustischer Kurzschluss der Membran vermieden werden. Die Gehäusewand kann über die ein oder mehreren (stabförmigen) Befestigungselemente mit der Platte verbunden sein.

[0023] Die Vorrichtung kann ein zweites Dämpfungselement umfassen, über das das Magnetsystem an der Gehäusewand befestigt ist. Dabei kann das zweite Dämpfungselement eine Tiefpass-Charakteristik aufweisen. Insbesondere kann das zweite Dämpfungselement eingerichtet sein, Frequenzanteile des Ansteuersignals unterhalb der Grenzfrequenz über die Gehäusewand und über die ein oder mehreren Befestigungselemente an die Platte zu übertragen, und/oder Frequenzanteile des Ansteuersignals oberhalb der Grenzfrequenz zumindest teilweise von der Platte zu entkoppeln. Durch die Bereitstellung eines zweiten Dämpfungselements (zur Lagerung des Magnetsystems) kann eine stabile Bewegung des Magnetsystems ermöglicht werden. Ferner kann bei Verwendung eines zweiten Dämpfungsele-

ments mit Tiefpass-Charakteristik zuverlässig vermieden werden, dass hochfrequente Anteile eines Audiosignals an die Platte übertragen werden. Es kann somit eine qualitativ hochwertige Wiedergabe von Audiosignalen ermöglicht werden.

[0024] Die Vorrichtung kann eine Zentrierspinne (wie z.B. in einem Lautsprecher verwendet) umfassen, die eingerichtet ist, die Spule mit dem Magnetsystem zu verbinden. Insbesondere kann die Zentrierspinne an einer Seite fest mit der Spule bzw. dem Spulenträger und an der anderen Seite fest mit dem Magnetsystem verbunden sein. Durch die Verwendung einer Zentrierspinne kann bewirkt werden, dass sich die Spule definiert innerhalb des von dem Magnetsystem erzeugten Magnetfelds bewegt. Es kann somit eine zuverlässige Wiedergabe von haptischen Signalen und/oder von Audiosignalen ermöglicht werden.

[0025] Das Magnetsystem kann derart beweglich über die Membran an der Platte befestigt sein, dass das Magnetsystem entlang einer Schwingungsrichtung, die bevorzugt senkrecht zu der Platte verläuft, schwingen kann. Insbesondere kann die Grundfläche der konus- bzw. kegelförmigen Membran (direkt oder indirekt) an der Platte befestigt sein. Andererseits kann das, der Grundfläche gegenüberliegende, Ende der Membran an dem Magnetsystem befestigt sein. Durch die Schwingung des Magnetsystems entlang der Schwingungsrichtung kann somit in zuverlässiger Weise eine Schwingung der Membran bewirkt werden, was wiederum eine qualitativ hochwertige Audiowiedergabe ermöglicht.

[0026] Die Spule kann eingerichtet sein, ein von dem Spulenstrom abhängiges sich gemäß dem Ansteuersignal änderndes Magnetfeld zu erzeugen, durch das bewirkt wird, dass sich das Magnetsystem entlang der Schwingungsrichtung (z.B. im Wesentlichen senkrecht zu der Platte) bewegt. Als Folge der Bewegung des Magnetsystems kann sich die Eintauchtiefe der Spule in das Magnetfeld und/oder in den ringförmigen Hohlraum des Magnetsystems verändern. Durch die Bewegung des Magnetsystems kann eine Anregung der Membran zur Wiedergabe eines Audiosignals bewirkt werden.

[0027] Die Vorrichtung weist erfindungsgemäß einen Membranring auf, der fest mit den ein oder mehreren Befestigungselementen mit der Platte verbunden ist. Der Membranring kann dabei einen Durchmesser aufweisen, der dem Durchmesser der Grundfläche der Membran entspricht. Die Membran kann dann an dem Membranring befestigt sein (und somit indirekt über den Membranring mit der Platte befestigt sein). Insbesondere kann die Membran über eine flexible Sicke (die z.B. Gummi und/oder Schaumstoff umfasst) an dem Membranring befestigt sein. So kann eine zuverlässige Bewegung der Membran ermöglicht werden.

[0028] Der Membranring ist zu der Platte und zu dem Magnetsystem zwischen der Platte und dem Magnetsystem beabstandet angeordnet. Also Folge daraus ergibt sich zwischen der kegelförmigen Membran und der Platte ein Zwischenraum, aus dem die Schallwellen des wiedergegebenen Audiosignals austreten können. Durch die Bereitstellung eines derartigen Zwischenraums kann die Qualität der Audiowiedergabe weiter erhöht werden.

[0029] Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Benutzerschnittstelle für ein Gerät (insbesondere für ein Hausgerät) beschrieben. Die Benutzerschnittstelle umfasst eine Platte (z.B. aus Kunststoff) mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm, auf dem ein virtuelles Bedienelement (z.B. eine virtuelle Taste) angezeigt werden kann. Des Weiteren umfasst die Benutzerschnittstelle eine an der Platte angeordnete Vorrichtung zur Wiedergabe eines haptischen Signals und/oder eines Audiosignals. Die Vorrichtung kann dabei wie in diesem Dokument beschrieben ausgebildet sein.

[0030] Die Benutzerschnittstelle kann eine Steuereinheit umfassen, die eingerichtet ist, zu detektieren, dass das virtuelle Bedienelement von einem Nutzer betätigt wurde. Die Steuereinheit kann ferner eingerichtet sein, in Reaktion darauf, die Vorrichtung zu veranlassen, ein haptisches Signal an der Platte wiederzugeben, um den Nutzer eine haptische Rückmeldung in Bezug auf die Betätigung des virtuellen Bedienelements zu geben. Alternativ oder ergänzend kann die Steuereinheit eingerichtet sein, zu detektieren, dass ein Audiosignal (z.B. ein Sprachsignal und/oder ein Musiksinal) ausgegeben werden soll. In Reaktion darauf kann die Vorrichtung veranlasst werden, das Audiosignal wiederzugeben. Es wird somit eine Benutzerschnittstelle bereitgestellt, über die in effizienter und qualitativ hochwertiger Weise haptische Signale und Audiosignale erzeugt werden können.

[0031] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Hausgerät beschrieben, das die in diesem Dokument beschriebene Benutzerschnittstelle und/oder Vorrichtung umfasst. Beispielhafte Hausgeräte sind: eine Spülmaschine, eine Waschmaschine, ein Herd, ein Ofen, ein Kühlschrank, eine Kühltruhe, ein Trockner, etc.

[0032] Es ist zu beachten, dass jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Vorrichtung in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden können. Insbesondere können die Merkmale der Patentansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden.

[0033] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1a ein beispielhaftes Hausgerät;

Figur 1b eine beispielhafte Benutzerschnittstelle für ein Hausgerät in einer Seitenansicht; und

Figuren 2a bis 2e beispielhafte Ansichten einer Vorrichtung zur Wiedergabe von haptischen Signalen und/oder von Audiosignalen.

[0034] Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der effizienten Wiedergabe von Audiosignalen und von haptischen Signalen. In diesem Zusammenhang zeigt Fig. 1a ein beispielhaftes Hausgerät 100 mit einer Benutzerschnittstelle 110. Die Benutzerschnittstelle 110 umfasst einen berührungsempfindlichen Bildschirm 113, auf dem ein oder mehrere virtuelle Bedienelemente 117 bereitgestellt werden können. Der Bildschirm 113 ist typischerweise an einer Frontplatte 114 der Hausgeräts 100 bzw. der Benutzerschnittstelle 110 angeordnet.

[0035] Ein auf dem Bildschirm 113 angezeigtes Bedienelement 117 kann von einem Nutzer des Hausgeräts 100 betätigt werden. Die Betätigung des Bedienelements 117 kann von einer Steuereinheit 111 der Benutzerschnittstelle 110 detektiert werden. In Reaktion darauf kann ein Aktuator 112, z.B. ein Körperschallwandler, veranlasst werden, ein haptisches und/oder akustisches Signal auszugeben, um dem Nutzer eine haptische und/oder akustische Rückmeldung über die Betätigung des Bedienelements 117 zu geben. So können der Komfort und die Zuverlässigkeit der Bedienung eines Hausgeräts 100 erhöht werden.

[0036] Fig. 1b zeigt die Frontplatte 114 einer Benutzerschnittstelle 110 in einer Seitenansicht. Aus Fig. 1b ist zu entnehmen, dass der Aktuator 112 typischerweise hinter der Frontplatte 114 angeordnet ist, und (ggf. fest) mit der Rückseite der Frontplatte 114 verbunden ist, um die Frontplatte 114 zu Schwingungen für ein haptisches und/oder akustisches Signal anzuregen.

[0037] Die Steuereinheit 111 kann eingerichtet sein, zu bestimmen, dass ein Audiosignal ausgegeben werden soll. Das Audiosignal kann z.B. eine Sprachausgabe (z.B. zur Ausgabe einer Sprachanweisung und/oder zur Ausgabe von Information in Bezug auf das Hausgerät 110) umfassen. Die Steuereinheit 111 kann ferner eingerichtet sein, den Aktuator 112 zu veranlassen, das Audiosignal auszugeben. Dabei ist jedoch insbesondere bei Verwendung eines Körperschallwandler und/oder eines Exciters die Qualität der Audiowiedergabe typischerweise nicht optimal. Alternativ kann ein separater Lautsprecher für die Audiowiedergabe bereitgestellt werden. Die Bereitstellung eines zusätzlichen Lautsprechers führt jedoch zu zusätzlichen Kosten, zu einem erhöhten Gewicht und zu einem Bedarf an zusätzlichem Bauraum.

[0038] In diesem Dokument wird daher, insbesondere in Zusammenhang mit den Figuren 2a bis 2e, ein Bauteil bzw. eine Vorrichtung 112 beschrieben, das bzw. die zum einen zur Generierung einer haptischen Rückmeldung und zum anderen für die Ausgabe eines Audiosignals mit guter Klangqualität verwendet werden kann. Das Bauteil 112 (in diesem Dokument auch als die Vorrichtung bezeichnet) kann dabei die Funktion eines Körperschallwandlers und eines Lautsprechers in einem einzigen Bauteil vereinen. Insbesondere wird ein Bauteil 112 beschrieben, dass als ein kombinierter Körperschallwandler mit Lautsprecher-Funktionalität betrachtet werden kann.

[0039] Wie in den Figuren 2a bis 2e dargestellt, kann das Bauteil 112 wie ein elektrodynamischer Lautsprecher aufgebaut sein, mit einem Magnetsystem 204, mit einer Schwingspule 205 und mit einer Lautsprechermembran 202. Dabei kann aber, abweichend zu einem Lautsprecher, der Schwingspulenträger 215 der Spule 205 bis über die Membran 202 herausgezogen sein. Insbesondere kann der Schwingspulenträger 215 mechanisch fest mit der Frontplatte 114 verbunden sein und kann so die Funktion eines Exciters bzw. Körperschallwandlers erfüllen. Die Anbindung an die Frontplatte 114 kann ggf. über ein akustisches Dämpfungselement 203 mit Tiefpasscharakteristik erfolgen. Somit können durch eine Bewegung des Schwingspulenträger 215 und/oder der Spule 205 relativ niederfrequente Schwingungen an die Frontplatte 114 übertragen werden, um ein haptisches Signal auszugeben.

[0040] Ferner kann der Schwingspulenträger 215 über eine Zentrierspinne 207 mit dem Magnetsystem 204 verbunden sein. Dabei kann das Magnetsystem 204 mittels der Zentrierspinne 207 schwingend aufgehängt sein, so dass das Magnetsystem 204 entsprechend einem Eingangssignal (insbesondere entsprechend einem Audiosignal) schwingen kann. Andererseits erfolgt keine Schwingung der Spule 205 (wie bei einem konventionellen Lautsprecher). Die Membran 202 kann fest mit dem Magnetsystem 204 verbunden (insbesondere verklebt) sein, so dass die Schwingungen des Magnetsystems 204 zur Wiedergabe des Audiosignals auf die Membran 202 übertragen werden.

[0041] Bei einem konventionellen Lautsprecher ist das Magnetsystem 204 typischerweise statisch und die Membran 202 ist mit der sich bewegenden Schwingspule 205 verklebt. Ferner ist bei einem konventionellen Lautsprecher typischerweise die Schwingspule 205 über die Zentrierspinne 207 beweglich gelagert und bewegt sich entsprechend dem Audiosignal kolbenförmig vor und zurück.

[0042] In dem in diesem Dokument beschriebenen Bauteil 112 sind bevorzugt die Spule 205 und die äußere Einspannung der Membran 202 starr über das Gehäuse 206 des Bauteils 112 (insbesondere über die Befestigungselemente 201) mit dem Bedienterminal bzw. mit der Frontplatte 114 verbunden. Bei dieser Anordnung schwingt das Magnetsystem 204 und somit auch die Membran 202 entsprechend dem Eingangssignal (durch das ein Spulenstrom durch die Spule 205 bewirkt wird).

[0043] Ein Dämpfungsring 203 zwischen dem Spulenträger 215 und dem Bedienterminal 114 kann dazu genutzt werden, höhere Audio- (insbesondere Sprach- und Musik-) Frequenzen von dem Bedienterminal 114 fernzuhalten bzw. zu entkoppeln. Andererseits kann der Dämpfungsring 203 derart ausgebildet sein, dass relativ tiefe Haptikfrequenzen bzw. Frequenzen im Tieftonbereich durchgelassen, und somit auf das Bedienterminal 114 übertragen werden. Der Dämpfungsring 203 mit Tiefpasscharakter kann somit dazu verwendet werden, das nichtlineare Verhalten des Bedienterminals 114 bei der akustischen Abstrahlung, bezüglich eines Frequenzbandes, in dem das menschliche Gehör eine relativ große (insbesondere die größte) Empfindlichkeit besitzt, zu reduzieren, insbesondere zu minimieren. Andererseits

kann durch den Dämpfungsring 203 bewirkt werden, dass zum einen die tiefen Frequenzen der Haptik an das Bedienterminal 114 übertragen werden, und dass zum anderen bei der Audiowiedergabe der Tieftonbereich über das Bedienterminal 114 abgestrahlt wird.

[0044] Die Bass-Wiedergabe kann somit über den Spulenträger 215 und über das Bedienterminal 114 erfolgen. Das Bedienterminal 114 kann somit als eine Art "Subwoofer" für die Audiowiedergabe genutzt werden. Die höheren Frequenzen können andererseits über die Membran 202 wiedergegeben werden. Die Beschränkung auf relativ hohe Frequenzen ermöglicht dabei die Verwendung einer Membran 202 mit einem relativ kleinen Durchmesser. Es kann somit ein relativ kompaktes Bauteil 112 bereitgestellt werden.

[0045] Alternativ oder zusätzlich zu der Verwendung eines Dämpfungsrings 203 kann eine elektrische Filterung des Tieftonbereichs erfolgen, um zu bewirken, dass bei der Audiowiedergabe über das Bedienterminal 114 keine hörbaren Resonanzen erzeugt werden.

[0046] Das Gehäuse, insbesondere die rückwärtige Gehäusewand, 206 des Bauteils 112 kann aus Kunststoff bestehen. Das Gehäuse 206 (mit den Befestigungselementen 201) kann dazu verwendet werden, die Membran 202 durch eine äußere Einspannung 209 zu befestigen. Des Weiteren kann durch das Gehäuse 206 ein akustischer Kurzschluss der Membran 202 vermieden werden. Mithilfe des Gehäuses 206 kann das Bauteil 112 an dem Bedienterminal 114 befestigt (z.B. verklebt oder verschraubt werden).

[0047] Die äußere Einspannung 209 (in diesem Dokument auch als Membranring bezeichnet) ist beabstandet zu der Rückseite des Bedienterminals (d.h. der Frontplatte) 114 angeordnet, so dass zwischen der Einspannung 209 und der Rückseite des Bedienterminals 114 eine Öffnung entsteht, aus der die von der Membran 202 erzeugten Schallwellen austreten können. So kann die Qualität der Audiowiedergabe weiter erhöht werden.

[0048] Die akustische Qualität bezüglich der Haptik und der Audioausgabe hängen typischerweise von dem Gewicht des Magnetsystems 204, von der Größe des Gehäuses 206 und/oder von der Ausführung der ein oder mehreren Dämpfungsringe 203 ab. Dabei können ggf. zwei Dämpfungsringe 203, 208 angebracht werden, ein erster Dämpfungsring 203 vorne am Spulenträger 205 zum Bedienterminal 114 hin und ein zweiter Dämpfungsring 208 hinten am Magnetsystem 205 zum Gehäuse 206 hin. Das Bauteil 112 weist somit zahlreiche unterschiedliche Abgleichmöglichkeiten auf, die jeweils einzeln und/oder in Kombination eingestellt werden können, um die Qualität der akustischen Wiedergabe zu optimieren.

[0049] Es wird somit ein einzelnes Bauteil 112 beschrieben, das es ermöglicht, sowohl die Haptik-Wiedergabe als auch die akustische Sprach- bzw. Musikausgabe mit relativ hoher Qualität bereitzustellen. Dabei kann das Bauteil 112 über einen Verstärker angesteuert werden, der mittels Signalüberlagerung das Haptiksignal und das Audiosignal überlagert, und basierend darauf die Bewegung des Magnetsystems 204 bewirkt.

[0050] Das Bauteil 112 weist nur ein einziges Magnet-Schwingenspulensystem auf, und kann somit in kosten- und bauraumeffizienter Weise bereitgestellt werden. Ferner kann durch die Nutzung des Bedienterminals 114 für die Audiowiedergabe im Tieftonbereich, eine für die Audiowiedergabe im Mittelton- und/oder Hochtonbereich angepasste und/oder optimierte Membran 202 verwendet werden, wodurch die Wiedergabequalität und/oder die Effizienz des Bauteils 112 weiter erhöht werden können.

[0051] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur das Prinzip des vorgeschlagenen Systems veranschaulichen sollen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (112) zur Wiedergabe eines haptischen Signals und/oder eines Audiosignals an einer Platte (114); wobei die Vorrichtung (112) umfasst,

- eine Spule (205), die an der Platte (114) befestigt ist;
- ein Magnetsystem (204), das eingerichtet ist, ein Magnetfeld zu erzeugen, in das die Spule (205) eintaucht;
- eine Membran (202), die derart an der Platte (114) und an dem Magnetsystem (204) befestigt ist, dass die Membran (202) durch eine Bewegung des Magnetsystems (204) zu Schwingungen angeregt wird, wobei die Membran (202) konusförmig ist und die Spule (205) umschließt; und
- eine Ansteuereinheit (111), die eingerichtet ist,

- ein Ansteuersignal für die Wiedergabe des haptischen Signals und/oder des Audiosignals zu erzeugen; und
- einen von dem Ansteuersignal abhängigen Spulenstrom durch die Spule (205) zu bewirken, um die Wiedergabe des haptischen Signals und/oder des Audiosignals zu bewirken,

- dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (112) ein erstes Dämpfungselement (203) umfasst, über das

die Spule (205) an der Platte (114) befestigt ist;

- das erste Dämpfungselement (203) eine Tiefpass-Charakteristik aufweist; und/oder
- das erste Dämpfungselement (203) eingerichtet ist, Frequenzanteile des Ansteuersignals unterhalb einer Grenzfrequenz an die Platte (114) zu übertragen, und/oder Frequenzanteile des Ansteuersignals oberhalb der Grenzfrequenz zumindest teilweise von der Platte (114) zu entkoppeln, wobei
- die Vorrichtung weiter (112) einen Membranring (209) umfasst, der fest über ein oder mehrere Befestigungselemente (201) mit der Platte (114) verbunden ist;
- der Membranring (209) beabstandet zu der Platte (114) und beabstandet zu dem Magnetsystem (204) zwischen der Platte (114) und dem Magnetsystem (204) angeordnet ist; und
- die Membran (202) an dem Membranring (209) befestigt ist.

2. Vorrichtung (112) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (112) derart ausgelegt ist, dass

- ein Großteil und/oder mehr als 50% einer Energie einer Komponente des Ansteuersignals zur Wiedergabe des haptischen Signals über die Spule (205) an die Platte (114) übertragen wird, um die Platte (114) in Schwingungen zu versetzen; und/oder
- ein Großteil und/oder mehr als 50% einer Energie einer Komponente des Ansteuersignals zur Wiedergabe des Audiosignals über Schwingungen des Magnetsystems (204) an die Membran (202) übertragen wird, um die Membran (202) zu Schwingungen anzuregen.

3. Vorrichtung (112) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (112) umfasst,

- eine Gehäusewand (206), die ausgebildet ist, die Vorrichtung (112) an einer Rückseite der Membran (202), die von der Platte (114) abgewandt ist, abzudecken; und
- ein oder mehrere Befestigungselemente (201), die eingerichtet sind, die Platte (114) mit der Rückwand (206) zu verbinden.

4. Vorrichtung (112) gemäß Anspruch 3, wobei die Vorrichtung (112) ein zweites Dämpfungselement (208) umfasst, über das das Magnetsystem (204) an der Gehäusewand (206) befestigt ist.

5. Vorrichtung (112) gemäß Anspruch 5, wobei

- das zweite Dämpfungselement (208) eine Tiefpass-Charakteristik aufweist; und/oder
- das zweite Dämpfungselement (208) eingerichtet ist, Frequenzanteile des Ansteuersignals unterhalb einer Grenzfrequenz über die Gehäusewand (206) und über die ein oder mehreren Befestigungselemente (201) an die Platte (114) zu übertragen, und/oder Frequenzanteile des Ansteuersignals oberhalb der Grenzfrequenz zumindest teilweise von der Platte (114) zu entkoppeln.

6. Vorrichtung (112) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Magnetsystem (204) derart beweglich über die Membran (202) an der Platte (114) befestigt ist, dass das Magnetsystem (204) entlang einer Schwingungsrichtung, die senkrecht zu der Platte (114) verläuft, schwingen kann.

7. Vorrichtung (112) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spule (205) eingerichtet ist, ein von dem Spulenstrom abhängiges sich gemäß dem Ansteuersignal änderndes Magnetfeld zu erzeugen, durch das bewirkt wird, dass sich das Magnetsystem (204) entlang einer Schwingungsrichtung bewegt, und dabei eine Eintauchtiefe der Spule (205) in das Magnetfeld des Magnetsystems (204) verändert.

8. Vorrichtung (112) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (112) eine Spulenträger (215) umfasst, über den die Spule (205) an der Platte (114) befestigt ist.

9. Vorrichtung (112) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (112) eine Zentrierspinne (207) umfasst, die eingerichtet ist, die Spule (205) mit dem Magnetsystem (204) zu verbinden.

10. Vorrichtung (112) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- das Magnetsystem (204) einen ersten Pol (211) umfasst, der einen zweiten Pol (212) umschließt, so dass in einem ringförmigen Hohlraum zwischen dem ersten Pol (211) und dem zweiten Pol (212) ein Magnetfeld erzeugt wird; und

- die Spule (205) ausgebildet ist, in den ringförmigen Hohlraum einzutauchen.

11. Benutzerschnittstelle (110) für ein Gerät (100), wobei die Benutzerschnittstelle (110) umfasst,

- eine Platte (114) mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm (113), auf dem ein virtuelles Bedienelement (117) angezeigt werden kann;
- eine an der Platte (114) angeordnete Vorrichtung (112) zur Wiedergabe eines haptischen Signals und/oder eines Audiosignals, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche; und
- eine Steuereinheit (111), die eingerichtet ist,
 - zu detektieren, dass das virtuelle Bedienelement (117) von einem Nutzer betätigt wurde;
 - in Reaktion darauf, die Vorrichtung (112) zu veranlassen, ein haptisches Signal an der Platte (114) wiederzugeben, um den Nutzer eine haptische Rückmeldung in Bezug auf die Betätigung des virtuellen Bedienelements (117) zu geben; und/oder
 - zu detektieren, dass ein Audiosignal ausgegeben werden soll; und
 - in Reaktion darauf, die Vorrichtung (112) zu veranlassen, das Audiosignal wiederzugeben.

12. Hausgerät (100), das die Benutzerschnittstelle (110) gemäß Anspruch 14 und/oder die Vorrichtung (112) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.

Claims

1. Apparatus (112) for reproducing a haptic signal and/or an audio signal on a plate (114); wherein the apparatus (112) comprises

- a coil (205), which is fastened to the plate (114);
- a magnet system (204), which is configured to generate a magnetic field, into which the coil (205) immerses;
- a membrane (202), which is fastened to the plate (114) and to the magnet system (204) in such a manner that the membrane (202) is excited to vibrate by a movement of the magnet system (204), wherein the membrane (202) is cone-shaped and surrounds the coil (205); and
- an actuation unit (111), which is configured
 - to generate an actuation signal for reproducing the haptic signal and/or the audio signal; and
 - to induce a coil current, dependent upon the actuation signal, through the coil (205), in order to induce the reproducing of the haptic signal and/or the audio signal,

- **characterised in that** the apparatus (112) comprises a first damping element (203), via which the coil (205) is fastened to the plate (114);
- the first damping element (203) has a low-pass characteristic; and/or
- the first damping element (203) is configured to transfer frequency components of the actuation signal below a limit frequency to the plate (114), and/or to at least partially decouple frequency components of the actuation signal above the limit frequency from the plate (114), wherein
- the apparatus (112) furthermore has a membrane ring (209), which is permanently connected to the plate (114) via one or more fastening elements (201);
- the membrane ring (209) is arranged at a distance from the plate (114) and at a distance from the magnet system (204) between the plate (114) and the magnet system (204); and
- the membrane (202) is fastened to the membrane ring (209).

2. Apparatus (112) according to claim 1, wherein the apparatus (112) is designed in such a manner that

- a majority and/or more than 50% of an energy of a component of the actuation signal for reproducing the haptic signal is transferred via the coil (205) to the plate (114), in order to cause the plate (114) to vibrate; and/or
- a majority and/or more than 50% of an energy of a component of the actuation signal for reproducing the audio signal is transferred via vibrations of the magnet system (204) to the membrane (202), in order to excite the membrane (202) to vibrate.

3. Apparatus (112) according to one of the preceding claims, wherein the apparatus (112) comprises

- a housing wall (206), which is embodied to cover the apparatus (112) on a rear side of the membrane (202), which faces away from the plate (114); and
- one or more fastening elements (201), which are configured to connect the plate (114) to the rear wall (206).

4. Apparatus (112) according to claim 3, wherein the apparatus (112) comprises a second damping element (208), via which the magnet system (204) is fastened to the housing wall (206).

5. Apparatus (112) according to claim 5, wherein

- the second damping element (208) has a low-pass characteristic; and/or
- the second damping element (208) is configured to transfer frequency components of the actuation signal below a limit frequency via the housing wall (206) and via the one or more fastening elements (201) to the plate (114), and/or to at least partially decouple frequency components of the actuation signal above the limit frequency from the plate (114).

6. Apparatus (112) according to one of the preceding claims, wherein the magnet system (204) is fastened to the plate (114) such that it can be moved via the membrane (202) in such a manner that the magnet system (204) is able to vibrate along a vibration direction, which runs perpendicularly to the plate (114).

7. Apparatus (112) according to one of the preceding claims, wherein the coil (205) is configured to generate a magnetic field that is dependent upon the coil current and changes according to the actuation signal, by way of which the magnet system (204) is caused to move along a vibration direction, and in this context an immersion depth of the coil (205) in the magnetic field of the magnet system (204) changes.

8. Apparatus (112) according to one of the preceding claims, wherein the apparatus (112) comprises a coil carrier (215), via which the coil (205) is fastened to the plate (114).

9. Apparatus (112) according to one of the preceding claims, wherein the apparatus (112) comprises a centring spider (207), which is configured to connect the coil (205) to the magnet system (204).

10. Apparatus (112) according to one of the preceding claims, wherein

- the magnet system (204) comprises a first pole (211), which surrounds a second pole (212), so that a magnetic field is generated in a ring-shaped cavity between the first pole (211) and the second pole (212); and
- the coil (205) is embodied to immerse into the ring-shaped cavity.

11. User interface (110) for a device (100), wherein the user interface (110) comprises

- a plate (114) with a touch-sensitive screen (113), on which a virtual operating element (117) can be displayed;
- an apparatus (112) arranged on the plate (114) for reproducing a haptic signal and/or an audio signal, according to one of the preceding claims; and
- a control unit (111), which is configured

- to detect that the virtual operating element (117) has been actuated by a user;
- in response, to prompt the apparatus (112) to reproduce a haptic signal on the plate (114), in order to give the user haptic feedback relating to the actuation of the virtual operating element (117); and/or
- to detect that an audio signal is to be output; and
- in response, to prompt the apparatus (112) to reproduce the audio signal.

12. Household appliance (100), which comprises the user interface (110) according to claim 14 and/or the apparatus (112) according to one of claims 1 to 10.

Revendications

1. Dispositif (112) de restitution d'un signal haptique et/ou d'un signal audio sur une plaque (114), dans lequel le dispositif (112) comprend :

- une bobine (205) fixée à la plaque (114) ;
- un système magnétique (204) servant à produire un champ magnétique dans lequel la bobine (205) est immergée ;
- une membrane (202) fixée à la plaque (114) et au système magnétique (204) de telle sorte que la membrane (202) est excitée par un mouvement du système magnétique (204) à vibrations, la membrane (202) étant conique et englobant la bobine (205) ; et
- une unité d'amorce (111) servant à

- produire un signal d'amorce pour la restitution du signal haptique et/ou du signal audio ; et
- activer un courant de bobine dépendant du signal d'amorce par la bobine (205) pour activer la restitution du signal haptique et/ou du signal audio,

caractérisé en ce que le dispositif (112) comprend un premier élément d'amortissement (203) au-dessus duquel la bobine (205) est fixée à la plaque (114) ;

- le premier élément d'amortissement (203) comprend une caractéristique passe-bas ; et/ou
- le premier élément d'amortissement (203) configuré pour transmettre à la plaque (114) des fractions de fréquence du signal d'amorce en dessous d'une fréquence limite, et/ou découpler au moins en partie de la plaque (114) des fractions de fréquence du signal d'amorce au-dessus de la fréquence limite,
- le dispositif (112) comprenant en outre une bague de membrane (209), laquelle est raccordée fixement par un ou plusieurs éléments de fixation (201) à la plaque (114) ;
- la bague de membrane (209) étant disposé à distance de la plaque (114) et à distance du système magnétique (204) entre la plaque (114) et le système magnétique (204) ; et
- la membrane (202) étant fixée à la bague de membrane (209).

2. Dispositif (112) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif (112) est réalisé de sorte que

- une grande partie et/ou plus de 50% de l'énergie d'une composante du signal d'amorce est transmise à la plaque (114) pour la restitution du signal haptique par la bobine (205), pour faire vibrer la plaque (114) ; et/ou
- une grande partie et/ou plus de 50% de l'énergie d'une composante du signal d'amorce est transmise à la membrane (202) pour la restitution du signal audio par les vibrations du système magnétique (204), pour exciter la membrane (202) aux vibrations.

3. Dispositif (112) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (112) comprend

- une paroi (206) de boîtier configurée pour recouvrir le dispositif (112) sur un côté arrière de la membrane (202) tournant le dos à la plaque (114) ; et
- un ou plusieurs éléments de fixation (201) servant à raccorder la plaque (114) à la paroi arrière (206).

4. Dispositif (112) selon la revendication 3, dans lequel le dispositif (112) comprend un deuxième élément d'amortissement (208) par le biais duquel le système magnétique (204) est fixé à la paroi (206) de boîtier.

5. Dispositif (112) selon la revendication 5, dans lequel

- le deuxième élément d'amortissement (208) comprend une caractéristique passe-bas ; et/ou
- le deuxième élément d'amortissement (208) est configuré pour transmettre à la plaque (114) des fractions de fréquence du signal d'amorce en dessous d'une fréquence limite par la paroi (206) de boîtier et par le un ou plusieurs éléments de fixation (201), et/ou pour découpler au moins en partie de la plaque (114) des fractions de fréquence du signal d'amorce au-dessus de la fréquence limite.

6. Dispositif (112) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le système magnétique (204) est fixé mobile à la plaque (114) par la membrane (202) de sorte que le système magnétique (204) peut vibrer dans un sens de vibrations qui s'étend à la perpendiculaire de la plaque (114).

7. Dispositif (112) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la bobine (205) est configurée pour produire un champ magnétique variant en fonction du signal d'amorce et dépendant du courant de bobine, pour faire que le système magnétique (204) se déplace dans un sens de vibration et modifie ainsi la profondeur d'immersion de la bobine (205) dans le champ magnétique du système magnétique (204).

8. Dispositif (112) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (112) comprend un porte-bobine (215) qui fixe la bobine (205) à la plaque (114).

9. Dispositif (112) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (112) comprend une araignée de centrage (207) configurée pour raccorder la bobine (205) au système magnétique (204).

10. Dispositif (112) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel

- le système magnétique (204) comprend un premier pôle (211) entourant un deuxième pôle (212) de sorte qu'un champ magnétique est produit dans un creux annulaire entre le premier pôle (211) et le deuxième pôle (212) ; et
- la bobine (205) est configurée pour être immergée dans le creux annulaire.

11. Interface d'utilisateur (110) pour un appareil (100), dans laquelle l'interface d'utilisateur (110) comprend :

- une plaque (114) comprenant un écran (113) tactile, sur lequel un élément de commande virtuel (117) peut s'afficher ;
- un dispositif (112) sur la plaque (114) destiné à la restitution d'un signal haptique et/ou d'un signal audio, selon l'une des revendications précédentes ; et

une unité de commande (111) configurée pour

- détecter que l'élément de commande virtuel (117) a bien été actionné par l'utilisateur ;
- permettre, en réaction à cela, au dispositif (112) de restituer un signal haptique sur la plaque (114), pour donner à l'utilisateur une information en retour haptique relative à l'actionnement de l'élément de commande virtuel (117) ; et/ou
- détecter qu'un signal audio doit être émis ; et
- permettre, en réaction à cela, au dispositif (112) de restituer le signal audio.

12. Appareil ménager (100) comprenant l'interface d'utilisateur (110) selon la revendication 14 et/ou le dispositif (112) selon l'une des revendications 1 à 10.

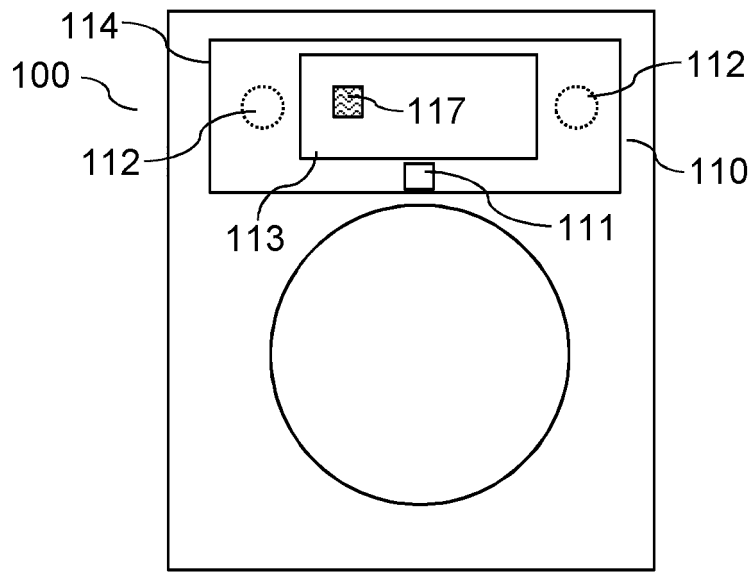


Fig. 1a

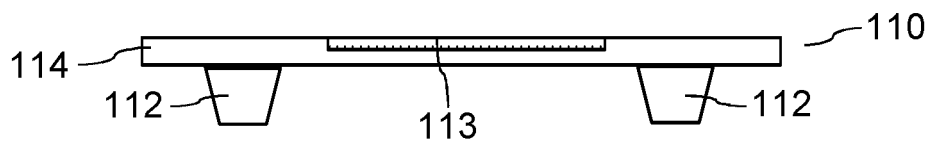


Fig. 1b

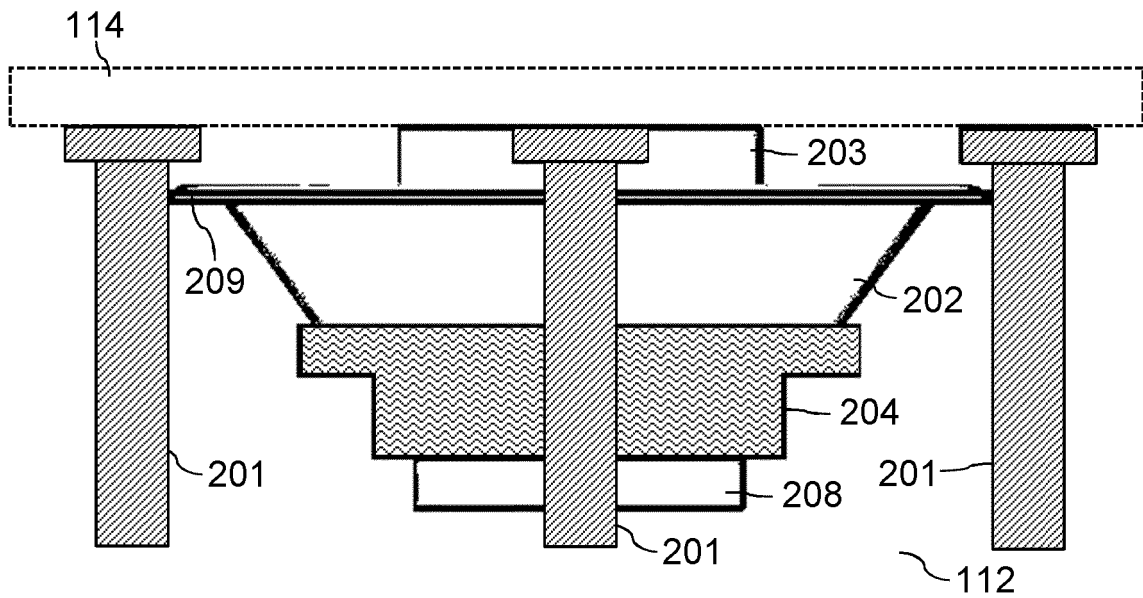


Fig. 2a

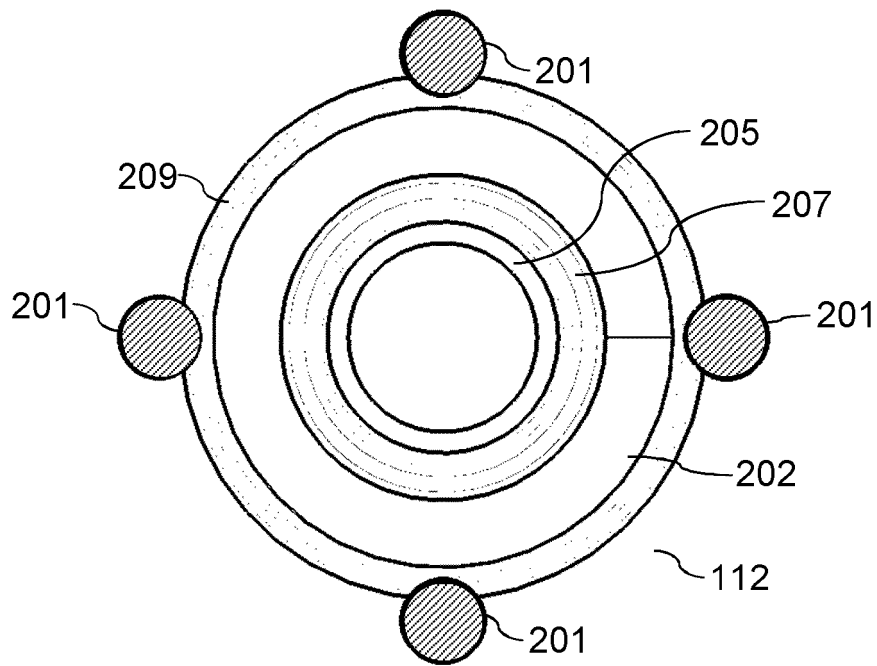


Fig. 2b

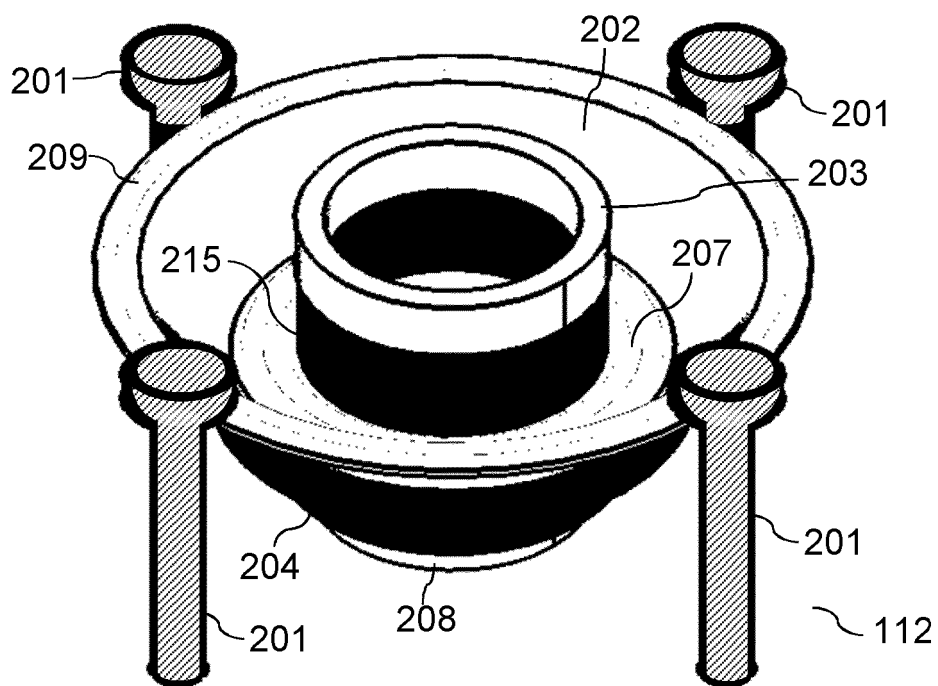


Fig. 2c

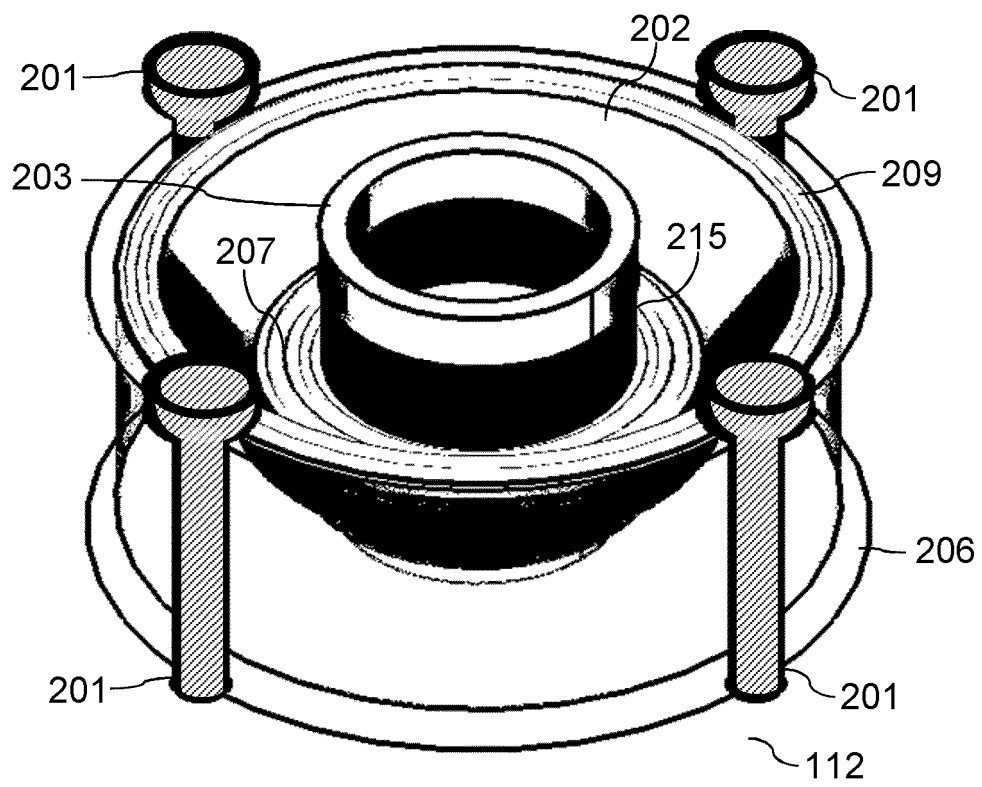


Fig. 2d

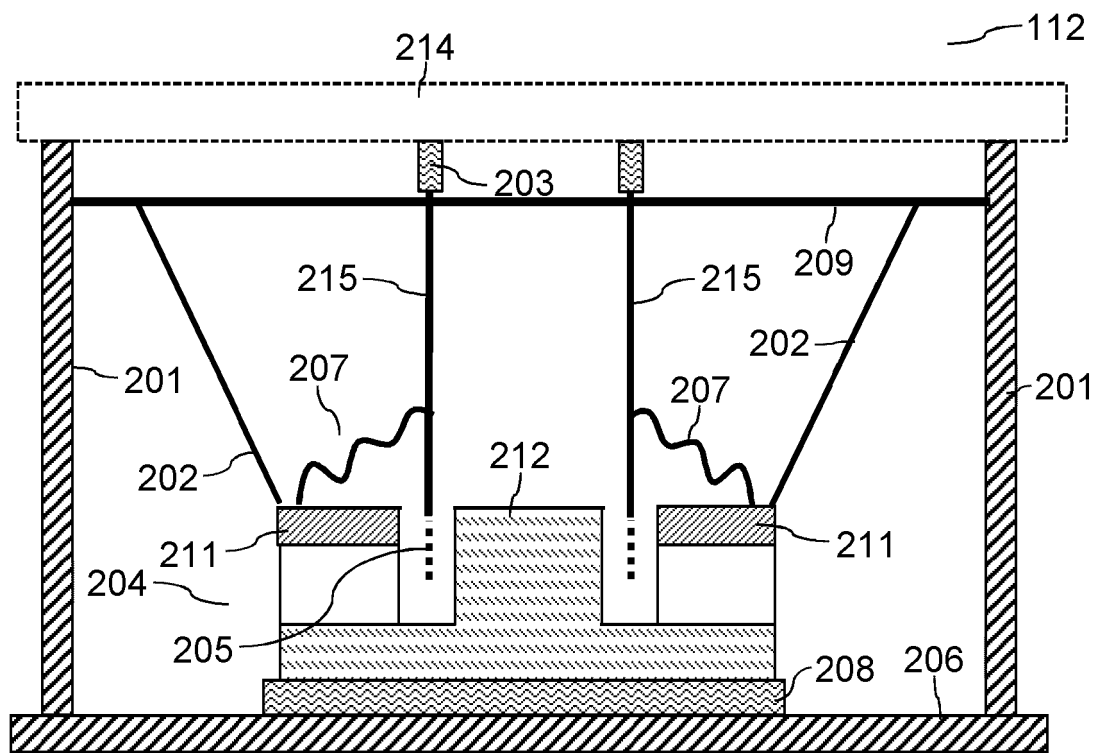


Fig. 2e

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1063020 A1 **[0004]**
- US 6487300 B1 **[0004]**
- US 10216231 B1 **[0004]**
- US 2016296849 A9 **[0004]**