



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
B06B 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20168764.7**

(22) Anmeldetag: **08.04.2020**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

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

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

(54) **VORRICHTUNG ZUR WIEDERGABE VON HAPTISCHEN SIGNALEN UND AUDIOSIGNALEN**

(57) Es wird eine Vorrichtung (112) zur Wiedergabe eines haptischen Signals und/oder eines Audiosignals an einer Platte (114) beschrieben. Die Vorrichtung (112) umfasst eine Spule (205), die an der Platte (114) befestigt ist, sowie ein Magnetsystem (204), das eingerichtet ist, ein Magnetfeld zu erzeugen, in das die Spule (205) eintaucht. Ferner umfasst die Vorrichtung (112) 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. Außerdem umfasst die Vorrichtung (112) eine Ansteuereinheit (111), die eingerichtet ist, ein Ansteuersignal für die Wiedergabe des haptischen Signals und/oder des Audiosignals zu erzeugen. Die Ansteuereinheit (111) ist ferner eingerichtet, einen von dem Ansteuersignal abhängigen Spulenstrom durch die Spule (205) zu bewirken, um die Wiedergabe des haptischen Signals und/oder des Audiosignals zu bewirken.

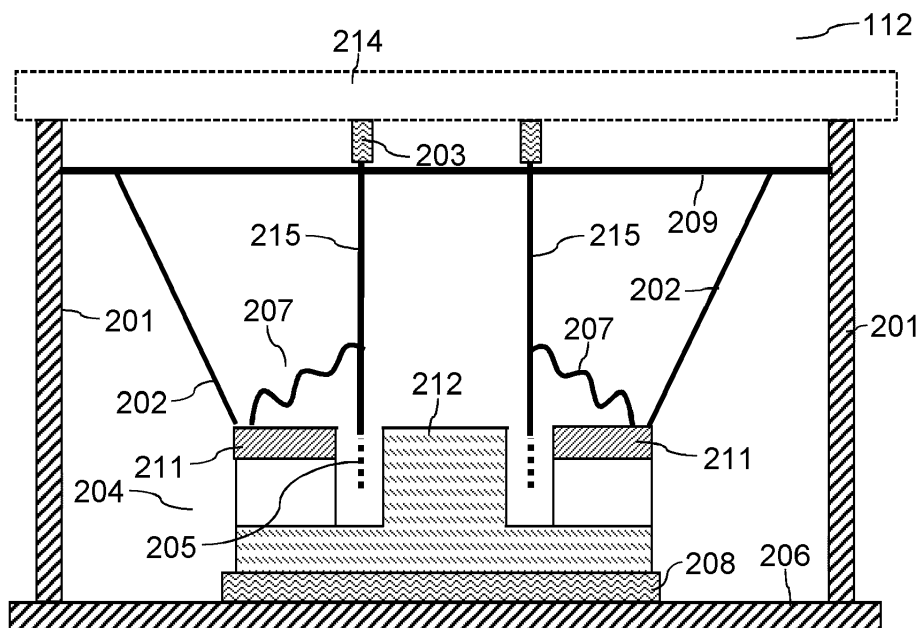


Fig. 2e

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] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Die Vorrichtung umfasst ferner eine Membran, die derart (direkt oder indirekt) 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 kann konusförmig sein und die Spule umschließen. Des Weiteren kann die Membran aus einem flexiblen Material (z.B. aus einem Papier) bestehen. Die Membran kann bevorzugt eine Lautsprecher-Membran sein.

[0011] 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

5 kann eine Relativbewegung zwischen der Spule und dem Magnetsystem bewirkt werden.
[0012] 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.

10 **[0013]** 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.

15 **[0014]** 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.

20 **[0015]** 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.

25 **[0016]** 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.

30 **[0017]** Die Vorrichtung kann ein erstes Dämpfungselement (z.B. einen Dämpfungsring) umfassen, 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.

35 **[0018]** Das erste Dämpfungselement kann eine Tiefpass-Charakteristik aufweisen. Insbesondere kann das erste Dämpfungselement eingerichtet sein, 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.

40 **[0019]** 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.

45 **[0020]** 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.

50 **[0021]** 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 Dämpfungselements 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] Die Vorrichtung kann einen Membranring umfassen, der fest mit den ein oder mehreren Befestigungselementen und/oder 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.

[0026] Der Membranring kann beabstandet zu der Platte und beabstandet zu dem Magnetsystem zwischen der Platte und dem Magnetsystem angeordnet ist. 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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 110 erhöht werden.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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).

[0041] 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 Bedien-

terminal 114 abgestrahlt wird.

[0042] 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.

[0043] Alternativ oder zusätzlich zu der Verwendung eines Dämpfungsringes 203 kann eine elektrische Filterung des Tieftonbereichs erfolgen, um zu bewirken, dass bei der Audiowiedergabe über das Bedienterminal 114 keine hörbaren Resonanzen erzeugt werden.

[0044] 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).

[0045] Die äußere Einspannung 209 (in diesem Dokument auch als Membranring bezeichnet) kann beabstandet zu der Rückseite des Bedienterminals (d.h. der Frontplatte) 114 angeordnet sein, 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] Das Bauteil 112 weist nur ein einziges Magnet-Schwingspulensystem 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.

[0049] 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; 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.

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 Schwin-

gungen 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.

5

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

- die Vorrichtung (112) ein erstes Dämpfungselement (203) umfasst, über das die Spule (205) an der Platte (114) befestigt ist;

10

- 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.

15

4. 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

20

- ein oder mehrere Befestigungselemente (201), die eingerichtet sind, die Platte (114) mit der Rückwand (206) zu verbinden.

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

25

6. Vorrichtung (112) gemäß Anspruch 5, wobei

- das zweite Dämpfungselement (208) eine Tiefpass-Charakteristik aufweist; und/oder

30

- 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.

35

7. 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.

40

8. 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.

9. 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.

45

10. Vorrichtung (112) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Membran (202) konusförmig ist und die Spule (205) umschließt.

11. 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.

50

12. 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

55

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

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

EP 3 725 424 A1

- die Vorrichtung (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.

14. 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.

15. Hausgerät (100), das die Benutzerschnittstelle (110) gemäß Anspruch 14 und/oder die Vorrichtung (112) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 umfasst.

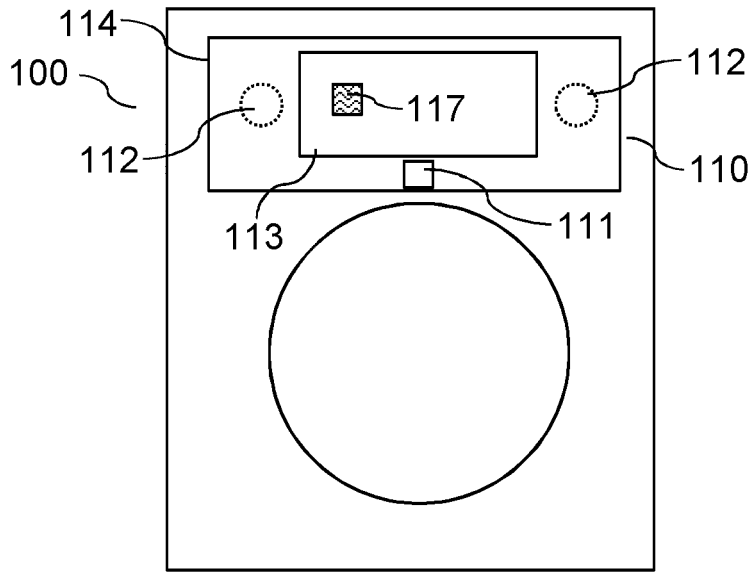


Fig. 1a

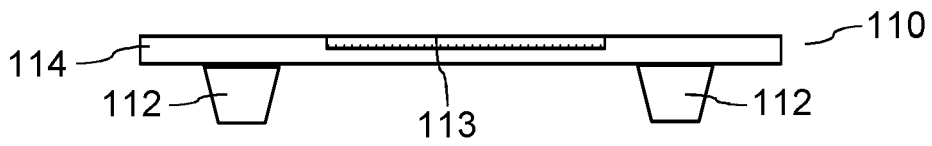


Fig. 1b

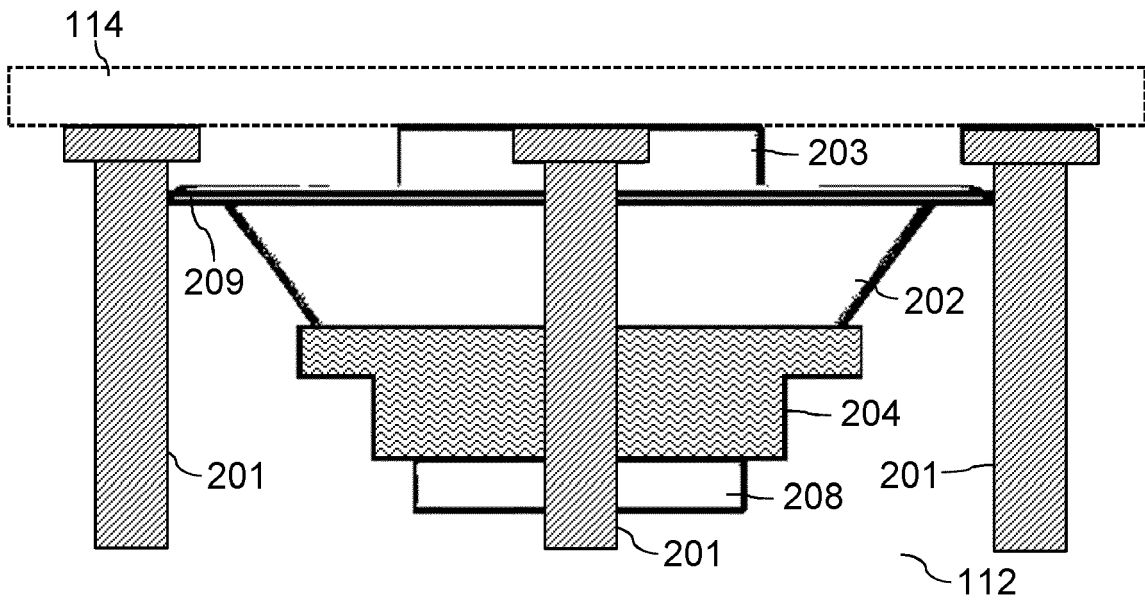


Fig. 2a

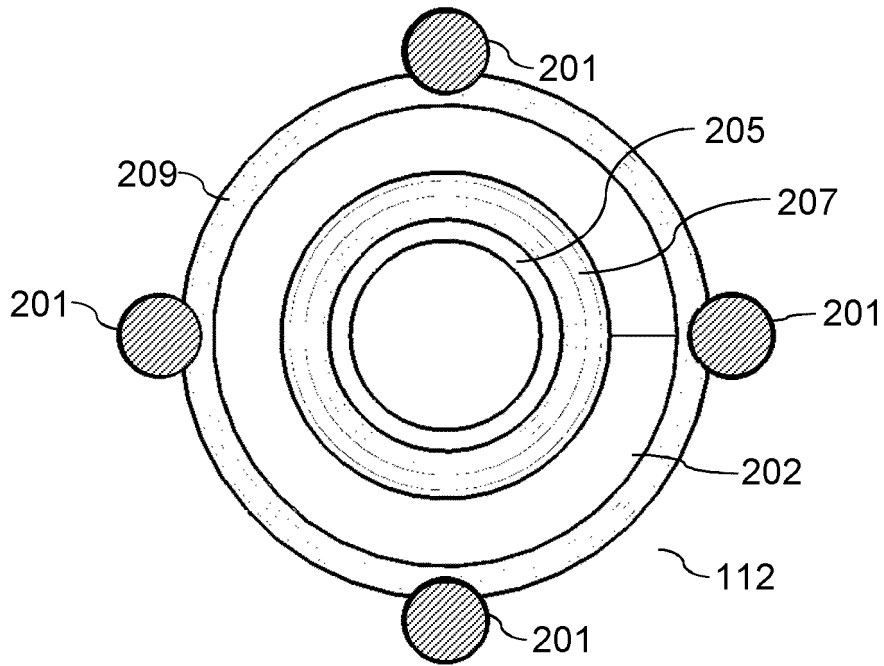


Fig. 2b

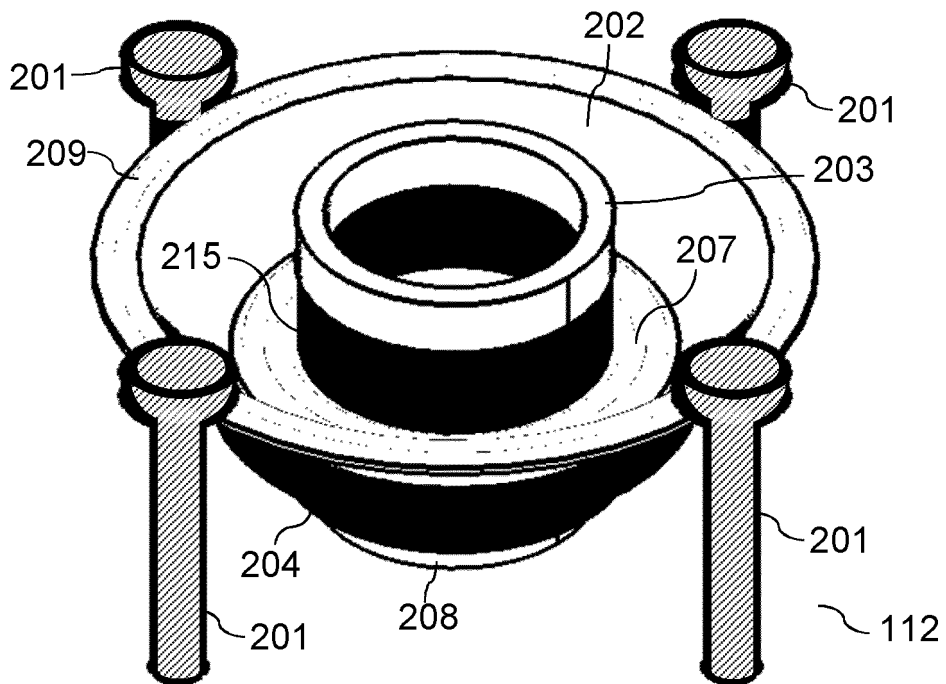


Fig. 2c

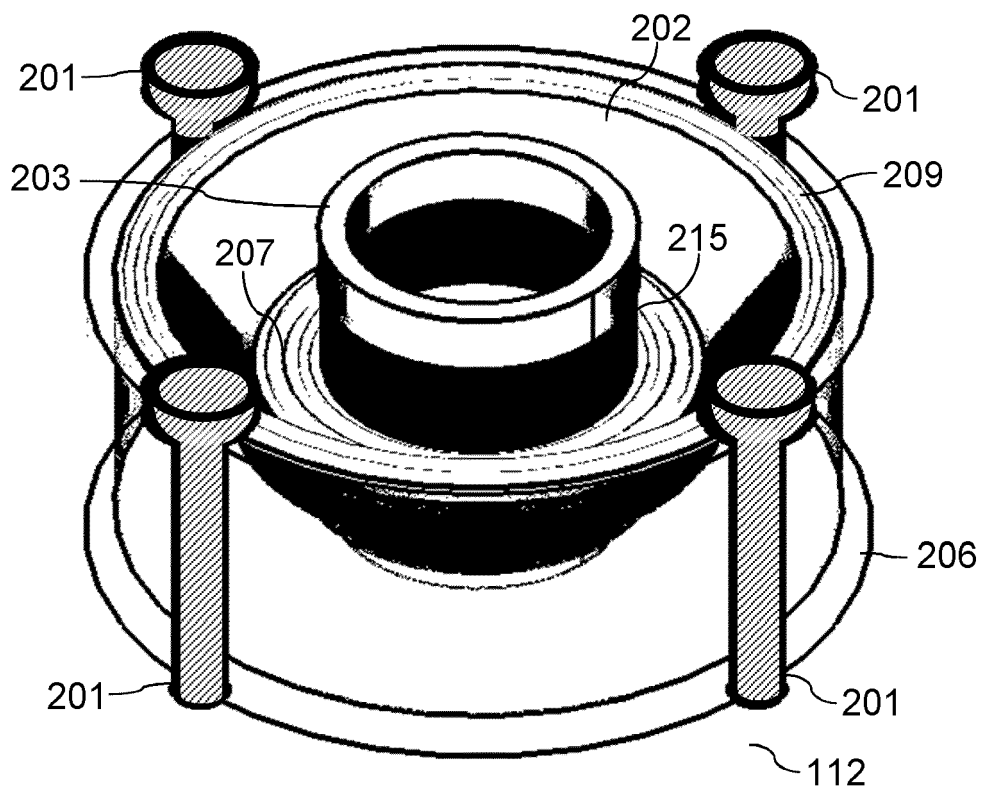


Fig. 2d

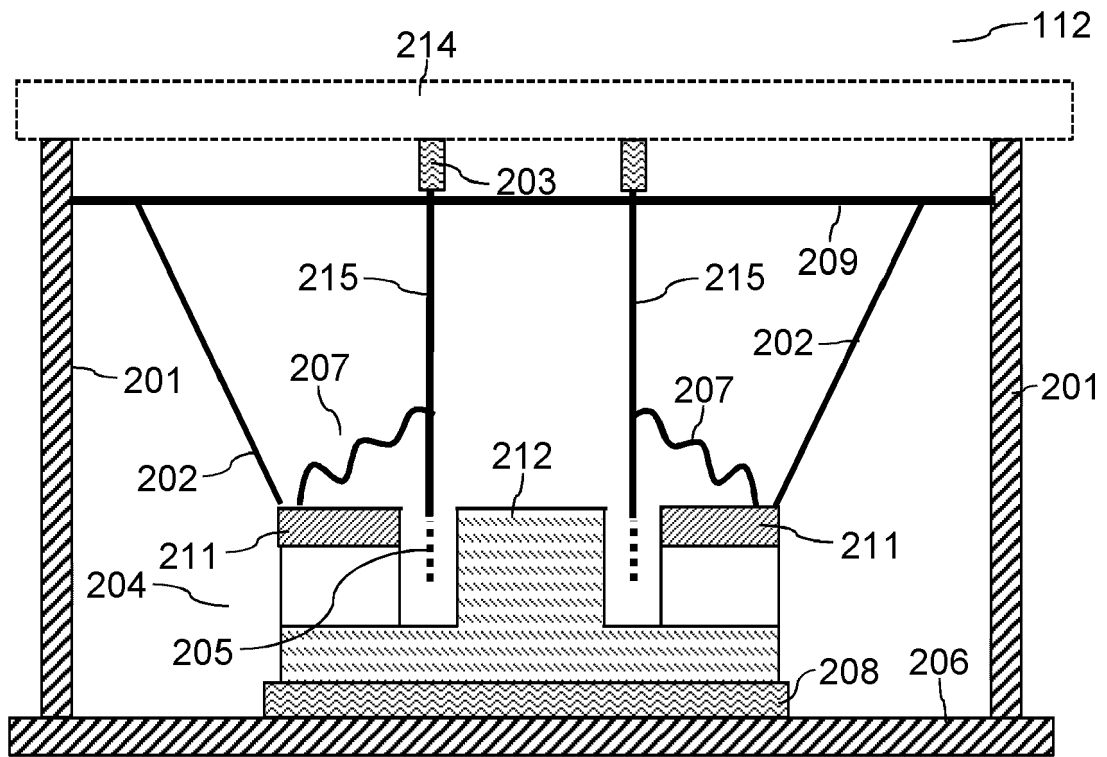


Fig. 2e



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 16 8764

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 063 020 A1 (NAMIKI PRECISION JEWEL CO LTD [JP]) 27. Dezember 2000 (2000-12-27) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Absatz [0042] - Absatz [0045] * * Absatz [0006] - Absatz [0008] * * Absatz [0017] - Absatz [0018] *	1-15	INV. B06B1/04
X	US 6 487 300 B1 (LEE IN HO [KR] ET AL) 26. November 2002 (2002-11-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 11,12 * * Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 62 *	1,2	
A	US 10 216 231 B1 (LANDICK GRAHAM ROBERT [GB]) 26. Februar 2019 (2019-02-26) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 1, Zeile 35 - Zeile 50 *	1,14,15	
A	US 2016/296849 A9 (HASBRO INC [US]) 13. Oktober 2016 (2016-10-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,4 * * Absatz [0062] - Absatz [0063] * * Absatz [0073] * * Absatz [0073] - Absatz [0075] *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B06B H04R G10K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. September 2020	Prüfer De Bekker, Ruben
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 16 8764

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1063020 A1	27-12-2000	CN 1291118 A	11-04-2001
		DE 69836983 T2	15-11-2007
		EP 1063020 A1	27-12-2000
		JP 4491529 B2	30-06-2010
		JP 2008272759 A	13-11-2008
		KR 20010040667 A	15-05-2001
		US 6917270 B1	12-07-2005
		US 2002008602 A1	24-01-2002
		WO 9939843 A1	12-08-1999
US 6487300 B1	26-11-2002	CN 1308418 A	15-08-2001
		DE 10052151 A1	28-06-2001
		FI 20002306 A	18-06-2001
		FR 2802760 A1	22-06-2001
		JP 3492983 B2	03-02-2004
		JP 2001189995 A	10-07-2001
		US 6487300 B1	26-11-2002
US 10216231 B1	26-02-2019	TW 201937355 A	16-09-2019
		US 10216231 B1	26-02-2019
		WO 2019162659 A1	29-08-2019
US 2016296849 A9	13-10-2016	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82