



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 780 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(51) Int. Cl.⁷: **H04R 1/02**

(21) Anmeldenummer: **00117412.7**

(22) Anmeldetag: **11.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **20.09.1999 DE 19944802**

(71) Anmelder:
**Harman Audio Electronic Systems GmbH
94315 Straubing (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bachmann, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.
41516 Grevenbroich (DE)**

• **Krump, Gerhard, Dr.-Ing.
94374 Schwarzach (DE)**
• **Regl, Hans-Jürgen, Dipl.-Phys.
93049 Regensburg (DE)**
• **Ziganki, Andreas, Dipl.-Ing.(FH)
40822 Mettmann (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Westphal, Mussnug & Partner
Waldstrasse 33
78048 Villingen-Schwenningen (DE)**

(54) **Tür**

(57) Die Erfindung betrifft eine Tür, deren Türflügel als Lautsprecher wirkt und aus einem steifen, leichten Bauteil besteht, welches die Fähigkeit besitzt, eingespeiste Schwingungsenergie aufrechtzuerhalten und durch Biegewellen in zumindest einer wirksamen Fläche fortzupflanzen, die quer zur Dicke verläuft, um Resonanzmodenschwingungskomponenten über zumindest eine Fläche zu verteilen mit vorbestimmten, bevorzugten Orten oder Stellen innerhalb der Fläche für Wandlereinrichtungen. Dabei sind die Wandler ganz

und ausschließlich auf dem Bauteil an einem der Orte oder Stellen angebracht, um das Bauteil in Schwingung zu versetzen, und es in Resonanz treten zu lassen. Damit ist ein akustischer Strahler geschaffen, der ein akustisches Ausgangssignal liefert, wenn er in Resonanz schwingt. Dieses Bauteil umfaßt das vordere und/oder hintere Deckblatt des Türflügels. Die Verwendung von weiteren Lautsprechern oder Lautsprecherboxen zur Beschallung des Raumes erübrigt sich damit.

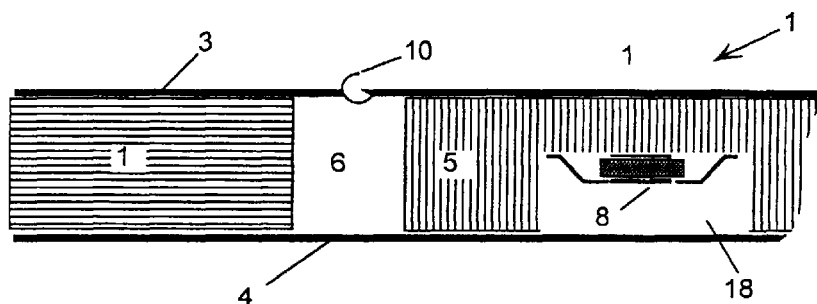


Fig. 1

EP 1 085 780 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tür, bestehend aus einer Zarge und einem in der Zarge über Scharniere schwenkbaren Türflügel, der mindestens ein vorderes und ein hinteres Deckblatt aufweist. Derartige Türen sind weit verbreitet.

[0002] Aus US 3,247,925 ist ein sogenannter Flat-Panel-Lautsprecher bekannt, der ein multimodales Resonanzstrahlerelement aufweist, das durch zwei Folien gebildet ist, zwischen denen ein Kern aus Hartschaum oder aus einer Bienenwabenstruktur angeordnet ist. Dieser Strahler wird von elektrodynamischen Wandlern so angetrieben, daß er den Strahler zu Multimodalresonanz entsprechend einem zugeführten elektrischen Audiosignal so erregt, daß dieser ein entsprechendes akustisches Audiosignal abgibt.

[0003] In US 3,247,925 ist ein Basslautsprecher beschrieben.

Auf dem Boden eines quaderförmigen Gehäuses ist ein Elektromagnet angeordnet, auf dem eine am Gehäuse wie eine Zwischendecke befestigte flache erste Membran aufliegt. Den Deckel des Gehäuses bildet eine zweite flache Membran, die mechanisch mittels einer aus mehreren wabenförmigen Säulen zusammengesetzten Säule mit der flachen ersten Membran zur Übertragung von Schallwellen verbunden ist.

[0004] Aus DE 196 54 956 A 1 ist eine Kraftfahrzeugtür bekannt, in die elektrische Geräte einbaubar sind. So können zum Beispiel in der Kraftfahrzeugtür ein elektrischer Antrieb zur Verstellung des Aussenspiegels, ein elektrischer Antrieb zum Heben und Senken des Fensters und ein Lautsprecher zur Schallabstrahlung vorgesehen sein. Um die elektrischen Geräte mit elektrischem Strom zu versorgen und mittels elektrischer Steuersignale steuern zu können, sind am Türschloß der Kraftfahrzeugtür elektrische Kontakte angeordnet, die bei geschlossener Tür mit elektrischen Kontakten verbunden sind, die an einem mit dem Türschloß formschlüssig in Eingriff stehenden an der Karosserie angeordneten Schließelement vorgesehen sind.

[0005] Ein Nachteil dieser Kraftfahrzeugtür ist darin zu sehen, daß zur Schallabstrahlung ein verhältnismäßig viel Raum beanspruchender Lautsprecher in die Tür einzubauen ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Tür zu schaffen, mit welcher eine sichere Beschallung eines Raumes ohne zusätzliche, Raum beanspruchende Lautsprecher möglich ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Tür mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Nach dem Grundgedanken der Erfindung hat die Funktion eines Lautsprechers der Türflügel selbst, welcher ein steifes, leichtes Bauteil mit der Fähigkeit aufweist, eingespeiste Schwingungsenergie

aufrechtzuerhalten und durch Biegewellen in zumindest einer wirksamen Fläche fortzupflanzen, die quer zur Dicke verläuft, um Resonanzmodenschwingungskomponenten über die zumindest eine Fläche zu verteilen, mit vorbestimmten, bevorzugten Orten oder Stellen innerhalb der Fläche für Wandler. Der oder die Wandler sind ganz und ausschließlich auf dem Bauteil an einem der Orte oder Stellen angebracht, um das Bauteil in Schwingung zu versetzen, um es in Resonanz treten zu lassen, wobei ein akustischer Strahler geschaffen wird, der ein akustisches Ausgangssignal liefert, wenn er in Resonanz schwingt. Das steife, leichte Bauteil enthält dabei ein vorderes und/oder hinteres Deckblatt des Türflügels. Der oder die Wandler sind zwischen den Deckblättern angeordnet. Durch diese Anordnung gelingt es, eine Tür mit Lautsprecherfunktion zu schaffen, die gegenüber einer gewöhnlichen Tür kein zusätzliches Raumvolumen benötigt, und die in der Lage ist, einen oder mehrere Räume, die sich an diese als Lautsprecher wirkende Tür anschließen, sicher und umfassend zu beschallen. Mithin erweisen sich zusätzliche Lautsprecher oder Lautsprecherboxen in diesem durch die Tür mit Lautsprechern beschallten Raum als nicht erforderlich.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Signalzuführung über eine elektrische Verbindung über das Scharnier sichergestellt. Dabei ist es möglich, die Lautsprecherfunktion des Türflügels in jedem Öffnungswinkel aufrechtzuerhalten, da eine sichere Verbindung von der Signalquelle über das Scharnier zu dem im Türflügel vorgesehenen Wandler gegeben ist. Dabei wird von der gewöhnlichen Anordnung ausgegangen, bei welcher die Signalquelle, zum Beispiel die Stereoanlage, mit Verstärker außerhalb der Tür angeordnet ist.

[0011] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, ein Schaltelement vorzusehen, das den Öffnungszustand des Türflügels detektiert und im geöffneten Zustand die Signalzuführung über das Scharnier zu dem Wandler unterbricht und im geschlossenen Zustand des Türflügels die Signalzuführung ermöglicht. Auf besonders einfache Weise ist damit eine optimierte und festgelegte Beschallung mit seiner spezifischen Richtcharakteristik gegeben.

[0012] Nach einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist die Signalzuführung über korrespondierende Kontakte am Türflügel und der Zarge sichergestellt. Durch diese spezifische Anordnung der Kontakte am Türflügel bzw. der Zarge ist gewährleistet, daß die Kontaktierung nur im geschlossenen Zustand gegeben ist, so daß ein zusätzliches Schaltelement nicht erforderlich ist, um die gewünschte bevorzugte Beschallung zu erreichen.

[0013] Vorzugsweise werden mehrere Treiber vorzugsweise elektrodynamische und/oder piezoelektrische Treiber, als Wandler zum Antrieb des steifen, leichten Bauteils mit dem vorderen und/oder hinteren Deckblatt vorgesehen. Durch die Mehrzahl der Wandler

ist es möglich, durch eine optimierte Anordnung der Wandler an dem Bauteil sowie durch die Wahl verschiedenartiger Wandler einen optimierten akustischen Strahler zu schaffen, der über einen großen Frequenzbereich sehr gute akustische Wiedergabeeigenschaften aufweist. Insbesondere werden die verschiedenen Wandler mit dem elektrischen Akustiksignal beaufschlagt, nachdem dieses mittels einer Frequenzweiche, die zwischen den Deckblättern im Innern der Tür angeordnet ist, frequenzspezifisch aufgeteilt wurde. Hierdurch wird eine optimierte Signalzuführung und Auslegung der Wandler sowie der elektrischen Beschaltung der Wandler ermöglicht.

[0014] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zwischen den Deckblättern mit den beiden Bauteilen, die einzeln oder gemeinsam zu Multimodalresonanzen angeregt werden, federnde, dämpfende Stützelemente vorgesehen, die zum einen eine Versteifung des Türflügels respektive der leichten Bauteile gegeneinander ermöglichen und zum anderen eine Übertragung der Schwingung von dem einen Bauteil mit dem vorderen Deckblatt z.B. auf das andere Bauteil mit dem hinteren Deckblatt verhindern. Hierdurch ist eine Entkopplung der vorderen und hinteren Deckblätter respektive der leichten Bauteile ermöglicht. Mit zwei derartigen leichten Bauteilen, einem vorderen und einem hinteren Deckblatt, ist es möglich, einen Raum, welcher von einem anderen Raum durch die Tür getrennt ist, mit einer Art von Musik zu beschallen, während der andere Raum mit einer anderen Art von Audiosignal beaufschlagt werden kann. Erfindungsgemäß ist diese Schalltrennung bei Wahrung einer ausreichenden Stabilität der Tür im besonderen Maße gegeben.

[0015] Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die vorderen und hinteren Deckblätter mit einem Akustiksandwichkern vorzugsweise aus einer Nomex-wabe oder Aluwabe oder aus Hartschaum verbunden und bilden gemeinsam ein steifes, leichtes Bauteil, das die Fähigkeit zu Multimodenresonanz zeigt und auch als Akustiksandwich bezeichnet wird. Der Akustiksandwichkern ist bevorzugt mit einer oder mehreren Ausnehmungen versehen, welche einen oder mehrere Wandler aufweisen, die das Bauteil mit den vorderen und hinteren Deckblättern und dem Akustiksandwichkern zu Biegeschwingungen anregen und dadurch eine Beschallung der Räume, die sich an die Tür anschließen, ermöglichen. Weiterhin erweist sich der als Lautsprecher wirkende Türflügel als besonders steif bei einfacher und dauerhafter Konstruktion. Trotzdem ist dieser Türflügel leicht, da der Akustiksandwichkern von ausgesprochen geringer Dichte ist.

[0016] Ein besonderer Vorteil der als Lautsprecher wirkenden Tür besteht darin, dass durch das angrenzende Mauerwerk ein akustischer Kurzschluss in einfacher Weise vermieden ist.

[0017] Vorzugsweise werden als Wandler elektrodynamische Inertialschwingungstreiber verwendet, die

unmittelbar das Bauteil zu multimodalen Schwingungen anregen und dadurch das Bauteil zum akustischen Strahler machen. Diese Inertialschwingungstreiber erweisen sich als besonders geeignet für derartige Lautsprecher.

[0018] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die vorderen und/oder hinteren Deckblätter mit einer Oberflächenstruktur zu versehen, die aus einem einlagigen oder aus einem mehrlagig gekreuzten Furnier insbesondere aus Fichtenholz gebildet ist. Durch diese Ausbildung der Oberfläche gelingt es, einerseits die notwendige Steifigkeit des Bauteils zu erreichen, die zwingend notwendig für die Eigenschaft des Bauteils ist, als multimodaler Strahler zu wirken, und andererseits einen ansprechenden optischen Eindruck der als Lautsprecher wirkenden Tür als Holztür zu vermitteln. Damit ist die Akzeptanz dieser Art von Tür in besonderem Maße gegeben.

[0019] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, das vordere und/oder das hintere Deckblatt in verschiedene Zonen zu unterteilen, die mit entsprechenden Bauteilen versehen sind, die geeignet sind, in Biegeschwingungen versetzt zu werden und als multimodaler akustischer Strahler zu wirken. Hierdurch wird es möglich, verschiedene Zonen der Vorderdecke bzw. der Hinterdecke mit unterschiedlichen akustischen Eigenschaften auszubilden, was das Klangerlebnis der Tür mit Lautsprecher wesentlich verbessert. Beispielsweise wird durch diese Ausbildung ermöglicht, eine Zone als Basslautsprecher auszubilden, während eine andere Zone als Hochtוןlautsprecher ausgebildet ist. In entsprechender Weise kann eine Zone als Stereo-Rechts- und eine andere Zone als Stereo-Links-Lautsprecher ausgebildet sein bzw. als solches angesteuert werden. Dabei ist vorzugsweise die notwendige Elektronik zur Trennung der entsprechenden Signale, beispielsweise eine Frequenzweiche oder eine Kanaltrennstufe, im Innern des Türflügels angeordnet. Hierdurch gelingt es, die Signalzuführung wesentlich zu vereinfachen, da nun nur ein einziges vollständiges Signal für alle Zonen der Tür zugeführt werden muß. Dies erfolgt bevorzugt über die Scharniere der Tür.

[0020] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die als Lautsprecher wirkende Tür eine oder mehrere Bassreflexöffnungen auf. Vorzugsweise sind die Bassreflexöffnungen im Türflügel im Bereich der Wandler bzw. der Elektronikkomponenten angeordnet, damit eine Kühlung dieser Komponenten durch einen Luftaustausch über die Bassreflexöffnungen gegeben ist. Hiermit gelingt es, die Komponenten des Lautsprechers, die beim Betrieb des Lautsprechers einer besonderen Erwärmung unterworfen sind, sicher zu kühlen, was deren Lebenszeit wesentlich erhöht und ihre Anfälligkeit erheblich verringert. Insbesondere ist es mit einer derartigen Bassreflexöffnung möglich, nicht nur Frequenzweichen, sondern auch aktive Komponenten wie Verstärkerstufen im Türflügel unterzubringen, was gerade bei Anordnung mehrerer

Wandler mit mehreren Bassreflexöffnungen auf besonders vorteilhafte Weise ermöglicht ist.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die vorderen bzw. hinteren Deckblätter mit dem steifen, leichten Bauteil eine Spannvorrichtung auf, die es ermöglicht, das steife, leichte Bauteil zielgerichtet unter Spannung zu versetzen, wodurch die akustischen Eigenschaften des steifen, leichten Bauteils verändert und verbessert werden. Die Spannvorrichtung umschließt dabei das leichte Bauteil und überträgt die Spannung vom Rahmen des Türflügels über die betreffenden Deckblätter auf das leichte Bauteil.

[0022] Die erfindungsgemäßen Vorschläge eignen sich nicht nur für Raamtüren, sondern zu einem Teil auch für Schranktüren, bei welchen der Türflügel nicht in einer Zarge, sondern im Korpus eines Möbelstückes verschwenkbar gelagert ist.

[0023] Im Folgenden ist anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele die Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer teilweise geschnittenen Darstellung einen erfindungsgemäßen Türflügel nach einem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 zeigt in einer teilweise geschnittenen Darstellung einen erfindungsgemäßen Türflügel nach einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 3 zeigt in einer teilweise geschnittenen Darstellung einen erfindungsgemäßen Türflügel nach einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0024] In Fig. 1 ist in einer teilweise geschnittenen Darstellung ein Abschnitt eines als Lautsprecher wirkenden Türflügels 1 dargestellt. Der Türflügel 1 weist einen Rahmen 2 mit vorderem und hinterem Deckblatt 3 und 4 auf. Der Rahmen 2 und das vordere und hintere Deckblatt 3 und 4 begrenzen einen Innenraum 6 des Türflügels 1. Im Innenraum 6 ist ein Akustiksandwichkern 5 aus Hartschaum angeordnet, der sich vom vorderen Deckblatt 3 bis zum hinteren Deckblatt 4 erstreckt. Das vordere Deckblatt 3, der Akustiksandwichkern 5 und das hintere Deckblatt 4 bilden ein steifes, leichtes Bauteil, das geeignet ist, zu Biegeschwingungen derart angeregt zu werden, das es als Multimodalresonanzstrahler wirkt und ein akustisches Ausgangssignal liefert, wenn es in Resonanz schwingt.

[0025] Der Akustiksandwichkern 5 weist eine Ausnehmung 12 auf, in der ein Wandler 8 angeordnet ist, welcher bei Erregung durch ein elektrisches Akustiksignal den Akustiksandwichkern 5 mit den an diesem anliegenden Deckblättern 3 und 4 zu Biegeschwingungen anregt. Der Wandler 8 ist als elektrodynamischer Inertialschwingungstreiber ausgebildet. Das vordere Deckblatt 3 weist zwischen dem Akustiksandwichkern 5

und dem Rahmen 2 eine aus einer Membran bestehende Spannvorrichtung 10 auf, welche das vordere Deckblatt 3 im Bereich des Akustiksandwichkerns 5 so unter Spannung hält, daß eine vorteilhafte akustische Ausbildung gegeben ist. Hierbei wird sowohl durch das vordere Deckblatt 3 als auch das hintere Deckblatt 4 Schall abgestrahlt. Mithin ermöglicht dieser Türflügel 1 eine gleichzeitige Beschallung von Räumlichkeiten zu seinen beiden Seiten. Die vom Wandler 8 erzeugten akustischen Signale sind bei dieser Anordnung auf beiden Seiten des Türflügels identisch. Diese Art von als Lautsprecher wirkende Türflügel erweist sich als besonders geeignet für den Einsatz in Schulen, Museen, Bahnhöfen und ähnlichen Gebäuden, wo eine Vielzahl von Türen vorhanden ist, gleichzeitig eine Vielzahl von Räumen mit einheitlichen Durchsagen oder sonstigen akustischen Signalen beaufschlagt werden soll und dabei möglichst einfache und robuste im Sinne der Erfindung als Lautsprecher wirkende Türflügel Verwendung finden sollen.

[0026] Um Wiederholungen zu vermeiden, werden im Folgenden bei der Beschreibung der Figuren 2 und 3 nur die Unterschiede zum Türflügel 1 gemäß Fig. 1 erläutert. In der Zeichnung sind gleiche oder einander entsprechende Teile des Türflügels 1 mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0027] In Fig. 2 ist ein Türflügel 1 dargestellt, dessen vorderes Deckblatt 3 mit einem Akustiksandwichkern 5 verbunden ist, der im Innenraum 6 angeordnet ist, jedoch das hintere Deckblatt 4 nicht berührt. Zwischen dem Akustiksandwichkern 5 und dem hinteren Deckblatt 4 ist ein Wandler 8, der als elektrodynamischer Inertialschwingungstreiber ausgebildet ist, sowie ein federndes, dämpfendes Stützelement 7 angeordnet. Mittels des Wandlers 8 wird das leichte Bauteil, das den Akustiksandwichkern 5 und einen Teil des vorderen Deckblattes 3 umfaßt, zu Biegeschwingungen angeregt, die dieses leichte Bauteil zu einem Multimodenresonanzstrahler werden lassen. Die Schwingungen des Wandlers 8 werden mit Hilfe des Stützelementes 7 in Richtung des hinteren Deckblattes 4 abgefangen und damit entkoppelt, so daß nur die eine Seite des Türflügels 1, auf welcher das vordere Deckblatt 3 vorgesehen ist, geeignet ist, akustischen Schall abzugeben, während die andere Seite des Türflügels 1 nicht zur Schallabgabe geeignet ist.

[0028] Der Rahmen 2 des Türflügels 1 weist einen Kanal auf, der als Bassreflexöffnung 9 ausgebildet ist. Über diese Bassreflexöffnung 9 wird der Innenraum 6 der Tür 1 be- oder entlüftet. Hierdurch gelingt es, die in dem Wandler 8 beim Antrieb des leichten Bauteils erzeugte Wärme über die Bassreflexöffnung 9 abzuführen. Hierdurch wird verhindert, dass die den Lautsprecher bildenden Bauelemente des Türflügels eine zu starke Erwärmung erfahren, wodurch die Langlebigkeit des Türlautsprechers im besonderen Maße erhöht und seine guten akustischen Eigenschaften über eine größere Zeit auch unter extremen Bedingungen gewahrt

sind.

[0029] In Fig. 3 ist ein als Doppellautsprecher ausgebildeter Türflügel 1 dargestellt. Bei diesem Türflügel 1 ist sowohl das vordere Deckblatt 3 als auch das hintere Deckblatt 4 mit je einem Akustiksandwichkern 5 verbunden, wodurch ein vorderes Akustiksandwich 3a und ein hinteres Akustiksandwich 4a gebildet werden. Diese Akustiksandwichs 3a, 4a sind voneinander beabstandet und bilden das leichte Bauteil. Zwischen ihnen sind zwei elektrodynamische Wandler 8 angeordnet, von denen einer jeweils ein Akustiksandwich 3a, 4a antreibt. Diese beiden Wandler 8 sind Rücken an Rücken liegend angeordnet und über ein federndes, dämpfendes Stützelement 7 miteinander verbunden. Dieses Stützelement 7 ermöglicht eine Schwingungsentkopplung der Wandler 8 und der mit diesen verbundenen Akustiksandwichs 3a, 4a.

[0030] Neben dem vorderen Deckblatt 3 ist auch das hintere Deckblatt 4 mit einer Spannvorrichtung 10 versehen, die gleichfalls geeignet ist, den Bereich des hinteren Deckblattes 4 unter Spannung zu halten, der mit dem Akustiksandwichkern 5 fest verbunden ist und der den Akustiksandwich 4a bildet.

[0031] Der derart ausgebildete, in Fig. 3 dargestellte Türflügel 1 ermöglicht es, zwei durch die Tür getrennte Räumlichkeiten mit unterschiedlichen akustischen Signalen zu beaufschlagen. Dies gestattet einen sehr universellen und vielfältigen Einsatz dieses Türflügels 1, zumal durch die besondere Ausbildung der Bassreflexöffnung 9 eine wirkungsvolle Wärmeableitung in Verbindung mit einer vorteilhaften Verbesserung der Akustik des so gebildeten Lautsprechers gegeben ist.

[0032] Die bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 benutzten Wandler 8 werden mit elektrischen Signalen beaufschlagt, die über hier nicht dargestellte Türelemente, nämlich die Zarge, die Scharniere oder Bänder, den Rahmen 2, den Innenraum 6 und ggf. den Akustiksandwichkern 5 bis zu dem Wandler 8 geführt werden. Auf dem Signalweg in dem Rahmen 2 kann eine hier nicht dargestellte Trennstufe zur Auftrennung der elektrischen Signale und ein Verstärker zur Verstärkung dieser elektrischen Akustiksignale vorgesehen sein, deren Abwärme über die Bassreflexöffnung 9 an die Umgebung abgegeben wird.

[0033] Nach einem weiteren, zeichnerisch nicht dargestellten Vorschlag gemäß der Erfindung können jeweils einer Seite des Türflügels zwei oder mehrere Lautsprechersysteme mit eigenen Treibern, Akustiksandwichs und gegebenenfalls Deckblattsegmente derart zugeordnet werden, dass der Türflügel gleichzeitig Lautsprecher für verschiedene Frequenzbereiche, zum Beispiel Hochton-, Bildton- und Tieftonbereich, bildet.

Bezugszeichenliste:

[0034]

- | | | |
|----|-----|--------------------------|
| 5 | 1. | Türflügel |
| | 2. | Rahmen |
| | 3. | vorderes Deckblatt |
| | 3a. | Vorderes Akustiksandwich |
| | 4. | hinteres Deckblatt |
| 10 | 4a. | Hinteres Akustiksandwich |
| | 5. | Akustiksandwichkern |
| | 6. | Innenraum |
| | 7. | Stützelement |
| | 8. | Wandler |
| 15 | 9. | Bassreflexöffnung |
| | 10. | Spannvorrichtung |
| | 12. | Ausnehmung |

Patentansprüche

- | | | |
|----|----|--|
| 20 | 1. | Tür, bestehend aus einer Zarge und einem in der Zarge über Scharniere schwenkbaren Türflügel mit vorderem und hinterem Deckblatt, |
| | | dadurch gekennzeichnet , daß der Türflügel als |
| 25 | | Lautsprecher wirkt und aus einem steifen, leichten Bauteil mit der Fähigkeit besteht, eingespeiste Schwingungsenergie aufrechtzuerhalten und durch Biegewellen in zumindest einer wirksamen Fläche fortzupflanzen, die quer zur Dicke verläuft, um |
| 30 | | Resonanzmodenschwingungskomponenten über zumindest eine Fläche zu verteilen mit vorbestimmten, bevorzugten Orten oder Stellen innerhalb der Fläche für Wandlereinrichtungen, und mit einem |
| 35 | | oder mehreren Wandlern, die ganz und ausschließlich auf dem Bauteil an einem der Orte oder Stellen angebracht ist, um das Bauteil in Schwingung zu versetzen und es in Resonanz treten zu lassen, |
| 40 | | wobei ein akustischer Strahler geschaffen wird, der ein akustisches Ausgangssignal liefert, wenn er in Resonanz schwingt, wobei das vordere und/oder das hintere Deckblatt Teil des steifen, leichten Bauteils ist/sind. |
| 45 | 2. | Tür nach Anspruch 1, |
| | | dadurch gekennzeichnet , daß die Signalführung von der Zarge zum Türflügel über wenigstens ein Scharnier erfolgt. |
| 50 | 3. | Tür nach Anspruch 2, |
| | | dadurch gekennzeichnet , daß ein Schaltelement vorgesehen ist, das die Signalführung bei geöffneter Tür unterbricht. |
| 55 | 4. | Tür nach Anspruch 1, |
| | | dadurch gekennzeichnet , daß am Türflügel und an der diesem zugeordneten Zarge korrespondierende Kontakte zur Signalführung vorgesehen sind. |

5. Tür nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß in der Zarge oder
im Türflügel eine Verstärkerstufe für das durch den
Lautsprecher wiederzugebende Signal vorgesehen
ist. 5

6. Tür nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Wandler,
insbesondere elektrodynamische und/oder piezo-
elektrische Wandler, vorgesehen sind, welche über 10
das jeweilige leichte Bauteil verteilt sind.

7. Tür nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß federnde, dämp- 15
fende Stützelemente zwischen dem vorderen und
hinteren Deckblatt vorgesehen sind.

8. Tür nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis
6,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem vor- 20
deren und dem hinteren Deckblatt ein Akustiksand-
wichkern vorgesehen ist, welcher eine oder
mehrere Ausnehmungen zur Aufnahme eines oder
mehrerer Wandler aufweist. 25

9. Tür nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß als Wandler elek-
tradynamische Inertialschwingungstreiber vorgese-
hen sind. 30

10. Tür nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das vordere
und/oder hintere Deckblatt eine Oberfläche auf-
weist, die aus einlagigem oder aus mehrlagig
gekreuztem Furnier besteht. 35

11. Tür nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das vordere
und/oder hintere Deckblatt mehrere Zonen auf-
weist, welche als getrennte Lautsprecher ausgebil- 40
det sind.

12. Tür nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Türflügel
wenigstens eine Bassreflexöffnung aufweist. 45

13. Tür nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das vordere
und/oder hintere Deckblatt mit einer Spannvorrich-
tung versehen ist, die geeignet ist, das steife, 50
leichte Bauteil des vorderen bzw. hinteren Deck-
blattes unter Spannung zu halten.

14. Tür mit einem Türflügel
gekennzeichnet durch die Verwendung bei einem 55
Möbelstück, bei welchem der Türflügel mit einem
Möbelkorpus schwenkbar verbunden ist.

14

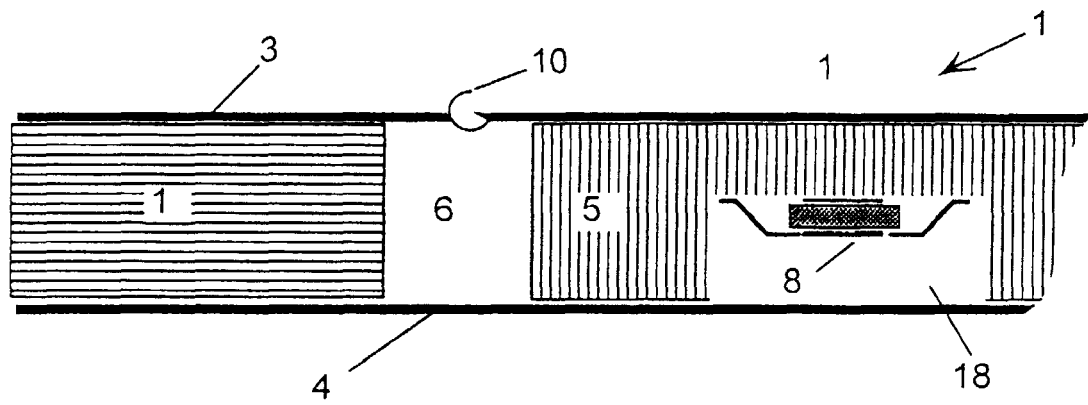


Fig. 1

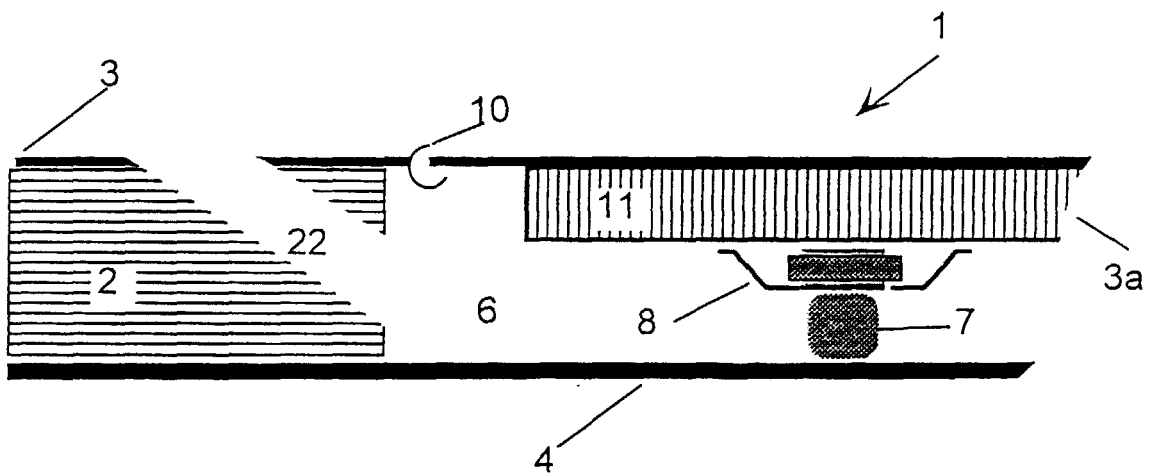


Fig. 2

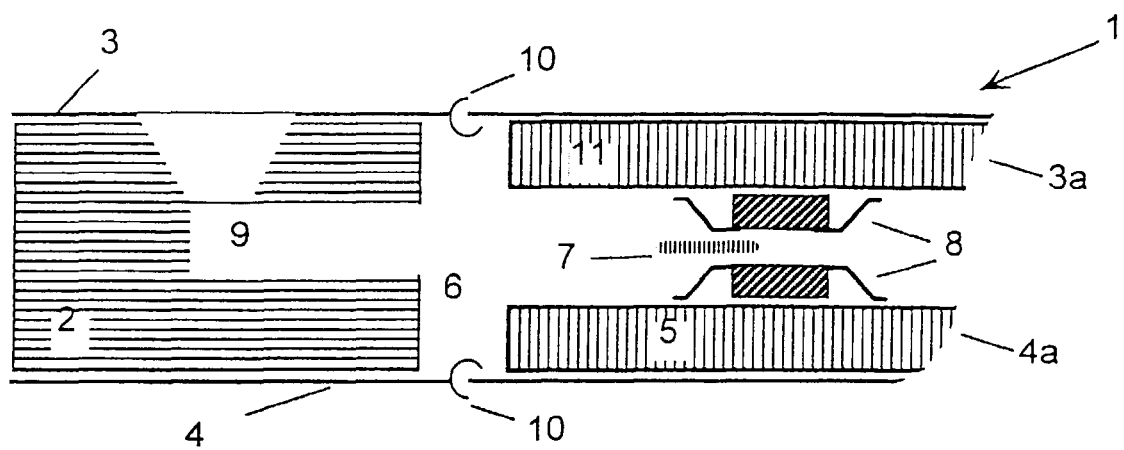


Fig. 3