

Verfahren und Vorrichtung zur Übertragung von Schall

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von
5 Schall mittels wenigstens eines Schallübertragungsmittels, welches von einer Person wahrnehmbare Schallsignale abgibt.

Derartige Verfahren dienen beispielsweise dazu, um von
10 einem Mikrofon aufgenommene oder auf einem Tonträger aufgezeichnete Musik zu übertragen. Dabei ist das Schallübertragungsmittel ein Lautsprecher oder auch ein Kopfhörer, der Schallsignale derart abgibt, daß sie an das menschliche Gehör über das Trommelfell ankoppeln.
15 Durch in Räumen platzierte oder in Kopfhörern angeordnete Lautsprecher wird das Trommelfell in Schwingungen versetzt, die von dem Hörorgan der Person verarbeitet werden. Im einzelnen laufen die ankommenden Schallsignale durch den Gehörgang zum Trommelfell und versetzen dieses
20 in Schwingungen, die auf die Gehörknöchelchen übertragen

werden. Das dritte Knöchelchen leitet diese Schwingungen über das sogenannte ovale Fenster an das Hörorgan weiter.

5 Problematisch bei diesem bekannten Verfahren zur Übertragung von Schall sind nun Schallsignale mit Frequenzen etwa unterhalb 700 Hz. Da nämlich das menschliche Gehör besonders empfänglich ist für Frequenzen im Bereich zwischen 700 und 6000 Hz, genügt ein relativ geringer Schalldruck, um diese Frequenzen wahrzunehmen. Dagegen
10 ist ein wesentlich höherer Schalldruck erforderlich, um auch noch Frequenzen unterhalb 700 Hz wahrzunehmen. Diese Eigenschaft des menschlichen Gehörs erweist sich insbesondere bei der Übertragung von Musik als sehr nachteilig, da in diesem Falle eine starke Dämpfung bei niederfrequenten Schallsignalen unterhalb 700 Hz auftritt.
15

 Durch diese Dämpfung werden insbesondere gerade die für Rhythmen gebräuchlichen Schallsignale sehr stark in den Hintergrund gedrängt, so daß die übertragene Musik wenig
20 lebendig ist. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, sind nun verschiedene Verfahren bekannt, welche eine Erhöhung des Schalldrucks niederfrequenter Schallsignale ermöglichen.

25 Bei einem bekannten Verfahren wird beispielsweise die Gesamtlautstärke des übertragenen Schalls der Musik erhöht. Hierdurch werden die niederfrequenten Schallsignale im Vergleich zu den mittel- und höherfrequenten Schallsignalen lauter, da die Dämpfungskurve mit steigendem Schalldruck flacher wird.
30

 Nachteilig bei diesem Verfahren ist jedoch, daß auch die mittel- und höherfrequenten Schallsignale einen höheren

Schalldruckpegel und damit eine wesentlich höhere Lautstärke aufweisen, die im Extremfall so hoch ist, daß die Schmerzschwelle einer Person erreicht oder überschritten wird. Hierdurch wird das Trommelfell überbelastet, was langfristig Hörschäden zur Folge hat.

Bei einem anderen bekannten Verfahren werden lediglich die niederfrequenten Schallsignale gegenüber den mittel- und/oder höherfrequenten Schallsignalen gezielt verstärkt. Dies hat den Vorteil, daß im mittel- und höherfrequenten Frequenzbereich die Schmerzschwelle nicht erreicht wird. Nachteilig bei diesem Verfahren ist jedoch, daß zu seiner Realisierung aufwendige Verstärker mit einer variablen Verstärkungsleistung (Faktor etwa zwischen 1 und 10 Mio.) erforderlich sind, die äußerst aufwendig zu realisieren und daher kostspielig sind, und darüber hinaus auch einen beträchtlichen Energiebedarf aufweisen. Außerdem sind hierfür auch aufwendige Schallübertragungsmittel, beispielsweise große Lautsprecher, erforderlich, die aufgrund ihrer aufwendigen und großen Bauart nur mit erheblichem Aufwand transportiert werden können.

Aus diesem Grunde kommen derartige Verfahren praktisch nur in großen Kinos, Diskotheken und dgl. zur Anwendung. Sie sind jedoch für den Privatgebrauch aus den genannten Gründen praktisch nicht realisierbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Übertragung von Schall der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß neben den mittel- und höherfrequenten Schallsignalen auch niederfrequente Schallsignale auf technisch einfach zu realisierende und

daher kostengünstige Weise äußerst wirkungsvoll übertragen werden können.

5 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Übertragung von Schall der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man zur Übertragung insbesondere niederfrequenter Schallsignale das Schallübertragungsmittel derart am Körper der Person anordnet, daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel über die Eustachi-Röhre zu den Gehörknöchelchen
10 der Person ergibt.

Die Übertragung insbesondere niederfrequenter Schallsignale durch am Körper der Person angeordnete Schallübertragungsmittel über die Eustachi-Röhre zu den Gehörknöchelchen hat den besonders großen Vorteil, daß hierdurch das Trommelfell und damit auch die Trommelfelldämpfung umgangen werden. Auf diese Weise ist keine Dämpfungskompensation durch eine variable Verstärkungsleistung oder dgl. zur gehörrichtigen Übertragung niederfrequenter Schallsignale erforderlich.
15
20

Das Verfahren ist mit einfachen technischen Mitteln zu realisieren und erfordert nur einen verhältnismäßig geringen Energieverbrauch. Es kann damit auch in einer mobilen Vorrichtung eingesetzt werden.
25

Rein prinzipiell wäre es denkbar, das Schallübertragungsmittel an den unterschiedlichsten Stellen des Körpers der Person anzuordnen. So könnte das Schallübertragungsmittel beispielsweise im Rachen- oder Nasenraum angeordnet werden.
30

Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn das Schallübertragungsmittel im Brustbereich in der Nähe des Brustbeins der Person angeordnet wird. Da das Brustbein in Verbindung mit den Rippen und über diese wiederum mit dem Rippenfell steht, werden die Schwingungen auf den gesamten Brustkorb übertragen. Dieser bringt nun wiederum die Luft in den Lungenflügeln zum Schwingen. Von dort gelangen die Schwingungen über die Rachenröhre zur Eustachi-Röhre und von dieser auf die Gehörknöchelchen. Der Vorteil hierbei ist, daß der gesamte Brustkorb als Resonanzkörper verwendet wird und insoweit ein Bandpaßgehäuse, ähnlich dem bekannter Subwoofer, darstellt. Hierdurch werden gerade niederfrequente Schallsignale besonders vorteilhaft unter Umgehung des Trommelfells übertragen.

Um insbesondere bei beispielsweise der letztgenannten Anordnung den gesamten Frequenzbereich von Schallsignalen übertragen zu können, sieht eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante des Verfahrens vor, daß man die Schallsignale zusätzlich über ein weiteres Schallübertragungsmittel - beispielsweise einen Lautsprecher oder einen Kopfhörer - überträgt, welches eine Ankopplung der Schallsignale an das Trommelfell der Person ermöglicht.

Auf diese Weise können insbesondere mittel- und/oder höherfrequente Schallsignale auf bekannte Weise über das Trommelfell übertragen werden, wohingegen gleichzeitig niederfrequente Schallsignale unabhängig hiervon zusätzlich besonders effektiv über ein beispielsweise im Bereich des Brustbeins einer Person angeordnetes Schallübertragungsmittel übertragen werden.

Als Schallübertragungsmittel kommen an sich bekannte Lautsprecher, aber auch Resonatoren oder ähnliches in Betracht.

- 5 Die erfindungsgemäße Aufgabe wird darüber hinaus auch noch durch eine Vorrichtung zur Übertragung von Schall mit wenigstens einem Schallübertragungsmittel gelöst, bei welchem das wenigstens eine Schallübertragungsmittel so am Körper einer Person angeordnet ist, daß sich ein
10 direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel über die Eustachi-Röhre zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt.

- Insbesondere hinsichtlich einer Auswahl der Schallsignale, die über ein auf diese Weise an dem Körper einer Person angeordnetes Schallübertragungsmittel übertragen werden, ist es besonders vorteilhaft, daß das wenigstens eine Schallübertragungsmittel wenigstens einem Verteilermittel nachgeschaltet ist, in dem die Verteilung der
15 Schallsignale vorgenommen wird.
20

- Rein prinzipiell können als Verteilermittel die unterschiedlichsten Ausführungen vorgesehen sein, vorteilhafterweise umfaßt das wenigstens eine Verteilermittel jedoch wenigstens ein Frequenzfiltermittel.
25

- Hinsichtlich des Frequenzfiltermittels sind die unterschiedlichsten Ausführungsarten denkbar. Vorteilhafterweise ist das Frequenzfiltermittel jedoch ein Tiefpaß, der technisch besonders einfach zu realisieren ist.
30

Möglich ist es aber auch, daß das Frequenzfiltermittel eine Frequenzweiche und einen Tiefpaß sowie einen Hochpaß

umfassen, wobei die den Hochpaß passierenden mittel- und höherfrequenten Schallsignale mittels eines weiteren Schallübertragungsmittels übertragen werden, welches an das Trommelfell der Person ankoppelnden Schall aussendet.

5

Als Schallübertragungsmittel kommen hierbei die unterschiedlichsten Ausführungsformen in Betracht. Technisch besonders einfache Ausführungsformen sind Lautsprecher und/oder Resonatoren.

10

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

15 In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Übertragung von Schall und

20 Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Übertragung von Schall.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Übertragung von Schall läßt sich am besten anhand der Fig. 1 erläutern. Wie aus
25 Fig. 1 hervorgeht, werden von einer Signalquelle 40 ausgegebene Schallsignale einem Verteilermittel 50 zugeführt. Rein prinzipiell können als Verteilermittel 50 beliebige Ausführungen in Betracht kommen, so könnte das Verteilermittel 50 beispielsweise ein Frequenzfilter-
30 mittel oder eine Frequenzweiche sein, die wiederum beispielsweise durch einen Tiefpaß 20 und einen Hochpaß 30 realisiert sein können. Höherfrequente Schallsignale werden dabei über das Trommelfell 60 auf das Gehörorgan

80 übertragen, wohingegen niederfrequente Schallsignale über das Brustbein 70 auf das Hörorgan 80 übertragen werden. Die Übertragung geschieht dabei beispielsweise durch Lautsprecher 27, 37, wobei der dem Tiefpaß nach-
5 geschaltete Lautsprecher 27 in der Nähe des Brustbeins 70 angeordnet ist, während der dem Hochpaß 37 nachgeschaltete Lautsprecher 37 beispielsweise in Form eines Kopfhörers ausgebildet ist. Es versteht sich, daß auch die niederfrequenten Schallsignale zusätzlich über den
10 Lautsprecher 37 übertragen werden können.

Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Übertragung von Schall, dargestellt in Fig. 2, umfaßt ein Schallauf-
nahme oder -wiedergabegerät 10, beispielsweise ein
15 Kassettenabspielgerät oder ein Mikrofon mit einem nachgeschalteten Verstärker und dgl., welches Signale über eine Signalleitung 11 an das Frequenzfiltermittel in Form eines Tiefpasses 20 und eines Hochpasses 30 ausgibt.

20 Den Tiefpaß 20 passieren nur tieferfrequente Schallsignale, wobei der Tiefpaß 20 so ausgelegt ist, daß ihn nur Schallsignale etwa unterhalb 700 Hz passieren, während mittel- und höherfrequente Schallsignale über 700 Hz von dem Tiefpaß 20 aus den Schallsignalen herausgefil-
25 tert werden.

Dagegen passieren den Hochpaß 30 nur mittel- und/oder höherfrequente Schallsignale über 700 Hz, während Schallsignale unterhalb 700 Hz in dem Hochpaß 30 aus den
30 Schallsignalen weggefiltert werden.

Dem Tiefpaß 20 sowie dem Hochpaß 30 können jeweils noch auf die entsprechenden Frequenzen ausgelegte Verstärker

25, 35 nachgeschaltet sein, welche Schallübertragungsmittel in Form der Lautsprecher 27, 37 ansteuern.

5 Der Lautsprecher 27 ist dabei - wie oben erwähnt - im Brustbereich in der Nähe des Brustbeins 70 einer Person angeordnet, so daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Lautsprecher 27 über den Brustkorb, die Eustachie-Röhre, hin zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt. Hierbei wirkt der Brustraum der Person als
10 zusätzlicher Resonanzkörper, ähnlich dem eines für die Übertragung niederfrequenter Schallsignale aus der Audio-Technik bekannten Subwoofers.

15 Der Lautsprecher 37 kann beispielsweise eine an sich bekannte Lautsprecherbox, oder - wie oben ebenfalls bereits erwähnt - ein Kopfhörer oder dgl. sein, der eine Schallankopplung über das Trommelfell 60 einer Person ermöglicht.

20 Durch diese Vorrichtung werden mittel- und höherfrequente Schallsignale auf an sich bekannte Weise durch Ankopplung an das Trommelfell 60 einer Person übertragen, während tieferfrequente Schallsignale im wesentlichen über den Brustraum und die Eustachie-Röhre auf die
25 Gehörknöchelchen des Hörorgans 80 der Person übertragen werden. Hierdurch ergibt sich eine besonders realitätsnahe Übertragung von Schall, insbesondere von Musik.

30 Eine solche Vorrichtung ist mit einfachen technischen Mitteln zu realisieren. Sie ist leicht, kompakt und transportabel und ist dadurch überall und jederzeit einsetzbar, insbesondere kann sie auch als mobiles Gerät - ähnlich den bekannten Kassetten- oder Compactdisk-

- Abspielgeräten - ausgeführt werden. Darüber hinaus verbraucht sie nur wenig Energie und kann insoweit auch von Batterien als Energieträger gespeist werden, wodurch sie von externen Energiequellen unabhängig ist. Schließlich
- 5 ist sie aus den vorgenannten Gründen auch besonders kostengünstig herzustellen und damit auch für den Endverbraucher preiswert zu erstehen.

5

Patentansprüche

10

15

20

25

30

1. Verfahren zur Übertragung von Schall mittels wenigstens eines Schallübertragungsmittels (27, 37), welches von einer Person wahrnehmbare Schallsignale abgibt, dadurch gekennzeichnet, daß man zur Übertragung insbesondere niederfrequenter Schallsignale das wenigstens eine Schallübertragungsmittel (27) derart am Körper der Person anordnet, daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel (27) über die Eustachie-Röhre zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Schallübertragungsmittel (27) im Brustbereich in der Nähe des Brustbeins (70) der Person anordnet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schallsignale zusätzlich über



ein weiteres Schallübertragungsmittel (37) überträgt, welches eine Ankopplung der Schallsignale an das Trommelfell (60) der Person ermöglicht.

- 5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schallübertragungsmittel
 (27, 37) Lautsprecher sind.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schallübertragungsmittel
 (27, 37) Resonatoren sind.
- 15 6. Vorrichtung zur Übertragung von Schall mit wenig-
stens einem Schallübertragungsmittel (27, 37),
dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine
Schallübertragungsmittel (27) so am Körper einer
Person angeordnet ist, daß sich ein direkter Schall-
übertragungsweg vom Schallübertragungsmittel (27)
über die Eustachie-Röhre zu den Gehörknöchelchen der
20 Person ergibt.
- 25 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß das wenigstens eine Schallübertragungsmittel
(27, 37) wenigstens einem Verteilermittel (50)
nachgeschaltet ist.
- 30 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das wenigstens eine Verteilermittel
(50) wenigstens ein Frequenzfiltermittel umfaßt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß das wenigstens eine Frequenzfiltermittel ein
Tiefpaß (20) ist.



10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß das wenigstens eine Frequenzfiltermittel einen
Tiefpaß (20) sowie einen Hochpaß (30) umfaßt, und
daß die den Hochpaß (30) passierenden mittel-
und/oder höherfrequenten Schallsignale mittels eines
weiteren, an das Trommelfell der Person ankoppelnden
Schallübertragungsmittels (37) übertragen werden.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schallübertragungs-
mittel (27, 37) Lautsprecher sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schallübertragungs-
mittel (27, 37) Resonatoren sind.



1 / 2

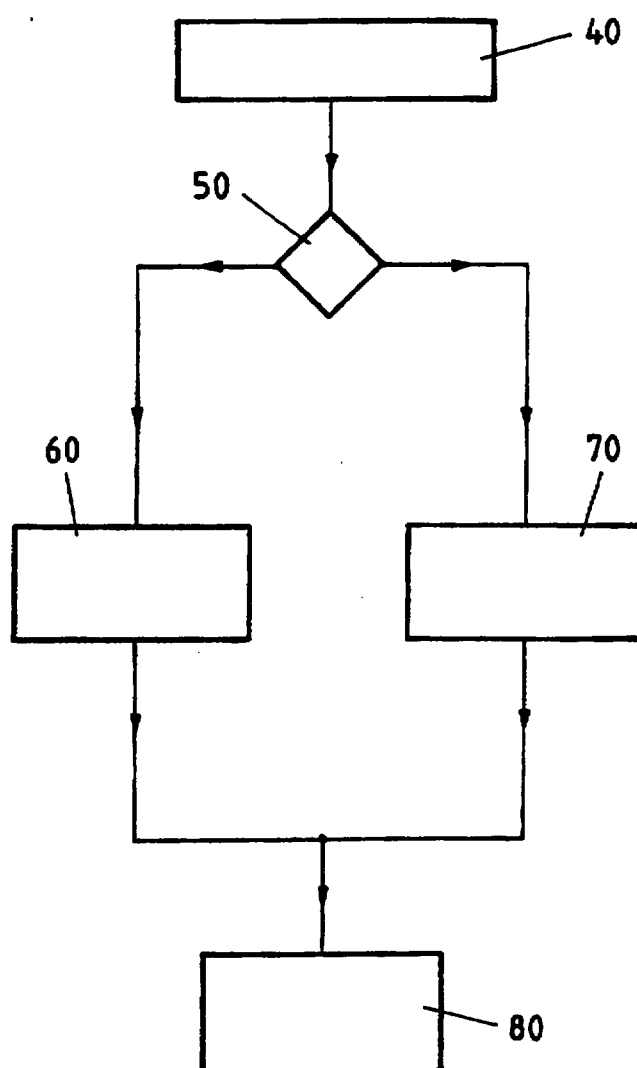


Fig. 1

2 / 2

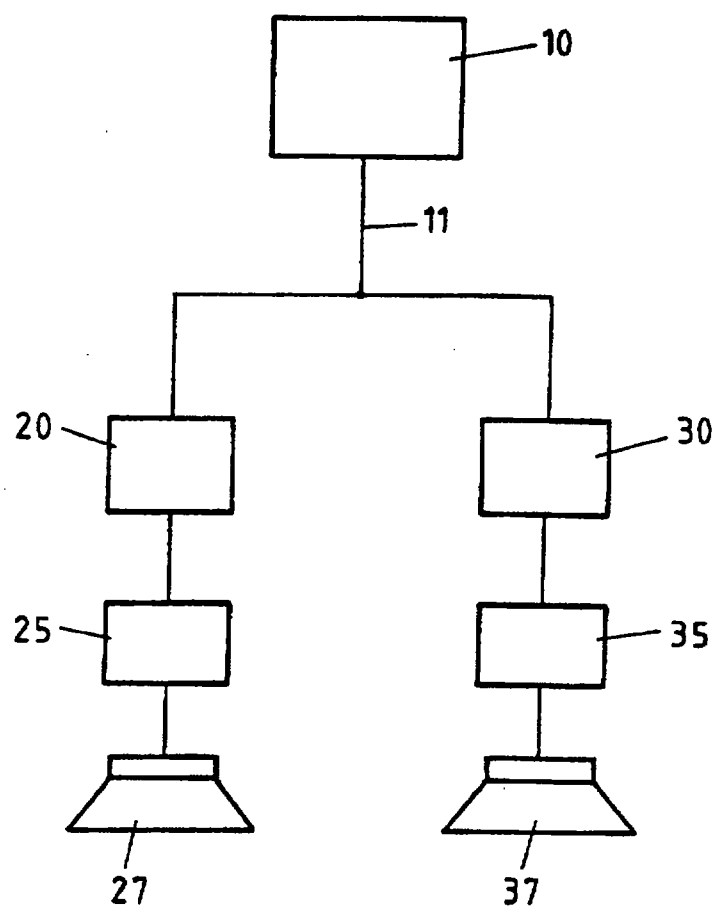


Fig. 2

Michael Rock, Karlstraße 10, 68794 Oberhausen-Rheinhausen, ✓
Thomas Sieberling, Marxenweidenweg 42, 67354 Römerberg, ✓
Karl-Heinz Ott, Hochstraße 12, 76676 Graben-Neudorf, ✓

Process and device for the transmission of sound.

The invention concerns a process for the transmission of sound by means of at least one sound transmission means, which emits sound signals perceivable by a person.

Such processes serve, for instance, in the transfer of music picked up by a microphone or recorded on a recording medium. In this connection, the sound transmission means is a loudspeaker or also a headphone which emits sound signals in such a manner that they are coupled to human hearing via the eardrum. Via loudspeakers which are placed in rooms or in headphones, the eardrum is vibrated by such acoustic signals which are, in turn, processed by the internal hearing organ of the individual. In specific, such incoming signals enter the hearing passage and make contact with the eardrum which is set into vibrating motion which is carried over to the

auditory ossicles. The third auditory ossicle then transmits such vibrations via the so-called oval window to the hearing organ.

Problematic to this well-known auditory process are acoustic signals which have a frequency somewhat under 700 Hertz (Hz). As human hearing is particularly sensitive to frequencies in the range between 700 and 6,000 Hz, a sound in this range need only have a moderate intensity to be perceived. In contrast to this, considerably higher volume is needed in order that frequencies lower than 700 Hz are perceived. This characteristic of human hearing proves to be a particular disadvantage regarding the transmission of music, as in such a case lower frequencies, i.e. under 700 Hz, are strongly suppressed.

As a result of such suppression the acoustic signals used to perform rhythm are extremely pushed into the background so that, as a result, transmitted music is less lively. In order to counteract this condition various processes are known which can make possible an effective increase of the sound pressure of low-frequency audio signals.

One known procedure, for example, involves the general increase in volume of transmitted audio waves of music. Hereby, lower frequency signals are, in comparison to mid- and higher-range signals, louder, as the suppression curve becomes flatter with increasing sound pressure.

Detrimental in this process, however, is the fact that mid- and high-range

audio signals manifest a higher wave pressure and concomitantly a considerably higher volume that, in extreme cases, is so high that the pain threshold of a person is reached or exceeded. This leads to an overburdening of the eardrum which, in the long run, can lead to hearing damage.

In another well-known procedure lower frequencies, as contrasted to mid- and/or higher-frequency audio signals, are especially amplified. This has the advantage that in the mid- and higher-frequency ranges, the pain threshold is not reached. A disadvantage here, however, is that such a procedure, to be successful, requires complex amplifiers having a variable amplification capacity (an amplification factor of about 1 to 10 million) which are exceptionally complex and, accordingly, costly and which, additionally, require a considerable energy demand. Furthermore, such systems require complex sound transmission means, for example large loudspeakers, which due to their complexity and large size can be transported only with considerable effort.

As a result, such procedures are only realized in large theaters, discos etc. For private use, such procedures are, for all practical purposes, not possible.

Accordingly, the object of the invention is to improve a process of audio signal transmission of the described category so that along with mid- and higher-frequency audio waves, low-frequency audio waves can also be transmitted economically and, technically speaking, easily and,



consequently, with extreme efficiency.

In a process for transmission of sound as described at the outset, the stated object is achieved according to the invention by the fact that for transmitting low-frequency sound signals, in particular, the sound transmission means is positioned in the chest region, in the vicinity of the breastbone, of the person so that a direct transmission path is obtained from the sound transmission means via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person.

The transmission especially of low-frequency audio waves by sound transmission means positioned in the vicinity of the breastbone of a person via the Eustachian tube to the auditory ossicles provides on the one hand the particular advantage that the eardrum and, thus, the dampening effect of the eardrum are bypassed. Accordingly, there is no need for compensation of the dampening effect, for example by variable audio amplification or the like, in order to achieve transmission of low-frequency audio signals in a way properly adapted to human hearing.

The process can be realized with simple technical means and requires only a relatively low amount of energy. It can, accordingly, also be effected in a mobile device.

Principally it would also be conceivable that the sound transmission means could be assigned to the most varied positions of the body. Thus, it would be possible to assign the sound transmission means to the throat or nasal area.



Of particular advantage, however, is the chest area in the vicinity of the breastbone. Since the breastbone is connected with the ribs, and through the latter to the pleura, acoustic oscillation can be transferred over the entire chest cavity. This results, in turn, in the area of the lungs being oscillated. From there, such oscillations progress over the pharynx and then to the Eustachian tubes from which they would progress to the auditory ossicles. The advantage here is that the entire chest cavity is used as a resonance means and thus represents a kind of low-pass case, analogous to known subwoofers. Hereby, low-frequency audio waves can be transmitted particularly advantageously while circumventing the eardrum.

In order to transmit the entire frequency spectrum of audio waves previously mentioned, an especially profitable embodiment of the process provides that the audio signals are additionally transmitted via another sound transmission means, for example a loudspeaker or a headphone, which would make possible the coupling of acoustic signals to the eardrum of the person.

In such a manner mid- and/or higher-frequency waves, in particular, could be transmitted in a conventional manner via the eardrum while at the same time, independent to this, lower-frequency waves will be additionally transmitted in an especially effective way via sound transmission means which for example could be placed in the area of the breastbone of a person.



The sound transmission means could be a loudspeaker or a resonator or the like, all known as such.

The stated object is also achieved according to the invention by a device for the transmission of sound with at least one sound transmission means, in which the at least one sound transmission means is so placed on the body of a person that a direct sound transmission path from the sound transmission means via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person is obtained.

In particular, regarding the selection of audio signals that are transmitted via sound transmission means placed in this way on the body of a person, it is particularly advantageous that the at least one sound transmission means is preceded by at least one distribution device for the distribution of the sound signals.

Principally speaking, the most varied configurations of distribution devices could be used; advantageously the at least one distribution device includes at least one frequency filter device.

With regard to the frequency filter means, the most varied configurations are conceivable; advantageously the frequency filter is a low pass which, technically speaking, would be particularly easy to realize.

Also possible, however, would be that the frequency filter device involve a frequency switch and a low pass, as well as a high pass - whereby mid-



and high-frequency waves passing through the high pass would be transmitted via a further transmission means which emits sound coupled to the eardrum of the person.

Sound transfer devices which could be considered here involve the most varied implementations. Technically simple implementations would be loudspeakers and/or resonators.

Further details and advantages of the invention are explained in greater detail in the following description with reference to some examples illustrated in the drawings.

In the drawings are shown:

Fig. 1: a schematic flowchart of the inventive process for transmission of sound;

Fig. 2: an inventive device for transmission of sound.

The invention concerning the transmission of sound is best described on the basis of fig. 1. As can be seen in fig. 1, sound signals are conveyed from a sound source (40) to a distribution means (50). In principle, a multiplicity of apparatuses could be considered respective to the use as distribution means (50), for example a frequency filter means or a frequency switch which, further, could for example be realized via a low pass (20) and a high pass (30). Higher-frequency sound signals would thereby be transferred via the eardrum (60) to the inner ear (80) whereas lower-frequency sound signals would be transmitted over the breastbone (70) to the inner ear (80). The transfer is effected for instance via loudspeakers (27, 37), with the subsequent loudspeaker (27) coupled with

the low pass positioned in the vicinity of the breastbone (70), while the loudspeaker linked to the high pass (37) may be configured as a headphone. It goes without saying that the lower-frequency sound signals can be additionally transmitted via the loudspeaker (37).

An example of such a setup for the transmission of sound, which is given in figure 2, includes a sound pickup or transmission device (10), for example a tape recorder or a microphone with a subsequent amplifier, or the like, which transmits signals over a signal line (11) to the frequency filter means in the form a low-pass (20) and high-pass (30).

Only lower-frequency sound signals pass through the low-pass (20), where the low-pass (20) is so constructed that only sound signals lower than 700 Hz can pass through it, while at the same time mid- and higher-frequency sound signals above 700 Hz of the sound signals are filtered out by the low-pass (20).

Contrastingly, only mid- and/or higher-frequency sound signals above 700 Hz pass through the high-pass (30) while sound signals under 700 Hz are filtered out from the sound signals by the high-pass (30).

The low-pass (20) as well as the high-pass (39) may be followed by amplifiers (25, 35), designed to cover appropriately defined frequency ranges, which frequencies are then transmitted by the amplifiers to the loudspeakers (27, 37).

As mentioned above, the loudspeaker (27) is arranged in the vicinity of the breastbone (70) of a person so that a direct sound transmission path is obtained, from the loudspeaker (27) over the chest cavity, to the

Eustachian tubes, and then to the person's auditory ossicles. The chest cavity of the person functions, hereby, as an additional resonating body similar to a known subwoofer of the kind used for the transmission of low-frequency sound signals in audiotechnics.

The loudspeaker (37) can, for example, be the familiar loudspeaker, or as has already been mentioned above, a headphone or anything similar which can make possible the coupling of sound via the eardrum (60) of a person.

Via this technical apparatus, mid- and higher-frequency sound signals are transmitted in a well-known manner by utilization of the eardrum (60) of a person while lower-frequency sound signals are essentially transferred over the chest cavity and the Eustachian tubes to the auditory ossicles of the middle ear (80) of a person. As a result, one achieves a particularly realistic transmission of sound, in particular of music.

Such a technical apparatus can be realized on the basis of simple technical means. Such a system is light in weight, compact and portable and is, accordingly, useable everywhere, anytime. Particularly so if designed as a portable device similar to cassette recorders or CD-players. Further, such a system requires very little energy and even can be driven by battery so that such a system would be independent of external energy sources. Finally, such a system, on the basis of the preceding argumentation, is also particularly economical to manufacture and is, accordingly, also a good value for the customer.



Michael Rock, Karlstraße 10, 68794 Oberhausen-Rheinhausen,
Thomas Sieberling, Marxenweidenweg 42, 67354 Römerberg,
Karl-Heinz Ott, Hochstraße 12, 76676 Graben-Neudorf

Patent claims

1. Process for the transmission of sound by means of at least one sound transmission means (27, 37) which emits sound signals perceivable by a person, characterized in that the at least one sound transmission means (27) is placed on the body of a person so that a direct sound transmission path from the sound transmission means (27) via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person is achieved.
2. Process of claim 1, characterized in that the sound transmission means (27) are arranged in the chest region, in the vicinity of the breastbone (70) of the person
3. Process of claim 1 or claim 2, characterized by the additional transmission of the sound signals via further sound transmission means (37) which makes possible the linking of the sound signals to the eardrum (60) of a person.
4. Process according to claims 1 to 3, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are loudspeakers.





5. Process according to claims 1 to 3, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are resonators.
6. Device for the transmission of sound by means of at least one sound transmission means (27, 37), characterized in that the at least one sound transmission means (27) is placed on the body of a person so that a direct sound transmission path from the sound transmission means (27) via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person is achieved.
7. Device of claim 6, characterized in that the at least one sound transmission means (27, 37) is preceded by at least one distribution means (50).
8. Device of claim 6 or 7, characterized in that the at least one distribution means (50) includes at least one frequency filter means.
9. Device of claim 8, characterized in that the at least one frequency filter means is a low-pass (20).
10. Device of claim 8, characterized in that the at least one frequency filter means includes a low-pass (20), as well as a high-pass (30) and that the mid- and/or higher-frequency sound signals passing through the high-pass (30) are conveyed via a further sound transmission means (37) in association with the eardrum of a person.



11. Device according to one of claims 6 through 10, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are loudspeakers.
12. Device according to one of claims 6 through 10, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are resonators.

This Sheet Has Been Replaced



* C L M S *

Michael Rock, Karlstraße 10, 68794 Oberhausen-Rheinhausen.

Thomas Sieberling, Marxenweidenweg 42, 67354 Römerberg.

Karl-Heinz Ott, Hochstraße 12, 76676 Graben-Neudorf

Abstract

To improve a process and a device for the transmission of sound by means of at least one sound transmission means in such a manner that along with mid- and high-frequency sound signals also low-frequency signals can be transmitted economically and, technically speaking, easily, it is suggested that for the transmission especially of low-frequency sound signals, the at least one sound transmission means will be so placed on the body of a person that a direct sound transmission path from the sound transmission means via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person is effected.

Schalldruckpegel und damit eine wesentlich höhere Lautstärke aufweisen, die im Extremfall so hoch ist, daß die Schmerzschwelle einer Person erreicht oder überschritten wird. Hierdurch wird das Trommelfell überbelastet, was langfristig Hörschäden zur Folge hat.

Bei einem anderen bekannten Verfahren werden lediglich die niederfrequenten Schallsignale gegenüber den mittel- und/oder höherfrequenten Schallsignalen gezielt verstärkt. Dies hat den Vorteil, daß im mittel- und höherfrequenten Frequenzbereich die Schmerzschwelle nicht erreicht wird. Nachteilig bei diesem Verfahren ist jedoch, daß zu seiner Realisierung aufwendige Verstärker mit einer variablen Verstärkungsleistung (Faktor etwa zwischen 1 und 10 Mio.) erforderlich sind, die äußerst aufwendig zu realisieren und daher kostspielig sind, und darüber hinaus auch einen beträchtlichen Energiebedarf aufweisen. Außerdem sind hierfür auch aufwendige Schallübertragungsmittel, beispielsweise große Lautsprecher, erforderlich, die aufgrund ihrer aufwendigen und großen Bauart nur mit erheblichem Aufwand transportiert werden können.

Aus diesem Grunde kommen derartige Verfahren praktisch nur in großen Kinos, Diskotheken und dgl. zur Anwendung. Sie sind jedoch für den Privatgebrauch aus den genannten Gründen praktisch nicht realisierbar.

Aus der EP 0 553 525 A1 geht eine Vorrichtung zur Übertragung von Schall hervor, bei der Schallübertragungsmittel im Bauch- bzw. im Rückenbereich einer Person angeordnet sind. Insbesondere bei der Anordnung des Schallübertragungsmittels im Bauchbereich, aber auch bei der Anordnung im Rückenbereich findet eine verhältnismäßig hohe Dämpfung des Schalls bereits auf kurzen Wegen statt, da die unter dem Schallübertragungsmittel angeordnete Haut, Gewebe und andere Körperteile sehr gute Dämpfungseigenschaften besitzen.

Aus der US 4 641 345 ist eine Vorrichtung zur Übertragung von Schall bekannt, bei der das Schallübertragungsmittel auf der Rückseite eines Fahrzeugsitzes angeordnet ist. In diesem Falle ist die Übertragung des Schalls auf den Körper ebenfalls erheblich gedämpft. Die Dämpfung wird hierbei nicht nur aufgrund der im Schallübertragungsweg angeordneten Haut, Gewebes und sonstiger Körperteile, sondern darüber hinaus auch noch durch die Dämpfungseigenschaften des Fahrersitzes hervorgerufen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Übertragung von Schall der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß neben den mittel- und höherfrequenten Schallsignalen auch niederfrequente Schallsignale auf technisch einfach zu realisierende und

daher kostengünstige Weise äußerst wirkungsvoll und insbesondere unter Vermeidung von Dämpfungsverlusten übertragen werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Übertragung von Schall der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man zur Übertragung insbesondere niederfrequenter Schallsignale das Schallübertragungsmittel im Brustbereich in der Nähe des Brustbeins der Person anordnet, so daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel über die Eustachi-Röhre zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt.

Die Übertragung insbesondere niederfrequenter Schallsignale durch am Brustbein der Person angeordnete Schallübertragungsmittel über die Eustachi-Röhre zu den Gehörknöchelchen hat zum einen den besonders großen Vorteil, daß hierdurch das Trommelfell und damit auch die Trommelfelldämpfung umgangen werden. Auf diese Weise ist keine Dämpfungskompensation durch eine variable Verstärkungsleistung oder dgl. zur gehörrichtigen Übertragung niederfrequenter Schallsignale erforderlich.

Zum anderen ist es vorteilhaft, daß die Schwingungen durch Anordnung des Schallübertragungsmittels am Brustbein auf den gesamten Brustkorb übertragen werden, da das Brustbein in Verbindung mit den Rippen und über diese wiederum mit dem Rippenfell steht. Der Brustkorb bringt nun wiederum die Luft in den Lungenflügeln zum Schwingen. Von dort gelangen die Schwingungen über die Rachenröhre zur Eustachi-Röhre und von dieser auf die Gehörknöchelchen. Der Vorteil hierbei ist, daß der gesamte Brustkorb als Resonanzkörper verwendet wird und insoweit ein Bandpaßgehäuse, ähnlich dem bekannter Subwoofer, dar-

stellt. Hierdurch werden gerade niederfrequente Schallsignale besonders vorteilhaft unter Umgehung des Trommelfells übertragen.

Das Verfahren ist mit einfachen technischen Mitteln zu realisieren und erfordert nur einen verhältnismäßig geringen Energieverbrauch. Es kann damit auch in einer mobilen Vorrichtung eingesetzt werden.

Um hierbei den gesamten Frequenzbereich von Schallsignalen übertragen zu können, sieht eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante des Verfahrens vor, daß man die Schallsignale zusätzlich über ein weiteres Schallübertragungsmittel - beispielsweise einen Lautsprecher oder einen Kopfhörer - überträgt, welches eine Ankopplung der Schallsignale an das Trommelfell der Person ermöglicht.

Auf diese Weise können insbesondere mittel- und/oder höherfrequente Schallsignale auf bekannte Weise über das Trommelfell übertragen werden, wohingegen gleichzeitig niederfrequente Schallsignale unabhängig hiervon zusätzlich besonders effektiv über ein beispielsweise im Bereich des Brustbeins einer Person angeordnetes Schallübertragungsmittel übertragen werden.

Als Schallübertragungsmittel kommen an sich bekannte Lautsprecher, aber auch Resonatoren oder ähnliches in Betracht.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird darüber hinaus auch noch durch eine Vorrichtung zur Übertragung von Schall mit wenigstens einem Schallübertragungsmittel gelöst, bei welchem das wenigstens eine Schallübertragungsmittel im Brustbereich in der Nähe des Brustbeins einer Person angeordnet ist, so daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel über die Eustachi-Röhre zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt.

Insbesondere hinsichtlich einer Auswahl der Schallsignale, die über ein auf diese Weise an dem Brustbein einer Person angeordnetes Schallübertragungsmittel übertragen werden, ist es besonders vorteilhaft, daß das wenigstens eine Schallübertragungsmittel wenigstens einem Verteilermittel nachgeschaltet ist, in dem die Verteilung der Schallsignale vorgenommen wird.

Rein prinzipiell können als Verteilermittel die unterschiedlichsten Ausführungen vorgesehen sein, vorteilhafterweise umfaßt das wenigstens eine Verteilermittel jedoch wenigstens ein Frequenzfiltermittel.

Hinsichtlich des Frequenzfiltermittels sind die unterschiedlichsten Ausführungsarten denkbar. Vorteilhafterweise ist das Frequenzfiltermittel jedoch ein Tiefpaß, der technisch besonders einfach zu realisieren ist.

Möglich ist es aber auch, daß das Frequenzfiltermittel eine Frequenzweiche und einen Tiefpaß sowie einen Hochpaß

Aktenzeichen: PCT/DE97/00466

3059 J/mü

13.02.1998

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Schall mittels wenigstens eines Schallübertragungsmittels (27, 37), welches von einer Person wahrnehmbare Schallsignale abgibt, wobei man zur Übertragung insbesondere niederfrequenter Schallsignale das wenigstens eine Schallübertragungsmittel (27) am Körper der Person anordnet, dadurch gekennzeichnet, daß man das Schallübertragungsmittel (27) im Brustbereich in der Nähe des Brustbeins (70) der Person anordnet, so daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel (27) über die Eustachie-Röhre zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schallsignale zusätzlich über ein weiteres Schallübertragungsmittel (37) überträgt, welches eine Ankopplung der Schallsignale an das Trommelfell (60) der Person ermöglicht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schallübertragungsmittel (27, 37) Lautsprecher sind.

GEÄNDERTES D. 11

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schallübertragungsmittel (27, 37) Resonatoren sind.
5. Vorrichtung zur Übertragung von Schall mit wenigstens einem Schallübertragungsmittel (27, 37), dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Schallübertragungsmittel (27) im Brustbereich in der Nähe des Brustbeins (70) der Person angeordnet ist, so daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel (27) über die Eustachie-Röhre zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Schallübertragungsmittel (27, 37) wenigstens einem Verteilermittel (50) nachgeschaltet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Verteilermittel (50) wenigstens ein Frequenzfiltermittel umfaßt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Frequenzfiltermittel ein Tiefpaß (20) ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Frequenzfiltermittel einen Tiefpaß (20) sowie einen Hochpaß (30) umfaßt, und daß die den Hochpaß (30) passierenden mittel- und/oder höherfrequenten Schallsignale mittels eines weiteren, an das Trommelfell der Person ankoppelnden Schallübertragungsmittels (37) übertragen werden.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schallübertragungsmittel (27, 37) Lautsprecher sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schallübertragungsmittel (27, 37) Resonatoren sind.

audio signals manifest a higher wave pressure and concomitantly a considerably higher volume that, in extreme cases, is so high that the pain threshold of a person is reached or exceeded. This leads to an overburdening of the eardrum which, in the long run, can lead to hearing damage.

In another well-known procedure lower frequencies, as contrasted to mid- and/or higher-frequency audio signals, are especially amplified. This has the advantage that in the mid- and higher-frequency ranges, the pain threshold is not reached. A disadvantage here, however, is that such a procedure, to be successful, requires complex amplifiers having a variable amplification capacity (an amplification factor of about 1 to 10 million) which are exceptionally complex and, accordingly, costly and which, additionally, require a considerable energy demand. Furthermore, such systems require complex sound transmission means, for example large loudspeakers, which due to their complexity and large size can be transported only with considerable effort.

As a result, such procedures are only realized in large theaters, discos etc. For private use, such procedures are, for all practical purposes, not possible.

EP 0 553 525 A1 discloses a device for the transmission of sound where sound transmission means are arranged in the abdominal or in the dorsal region of a person. Especially when the means are located in the abdominal region, but also when they are located in the dorsal region, a relatively high degree of dampening of the sound occurs already over short distances, the skin, tissue and other parts of the body underlying the sound transmission means having extremely good dampening characteristics.

US 4 641 345 describes a device for the transmission of sound where the sound transmission means is arranged at the back of a vehicle seat. The transmission of sound to the body is dampened considerably in this case as well. The dampening effect is produced in this case not only by the skin, tissue and other parts of the body, but in addition also by the dampening characteristics of the driver's seat.

Accordingly, the object of the invention is to improve a process of audio signal transmission of the described category so that along with mid- and higher-frequency audio waves, low-frequency audio waves can also be transmitted economically and, technically speaking, easily and,

consequently, with extreme efficiency and, above all, without dampening losses.

In a process for transmission of sound as described at the outset, the stated object is achieved according to the invention by the fact that for transmitting low-frequency sound signals, in particular, the sound transmission means is positioned in the chest region, in the vicinity of the breastbone, of the person so that a direct transmission path is obtained from the sound transmission means via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person.

The transmission especially of low-frequency audio waves by sound transmission means positioned in the vicinity of the breastbone of a person via the Eustachian tube to the auditory ossicles provides on the one hand the particular advantage that the eardrum and, thus, the dampening effect of the eardrum are bypassed. Accordingly, there is no need for compensation of the dampening effect, for example by variable audio amplification or the like, in order to achieve transmission of low-frequency audio signals in a way properly adapted to human hearing.

On the other hand, it is an advantage that by arranging the sound transmission means in the vicinity of the breastbone the vibrations are transmitted to the entire chest cavity, the breastbone being connected with the ribs and, via the latter, with the pleura. The chest cavity in its turn sets the air in the lobes of the lung into vibration. From there, the vibrations propagate via the pharyngeal tube to the Eustachian tube and from there to the auditory ossicles. It is the advantage of this arrangement that the entire chest cavity is used as a resonator forming sort of a band pass filter similar to the well-known subwoofer. One thereby obtains a

particularly advantageous transmission, especially of low-frequency audio signals, while bypassing the eardrum.

The process can be realized with simple technical means and requires only a relatively low amount of energy. It can, accordingly, also be effected in a mobile device.

In order to transmit the entire frequency spectrum of audio waves previously mentioned, an especially profitable embodiment of the process provides that the audio signals are additionally transmitted via another sound transmission means, for example a loudspeaker or a headphone, which would make possible the coupling of acoustic signals to the eardrum of the person.

In such a manner mid- and/or higher-frequency waves, in particular, could be transmitted in a conventional manner to the eardrum while at the same time, independent to this, lower-frequency waves will be additionally transmitted in an especially effective way via sound transmission means which for example could be placed in the area of the breastbone of a person.

The sound transmission means could be a loudspeaker or a resonator or the like, all known as such.

The stated object is also achieved according to the invention by a device for the transmission of sound with at least one sound transmission means, in which the at least one sound transmission means is positioned in the chest region of a person in the vicinity of the breastbone, so that a direct sound transmission path from the sound transmission means via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person is obtained.

In particular, regarding the selection of audio signals that are transmitted via sound transmission means placed in this way in the vicinity of the breastbone of a person, it is particularly advantageous that the at least one sound transmission means is preceded by at least one distribution device for the distribution of the sound signals.

Principally speaking, the most varied configurations of distribution devices could be used; advantageously the at least one distribution device includes at least one frequency filter device.

With regard to the frequency filter means, the most varied configurations are conceivable; advantageously the frequency filter is a low pass which, technically speaking, would be easy to realize.

Also possible, however, would be that the frequency filter device involve a frequency switch and a low pass, as well as a high pass - whereby mid-

Michael Rock, Karlstraße 10, 68794 Oberhausen-Rheinhausen,
Thomas Sieberling, Marxenweidenweg 42, 67354 Römerberg,
Karl-Heinz Ott, Hochstraße 12, 76676 Graben-Neudorf

Patent claims

1. Process for the transmission of sound by means of at least one sound transmission means (27, 37) which emits sound signals perceivable by a person, wherein the at least one sound transmission means (27) is placed on the body of a person, characterized in that the sound transmission means (27) are arranged in the chest region, in the vicinity of the breastbone (70) of the person so that a direct sound transmission path from the sound transmission means (27) via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person is achieved.
2. Process of claim 1, characterized by the additional transmission of the sound signals via further sound transmission means (37) which makes possible the linking of the sound signals to the eardrum (60) of a person.
3. Process according to claim 1 or 2, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are loudspeakers.



* C L M S *

4. Process according to claims 1 or 2, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are resonators.
5. Device for the transmission of sound by means of at least one sound transmission means (27, 37), characterized in that the at least one sound transmission means (27) is placed in the chest region, in the vicinity of the breastbone (70), of the person so that a direct sound transmission path from the sound transmission means (27) via the Eustachian tube to the auditory ossicles of the person is achieved.
6. Device of claim 5, characterized in that the at least one sound transmission means (27, 37) is preceded by at least one distribution means (50).
7. Device of claim 5 or 6, characterized in that the at least one distribution means (50) includes at least one frequency filter means.
8. Device of claim 7, characterized in that the at least one frequency filter means is a low-pass (20).
9. Device of claim 7, characterized in that the at least one frequency filter means includes a low-pass (20), as well as a high-pass (30) and that the mid- and/or higher-frequency sound signals passing through the high-pass are conveyed via a further sound transmission means (37) in association with the eardrum of a person.
10. Device according to one of claims 5 through 9, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are loudspeakers.



11. Device according to one of claims 5 through 9, characterized in that the sound transmission means (27, 37) are resonators.





PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04R 1/02, 1/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/34441 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. September 1997 (18.09.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/00466 (22) Internationales Anmeldedatum: 6. März 1997 (06.03.97) (30) Prioritätsdaten: 196 09 554.9 12. März 1996 (12.03.96) DE 296 04 457.1 12. März 1996 (12.03.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEBERLING, Thomas [DE/DE]; Marxenweidenweg 42, D-67354 Römerberg (DE). OTT, Karl-Heinz [DE/DE]; Hochstrasse 12, D-76676 Graben-Neudorf (DE). (71)(72) Anmelder und Erfinder: ROCK, Michael [DE/DE]; Karlstrasse 10, D-68794 Oberhausen-Rheinhausen (DE). (74) Anwalt: OTTE & JAKELSKI; Mollenbachstrasse 37, D-71229 Leonberg (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AM, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LG, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: **PROCESS AND DEVICE FOR TRANSMITTING SOUND**
(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERTRAGUNG VON SCHALL**
(57) Abstract

The aim is to improve a process and device for transmitting sound with the aid of at least one sound-transmission element which emits sound signals that can be perceived by a person, so as to ensure that low-frequency sound signals, as well as medium- and higher-frequency sound signals, can be transmitted very effectively in a technically simple and therefore inexpensive manner. To that end it is proposed that at least one sound-transmission element should be so arranged on the listener's body as to create a direct sound-transmission pathway from the sound transmission element via the Eustachian tubes to the auditory ossicles.

(57) Zusammenfassung
Um ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Übertragung von Schall mittels wenigstens eines Schallübertragungsmittels, welches von einer Person wahrnehmbare Schallsignale abgibt, dahingehend zu verbessern, daß neben den mittel- und höherfrequenten Schallsignalen auch niederfrequente Schallsignale auf technisch einfach zu realisierende und daher kostengünstige Weise äußerst wirkungsvoll übertragen werden können, wird vorgeschlagen, daß man zur Übertragung insbesondere niederfrequenter Schallsignale das wenigstens eine Schallübertragungsmittel derart am Körper der Person anordnet, daß sich ein direkter Schallübertragungsweg vom Schallübertragungsmittel über die Eustachie-Röhre zu den Gehörknöchelchen der Person ergibt.

