

(19)



(11)

**EP 1 713 303 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.02.2009 Patentblatt 2009/07**

(51) Int Cl.:  
**H04R 25/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06112570.4**

(22) Anmeldetag: **12.04.2006**

(54) **Mikrofoneinrichtung mit Orientierungssensor und entsprechendes Verfahren zum Betreiben der Mikrofoneinrichtung**

Microphone device with orientation sensor and corresponding method of operating the microphone device

Dispositif de microphone avec capteur d'orientation et procédé d'opération correspondant du dispositif de microphone

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **15.04.2005 DE 102005017496**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.10.2006 Patentblatt 2006/42**

(73) Patentinhaber: **Siemens Audiologische Technik GmbH**  
**91058 Erlangen (DE)**

(72) Erfinder: **Fischer, Eghart**  
**91126 Schwabach (DE)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**  
**Siemens AG**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 519 625**                      **WO-A-01/49070**  
**US-A1- 2003 103 091**                **US-A1- 2005 069 149**

**EP 1 713 303 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mikrofoneinrichtung für ein Hörgerät mit mindestens zwei Mikrofonen, die auf einer Geraden angeordnet sind, zur Erzielung einer Richtwirkung und einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Mikrofone. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben einer derartigen Mikrofoneinrichtung.

**[0002]** Für Hörgeräte sind externe, direktionale Mikrofone, die auch als externe Richtmikrofone bezeichnet werden, bekannt. Diese externen, direktionalen Mikrofone übermitteln Signale mit verbessertem Signal-Rauschabstand drahtlos an die entsprechenden Hörgeräte. Sie besitzen meist einen Ein-/Ausschalter und einen Schalter zur Einstellung der Art oder Stärke der Richtwirkung. Ein Hörgerät mit einem externen Richtmikrofon ist beispielsweise aus der WO 2004/093487 A2 bekannt.

**[0003]** Aus der DE 40 34 096 A1 ist eine Schaltungsanordnung zum selbsttätigen Ein- und/oder Ausschalten von mobilen Geräten, beispielsweise Hörhilfen bekannt. Diese bekannte Anordnung weist einen Bewegungsmelder auf, welcher eine Änderung der Orientierung bzw. Neigung erfasst. Dieser bekannte Orientierungssensor liefert ein Wechselsignal an einen Schaltkreis. Das Wechselsignal zeigt an, dass die Hörhilfe bewegt wird, wodurch sich ihre Orientierung ändert. Der Schaltkreis schaltet die Stromversorgung erst dann ein, wenn ein Wechselsignal des Orientierungssensors vorliegt. Die Stromversorgung wird wieder abgeschaltet, wenn über eine bestimmte Zeitperiode kein Wechselsignal des Orientierungssensors vorliegt.

**[0004]** Aus der DE 696 05 773 T2 ist ein persönliches Ortungsgerät bekannt, mit dem eine Winkelmessung zwischen der Richtung, aus der eine Quelle elektromagnetische, infrarote oder Ultraschallstrahlung aussendet, sowie der Richtung, in der eine Person ihren Kopf orientiert hat, üblich ist.

**[0005]** Die Benutzung dieser externen, direktionalen Mikrofone setzt voraus, dass der Benutzer die momentan gewünschte Art oder Stärke der Richtwirkung per Schalterbetätigung einstellen muss. Da dies jedoch unter Umständen in sehr schnell veränderlichen Hörsituationen geschehen muss, ist der Benutzer schnell durch die andauernd notwendige Schalterbetätigung überfordert bzw. verärgert. Eine typische Situation, in der der Benutzer ständig zwischen direktonalem und omnidirektionalem Betrieb des Mikrofons hin- und herschalten muss ist beispielsweise eine Diskussion, bei der abwechselnd mehrere Personen gleichzeitig und einzelne Personen alleine sprechen.

**[0006]** Aus der US 2005/069149 A1 ist eine elektronische Vorrichtung mit an einem Bildschirm angeordneten Mikrofonen und einem Gravitätssensor bekannt. Entsprechend der Lage des Bildschirms schaltet der Gravitätssensor mittels einer Steuereinheit nicht zu verwendende Mikrofone ab, zu verwendende Mikrofone zu.

**[0007]** Aus der EP 1 519 625 A2 ist ein Hörgerät be-

kannt, dem Mikrofonensignale bereit gestellt werden.

**[0008]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Mikrofoneinrichtung vorzuschlagen, deren Handhabung verbessert ist. Außerdem soll ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben einer derartigen Mikrofoneinrichtung angegeben werden.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Mikrofoneinrichtung **und ein zugehöriges Verfahren** für ein Hörgerät mit mindestens zwei Mikrofonen, die auf einer Geraden zur Erzielung einer Richtwirkung angeordnet sind, und einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Mikrofone, wobei die Steuereinrichtung einen Orientierungssensor aufweist, der mit den Mikrofonen mechanisch fest verbunden ist und der abhängig von der Orientierung der Gerade der Mikrofone ein Orientierungssignal abgibt, so dass die Steuerung der Mikrofone durch das Orientierungssignal beeinflussbar ist. Die Steuereinrichtung schaltet die Mikrofone ab, wenn die Hauptaufnahmerichtung im Wesentlichen vertikal nach unten orientiert ist. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, dass in der Regel der Schall nicht von unten kommt.

**[0010]** In vorteilhafter Weise ist bei der Handhabung der erfindungsgemäßen Mikrofoneinrichtung somit keine Schalterbetätigung bei sich ändernder Hörsituation notwendig. Durch das automatische Erfassen der Orientierung der Mikrofoneinrichtung kann vielmehr das intuitive Ausrichten der Mikrofoneinrichtung durch den Benutzer für Schalt- und Steuervorgänge ausgenutzt werden.

**[0011]** Darüber hinaus kann die Steuereinrichtung die Mikrofone in einen Direktionalbetrieb schalten, wenn die Hauptaufnahmerichtung im Wesentlichen waagrecht orientiert ist. Hierbei wird berücksichtigt, dass sich der Großteil der Schallquellen typischer Weise in einer waagrechteten Ebene um den Benutzer befindet.

**[0012]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mikrofoneinrichtung kann die Steuereinrichtung die Mikrofone in einen Omnidirektionalbetrieb schalten, wenn die Hauptaufnahmerichtung im Wesentlichen vertikal nach oben orientiert ist. Dabei kann für den Omnidirektionalbetrieb von der vertikalen Anordnung der Mikrofone übereinander profitiert werden.

**[0013]** Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Mikrofoneinrichtung bezüglich des Hörgeräts als externe Komponente realisiert. Beispielsweise kann sie in Form eines Schreibstifts ausgestaltet sein, der sehr unauffällig wirkt und beliebig orientiert werden kann.

**[0014]** Günstigerweise verfügt die Mikrofoneinrichtung über eine Übertragungsschnittstelle zur drahtlosen Übertragung von Mikrofonensignalen an das Hörgerät. Damit ist der Hörgeräteträger bei der Ausrichtung der Mikrofoneinrichtung völlig ungebunden vom Hörgerät.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 eine Skizze einer erfindungsgemäßen Mikrofoneinrichtung in einer Aus-Stellung;

FIG 2 eine Skizze einer erfindungsgemäßen Mikrofoneinrichtung in einer Direktionalbetriebsstellung; und

FIG 3 eine Skizze einer erfindungsgemäßen Mikrofoneinrichtung in einer Omnidirektionalbetriebsstellung.

**[0016]** Das nachfolgend näher geschilderte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

**[0017]** Ein erfindungsgemäßes externes Mikrofon für ein Hörgerät ist gemäß dem Beispiel von FIG 1 in Form eines Schreibstifts gestaltet. Das Richtmikrofon R besitzt hier drei Mikrofone M, die entlang der Längsachse des Stifts angeordnet sind. Damit ist auch die Hauptaufnahmerichtung H des Richtmikrofons R vorgegeben. Die Anzahl der Mikrofone kann auch zwei, vier, fünf und mehr betragen. Außerdem können Mikrofone auch an einer anderen Seite des stiftförmigen Richtmikrofons R angeordnet sein. Darüber hinaus verfügt das Richtmikrofon R über eine nicht dargestellte Steuerschaltung zur Steuerung der Mikrofone, wobei die Steuerschaltung einen Orientierungssensor beinhaltet.

**[0018]** In der Darstellung in FIG 1 ist das stiftförmige Richtmikrofon R mit seiner Spitze nach unten wiedergegeben. Dies bedeutet, dass die Hauptaufnahmerichtung H in negativer z-Richtung zeigt. Das entsprechende kartesische Koordinatensystem ist in FIG 1 angedeutet. Die waagrechte Ebene ist durch die Koordinaten X und Y angedeutet.

**[0019]** Die Steuerschaltung des Richtmikrofons R ist so eingerichtet, dass sie das Richtmikrofon R in der in FIG 1 dargestellten Stellung mit der Hauptaufnahmerichtung bzw. der Spitze nach unten in Reaktion auf den Orientierungssensor ausschaltet. Wird der Stift bzw. das Richtmikrofon R somit senkrecht nach unten gehalten oder beispielsweise so in der Brusttasche getragen, so bedeutet dies: Das Richtmikrofon R soll nicht benutzt werden und es soll sich folglich automatisch abschalten.

**[0020]** Entsprechend FIG 2 ist das Richtmikrofon R waagrecht in einer X-Y-Ebene orientiert. Die Hauptaufnahmerichtung H weist in eine gewünschte Richtung. Der Orientierungssensor hat die waagrechte Orientierung des Richtmikrofons R automatisch erkannt und schaltet daher das Richtmikrofon R in direktionalen Betrieb. In dieser Stellung wird der Stift bzw. das Richtmikrofon beispielsweise auf einen Gesprächspartner gerichtet und es wird eine Richtwirkung entsprechend der Orientierung des Stifts gewünscht. Dabei kann der Stift unauffällig in der Hand gehalten oder entsprechend orientiert auf den Tisch gelegt werden.

**[0021]** Wird der Stift bzw. das Richtmikrofon R hingegen entsprechend FIG 3 mit seiner Spitze vertikal nach oben in positiver z-Richtung gehalten bzw. in der Brusttasche getragen, so bedeutet dies: Es wird keine Richtwirkung gewünscht und Signale sollen aus allen Richtungen gleichmäßig empfangen werden. Der Orientie-

runingssensor registriert diese Ausrichtung des Richtmikrofons R, so dass die Steuereinheit die Mikrofone M in omnidirektionalen Betrieb schaltet.

**[0022]** Abweichend von dem geschilderten Ausführungsbeispiel kann das Richtmikrofon in Abhängigkeit von der Orientierung auch in beliebige andere Modi geschaltet werden. So ist es beispielsweise möglich, dass das Richtmikrofon in jeder senkrechten Stellung (positive und negative z-Richtung) in omnidirektionalen Betrieb und bei waagrechter Ausrichtung in Direktionalbetrieb geschaltet wird. In diesem Fall kann der automatische Orientierungsschalter mit einem manuellen Schalter zum Ein- und Ausschalten des Richtmikrofons kombiniert werden.

**[0023]** Die Stärke der Richtwirkung kann gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kontinuierlich oder quasi kontinuierlich in Abhängigkeit von der Neigung des Richtmikrofons gegenüber einer waagrechten Ebene veränderbar sein. Damit wird durch den Orientierungssensor nicht nur zwischen zwei verschiedenen Betriebsmodi hin- und hergeschaltet, sondern die Funktionalität des Richtmikrofons ändert sich kontinuierlich mit der Orientierung des Richtmikrofons im Raum.

## Patentansprüche

### 1. Mikrofoneinrichtung (R) für ein Hörgerät mit

- mindestens zwei Mikrofone (M), die auf einer Geraden angeordnet sind, zur Erzielung einer Richtwirkung und
- einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Mikrofone (M), wobei die Steuereinrichtung einen Orientierungssensor aufweist, der mit den Mikrofonen (M) mechanisch fest verbunden ist und der abhängig von der Orientierung der Gerade der Mikrofone (M) ein Orientierungssignal abgibt, so dass die Steuerung der Mikrofone (M) durch das Orientierungssignal beeinflussbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Mikrofoneinrichtung (R) eine Hauptaufnahmerichtung (H) aufweist, wobei die Steuereinrichtung die Mikrofone (M) abschaltet, wenn die Hauptaufnahmerichtung (H) im Wesentlichen vertikal nach unten orientiert ist.

2. Mikrofoneinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung die Mikrofone (M) in einen Direktionalbetrieb schaltet, wenn die Hauptaufnahmerichtung (H) im Wesentlichen waagrecht orientiert ist.
3. Mikrofoneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinrichtung die Mikrofone (M) in einen Omnidirektionalbetrieb schaltet, wenn die Hauptaufnahmerichtung (H) im Wesentlichen vertikal nach oben orientiert ist.

4. Mikrofoneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die bezüglich des Hörgeräts als externe Komponente realisiert ist.

5. Mikrofoneinrichtung nach Anspruch 4, die eine Übertragungsschnittstelle zur drahtlosen Übertragung von Mikrofondesignalen an das Hörgerät aufweist.

6. Verfahren zum Betreiben einer Mikrofoneinrichtung (R) für ein Hörgerät **gemäß dem Anspruch 1 mit den Schritten:**

- Ausrichten der Mikrofoneinrichtung (R), so dass sie eine gewählte Orientierung einnimmt, und
- Steuern der Mikrofoneinrichtung (R) entsprechend der gewählten Orientierung,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Mikrofoneinrichtung (R) eine Hauptaufnahmerichtung (H) aufweist und abgeschaltet wird, wenn die Hauptaufnahmerichtung (H) im Wesentlichen vertikal nach unten orientiert ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Mikrofoneinrichtung (R) in einen Direktionalbetrieb geschaltet wird, wenn die Hauptaufnahmerichtung (H) im Wesentlichen waagrecht orientiert ist.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Mikrofoneinrichtung (R) in einen Omnidirektionalbetrieb geschaltet wird, wenn die Hauptaufnahmerichtung (H) im Wesentlichen vertikal nach oben orientiert ist.

## Claims

1. Microphone device (R) for a hearing device with

- at least two microphones (M), disposed in a straight line, to achieve a directional effect and
- a control device for controlling the microphones (M), with the control device having an orientation sensor, which is connected permanently to the microphones (M) in a mechanical manner and emits an orientation signal as a function of the orientation of the straight line of microphones (M), such that control of the microphones (M) can be influenced by the orientation signal,

**characterised in that**

the microphone device (R) has a main pick-up direction (H), with the control device switching the microphones (M) off, when the main pick-up direction (H) is oriented essentially vertically downward.

2. Microphone device according to claim 1, with the control device switching the microphones (M) to di-

rectional operation, when the main pick-up direction (H) is oriented in an essentially horizontal manner.

3. Microphone device according to claim 1 or 2, with the control device switching the microphones (M) to omni-directional operation, when the main pick-up direction (H) is oriented essentially vertically upward.

4. Microphone device according to one of the preceding claims, which is implemented as an external component in respect of the hearing device.

5. Microphone device according to claim 4, having a transmission interface for the wireless transmission of microphone signals to the hearing device.

6. Method for operating a microphone device (R) for a hearing device according to claim 1 with the steps:

- alignment of the microphone device (R), such that it assumes a selected orientation and
- control of the microphone device (R) according to the selected orientation,

**characterised in that**

the microphone device (R) has a main pick-up direction (H) and being switched off, when the main pick-up direction (H) is oriented essentially vertically downward.

7. Method according to claim 6, with the microphone device (R) being switched to directional operation, when the main pick-up direction (H) is oriented in an essentially horizontal manner.

8. Method according to claim 6 or 7, with the microphone device (R) being switched to omni-directional operation, when the main pick-up direction (H) is oriented essentially vertically upward.

## Revendications

1. Dispositif de microphone (R) pour un appareil de correction auditive comprenant

- au moins deux microphones (M), qui sont disposés sur une droite, pour obtenir un effet directionnel et

- un dispositif de commande pour la commande des microphones (M), le dispositif de commande présentant un capteur d'orientation, qui est relié de façon fixe mécaniquement aux microphones (M) et qui émet un signal d'orientation en fonction de l'orientation de la droite des microphones (M), de sorte que la commande des microphones (M) peut être influencée par le signal d'orientation,

**caractérisé en ce que**

le dispositif de microphone (R) présente une direction d'enregistrement principale (H), le dispositif de commande déconnectant le microphone (M) lorsque la direction d'enregistrement principale (H) est orientée sensiblement verticalement vers le bas. 5

2. Dispositif de microphone selon la revendication 1, le dispositif de commande commutant les microphones (M) dans un mode directionnel lorsque la direction d'enregistrement principale (H) est orientée sensiblement horizontalement. 10
3. Dispositif de microphone selon la revendication 1 ou 2, le dispositif de commande commutant les microphones (M) dans un mode omnidirectionnel lorsque la direction d'enregistrement principale (H) est orientée sensiblement verticalement vers le haut. 15
4. Dispositif de microphone selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui est réalisé sous forme de composant externe en ce qui concerne l'appareil de correction auditive. 20
5. Dispositif de microphone selon la revendication 4, qui présente une interface de transmission pour la transmission sans fil de signaux de microphone à l'appareil de correction auditive. 25
6. Procédé pour le fonctionnement d'un dispositif de microphone (R) pour un appareil de correction auditive selon la revendication 1 présentant les étapes suivantes : 30
  - orientation du dispositif de microphone (R) de telle sorte qu'il occupe une orientation choisie, et 35
  - commande du dispositif de microphone (R) en fonction de l'orientation choisie,

**caractérisé en ce que** 40

le dispositif de microphone (R) présente une direction d'enregistrement principale (H) et est déconnecté lorsque la direction d'enregistrement principale (H) est orientée sensiblement verticalement vers le bas. 45

7. Procédé selon la revendication 6, le dispositif de microphone (R) étant commuté dans un mode directionnel lorsque la direction d'enregistrement principale (H) est orientée sensiblement horizontalement. 50
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, le dispositif de microphone (R) étant commuté dans un mode omnidirectionnel lorsque la direction d'enregistrement principale (H) est orientée sensiblement verticalement vers le haut. 55

FIG 1

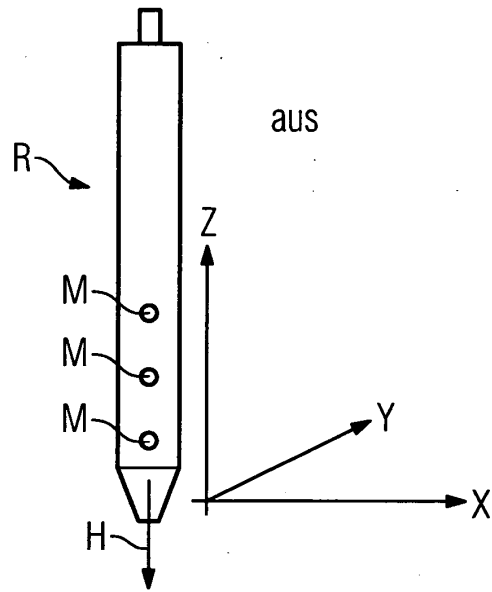


FIG 2

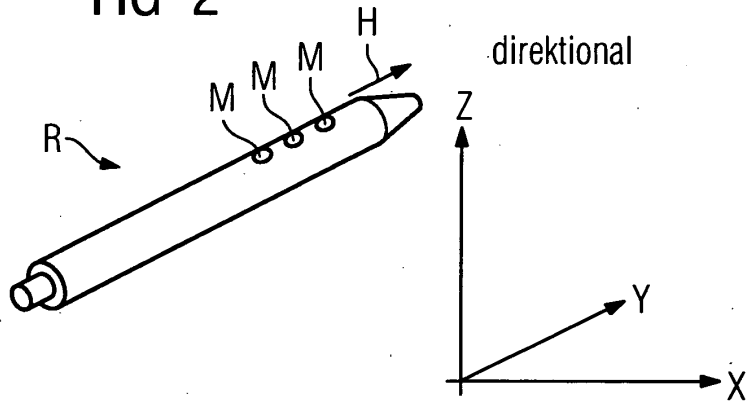
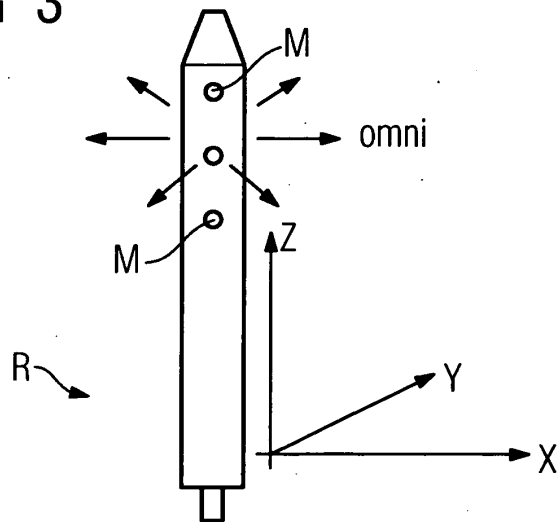


FIG 3



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2004093487 A2 [0002]
- DE 4034096 A1 [0003]
- DE 69605773 T2 [0004]
- US 2005069149 A1 [0006]
- EP 1519625 A2 [0007]