

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. September 2006 (08.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/092136 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61F 11/04 (2006.01) **G10L 21/06** (2006.01)
G09B 21/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/000410

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. März 2006 (03.03.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 011 358.3 4. März 2005 (04.03.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **KOTTKE, Ulrich** [DE/DE]; Janischweg 21b, 13629
Berlin (DE).

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **HANSEN, Jens** [DE/DE]; Friesickestrasse 47,
13086 Berlin (DE).

(74) Anwalt: **KIETZMANN VOSSEBER RÖHNICKE**;
Friedrichstrasse 95, IHZ P.O. Box 4, 10117 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND ARRANGEMENT FOR THE SENSITIVE DETECTION OF AUDIO EVENTS AND USE THEREOF

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUM SENSITIVEN ERFASSEN VON SCHALLEREIGNISSEN SO-
WIE DEREN VERWENDUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method, to a device and to uses thereof for the sensitive detection of audio events in order to obtain sensations and feelings of the living skin. The audio event is broken down into several spectral ranges, and from the signals which represent said range, control voltages are determined for a defined selection of predetermined transmitters which act upon and/or in the living skin. The selection and allocation to the control voltages is dependent on a signal analysis which uses signals which represent the spectral range. The invention relates both to the rendering of deaf people sensitive to music and to the transmission of signals to said deaf people.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Verfahren, eine Vorrichtung und Verwendungen zum sensitiven Erfassen von Schallereignissen zur Erzielung von Gefühls- oder Empfindungszuständen der lebenden Haut. Das Schallereignis wird in mehrere Spektralbereiche zerlegt, und aus den dies Bereiche repräsentierenden Signalen werden Steuerspannungen für eine bestimmte Auswahl von vorgegebenen Gebern ermittelt, die auf und/oder in der lebenden Haut wirken. Die Auswahl und die Zuordnung zu den Steuerspannungen ist abhängig ist von einer Signalanalyse anhand der die Spektralbereiche repräsentierenden Signale. Die Anwendung betrifft sowohl das Fühlbarmachen von Musik als auch die Signalermittlung an gehörlose Personen.

WO 2006/092136 A2

Verfahren und Anordnung zum sensitiven Erfassen von Schallereignissen sowie deren Verwendung

Das Verfahren und die Anordnung sehen vor, Schallereignisse als Gefühls- oder Empfindungszustände auf der Haut wiederzuspiegeln. Hierzu werden über Vibrationsgeber Vibrationen oder mittels anderer Geber Reizungen auf die Haut übertragen. Bei Vibrationsgebern werden Frequenz und Amplitude der Vibrationen aus dem Schallereignis abgeleitet. Wenn im Folgenden also von Vibrationsgebern gesprochen wird, schließt dies in analoger Weise andere Signalgeber auf oder in die Haut ein.

Da das Auflösungsvermögen der Haut als Sinnesorgan um Größenordnungen unter dem des Gehörs liegt, würde eine breitbandige Ansteuerung nur eines auf die Haut einwirkenden Vibrationsgebers mit dem Schallereignis nicht ausreichen. Dies würde höchstens zu einer gewissen Hörunterstützung führen, niemals jedoch einzeln wirkend zu einer Identifizierung des Inhalts des Schallereignisses, also zu einem Verstehen der Sprache. Dies aber ist die zugrunde liegende technische Aufgabe der Erfindung.

Das vergleichsweise geringe Auflösungsvermögen der Haut wird dadurch erhöht, dass von jeder Phase des Schallereignisses - bei Sprache also von jedem Laut - die Steuerspannungen für die Vibrationsgeber nur aus den spektralen Schwerpunktbereichen gebildet werden. Das Hervorheben der charakteristischen spektralen Merkmale erhöht die Erkennbarkeit eines Lautes.

Eine weitere Steigerung der Identifizierbarkeit erfolgt durch eine ortsvariable Einwirkung der Vibrationsgeber. Hierdurch lassen sich neben der Vibrationsamplitude und Frequenz weitere markant fühlbare Differenzierungen

erreichen. So lassen sich bestimmte Spektralbereiche bestimmten Vibrationsgebern zuordnen; weiterhin lässt sich die Anzahl der jeweils wirksamen Vibrationsgeber und damit die Einwirkungsbreite variieren und schließlich kommt die Ansteuerung mehrerer Vibrationsgeber in Bezug auf die Dauer des Lautes schneller serieller Folge in Betracht, wodurch das Gefühl entsteht, als bewege sich ein Vibrationsgeber über die Haut.

Einwirkungsort, Einwirkungsbreite und Einwirkungsdynamik sind signifikant unterscheidbar. Eine weitere Differenzierung in unterschiedliche Einwirkungsmuster bedürfte einer zu hohen Konzentration und wäre bei dem schnellen Wechsel von Sprachlauten schwer erfassbar.

Vorgesehen ist weiterhin eine Dynamikkompression des Schallereignisses, durch welche leise Phasen so weit angehoben werden, dass die aus ihnen abgeleiteten Steuerspannungen zu fühlbaren Vibrationen führen.

Zwischen den Sprachlauten und den Vibrationsgebern besteht folgende Zuordnung:

Die Schwerpunktsspektralbereiche der Vokale i, e, a, o, u repräsentierenden Spannungen steuern in der genannten Reihenfolge je einen symmetrisch rechts und links zur Mitte liegenden Vibrationsgeber von innen nach außen an. Vokale sind somit ihrer Klangfarbe gemäß von hell nach dunkel von innen nach außen in schmaler Basisbreite spürbar.

Ebenfalls in der Mitte werden breitbandige helle Zischlaute (s, z, c) spürbar, allerdings in größerer Basisbreite.

Konsonanten mit dunklerer Klangfarbe (f, w, r oder sch) sind ebenfalls mit größerer Basisbreite, jedoch weiter außen liegend, spürbar.

Kurzzeitig wirkende, breitbandige Anstoßlaute (b, p, g, d, q) werden auf der gesamten zur Verfügung stehenden Basisbreite spürbar. Zur Steigerung der Differenzierbarkeit dieser Laute werden bei einigen die Vibrationsgeber mit zwei getrennten Steuersignalen angesteuert, nämlich die mittleren mit einer den hohen Spektralbereich repräsentierenden Steuerspannung, die äußeren mit einer den unteren Spektralbereich repräsentierenden Steuerspannung.

Bei den Nasallauten m und n werden die Steuerspannungen in schneller serieller Folge kurzzeitig sämtlichen Vibrationsgebern zugeführt.

Während bei der „Fühlbarmachung“ von Sprache die Erkennbarkeit der Laute das entscheidende Kriterium für die Ansteuerung der Vibrationsgeber ist, so steht bei der Intensivierung des Musikempfindens das „feeling“ im Vordergrund, welches sich durch die Assimilation von gehörter und gefühlter Musik ergibt.

Ist die Musik bassbetont, d. h. liegen die Spektralschwerpunkte im Bereich unter 150 Hz, so werden sämtliche Vibrationsgeber mit dem tiefpassgefilterten (4polig) Musiksignal angesteuert. Die Reizgebung konzentriert sich auf das Übertragen der meistens rhythmisch auftretenden Bassbursts.

Bei gleichmäßiger spektraler Verteilung oder bei wechselnden spektralen Schwerpunkten werden einzelnen Gruppen von Vibrationsgebern bestimmte Spektralbereiche zugeordnet und zwar derart, dass bei einem ansteigenden Ton

die Vibration symmetrisch zur Körpermitte von außen nach innen fühlbar wird. Treten Bassbursts in niedriger Folgefrequenz oder vereinzelt auf bei ansonsten geringerem Bassmittelwert, so erfolgt nur für die Dauer der Bursts die Umschaltung sämtlicher Vibrationsgeber auf Tiefpasscharakteristik

Treten bei hohem Bassmittelwert in niedriger Folgefrequenz oder vereinzelt Energieschwerpunkte im höheren Frequenzbereich auf, die den Bassmittelwert deutlich überschreiten, so werden für die Dauer der höherfrequenten Bursts die innenliegenden Vibrationsgeber auf Hochpasscharakteristik umgeschaltet.

Da das Differenzierungsvermögen der Haut im unteren Frequenzbereich höher ist als im oberen Frequenzbereich, wird zur Ableitung der Steuerspannungen nur der Bereich bis etwa 600 Hertz hinzugezogen. Auch wird den Bässen eine etwas höhere Gewichtung gegeben. Das Steuerverhalten folgt zeitgleich der Musik. Ein einzelner lauter Schlag über einem melodiebetonten Hintergrund beispielsweise führt ohne Verzögerung und nur für die Dauer des Schlages zu einer Erhöhung der Einwirkungsbreite.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die repräsentativen Signale der Steuerspannungen für die Vibrations- oder andere Geber auf das Vorhandensein bestimmter vorgegebener Muster zu untersuchen und bei deren Feststellung eine bestimmte serielle Ansteuerung der Vibrationsgeber vorzunehmen. Hintergrund dieser Lösungsvariante ist die Übermittlung von Signalinformationen an Personen, die z. B. gehörgeschädigt sind. Ein bestimmtes Schallereignis kann so „hörbar“ gemacht werden. Darauf ließe sich eine „Sprache“ aufbauen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, die Vibrationsgeber zusätzlich mit hautreizenden Stoffen oder Vorrichtungen zu versehen, die die Gefühls- oder Empfindungszustände der Haut vergrößern.

Dazu können mitschwingende Nadeln gehören, Reizströme, Wärmeimpulse oder auch saugende Wirkungen. Erfindungsgemäß sollen somit in Kombination mit Vibrationsgebern als auch durch derartige andere Reizgeber allein Gefühls- oder Empfindungszustände auf oder in die Haut vermitteln können. Das schließt auch in die Haut versenkte Implantate wie Akupunkturnadeln ein, die über elektromagnetische Impulse lageveränderbar sind und damit reizauslösend.

Ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens soll anhand folgender Gerätebeschreibung für Vibrationsgeber erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1: Schaltanordnung

Fig. 2: Zuordnung von Frequenzbereichen zu den Vibrationsgebern

Das Schallereignis wird wie in **Fig. 1** dargestellt über eine Signalaufnahmekomponente 1, die ein Mikrofon oder ein Adapterkabel z. B. zu einer Tonanlage, zu einem PC oder einem Kopfhörer sein kann, oder die auch eine funktechnisch betriebene Signalaufnahme sein kann, aufgenommen und über einen Verstärker mit einer Regelschaltung zur Dynamikkompression 2 breitbandig verstärkt. Anschließend wird das Signal über Filterschaltungen 3 in mehrere Spektralbereiche aufgeteilt. Die Ausgangssignale der Filterschaltungen werden einmal der Gleichrichterschaltungen 4 zur Erkennung der Amplituden

zugeführt und parallel zehn Summierschaltungen 6 zugeführt, deren Ausgangssignale über Leistungsverstärker 7 die Vibrationsgeber 8 steuern. Diese Anordnung ermöglicht, dass jeder Vibrationsgeber mit einem Signal jeder hier möglichen spektralen Zusammensetzung angesteuert werden kann.

Zur Steuerung der Schaltmatrix 5 werden die Amplituden der gleichgerichteten gefilterten Signalanteile über Komparatorschaltungen 9 verglichen und aus den Amplituden- und Zeitverhältnissen die Schaltspannungen für die Matrix über eine logische Verknüpfungsschaltung 10 gemäß eines vorgegebenen Ansteuerverhaltens der Vibrationsgeber abgeleitet.

Es sei bemerkt, dass für die Funktionen: NF-Filterung, Erfassung und Vergleich von Amplituden, Ermittlung der Schaltspannung die Anwendung eines Mikroprozessors vorteilhaft ist.

Fig. 2 zeigt, dass die Vibrationsgeber 8 bei einer vorteilhaften Anwendung des Verfahrens auf der Innenseite einen um die Hüfte zu tragenden Gürtels 11 angeordnet sind und zwar in Längsrichtung des Gürtels 11 symmetrisch rechts- und links von der Mitte. Den jeweiligen Vibrationsgebern 8 sind Frequenzbereiche zugeordnet:

8.0 =	über 280 Hz
8.1 =	181 - 280 Hz
8.2 =	121 - 180 Hz
8.3 =	71 - 120 Hz
8.4 =	bis 70 Hz,

jeweils mit einem Toleranzbereich $\pm 25\%$.

Die Anordnung der Vibrationsgeber 8 erfolgt am Gürtel 11, vorzugsweise an Vibrationsgeberhaltesegmente 12 des Gürtels 11 beidseitig spiegelgleich bezogen auf den Vibrationsgeber 8.0.

Bezugszeichenliste

- 1 Signalaufnahmekomponente
- 2 Verstärker mit Dynamikregelung
- 3 Filterschaltungen
- 4 Gleichrichterschaltungen
- 5 Schaltmatrix
- 6 Summierschaltungen
- 7 Leistungsverstärker
- 8 Vibrationsgeber
- 9 Komparationsschaltungen
- 10 logische Verknüpfungsschaltung
- 11 Gürtel
- 12 Vibrationsgeberhaltesegmente

Patentansprüche

1. Verfahren zum sensitiven Erfassen von Schallereignissen, dadurch gekennzeichnet, dass

das zu erfassende Schallereignis zur Erzielung von Gefühls- oder Empfindungszuständen der lebenden Haut in mehrere Spektralbereiche zerlegt wird, und aus den diese Bereiche repräsentierenden Signalen Steuerspannungen für eine bestimmte Auswahl von vorgegebenen Gebern ermittelt werden, die auf und/oder in der lebenden Haut wirken, wobei diese Auswahl und die Zuordnung zu den Steuerspannungen abhängig ist von einer Signalanalyse anhand der die Spektralbereiche repräsentierenden Signale.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

eine Zuordnung zwischen spektralen Schwerpunktsbereichen und Vibrationsgebern erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

eine Zuordnung zwischen spektralen Schwerpunktsbereichen und Reizströmen erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

eine Zuordnung zwischen spektralen Schwerpunktsbereichen und Wärmemimpulsgebern erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

eine Zuordnung zwischen spektralen Schwerpunktsbereichen und Saugimpulsgebern erfolgt
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass

unterschiedlichen Schallereignissen unterschiedliche Ansteuercharakteristiken der Geber zugeordnet sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass

die repräsentativen Signale der Steuerspannungen für die Vibrationsgeber oder andere Geber auf das Vorhandensein vorgegebener Muster untersucht werden und bei deren Feststellung eine vorbestimmte serielle Ansteuerung der Geber erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass

die Zuordnung zwischen den Laute kennzeichnenden spektralen Schwerpunktbereichen und Gebern derart ist, dass den Vokalen in der Reihenfolge der Höhe ihrer Klangfarbe von hell nach dunkel Geber von einer mittleren zu äußeren Positionen aktiviert werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

die Zuordnung zwischen den Laute kennzeichnenden spektralen Schwerpunktsbereichen und Gebern derart ist, dass Zischlauten in der Reihenfolge der Höhe ihrer Klangfarbe von hell nach dunkel Geber von einer mittleren zu äußeren Positionen aktiviert werden, und die Anzahl der bei einem Zischlaut wirksamen Geber größer ist als die Anzahl der bei einem Vokal jeweils wirksamen Geber.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass

bei bestimmten Anstoß- oder Explosivlauten sämtliche Geber mit einer gemeinsamen Steuerspannung angesteuert werden, bei anderen ebenfalls sämtliche Geber angesteuert werden, jedoch mit unterschiedlichen Steuerspannungen.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass

die unterschiedliche Ansteuerung der Geber bei bestimmten Anstoß- oder Explosivlauten derart ist, dass mittig angeordnete Geber mit einer Steuerspannung, die den höheren Frequenzbereich, und die äußere Geber mit einer Steuerspannung, die den unteren Frequenzbereich repräsentiert, angesteuert werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

bei bestimmten Lauten eine in Bezug auf die Länge des Lautes schnelle serielle Ansteuerung sämtlicher Geber erfolgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass

die Ansteuercharakteristik der Geber bei Musik derart ist, dass bei spektralen Schwerpunkten im unteren Frequenzbereich sämtliche Geber mit dem tiefpassgefilterten Musiksignal angesteuert werden, bei gleichmäßiger Verteilung oder wechselnden spektralen Schwerpunkten bestimmten Gebern bestimmte Spektralbereiche zugeordnet sind, bei Bässen mit niedriger Folgefrequenz nur für die Dauer der Bässe sämtliche Geber mit tiefpassgefilterten Signal angesteuert werden und dass bei hohem Bassmittelwert beim Auftreten von kurzzeitigen Spektralschwerpunkten im höheren Frequenzbereich nur für deren Dauer sämtliche oder ein Teil der Geber mit dem hochpassgefilterten Musiksignal angesteuert werden.

14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei dem zu erfassende Schallereignis zur Erzielung von Gefühls- oder Empfindungszuständen der lebenden Haut in mehrere Spektralbereiche zerlegt wird, und aus den diese Bereiche repräsentierenden Signalen Steuerspannungen für eine bestimmte Auswahl von vorgegebenen Gebern ermittelt werden, die auf und/oder in der lebenden Haut wirken, wobei diese Auswahl und die Zuordnung zu den Steuerspannungen abhängig ist von einer Signalanalyse anhand der die Spektralbereiche repräsentierenden Signale, bestehend aus schaltungstechnisch miteinander

verbundenen Komponenten, nämlich einer Signalaufnahmekomponente (1), einen Verstärker (2) mit einer Regelschaltung zur Dynamikkompression und breitbandigen Verstärkung und einer Filterschaltungen (3), die das Signal in mehrere Spektralbereiche aufteilen, wobei die Ausgangssignale der Filterschaltungen (3) einmal einer Gleichrichterschaltungen (4) zur Erkennung der Amplituden zugeführt und parallel Summierschaltungen (6) zugeführt werden, deren Ausgangssignale über Leistungsverstärker (7) die Geber (8) steuern.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

jeder Geber (8) mit einem Signal jeder hier möglichen spektralen Zusammensetzung ansteuerbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass

zur Steuerung der Schaltmatrix (5) die Amplituden der gleichgerichteten gefilterten Signalanteile über Komparatorschaltungen (9) vergleichbar sind und aus den Amplituden- und Zeitverhältnissen die Schaltspannungen für die Matrix über eine logische Verknüpfungsschaltung (10) gemäß eines vorgegebenen Ansteuerungsverhaltens der Geber (8) ableitbar sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass

die Geber (8), vorzugsweise Vibrationsgeber auf der Innenseite eines um die Hüfte zu tragenden Gürtels (11) integriert sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass

die in den Gürtel (11) integrierten Geber (8) in Längsrichtung des Gürtels (11) symmetrisch rechts und links zur Mitte angeordnet sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass

den Gebern (8) von der Mitte nach außen folgende Frequenzbereiche mit einer Toleranz $\pm 25\%$ zugeordnet sind

8.0 =	über 280 Hz
8.1 =	181 - 280 Hz
8.2 =	121 - 180 Hz
8.3 =	71 - 120 Hz
8.4 =	bis 70 Hz,

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass

die Geber (8) Vibrationsgeber oder Reizströme oder Wärmeimpulsgeber oder Saugimpulsgeber oder Kombinationen davon sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass

die als Vibrationsgeber ausgebildeten Geber (8) mit mitschwingenden Nadeln, deren Spitzen gegen die Haut gerichtet sind oder in der Haut versenkt sind, versehen sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass

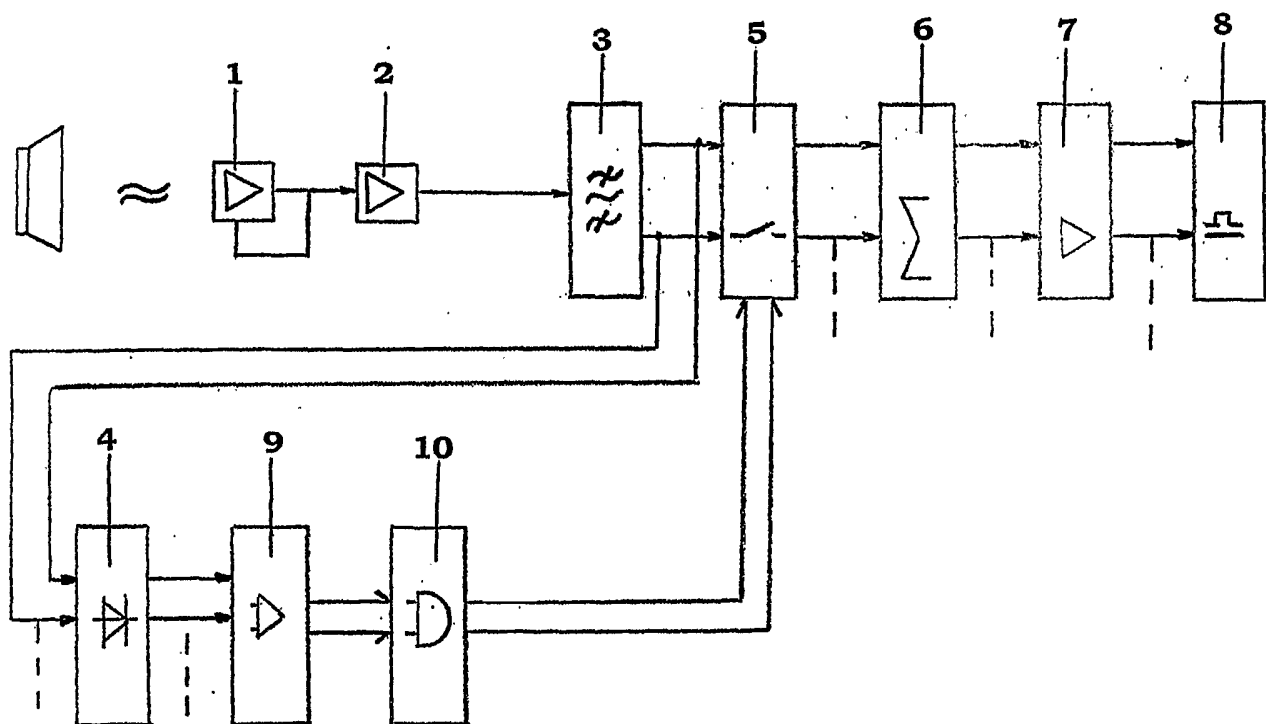
die Nadeln mit zusätzlichen Reizgebern versehen sind, vorzugsweise Reizstromleitern, Lichtleitern, Wärmeleitern.

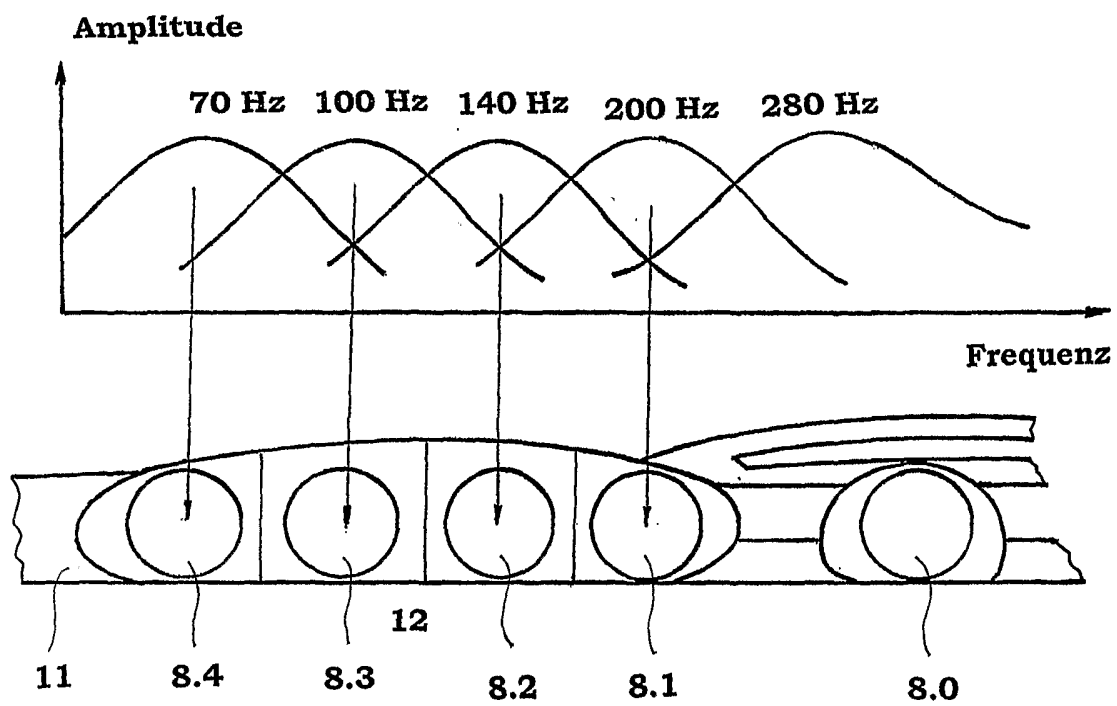
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass

der oder die Geber (8) elektromagnetisch auf unter die Haut angeordnete Nadeln wirken.

24. Verwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 und der Vorrichtung nach Anspruch 13 zum Widerspiegeln von Schallereignissen als Gefühls- oder Empfindungszustand auf oder in der menschlichen Haut.

25. Verwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder der Vorrichtung nach Anspruch 13 zur Übermittlung von inhaltlich definierten akustischen Signalen an gehörlose Personen.

**Fig. 1**

**Fig. 2**