MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102019000008988**
Data Deposito	**14/06/2019**
Data Pubblicazione	**14/12/2020**

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	B	5	12

Titolo

APPARECCHIATURA PERFEZIONATA PER L'INDAGINE CLINICO-AUDIOMETRICA

TITOLO: APPARECCHIATURA PERFEZIONATA PER L'INDAGINE CLINICO-AUDIOMETRICA

DESCRIZIONE

La presente domanda ha per oggetto una apparecchiatura perfezionata per l'indagine clinico-audiometrica.

Negli ultimi decenni sono state sviluppate apparecchiature per i test clinici-audiometrici nell'ottica di migliorare il processo di indagine e la rilevazione di patologie della membrana timpanica dell'orecchio medio.

In generale, l'energia di una qualunque perturbazione acustica è completamente descritta dal campo di pressione acustica e di velocità della particella acustica, ovvero della velocità di vibrazione dell'aria causata dalle piccole variazioni della pressione atmosferica dovute alla presenza del suono. La quantità di energia acustica trasmessa e riflessa è infatti stimabile .

Con la misura dell'impedenza acustica, determinabile teoricamente come il rapporto complesso tra la pressione sonora e la velocità di vibrazione delle particelle in un punto.

Nella pratica, l'impedenza si calcola come il rapporto del auto-spettro della pressione e il cross-spettro della pressione e la velocità di vibrazione della particella acustica.

Nel particolare caso del condotto uditivo, data la sua particolare conformazione, l'aria è vincolata ad oscillare pressoché solo lungo l'asse del canale e ciò consente, nelle misure audiometriche, di approssimare il vettore velocità con una grandezza

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

monodimensionale.

L'acustica del condotto uditivo è pertanto descritta in termini di pressione e di velocità misurata nella direzione dell'asse del canale uditivo.

Tuttavia la tecnologia attualmente esistente nel campo dell'impedenzometria acustica si basa sulla misura del solo campo di pressione acustica: i sistemi in uso impiegano un unico sensore microfonico per la misura della pressione in un punto.

Inoltre i timpanometri tradizionali misurano la variazione dell'ampiezza del segnale di pressione mentre si varia la pressione statica dentro il canale uditivo.

I sistemi elaborano quindi un unico segnale corrispondente alla risposta in pressione per singole frequenze di eccitazione.

Per quanto l'implementazione della velocità sia accurata, tali sistemi presentano l'inconveniente di non risultare precisi nel processo di indagine audiometrico.

E' noto il brevetto WO2013/102867 rivendicante la domanda di priorità italiana N.10201902010551 del 03.01.2012 in cui è stata rivendicata una apparecchiatura (10) per l'indagine clinico-audiometrica, che presenta un corpo scatolare (11) contenente almeno una sorgente sonora (12) di segnale acustico (A) e almeno un rivelatore (13) del segnale di ritorno (B) da un ambiente di misura (14), detto corpo scatolare (11) essendo associato ad almeno un dispositivo di elaborazione e controllo (15), caratterizzata dal fatto che detto rivelatore del segnale di ritorno (13) comprende un sensore di

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

velocità (16) ed un sensore di pressione (17) che misurano i segnali acustici di velocità e di pressione nello stesso punto.

I timpanometri classici presentano però degli inconvenienti: infatti lo scopo della misura è quello di misurare se il timpano cede quando viene applicata una leggera pressione; ciò consente ad un timpanometro di misurare se il suono viene riflesso correttamente e se questo differisce per le diverse pressioni d'aria.

Questo aiuta a determinare la causa dei problemi di udito ma presenta anche svantaggi perché obbliga alla messa in pressione dell'orecchio per diversi secondi durante l'emissione dei segnali e le misure. Questo rende questo esame doloroso e di conseguenza i pazienti hanno difficoltà a rimanere stabili per diversi secondi, rendendo inoltre difficile una misura accurata.

Compito principale di quanto forma oggetto del presente trovato è quindi quello di risolvere i problemi tecnici evidenziati, eliminando gli inconvenienti di cui alla tecnica nota citata e quindi escogitando una apparecchiatura che risulti strutturalmente semplice e che presenti costi realizzativi contenuti.

Il compito e gli scopi accennati, nonché altri che più chiaramente appariranno in seguito, vengono raggiunti da una apparecchiatura perfezionata per l'indagine clinico-audiometrica, presentante un corpo scatolare (2) contenente almeno una sorgente sonora (3) di segnale acustico (S1) inviato ad un ambiente di misura (4) esterno, quale una cavità risonante come la cavità del condotto uditivo esterno terminante con la membrana timpanica, detto corpo scatolare (2) essendo

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

associato ad almeno un dispositivo di elaborazione e controllo (6), caratterizzata dal fatto che entro detto corpo scatolare (2) sono presenti un primo ed un secondo microfono (8,9), atti a rilevare il segnale riflesso da detto ambiente di misura (4), distanziati tra loro di una distanza A pari a 12 millimetri per la misura ottimale dell'impedenza acustica nel range di frequenza 100-5000 Hertz.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione dettagliata di una particolare, ma non esclusiva, forma di realizzazione, illustrata a titolo indicativo e non limitativo nella allegata tavola di disegni in cui la figura 1 illustra, in una vista prospettica e schematica, la apparecchiatura perfezionata.

Negli esempi di realizzazione che seguono, singole caratteristiche, riportate in relazione a specifici esempi, potranno in realtà essere intercambiate con altre diverse caratteristiche, esistenti in altri esempi di realizzazione.

Inoltre è da notare che tutto quello che nel corso della procedura di ottenimento del brevetto si rivelasse essere già noto, si intende non essere rivendicato ed oggetto di stralcio (disclaimer) dalle rivendicazioni.

Con riferimento alle figure precedentemente citate, si è indicata con il numero 1 una apparecchiatura perfezionata per l'indagine clinico-audiometrica.

La apparecchiatura 1 è una sonda di tipo P-P per la misura dell'impedenza acustica ed è costituita da un corpo scatolare 2, di forma sostanzialmente cilindrica cava, contenente al suo interno, in

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

corrispondenza di una estremità, almeno una sorgente sonora 3 di un segnale acustico S1 inviato ad un ambiente di misura 4 esterno, che nel caso illustrato consiste in un condotto uditivo esterno o timpano.

Il corpo scatolare 2 comprende convenientemente, alla estremità opposta a quella della sorgente sonora 3, anche un adattatore 5, di forma tronco conica, per l'accoppiamento con l'ambiente di misura 4 da cui proviene un segnale di ritorno S2.

A detto corpo scatolare 2 è associato almeno un dispositivo di elaborazione e controllo 6, che comprende una o più sezioni di calcolo, preposte al calcolo dell'impedenza o ammettenza acustica e all'analisi energetica dello stesso segnale di ritorno S2, un amplificatore 7 del segnale in uscita S3 dal dispositivo di elaborazione e controllo 6 e diretto alla sorgente sonora 3.

Opportunamente, il dispositivo di elaborazione e controllo 3 è provvisto di opportuni convertitori digitale-analogico del segnale in uscita S3 e di un primo segnale in ingresso S4 e di un secondo segnale in ingresso S5 provenienti rispettivamente da un primo microfono 8 e da un secondo microfono 9 posti all'interno di detto corpo scatolare 2, tra i due essendo posto, vantaggiosamente a metà della distanza presente tra i due, il punto di misura 10.

Il primo ed il secondo microfono 8,9 sono atti a rilevare il segnale riflesso S2 da detto ambiente di misura 4 e captano quindi il segnale riflesso S2 dal timpano all'interno del corpo scatolare 2 a seguito del segnale S1 generato dalla sorgente sonora 3.

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

Il primo ed il secondo microfono 8,9 sono distanziati tra loro di una distanza A pari a 12 millimetri, atta ad effettuare la misura ottimale dell'impedenza acustica nel range di frequenza 100-5000 Hertz.

Il corpo scatolare 2 presenta, in questa realizzazione esemplificativa, una lunghezza D pari a settanta millimetri.

La presenza del primo ed il secondo microfono 8,9 alla distanza debitamente calcolata permette oltre alla misura di pressione dell'aria nel condotto auricolare anche della velocità della medesima.

L'aspetto innovativo, di questa configurazione, a differenza di quelle note, permette così la misura della velocità dell'aria, che a sua volta premette di calcolare tutte le grandezze dell'impedenza sia reali che immaginarie seguenti: Reattanza, Ammettenza, Volume, Q Factor, Frequenza di risonanza del sistema.

La apparecchiatura 1 permette una significativa evoluzione della attuale metodica diagnostica, con una indagine dinamica del comportamento della parte meccanica dell'orecchio e una valutazione di specie con informazioni che senza questa apparecchiatura non sarebbe possibile avere.

Quando infatti si esegue un timpanogramma classico, il condotto uditivo viene chiuso con un cappuccio; tre tubi corrono nell'impugnatura del timpanometro, ognuno con la seguente funzione diversa: cambiare la pressione dell'aria, portare il suono nell'orecchio ad una singola frequenza unica di circa 226 hz e effettuare la misurazione del livello di rumore.

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

Con la presente apparecchiatura si può effettuare l'esame senza la messa in pressione dell'orecchio e automatizzare la procedura grazie all'individuazione automatica dell'esatto picco di risonanza del canale auditivo nonché dell'acquisizione automatica del test, rendendo l'esame eseguibile anche da personale non specializzato considerate la non invasività e la capacità di produrre un'indicazione diagnostica automatica in pochi decimi di secondo.

La presente soluzione è particolarmente utile per i pazienti patologici dove la messa in pressione risulta spesso dolorosa.

Si è in pratica constatato come il trovato abbia raggiunto il compito e gli scopi sopra accennati essendosi ottenuta una apparecchiatura perfezionata che permette di effettuare una indagine clinico-audiometrica che risulta strutturalmente semplice e che presenta costi realizzativi contenuti.

Naturalmente i materiali impiegati nonché le dimensioni costituenti i singoli componenti del trovato potranno essere più pertinenti a seconda delle specifiche esigenze.

I diversi mezzi per effettuare certe differenti funzioni non dovranno certamente coesistere solo nella forma di realizzazione illustrata, ma potranno essere di per sé presenti in molte forme di realizzazione, anche non illustrate.

Le caratteristiche indicate come vantaggiose, opportune o simili, possono anche mancare od essere sostituite da equivalenti.

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura perfezionata per l'indagine clinico-audiometrica, presentante un corpo scatolare (2) contenente almeno una sorgente sonora (3) di segnale acustico (S1) inviato ad un ambiente di misura (4) esterno, quale una cavità risonante come la cavità del condotto uditivo esterno terminante con la membrana timpanica, detto corpo scatolare (2) essendo associato ad almeno un dispositivo di elaborazione e controllo (6), caratterizzata dal fatto che entro detto corpo scatolare (2) sono presenti un primo ed un secondo microfono (8,9), atti a rilevare il segnale riflesso da detto ambiente di misura (4), distanziati tra loro di una distanza A pari a 12 millimetri per la misura ottimale dell'impedenza acustica nel range di frequenza 100-5000 Hertz.

2. Apparecchiatura come alla rivendicazione 1 che si caratterizza per il fatto che a metà della distanza presente tra detti primo e secondo microfono (8,9) posti all'interno di detto corpo scatolare (2) è posto il punto di misura (10).

Il Mandatario Dr. Ing. Bruno Cavasin

Dr. Ing. Bruno Cavasin
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N. 461

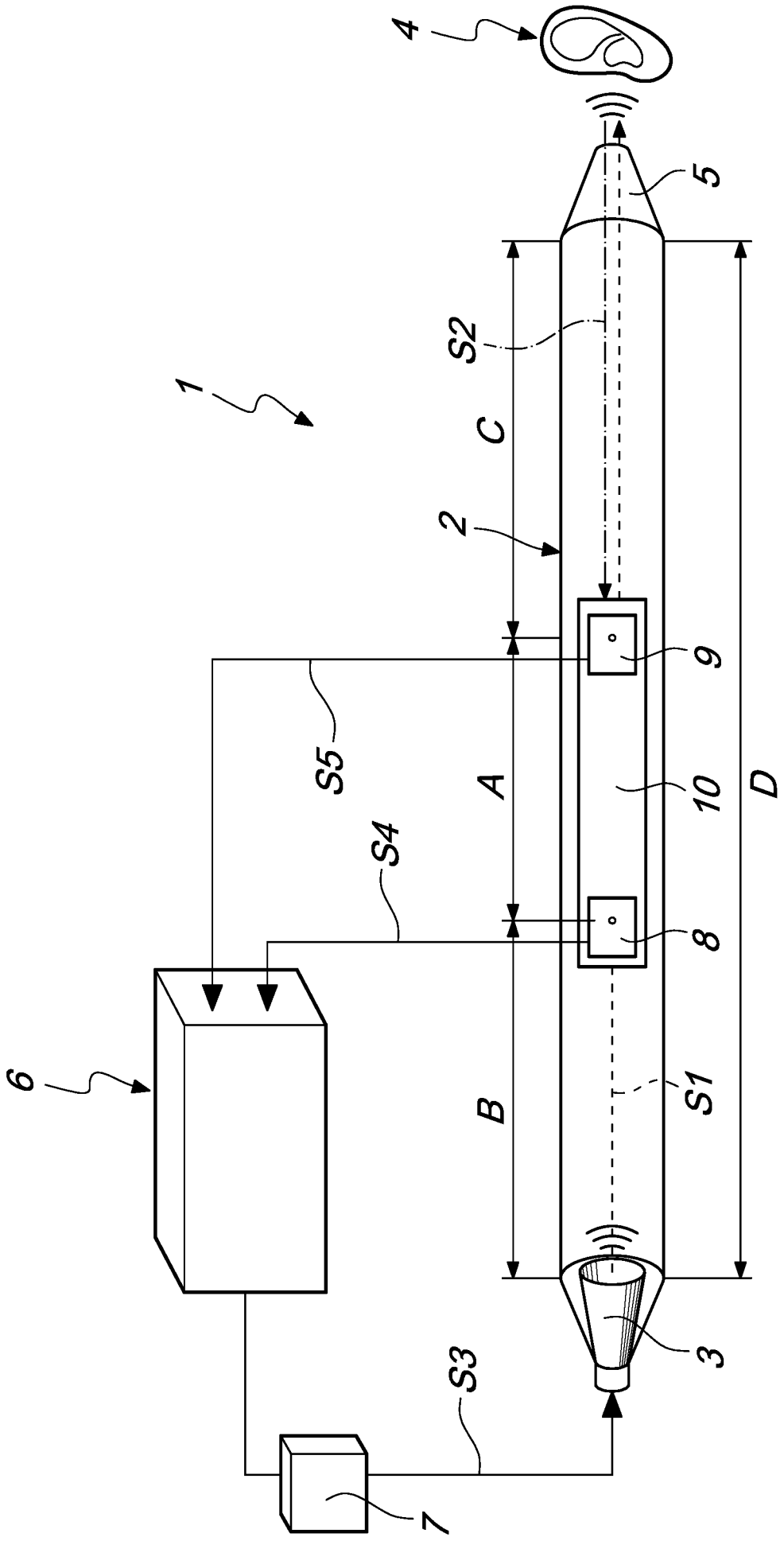


Fig. 1

Dott. Ing. Bruno CAVASIN
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale – N°461