



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UTBM

DOMANDA NUMERO	101983900001960
Data Deposito	09/11/1983
Data Pubblicazione	09/05/1985

Priorità	444.646
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	26-NOV-82

Titolo

"GENERATORE ELETTOACUSTICO DEL SUONO"

DOCUMENTAZIONE RILEGATA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"GENERATORE ELETTROACUSTICO DEL SUONO"

della GTE AUTOMATIC ELECTRIC INCORPORATED, di nazionalità statunitense, con sede a Northlake, Illinois (U.S.A.)

Inventore designato: John D. Sublette

Depositata il

- 9 NOV. 1983

DESCRIZIONE MODIFICATA
(ART. 42 3643 A/83 79)

ISTANZA DI CANCELLAZIONE

RIASSUNTO

21-2-84

Viene descritto un generatore elettroacustico del suono del tipo avente una membrana che vibra nel campo delle audiofrequenze. La membrana è montata su un risonatore avente una molteplicità di aperture che collegano l'interno del risonatore con l'esterno. Grazie alla pluralità di aperture si ottiene un'uscita acustica maggiore, ottenendo pure l'eliminazione dei problemi di degradazione acustica.

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda i generatori elettroacustici del suono e più particolarmente un generatore elettroacustico del suono avente un trasduttore piezoelettrico e utilizzabile come dispositivo di segnalazione negli apparecchi telefonici.

Come dispositivi d'allarme o di segnalazione per telefoni si sono impiegati parecchi tipi diversi di generatori acustici del suono. Nelle figure 1 e 2 dell'unito disegno è mostrato un tipo rappresentativo di generatore elettroacustico del suono della tecnica nota. Tale generatore elettroacustico

del suono comprende una scatola 11 mostrata nelle figure 1 e 2 rispettivamente in una vista in pianta dall'alto e in una sezione verticale, un trasduttore piezoelettrico costituito da una membrana metallica 12 e un elemento piezoelettrico 13 fissato alla scatola 11 mediante incollaggio od altri mezzi. Come si può vedere dalle figure 1 e 2, la scatola 11 è costituita da un corpo cilindrico cavo avente un'estremità aperta disposta contro la membrana 12 del trasduttore piezoelettrico. L'estremità della scatola opposta alla sua estremità aperta comprende un'apertura 15 che consente l'emissione del suono dall'interno della scatola 11. La cavità interna 14 in combinazione con l'apertura 15 agisce come struttura risonante. Il volume della cavità 14, lo spessore della parete della scatola 11 ed il diametro dell'apertura 15 prevista nell'estremità chiusa della scatola, determinano la frequenza di risonanza della cavità. Quando la frequenza di risonanza della cavità è correlata alla frequenza di risonanza del trasduttore elettrico piezoelettrico, si ottiene l'uscita acustica massima. La progettazione di tali risonatori è matematicamente descritta dalle formule per i generatori di Helmholtz, che sono ben noti nel campo dell'acustica.

Il trasduttore piezoelettrico comprende, come si può vedere dalla figura 1, un disco, o membrana, 12, atto a vibrare, che ha un diametro maggiore del diametro esterno della scatola 11, e che è tipicamente formato da un foglio metallico sottile

12 e da uno strato 13 di materiale elettrico piezoelettrico. Il trasduttore così formato è fissato alla scatola 11. Il generatore elettroacustico del suono della tecnica nota mostrato nelle figure 1 e 2 è concepito in modo tale che quando un segnale elettrico viene applicato ad un elettrodo fissato allo strato piezoelettrico 13 ed all'elemento a membrana 12, lo strato piezoelettrico viene portato in vibrazione nella direzione assiale della membrana 12 atta a vibrare. Pertanto il trasduttore, comprendente il diaframma 12 e lo strato piezoelettrico 13 fissati l'uno all'altro in modo da formare un corpo unico, vibra ad inflessione.

Nel generatore del suono della tecnica nota mostrato nelle figure 1 e 2, quando il trasduttore piezoelettrico vibra nel modo descritto sopra, il modo iniziale di vibrazione giace su una linea circolare coassiale all'elemento piezoelettrico ed estendentesi all'interno del disco o membrana vibrante 12 sostanzialmente in allineamento con la periferia dello strato piezoelettrico 13, la massima ampiezza di vibrazione avendosi al centro del trasduttore e pure in corrispondenza della parte periferica della membrana 12. La vibrazione del trasduttore piezoelettrico fa pure sì che la scatola 11 sia in risonanza.

Quando il trasduttore della tecnica nota descritto è disposto in uno spazio, o zona, strettamente delimitato, l'uscita acustica risultante dal generatore di segnale diminuisce a

causa del carico acustico del complesso del trasduttore. Si è pure notato che qualsiasi oggetto che si avvicina all'apertura 15 dell'estremità chiusa della scatola 11 tende a "desintonizzare" il complesso, causando così una diminuzione della uscita acustica. Perciò, se si vuole ottenere l'uscita massima, è necessario che quando tale unità è impiegata all'interno di un telefono, gli altri componenti montati all'interno del telefono od i conduttori isolati che portano ad essi siano tenuti lontano da tale apertura.

Dei generatori elettroacustici del suono simili a quelli detti sopra sono descritti dai brevetti statunitensi N. 3.819.879, 4.027.115 e 4.278.851. Per quanto ognuno di essi sia simile in qualche suo aspetto al generatore descritto sopra della tecnica nota, ognuno di essi risulterà affetto da alcuni degli inconvenienti notati sopra. Di conseguenza, si ritiene che il progetto della presente invenzione sia atto a superare tali inconvenienti.

Secondo la presente invenzione, viene descritto un trasduttore piezoelettrico con un risonatore connesso, sintonizzato alla frequenza delle vibrazioni sonore che devono essere irradiate dal trasduttore. Il risonatore è dotato di una molteplicità di canali d'uscita che collegano la parte interna della cavità del risonatore con l'esterno. I canali d'uscita hanno tipicamente una sezione trasversale circolare, ma essa può avere altre forme poligonali, come quadrata, rettangolare, ecc.

La cavità di risonanza della presente invenzione differisce dal progetto del tipico risonatore di Helmholtz. Il comportamento a risonanza del presente progetto non è prevedibile mediante le formule matematiche classiche. In particolare nel caso della configurazione secondo la presente invenzione, l'area totale delle aperture d'uscita è molto più grande dell'area secondo le formule per la versione con apertura singola della tecnica nota. Si è trovato che, a causa del maggior numero di aperture distanziate attorno all'estremità della scatola, l'uscita per lo stesso stimolo d'ingresso è significativamente più grande di quella trovata nei generatori della tecnica nota. Inoltre, poichè l'area totale delle aperture di uscite è distribuita tra varie aperture, il problema dell'interferenza detto sopra e che causa la degradazione acustica, non è così gravoso.

Nel disegno:

la figura 1 è una sezione verticale di un generatore elettroacustico del suono della tecnica nota;

la figura 2 è una vista in pianta dall'alto di un generatore elettroacustico della tecnica nota;

la figura 3 è una sezione verticale di un generatore elettroacustico del suono secondo la presente invenzione; e

la figura 4 è una vista in pianta dall'alto di un generatore elettroacustico del suono secondo la presente invenzione.

Riferendosi ora alle figure 3 e 4, si vede un generatore

elettroacustico del suono secondo la presente invenzione. Il generatore comprende un trasduttore piezoelettrico consistente di una membrana od elemento metallico 22 e di un elemento piezoelettrico 23. L'ultimo elemento è fissato al primo e comprende un elettrodo metallico (non mostrato) al quale può essere collegato un circuito elettrico. Anche la membrana, od elemento metallico, 22 è collegata direttamente al circuito elettrico. Al trasduttore piezoelettrico è fissata la scatola 21 che viene incollata od unita con altre tecniche al trasduttore. Una cavità risonante 24 rimane racchiusa entro la scatola 21. Un certo numero di aperture, da 25 a 29 compreso, assicura l'uscita del suono dalla cavità risonante verso l'esterno.

La scatola che racchiude la cavità risonante, è tipicamente costruita in un pezzo solo e può essere fatta di vari tipi di materiali. Nella presente forma d'esecuzione si è trovato conveniente fabbricare la scatola 21 della cavità risonante di plastica, formata mediante le tecniche dello stampaggio per iniezione. Le varie aperture, da 25 a 29 compreso, sono disposte simmetricamente attorno al perimetro della superficie superiore della scatola 21. Tali aperture sono disposte ad una distanza dal centro dell'estremità chiusa della scatola 21 sufficientemente più piccola del raggio interno della scatola, in modo da avere una certa distanza dalla parete interna della scatola. Il numero ed il diametro dei fori sono scelti in modo da ottenere dal complesso trasduttore un'uscita acustica

ottimale. Dalle sperimentazioni è risultato che 5 fori o aperture di circa un decimo (0,1) di pollice (0,25 cm) di diametro assicura un'uscita ottimale per un trasduttore la cui frequenza di risonanza sia di circa 2800 Hz.

Per quanto sia stata mostra una sola forma d'esecuzione della presente invenzione, risulterà ovvio agli esperti del ramo che possono essere apportate ad essa numerose modifiche senza uscire dall'ambito della presente invenzione, tale ambito dovendosi considerare limitato solamente dalle rivendicazioni seguenti.

RIVENDICAZIONI

1. Generatore elettroacustico del suono comprendente: un trasduttore piezoelettrico eccitato per produrre segnali nel campo delle audiofrequenze; ed una camera di soneria disposta adiacente al trasduttore e comprendente una parte interna che forma una cavità risonante, un'estremità aperta disposta entro il trasduttore e chiusa a tenuta dal trasduttore ed un'estremità chiusa comprendente una molteplicità di aperture d'uscita che si estendono tra la cavità risonante e l'esterno della camera di soneria.

2. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui la cavità ha la stessa frequenza di risonanza del trasduttore.

3. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui l'estremità chiusa della camera di soneria è dispo-

sta opposta all'estremità aperta della camera, con la cavità risonante disposta tra di esse.

4. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui ogni apertura d'uscita è equidistante dal centro dell'estremità chiusa della camera di soneria.

5. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui il trasduttore è fissato alla camera di soneria.

6. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui ciascuna delle aperture d'uscita ha una sezione trasversale circolare.

Postilla 1

p. GTE AUTOMATIC ELECTRIC INCORPORATED

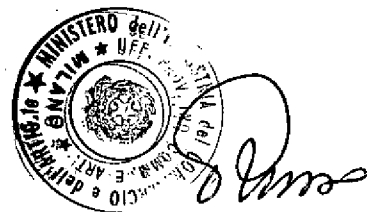
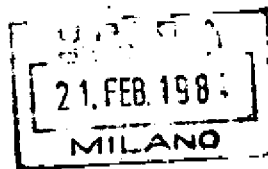
ALLEGATO A - Rettifica alla descrizione della domanda di brevetto N. 23643 A/83 contenuta in N. 1 postilla, richiesta con istanza depositata il 21.2.1984.

Postilla 1, pag. 8; aggiungere dopo la rivendicazione 6 quanto segue:

"7. Generatore elettroacustico del suono secondo la rivendicazione 1, in cui la camera risonante è di forma cilindrica".

Milano, 20 febbraio 1984


Ing. ALESSANDRO ZINI



sta opposta all'estremità aperta della camera, con la cavità risonante disposta tra di esse.

4. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui ogni apertura d'uscita è equidistante dal centro dell'estremità chiusa della camera di soneria.

5. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui il trasduttore è fissato alla camera di soneria.

6. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui ciascuna delle aperture d'uscita ha una sezione trasversale circolare.

p. GTE AUTOMATIC ELECTRIC INCORPORATED

ing. ALESSANDRO ZINI

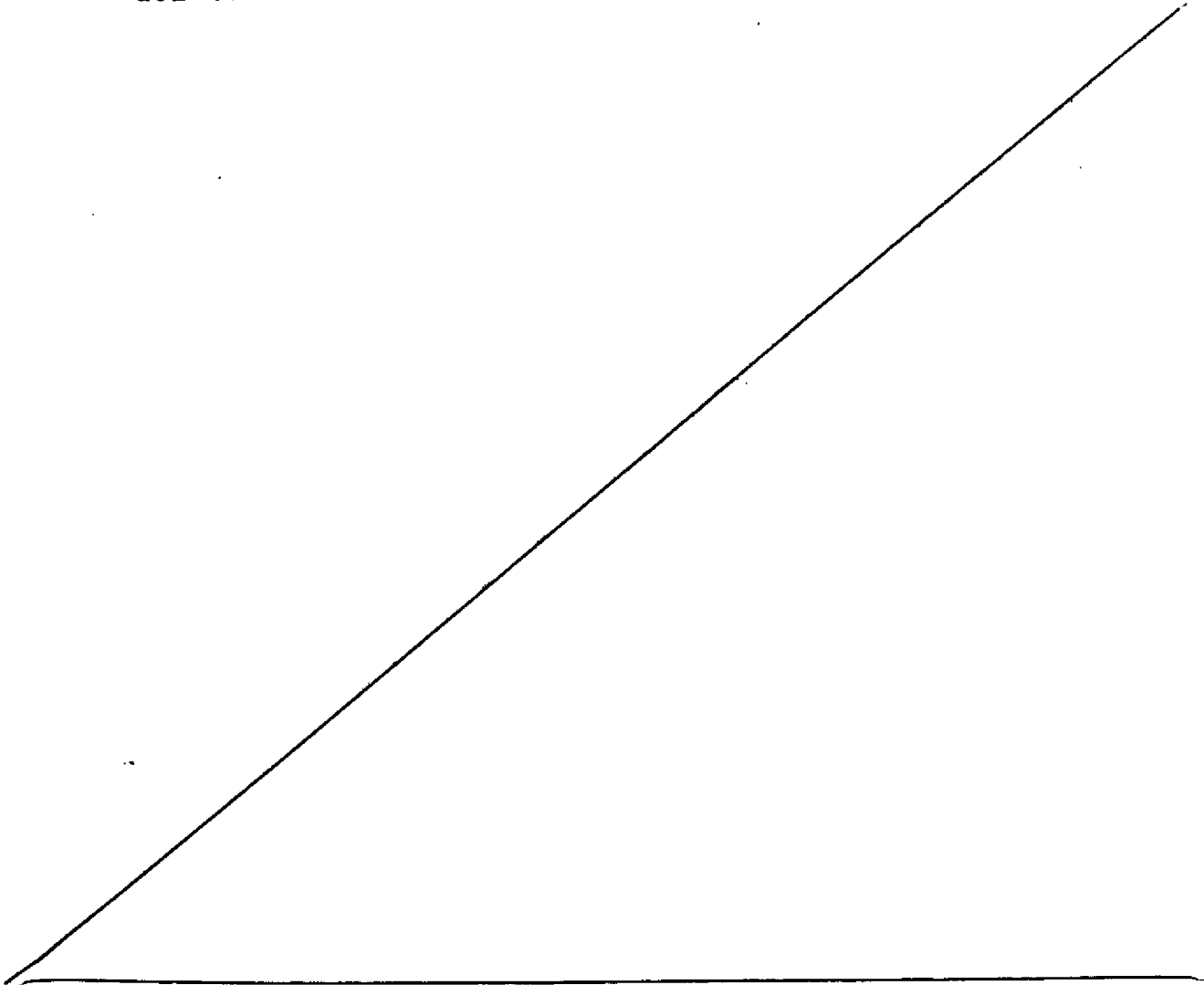


GENERATORE ELETTROACUSTICO DEL SUONO

PRELIMINARI DELL'INVENZIONE

La presente invenzione riguarda i generatori elettroacustici del suono e più particolarmente un generatore elettroacustico del suono avente un trasduttore piezoelettrico e utilizzabile come dispositivo di segnalazione negli apparecchi telefonici.

Come dispositivi d'allarme o di segnalazione per telefoni si sono impiegati parecchi tipi diversi di generatori acustici del suono. Nelle figure 1 e 2 dell'unito disegno è mostrato un tipo rappresentativo di generatore elettroacustico del suono della tecnica nota. Tale generatore elettroacustico



del suono comprende una scatola 11 mostrata nelle figure 1 e 2 rispettivamente in una vista in pianta dall'alto e in una sezione verticale, un trasduttore piezoelettrico costituito da una membrana metallica 12 e un elemento piezoelettrico 13 fissato alla scatola 11 mediante incollaggio od altri mezzi. Come si può vedere dalle figure 1 e 2, la scatola 11 è costituita da un corpo cilindrico cavo avente un'estremità aperta disposta contro la membrana 12 del trasduttore piezoelettrico. L'estremità della scatola opposta alla sua estremità aperta, comprende un'apertura 15 che consente l'emissione del suono dall'interno della scatola 11. La cavità interna 14 in combinazione con l'apertura 15 agisce come struttura risonante. Il volume della cavità 14, lo spessore della parete della scatola 11 ed il diametro dell'apertura 15 prevista nell'estremità chiusa della scatola, determinano la frequenza di risonanza della cavità. Quando la frequenza di risonanza della cavità è correlata alla frequenza di risonanza del trasduttore elettrico piezoelettrico, si ottiene l'uscita acustica massima. La progettazione di tali risonatori è matematicamente descritta dalle formule per i generatori di Helmholtz, che sono ben noti nel campo dell'acustica.

Il trasduttore piezoelettrico comprende, come si può vedere dalla figura 1, un disco, o membrana, 12, atto a vibrare, che ha un diametro maggiore del diametro esterno della scatola 11, e che è tipicamente formato da un foglio metallico sottile

12 e da uno strato 13 di materiale elettrico piezoelettrico. Il trasduttore così formato è fissato alla scatola 11. Il generatore elettroacustico del suono della tecnica nota mostrato nelle figure 1 e 2 è concepito in modo tale che quando un segnale elettrico viene applicato ad un elettrodo fissato allo strato piezoelettrico 13 ed all'elemento a membrana 12, lo strato piezoelettrico viene portato in vibrazione nella direzione assiale della membrana 12 atta a vibrare. Pertanto il trasduttore, comprendente il diaframma 12 e lo strato piezoelettrico 13 fissati l'uno all'altro in modo da formare un corpo unico, vibra ad inflessione.

Nel generatore del suono della tecnica nota mostrato nelle figure 1 e 2, quando il trasduttore piezoelettrico vibra nel modo descritto sopra, il modo iniziale di vibrazione giace su una linea circolare coassiale all'elemento piezoelettrico ed estendentesi all'interno del disco o membrana vibrante 12 sostanzialmente in allineamento con la periferia dello strato piezoelettrico 13, la massima ampiezza di vibrazione avendosi al centro del trasduttore e pure in corrispondenza della parte periferica della membrana 12. La vibrazione del trasduttore piezoelettrico fa pure sì che la scatola 11 sia in risonanza.

Quando il trasduttore della tecnica nota descritto è disposto in uno spazio, o zona, strettamente delimitato, l'uscita acustica risultante dal generatore di segnale diminuisce a

causa del carico acustico del complesso del trasduttore. Si è pure notato che qualsiasi oggetto che si avvicina all'apertura 15 dell'estremità chiusa della scatola 11 tende a "desintonizzare" il complesso, causando così una diminuzione della uscita acustica. Perciò, se si vuole ottenere l'uscita massima, è necessario che quando tale unità è impiegata all'interno di un telefono, gli altri componenti montati all'interno del telefono od i conduttori isolati che portano ad essi siano tenuti lontano da tale apertura.

Dei generatori elettroacustici del suono simili a quelli detti sopra sono descritti dai brevetti statunitensi N. 3.819.879, 4.027.115 e 4.278.851. Per quanto ognuno di essi sia simile in qualche suo aspetto al generatore descritto sopra della tecnica nota, ognuno di essi risulterà affetto da alcuni degli inconvenienti notati sopra. Di conseguenza, si ritiene che il progetto della presente invenzione sia atto a superare tali inconvenienti.

RIASSUNTO DELL'INVENZIONE

Secondo la presente invenzione, viene descritto un trasduttore piezoelettrico con un risonatore connesso, sintonizzato alla frequenza delle vibrazioni sonore che devono essere irradiate dal trasduttore. Il risonatore è dotato di una molteplicità di canali d'uscita che collegano la parte interna della cavità del risonatore con l'esterno. I canali d'uscita hanno tipicamente una sezione trasversale circolare, ma essa può avere altre forme poligonali, come quadrata, rettangolare, ecc.

La cavità di risonanza della presente invenzione differisce dal progetto del tipico risonatore di Helmholtz. Il comportamento a risonanza del presente progetto non è prevedibile mediante le formule matematiche classiche. In particolare nel caso della configurazione secondo la presente invenzione, l'area totale delle aperture d'uscita è molto più grande dell'area secondo le formule per la versione con apertura singola della tecnica nota. Si è trovato che, a causa del maggior numero di aperture distanziate attorno all'estremità della scatola, l'uscita per lo stesso stimolo d'ingresso è significativamente più grande di quella trovata nei generatori della tecnica nota. Inoltre, poichè l'area totale delle aperture di uscita è distribuita tra varie aperture, il problema dell'interferenza detto sopra e che causa la degradazione acustica, non è così gravoso.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

la figura 1 è una sezione verticale di un generatore elettroacustico del suono della tecnica nota;

la figura 2 è una vista in pianta dall'alto di un generatore elettroacustico della tecnica nota;

la figura 3 è una sezione verticale di un generatore elettroacustico del suono secondo la presente invenzione; e

la figura 4 è una vista in pianta dall'alto di un generatore elettroacustico del suono secondo la presente invenzione.

DESCRIZIONE DELLA FORMA D'ESECUZIONE PREFERITA

Riferendosi ora alle figure 3 e 4, si vede un generatore

elettroacustico del suono secondo la presente invenzione. Il generatore comprende un trasduttore piezoelettrico consistente di una membrana od elemento metallico 22 e di un elemento piezoelettrico 23. L'ultimo elemento è fissato al primo e comprende un elettrodo metallico (non mostrato) al quale può essere collegato un circuito elettrico. Anche la membrana, od elemento metallico, 22 è collegata direttamente al circuito elettrico. Al trasduttore piezoelettrico è fissata la scatola 21 che viene incollata od unita con altre tecniche al trasduttore. Una cavità risonante 24 rimane racchiusa entro la scatola 21. Un certo numero di aperture, da 25 a 29 compreso, assicura l'uscita del suono dalla cavità risonante verso l'esterno.

La scatola che racchiude la cavità risonante, è tipicamente costruita in un pezzo solo e può essere fatta di vari tipi di materiali. Nella presente forma d'esecuzione si è trovato conveniente fabbricare la scatola 21 della cavità risonante di plastica, formata mediante le tecniche dello stampaggio per iniezione. Le varie aperture, da 25 a 29 compreso, sono disposte simmetricamente attorno al perimetro della superficie superiore della scatola 21. Tali aperture sono disposte ad una distanza dal centro dell'estremità chiusa della scatola 21 sufficientemente più piccola del raggio interno della scatola, in modo da avere una certa distanza dalla parete interna della scatola. Il numero ed il diametro dei fori sono scelti in modo da ottenere dal complesso trasduttore un'uscita acustica

ottimale. Dalle sperimentazioni è risultato che 5 fori o aperture di circa un decimo (0,1) di pollice (0,25 cm) di diametro assicura un'uscita ottimale per un trasduttore la cui frequenza di risonanza sia di circa 2800 Hz.

Per quanto sia stata mostra una sola forma d'esecuzione della presente invenzione, risulterà ovvio agli esperti del ramo che possono essere apportate ad essa numerose modifiche senza uscire dall'ambito della presente invenzione, tale ambito dovendosi considerare limitato solamente dalle rivendicazioni seguenti.

RIVENDICAZIONI

1. Generatore elettroacustico del suono comprendente: un trasduttore piezoelettrico eccitato per produrre segnali nel campo delle audiofrequenze; ed una camera di soneria disposta adiacente al trasduttore e comprendente una parte interna che forma una cavità risonante, un'estremità aperta disposta entro il trasduttore e chiusa a tenuta dal trasduttore ed un'estremità chiusa comprendente una molteplicità di aperture d'uscita che si estendono tra la cavità risonante e l'esterno della camera di soneria.

2. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui la cavità ha la stessa frequenza di risonanza del trasduttore.

3. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui l'estremità chiusa della camera di soneria è dispo-

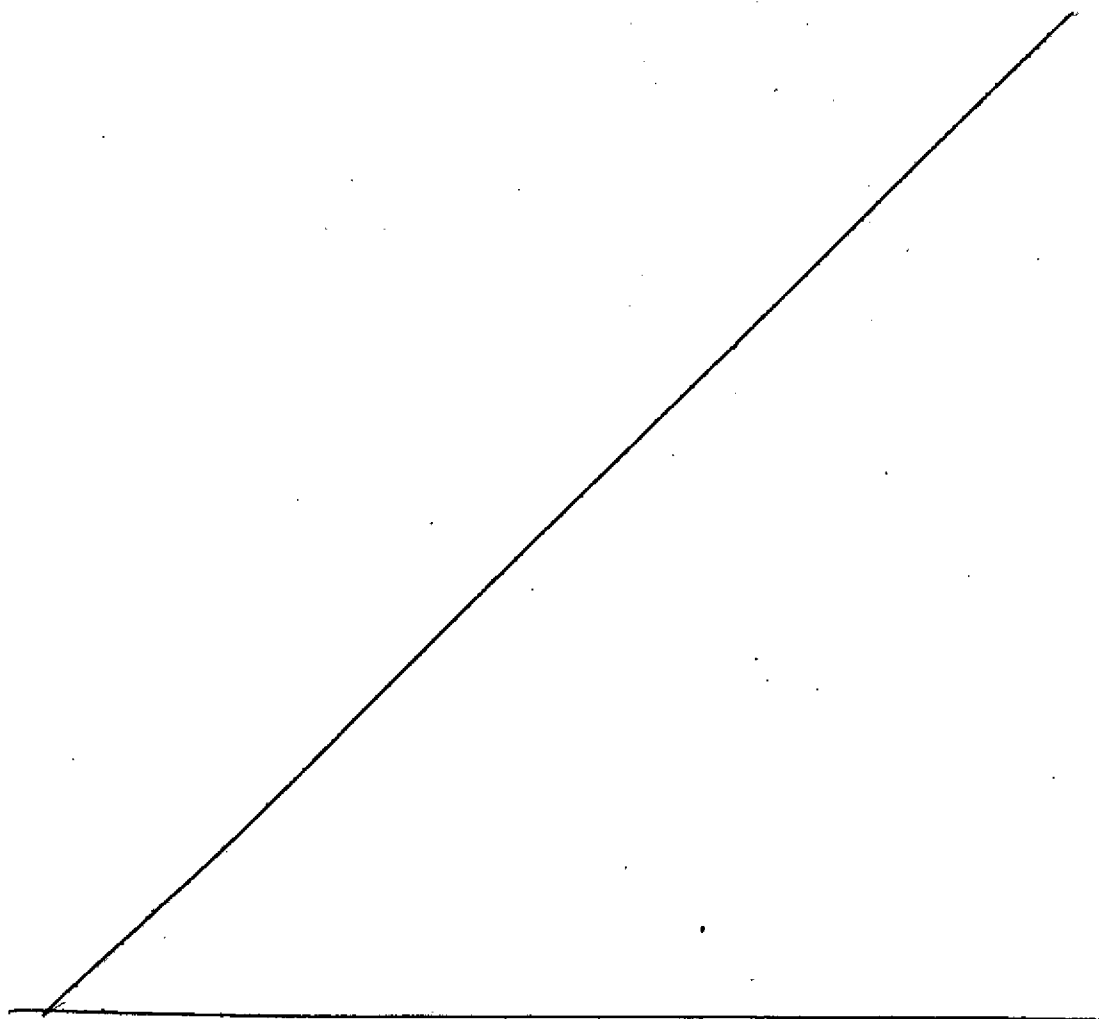
sta opposta all'estremità aperta della camera, con la cavità risonante disposta tra di esse.

4. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui ogni apertura d'uscita è equidistante dal centro dell'estremità chiusa della camera di soneria.

5. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui il trasduttore è fissato alla camera di soneria.

6. Generatore elettroacustico del suono secondo la riv. 1, in cui ciascuna delle aperture d'uscita ha una sezione trasversale circolare.

~~p. GTE AUTOMATIC ELECTRIC INCORPORATED~~



2 3643 A/83

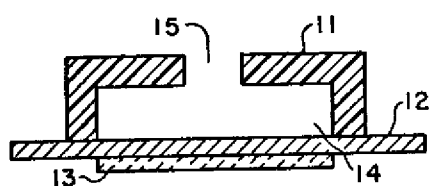


FIG. 1

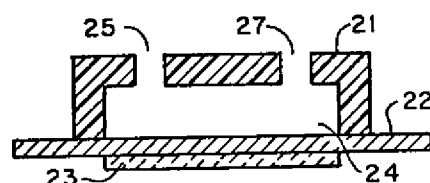


FIG. 3

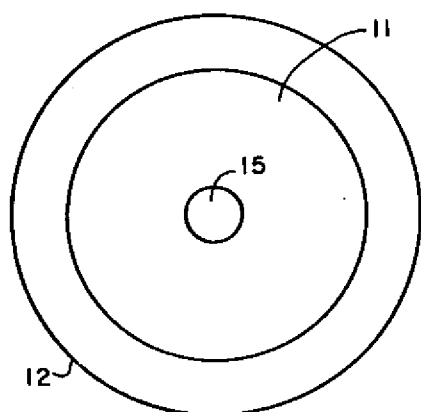


FIG. 2

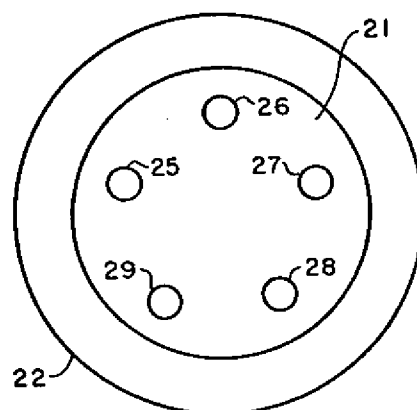
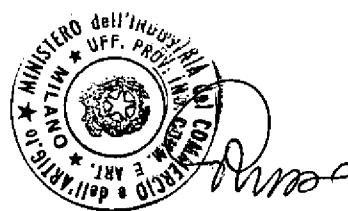


FIG. 4



ing. ALESSANDRO ZINI