



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

DOMANDA NUMERO	102000900817398
Data Deposito	28/01/2000
Data Pubblicazione	28/07/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	B		

Titolo

DIFFUSORE ACUSTICO

Descrizione dell' invenzione industriale
avente per titolo "Diffusore acustico" a nome
di Zuccatti Carlo, di nazionalità italiana,
domiciliato in Mondolfo, Via Palermo n. 1,
depositata il 28/01/2000 con il numero

La presente invenzione riguarda un diffusore acustico, a gamma di frequenze ristretta, impiegante altoparlanti dinamici, costruito in modo da avere una impedenza elettrica, nella gamma di frequenze di funzionamento, adeguata agli standard pratici ed ottenuta a fronte di una resistenza in corrente continua, dell' altoparlante o della combinazione di altoparlanti usata, di valore molto minore, allo scopo di ottenere, nella gamma di frequenze di utilizzo, un alto rendimento ed una alta sensibilità.

Descrizione delle figure

FIG. 1 - Curva di impedenza del diffusore descritto nell' esempio a) costituito da un altoparlante con bobina mobile di resistenza in corrente continua di $0,8 \Omega$ montato in cassa acustica chiusa.

FIG. 2 - Curva di impedenza del diffusore descritto nell' esempio b) impiegante una rete elettrica passiva ausiliaria.

FIG. 3 - Risposta in frequenza del diffusore descritto nell' esempio b).

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

28 GEN. 2000

Carlo Zuccatti

FIG. 4 - Curva di impedenza della combinazione di due altoparlanti, aventi frequenze di risonanza differenti, collegati in serie.

FIG. 5 - Curva di impedenza elettrica di altoparlante convenzionale

Stato della tecnica

Gli altoparlanti dinamici impiegati nei diffusori acustici (per il principio di funzionamento e gli schemi realizzativi di massima si rimanda a John Borwick (Editor) - **Loudspeaker and Headphone Handbook**, Butterworths, 1988; Cap.2 "Transducer drive mechanisms" ove viene indicato come "moving-coil loudspeaker") vengono costruiti con valori standard di impedenza nominale, normalmente 4 Ω , 8 Ω e 16 Ω . L' impedenza elettrica realmente misurata ai morsetti di ingresso degli altoparlanti si mantiene attorno al valore nominale in una gamma di frequenze medie, ed è in gran parte dovuta alla resistenza elettrica dell' avvolgimento della bobina mobile; essa presenta un andamento in salita verso le frequenze più alte per effetto dell' induttanza della bobina stessa ed un massimo locale in corrispondenza della frequenza di risonanza dell' equipaggio mobile.

La Fig. 5 mostra la curva di impedenza di un altoparlante dinamico tipico, avente impedenza nominale di 4 Ω ; La resistenza in corrente continua è di 3,1 Ω .

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

28 GEN. 2000

L' impedenza si mantiene attorno al valore nominale di 4 Ω , indicato dalla linea (A), in una gamma di frequenze medie, corrispondente alla gamma utile di funzionamento convenzionale dell' altoparlante. Nel punto di minimo relativo (B) l' impedenza risulta di poco superiore al valore della resistenza in corrente continua dell' altoparlante.

L' aumento di impedenza attorno alla frequenza di risonanza (C) interessa una gamma di frequenze relativamente estesa. Si nota anche l' aumento della impedenza alle frequenze più alte (D) dovuto alla induttanza dell' avvolgimento della bobina mobile.

La frequenza di risonanza determina grosso modo il limite inferiore della gamma utile riproducibile, ed è anche la frequenza alla quale è massimo il rendimento della conversione elettromeccanica.

L' alto rendimento attorno alla frequenza di risonanza, nelle realizzazioni convenzionali, non viene però adeguatamente sfruttato: a queste frequenze, infatti, l' impedenza elettrica ai morsetti dell' altoparlante assume normalmente valori da circa tre ad oltre dieci volte superiori rispetto al valore assunto sul resto della gamma utile di frequenze.

Di conseguenza, con l' usuale pilotaggio in tensione da parte dell' amplificatore, la potenza elettrica

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
UFFICIALE ROGANTE

28 GEN. 2000

pag. 4

Carlo Mancini

trasferita alla frequenza di risonanza ed a quelle contigue risulta inferiore a quella che l' amplificatore è in grado di esprimere sulla impedenza nominale; l' altoparlante viene così sottoutilizzato proprio nella gamma di frequenze nella quale il rendimento è massimo.

Avviene in pratica che l' uscita acustica alle frequenze intorno alla risonanza, a parità di amplificatore e dunque di tensione di pilotaggio, sia pressochè equivalente all' uscita acustica alle frequenze medie, nonostante alla risonanza l' efficienza sia superiore.

In altre parole, ad un maggior rendimento del diffusore nella gamma di frequenze attorno alla risonanza non trova riscontro un corrispondente aumento della sensibilità, ovvero di uscita acustica per unità di tensione in ingresso.

Se questo può rappresentare un compromesso accettabile in un altoparlante impiegato su di una gamma estesa di frequenze, in gran parte interessata da valori di impedenza elettrica prossimi alla resistenza in corrente continua, costituisce un limite al raggiungimento delle prestazioni ottimali quando l' altoparlante è destinato all' impiego in una gamma di frequenze limitata, come ad esempio nei diffusori subwoofer per la riproduzione delle frequenze basse in sistemi ad alta fedeltà o nei diffusori per allarme o per segnalazioni acustiche.

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

28 GEN. 2000

pag. 5

Carlo Mancini

Aut. qui

Descrizione e scopo della invenzione

L' invenzione si propone di ottenere, in un diffusore impiegante altoparlanti dinamici, una alta sensibilità nella gamma di frequenze di alto rendimento.

Tale risultato si ottiene attraverso l' uso di altoparlanti dinamici, o combinazioni degli stessi, aventi resistenza elettrica in corrente continua molto minore rispetto al valore nominale dell' impedenza (in questo contesto per molto minore si intende un valore pari o inferiore al 40 % del valore nominale).

Le caratteristiche costruttive dell' altoparlante e le condizioni di impiego vengono scelte in modo tale che, intorno alla frequenza o alle frequenze di risonanza, l' impedenza elettrica assuma valori confrontabili a quello dell' impedenza nominale (in questo contesto, in virtù della prassi comunemente accettata, per confrontabile si intende pari o superiore al 75 % del valore nominale), consentendo il pilotaggio da parte di amplificatori convenzionali.

L' andamento dell' impedenza, con uno o più massimi che comporteranno valori dell' impedenza confrontabili con l' impedenza nominale in gamme di frequenza di una certa estensione, determinerà la larghezza della gamma utile di frequenze, in relazione alla impedenza minima pilotabile dall' amplificatore.



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

Aut. firm.

Carlo Tuccillo

28 GEN. 2000

pag. 6

PS2000 A 000003

I benefici maggiori, in termini di sensibilità, si ottengono quanto più la resistenza in corrente continua è piccola rispetto al valore nominale dell' impedenza; per contro, l' impiego di resistenze in corrente continua molto basse, va a scapito della larghezza della gamma utile di frequenze.

Descrizione di alcune realizzazioni tipiche

Viene di seguito fatto cenno ad alcuni modi per realizzare praticamente la sostanza dell' invenzione, ovvero l' ottenimento di un alto rendimento ed una alta sensibilità in un diffusore acustico attraverso l' impiego di altoparlanti o loro combinazioni a bassa resistenza in corrente continua.

Gli esempi che seguono sono casi semplificati presentati a scopo illustrativo e non limitativo; il principio rimane valido anche per realizzazioni pratiche differenti da quelle indicate negli esempi, sia nelle dimensioni degli altoparlanti, sia nei valori di impedenza nominale e resistenza in corrente continua, sia nelle condizioni di impiego, sia nella complessità delle reti passive ausiliarie e dei valori dei componenti.

a) Altoparlante in cassa chiusa

In una esecuzione semplice, il diffusore acustico è costituito di un altoparlante montato in cassa chiusa.

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

Aut. [firma]

28 GEN. 2000

pag. 7

Carlo Mucchi

I dettagli che seguono si riferiscono ad una realizzazione sperimentale, con un altoparlante di 165 mm. di diametro, avente resistenza in corrente continua di $0,8 \Omega$, montato in una cassa chiusa di 16 dm^3 .

In questo caso l' impedenza nominale viene stabilita in 4Ω ; si ritiene accettabile una impedenza minima di 3Ω , valore considerato in pratica il limite inferiore per un funzionamento sicuro dell' amplificatore.

La curva di impedenza del diffusore è riportata in fig. 1. I valori dell' impedenza nella zona di minimo (B) si attestano attorno a $0,9 \Omega$.

Nella zona attorno alla frequenza di risonanza (C) l' impedenza è superiore alla soglia di 3Ω (A) in una gamma di frequenze estesa circa due terzi di ottava, che può essere considerata la gamma utile di funzionamento; per evitare che l' amplificatore funzioni su impedenze molto più basse di quelle per cui è specificato, occorrerà filtrare preventivamente la banda di frequenze su cui esso è chiamato ad operare.

b) Diffusore con rete elettrica passiva ausiliaria

Una variante del diffusore descritto al punto precedente prevede il collegamento del diffusore all' amplificatore tramite una rete elettrica passiva, allo scopo di innalzare il valore dell' impedenza del diffusore al di fuori della gamma utile di funzionamento, riconducendola

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L' UFFICIALE ROGANTE

Aut. per

28 GEN. 2000

pag. 8

Carlo Zuccheri

a valori di sicurezza per l' amplificatore, restringendo nel contempo la banda di frequenze riprodotta.

La fig. 2 riporta la curva di impedenza elettrica rilevata sul diffusore descritto al precedente punto a), dopo aver collegato in serie all' altoparlante una rete composta da induttore di $5,7 \text{ mH}/1,5 \Omega$ e $550 \mu\text{F}/0,2 \Omega$, in serie tra loro.

Il picco alla risonanza (C) rimane evidente, il suo valore è aumentato per via della resistenza in corrente continua degli elementi collegati in serie all' altoparlante.

L' impedenza sale alle frequenze inferiori alla frequenza di risonanza (D1), per effetto della capacità in serie all' altoparlante, ed alle frequenze superiori (D2) per effetto dell' induttanza in serie; l' impedenza è sempre superiore a 3Ω , anche nei punti di minimo (B1) e (B2).

In fig. 3 è riportata la risposta in frequenza di questo sistema, rilevata in ambiente, con 2 Volt di tensione applicata ed alla distanza di un metro.

Si nota un massimo di emissione (A) di circa 98 dB; essendo la sensibilità nominale dell' altoparlante alle frequenze medie pari a 90 dB ad 1 metro, l' incremento di sensibilità ottenuto è di 8 dB.

Sono visibili gli effetti della rete sulla risposta in frequenza: nella zona (B) abbiamo una attenuazione di 18

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

28 GEN. 2000

pag. 9

Carlo Mancini

Aut. qua

dB/ottava verso le frequenze più basse, dovuta all'effetto congiunto della cassa chiusa (12 dB/ottava) e della capacità in serie (6 dB/ottava), mentre nella zona (C) si riconosce una pendenza di attenuazione di 6 dB/ottava dovuta alla induttanza in serie.

c) Diffusore acustico con altoparlanti in serie

Per aumentare la larghezza della gamma utile stessa è possibile ricorrere al collegamento di più altoparlanti dalle caratteristiche appropriate, dalle caratteristiche ottimizzate su gamme di frequenza adiacenti.

La fig. 4 riporta la curva di impedenza di un diffusore impiegante due altoparlanti, con frequenze di risonanza differenti, collegati in serie; entrambi hanno resistenza in corrente continua di $0,8 \Omega$. Il punto di impedenza minima (B) è ora intorno a $1,8 \Omega$. Sono riconoscibili le frequenze di risonanza dei due altoparlanti (C1) e (C2). L'impedenza si mantiene superiore a 3Ω in una gamma di frequenze più ampia rispetto al caso illustrato dalla fig. 2 : in questo caso si tratta di circa un'ottava e mezzo contro i due terzi di ottava del caso precedente.

Anche in questo caso si possono usare reti passive, con la stesse funzioni descritte al precedente punto b)

d) Diffusore acustico con altoparlanti in parallelo

Per l'ottenimento di bassi valori di resistenza elettrica, è possibile impiegare, al posto di un solo

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE RAGANTE

28 GEN. 2000

pag. 10

Carlo Mucchi

altoparlante, una combinazione di più altoparlanti collegati in parallelo, o in serie / parallelo per il raggiungimento del valore desiderato di resistenza elettrica.

e) Diffusore acustico amplificato

Gli esempi precedenti riguardano diffusori acustici di tipo passivo, ovvero predisposti per il collegamento ad un amplificatore separato. La sostanza della presente invenzione non cambia nel caso di realizzazione di diffusori di tipo attivo, ovvero con la funzione di amplificazione integrata nel diffusore stesso.

f) Integrazione

Il diffusore oggetto della presente invenzione, come già detto, è un diffusore a gamma di frequenze ristretta.

In alcuni campi di applicazione, ad esempio allarmi o segnalazioni acustiche, la gamma di frequenze del diffusore può risultare sufficiente mentre per altri impieghi, ad esempio per diffusione del suono ad alta fedeltà, sistemi audio per personal computer, strumenti musicali elettronici, il diffusore può essere realizzato sia come unità a sè stante, da usare in abbinamento ad altri diffusori, sia come parte integrata in un diffusore a più vie. In ogni caso, inoltre, il diffusore può essere integrato in apparecchiature più complesse, ad esempio in strumenti musicali elettronici, televisori ed altro.

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

Carlo Mancini

28 GEN. 2000

pag. 11

RIVENDICAZIONI:

- 1) Diffusore acustico impiegante un altoparlante dinamico o la combinazione di più altoparlanti dinamici, con resistenza in corrente continua molto minore del valore della impedenza nominale del diffusore, le cui condizioni di funzionamento sono tali che l' impedenza elettrica, in una o più bande di frequenza, assuma valori confrontabili con l' impedenza nominale del diffusore.
- 2) Diffusore acustico secondo la rivendicazione n. 1) impiegante un altoparlante o la combinazione di più altoparlanti dinamici, con resistenza in corrente continua minore o uguale al 40% del valore della impedenza nominale del diffusore.
- 3) Diffusore acustico secondo la rivendicazione n. 1) impiegante un altoparlante o la combinazione di più altoparlanti dinamici, con resistenza in corrente continua minore o uguale al 33% del valore della impedenza nominale del diffusore.
- 4) Diffusore acustico secondo la rivendicazione n. 1) impiegante un altoparlante o la combinazione di più altoparlanti dinamici, con resistenza in corrente continua minore o uguale al 25% del valore della impedenza nominale del diffusore.
- 5) Diffusore acustico secondo le precedenti rivendicazioni 1, 2, 3 e 4, impiegante reti elettriche

PS2000 A 000003



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE.

Carlo Incolt

28 GEN. 2000

passive con funzione di correzione dell' impedenza al di fuori della gamma utile e di filtraggio.

6) Diffusore acustico secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, con parte elettronica attiva integrata nel diffusore stesso.

7) Utilizzo di un diffusore acustico secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, in un diffusore a larga banda.

8) Utilizzo di un diffusore acustico secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, in una apparecchiatura complessa.



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO E URBINO
L'UFFICIALE ROGANTE

Carlo Marchetti

28 GEN. 2000

PS2000 A 000003

Carlo Marchetti

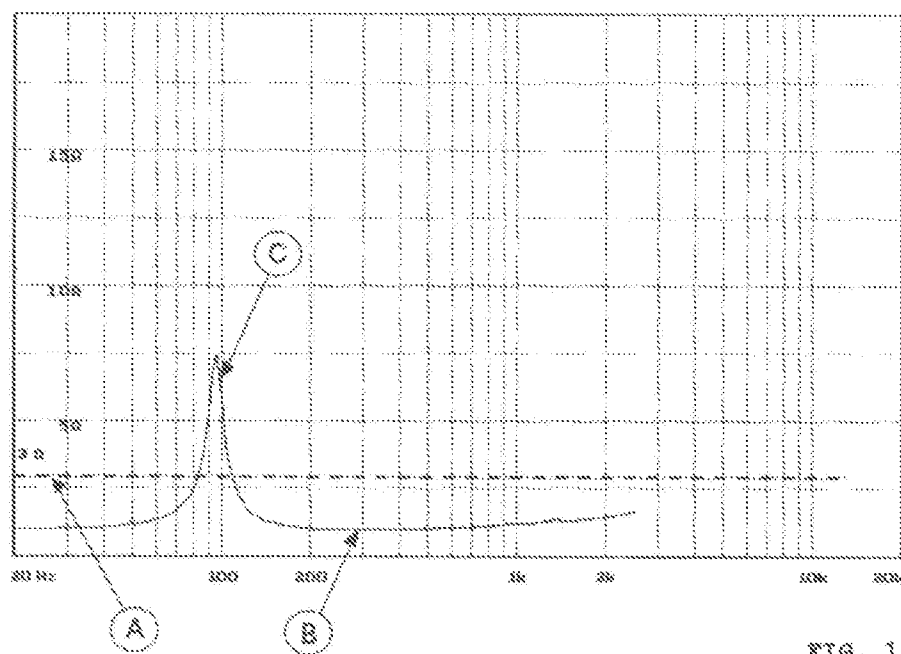


FIG. 1

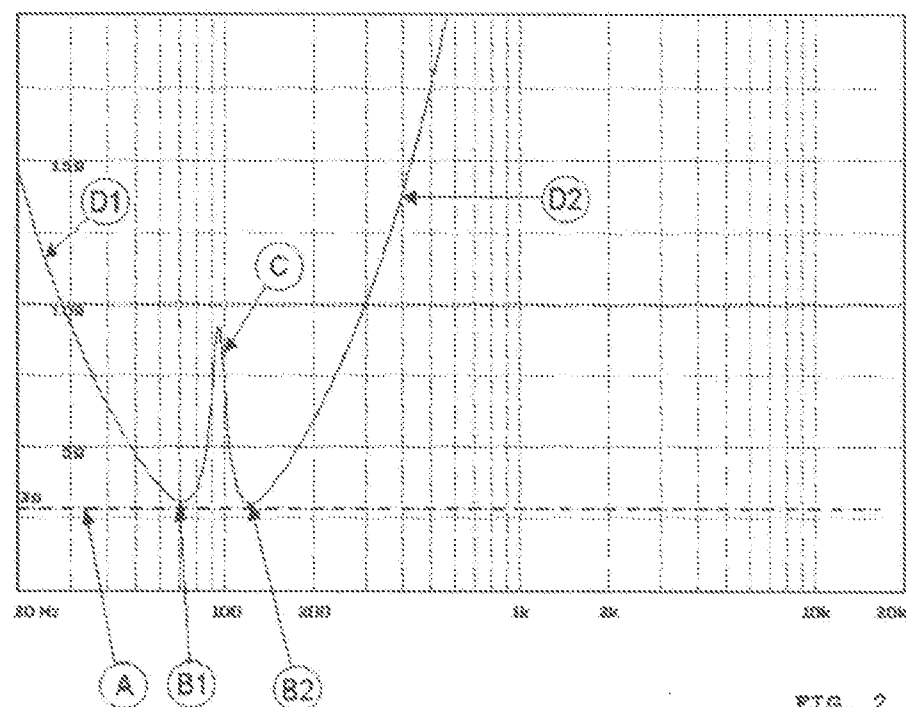


FIG. 2

Carlo Manti



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO URBINO
UFFICIALE REGISTRO

Carlo Manti

20 GEN. 2000

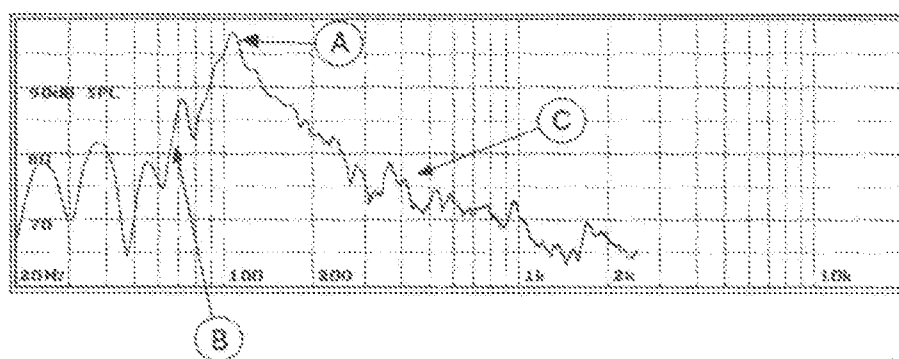


FIG. 3

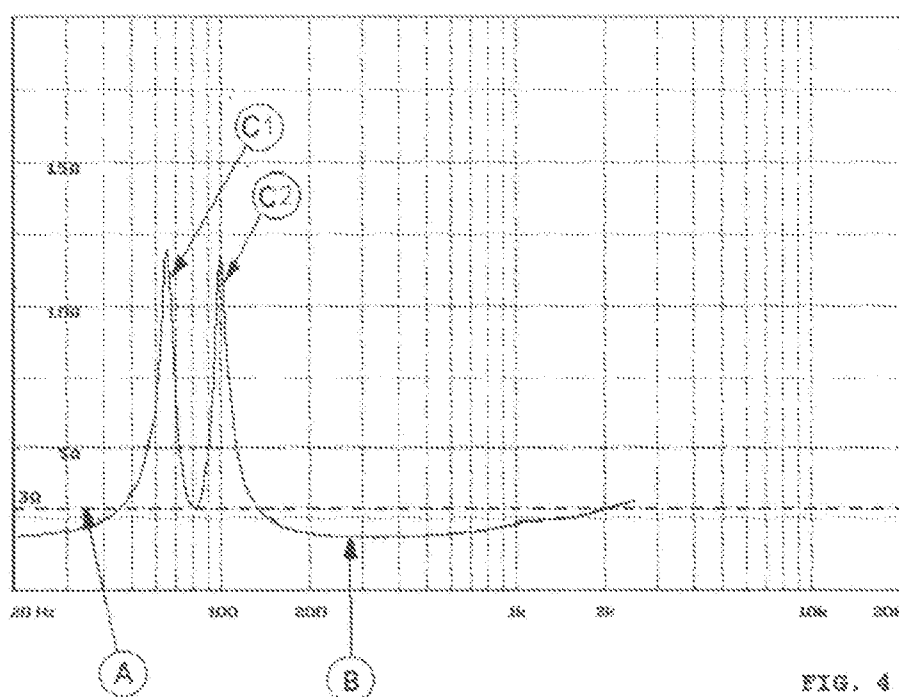


FIG. 4

Lept. March

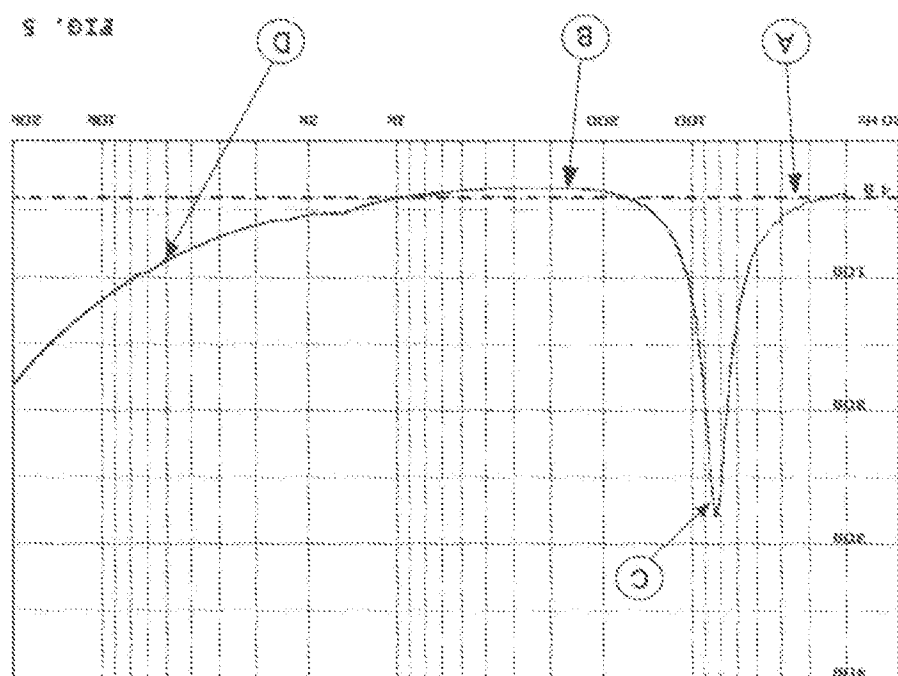


UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO, URBINO
MACERATA

Aut. Gen.

28 GEN 2000

PS2000 A 000003



Encl. Inciso!



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI PESARO - URBINO
UFFICIALE SOCCORRANTE

Carli

28 GEN. 2000