

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 17925

(54)

Ecouteur dynamique.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). H 04 R 9/06.

(22)

Date de dépôt..... 26 octobre 1982.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : JP, 26 octobre 1981, n° 171207/1981.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 17 du 29-4-1983.

(71)

Déposant : Société dite : SONY CORP. — JP.

(72)

Invention de : Yoshiyuki Kamon et Tsutomu Kakiuchi.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

" Ecouteur dynamique "

La présente invention concerne un écouteur dynamique et de façon générale un écouteur ouvert et en particulier un écouteur dynamique, compact permettant de reproduire des sons riches en basses, des sons médiums intenses et des sons aigus.

Récemment, les écouteurs sont devenus plus petits. Lorsqu'on réalise des écouteurs plus compacts, leur fréquence de résonance f_0 augmente et la restitution des sons graves devient insuffisante. Par exemple un écouteur d'une ouverture de 23 mm utilise généralement une feuille de résine d'une épaisseur de 12 à 20 microns comme diaphragme. Dans un tel écouteur, la fréquence de résonance f_0 est dans la plage comprise entre 200 Hz et 220 Hz et ne permet pas de reproduire les basses. Dans ces conditions, si l'on diminue l'épaisseur du diaphragme, on abaisse la fréquence de résonance f_0 et on peut restituer les basses. Toutefois dans ce dernier cas, l'écouteur ne permet pas de reproduire suffisamment les sons aigus, ce qui se traduit par l'affaiblissement global du son et une perte de précision. En d'autres termes, si l'épaisseur du diaphragme est égale à t , son module de Young étant égal à E , on obtient sa rigidité I par la formule suivante :

$$S = k E t^3$$

Dans cette formule, k est une constante de proportion-
5 nalité. Lorsque t diminue, S devient relativement fai-
ble, ce qui se traduit par une mauvaise résolution du
son.

La présente invention a pour but
de créer un écouteur dynamique permettant de remédier
10 aux inconvénients des écouteurs connus, en réalisant
un écouteur de faible ouverture et qui néanmoins per-
mette de reproduire de façon satisfaisante les sons
graves et les sons aigus.

A cet effet, l'invention concerne
15 un écouteur dynamique dont le diaphragme muni de la
bobine est monté dans un circuit magnétique formé d'une
feuille d'une résine de téréphthalate de polyéthylène
cet écouteur étant caractérisé en ce que le diamètre
de la partie vibrante de la feuille étant égal à ϕ et
20 son épaisseur égale à t, le rapport $\frac{t}{\phi}$ est choisi dans
une plage comprise entre 4×10^{-4} et 5×10^{-4} .

La présente invention sera décrite
plus en détail à l'aide des dessins annexés, dans les-
quels :

- 25 - la figure 1 est une coupe trans-
versale d'un écouteur dynamique selon l'invention.
- les figures 2 et 3 sont des
caractéristiques de l'écouteur selon la figure 1.

DESCRIPTION D'UN MODE DE REALISATION PREFERENTIEL :

30 Après avoir effectué de multiples
essais répétés, les inventeurs ont constaté une certaine
relation entre la structure du diaphragme lui-même, le
diamètre de la partie mobile du diaphragme, son épais-
seur ou analogue.

35 La figure 1 est un schéma en

coupe d'un exemple d'écouteur dynamique auquel est appliquée l'invention. L'écouteur correspondant à ce mode de réalisation sera décrit ci-après à l'aide de la figure 1.

5 Selon la figure 1, la référence 1, la référence 1 concerne le châssis ou saladier de l'écouteur réalisé en un matériau magnétique et qui constitue un circuit magnétique. La référence 2 concerne un aimant ; dans ce cas, l'aimant 2 est aimanté dans le sens de son épaisseur. La référence 3 concerne une plaque supérieure qui est également réalisée en un matériau magnétique et qui définit un entrefer 4 entre sa surface périphérique extérieure et une partie du châssis 1 (il s'agit de la partie correspondant à sa surface périphérique intérieure). La référence 5 concerne un diaphragme dont le bord périphérique extérieur a été préalablement collé sur une bague 6 formant le bord. Cette bague 6 est fixée à la périphérie intérieure du bord périphérique extérieur la du châssis 1 pour positionner le

10 diaphragme 5 dans une position prédéterminée du châssis 1. La bobine 7 du diaphragme 5 est également logée dans l'entrefer magnétique 4. La référence 8 concerne l'enroulement porté par la bobine 7.

Dans le montage ainsi réalisé

25 selon l'invention, le diaphragme 5 est constitué d'une feuille de résine de téréphthalate de polyéthylène (par exemple diffusée sous la dénomination "Mylar") et qui constitue une résine de polyester. De plus, si le diamètre de la partie vibrante du diaphragme 5 (dans ce

30 mode de réalisation, il s'agit du diamètre intérieur de la bague 6) est égal à ϕ et si l'épaisseur du diaphragme 5 est égale à t , son rapport $\frac{t}{\phi} = D$ est choisi de façon à satisfaire à la relation

$$4 \times 10^{-4} \leq D \leq 5 \times 10^{-4}.$$

35 Les données numériques de diffé-

rents exemples de diaphragme sont consignées dans les tableaux annexés.

Les tableaux 1, 2, et 3 montrent la fréquence de résonance f_0 et la valeur de D lorsque l'épaisseur t du diaphragme varie : dans le tableau 1, on a $\phi = 27$ mm ; dans le tableau 2, on a $\phi = 20$ mm et dans le tableau 3, on a $\phi = 14,4$ mm. Dans les tableaux 1 à 3 et à la figure 1, la référence ϕ_0 représente l'ouverture totale du haut-parleur ou écouteur et ϕ_1 représente le diamètre de la bobine 7 portant l'enroulement 8.

Les figures 2 et 3 sont respectivement des diagrammes des caractéristiques correspondant aux tableaux 1 et 2 ; dans ces diagrammes, on prend le rapport D comme paramètre ; la fréquence est donnée en abscisses et le niveau ou la réponse est donné en ordonnées. Le coefficient multiplicateur 10^{-4} a été supprimé pour simplifier.

Dans le cas du dispositif correspondant au tableau 1, on a confirmé que pour un dispositif correspondant à $D = 3,3$ (le coefficient 10^{-4} a été supprimé ci-après) il présente une fréquence de résonance f_0 suffisamment faible ; toutefois, la précision du son a disparu dans la bande des fréquences moyennes et des fréquences élevées, ce qui donne à l'audition un son peu satisfaisant. Dans le dispositif correspondant à $D = 5,9$, on a constaté que la fréquence de résonance f_0 atteignait jusqu'à 210 Hz, ce qui donne une caractéristique peu satisfaisante dans la bande des basses. Dans le cas du dispositif avec $D = 4,4$, on a constaté que la fréquence de résonance f_0 était suffisamment faible pour donner des caractéristiques de basses satisfaisantes et des caractéristiques de restitution dans la bande moyenne et la bande des fréquences supérieures, continues et précises. Ainsi, un dispositif

correspondant à $D = 4,4$ est parfaitement satisfaisant à l'audition.

Dans le cas des dispositifs correspondant au tableau 2, on a constaté que celui correspondant à $D = 4,5$ présentait des caractéristiques satisfaisantes au niveau des basses et des caractéristiques pour les fréquences moyennes et supérieures très régulières. Dans le cas du dispositif correspondant à $D = 3,0$, la précision du son disparaît et dans le cas du dispositif correspondant à $D = 6$, les caractéristiques au niveau des basses ne sont pas satisfaisantes.

Ainsi, suivant les résultats de multiples essais, on a confirmé que si le diaphragme était réalisé en une feuille de résine de téréphthalate de polyéthylène et pour un rapport D (c'est-à-dire $\frac{t}{\phi}$) choisi dans la plage comprise entre 4×10^{-4} et 5×10^{-4} , même si le haut-parleur ou écouteur dynamique était réalisé de façon très compacte, il permettait néanmoins de reproduire des sons de bonne qualité avec des caractéristiques satisfaisantes au niveau des basses et une précision quant à l'audition quelles que soient les dimensions.

Tableau 1 $\phi = 27 \text{ mm}$ $\phi_0 = 30 \text{ mm}$

5	t (μ)	f_0 (Hz)	D ($\times 10^{-4}$)
	9	130	3,3
	12	160	4,4
10	16	210	5,9

Tableau 2 $\phi = 20 \text{ mm}$ $\phi_0 = 23 \text{ mm}$

15	t (μ)	f_0 (Hz)	D ($\times 10^{-4}$)
	6	150	3,0
	9	170	4,5
20	12	220	6

Tableau 3 $\phi = 14,4 \text{ mm}$ $\phi_0 = 16 \text{ mm}$

25	t (μ)	f_0 (Hz)	D ($\times 10^{-4}$)
	4	150	2,8
	6	190	4,2
30	8	230	5,6

Dans chacun des tableaux 1, 2 et 3, le rapport $\frac{\phi_1}{\phi}$
 35 du dispositif est choisi égal à 0,52.

RE V E N D I C A T I O N S

1°) Ecouteur dynamique dont le diaphragme (5) relié à la bobine (7) de l'enroulement (8) faisant partie du circuit magnétique est constitué d'une
5 feuille de résine de téréphthalate de polyéthylène, écouteur caractérisé en ce que le diamètre de la partie vibrante de la feuille du diaphragme (5) étant égal à (ϕ) et son épaisseur égale à (t), le rapport $D = \frac{t}{\phi}$ est choisi pour satisfaire à la double inégalité suivante : $4 \times 10^{-4} \leq D \leq 5 \times 10^{-4}$.
10

2°) Ecouteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre (ϕ) est inférieur à 30 mm.

3°) Ecouteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre de la bobine (7) correspond sensiblement à la moitié du diamètre (ϕ).
15

FIG. 1

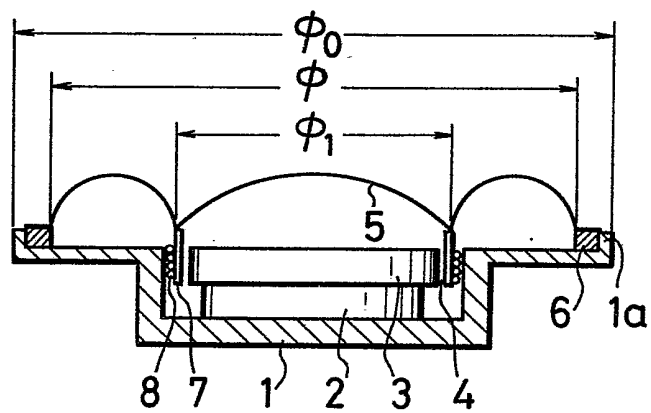


FIG. 2

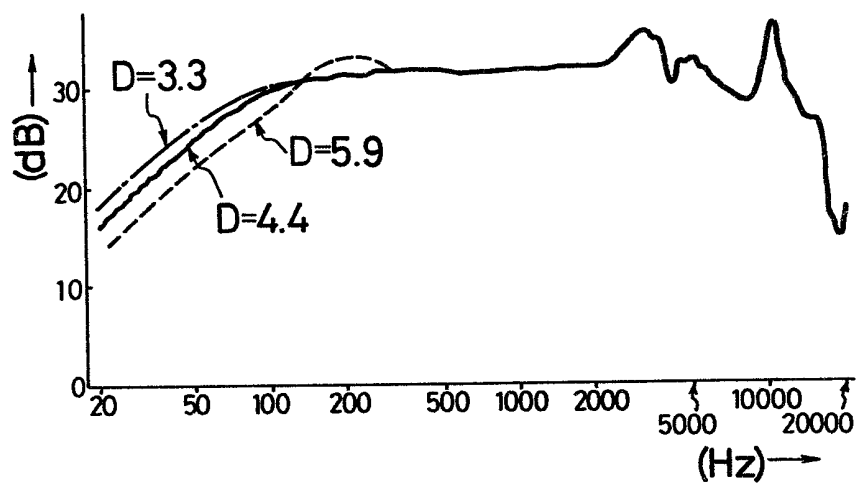


FIG. 3

