

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 81 22192**

---

⑤④ Bras de lecture pour électrophone.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 11 B 3/10.

②② Date de dépôt..... 26 novembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 27-5-1983.

---

⑦① Déposant : RIZHSKY ELEKTROMEKHANICHESKY ZAVOD PROIZVODSTVENNOGO OBIEDINE-  
NIA « RADIOTEKHNIKA ». — SU.

⑦② Invention de : Vladimir Fedorovich Vinogradov.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Plasseraud,  
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Bras de lecture pour électrophone.

La présente invention concerne un bras de lecture pour électrophone.

Le bras de lecture proposé peut être avantageusement appliqué dans des dispositifs électrophoniques de haute fidélité de reproduction du son (Hi-Fi).

On connaît des bras de lecture à pivot d'appui ayant un faible moment des forces de réaction à la rotation du bras de lecture dans un plan vertical et/ou dans un plan horizontal (voir par exemple le brevet de R.F.A. n° 1171170, le brevet français n° 1448146, le brevet de Grande-Bretagne n° 1019603).

Dans de tels bras de lecture, la suspension comporte un support pivotant autour de l'axe géométrique vertical et portant des pivots auxquels se trouve monté un support de bras de lecture, tournant par rapport à un axe de rotation géométrique horizontal passant par lesdits pivots, cette suspension présentant ainsi une construction à double articulation. Deux paires de roulements particuliers permettent, dans ces dispositifs, la rotation du bras de lecture, respectivement autour de l'axe géométrique horizontal et autour de l'axe géométrique vertical, ce qui augmente l'inertie du bras de lecture vu la nécessité de vaincre le frottement statique lors de son mouvement de montée-descente et de son mouvement latéral pendant la lecture.

Les bras de lecture de cette conception sont d'une technologie laborieuse et compliquée et leur réglage est difficile.

Il existe un bras de lecture, tel que celui décrit dans le brevet américain n° 2998698, plus simple à fabriquer et à régler, qui comporte une suspension réalisée d'après le principe d'appui à un seul point. Ce bras de lecture comporte un levier portant, à son bout, une tête de lecture, et associé à un ensemble de création de la force de pression. Le levier fait fonction du support mobile de la suspension du bras de lecture, il a un orifice au-dessus duquel se trouve fixé un support de pivot, sous forme de butée sphérique. Un pointeau à sommet aigu (pivot) est monté verticalement sur un support fixe de

la suspension (support monté à demeure sur un panneau de l'électrophone), passe par les trous dans le levier, et coopère avec ladite butée sphérique. L'axe géométrique vertical de rotation du levier passe par le point d'interaction du sommet aiguisé du pointeau et de la butée sphérique.

Or, ce bras de lecture connu est caractérisé par un frottement élevé lors du mouvement du bras de lecture dans les deux plans, vertical et horizontal ; de ce fait, il présente de mauvaises caractéristiques pour suivre le mouvement à cause d'un jeu inévitable entre le pointeau et les parois de l'orifice du bras de lecture ; le bras de lecture ne peut donc pas être stabilisé longitudinalement.

En outre, dans ce bras de lecture, comme d'ailleurs dans tous les autres bras de lecture mentionnés, l'ensemble de création de la force de pression ne permet de créer qu'une force de pression invariable lors de la lecture (c'est-à-dire que la force de pression ne peut pas varier à mesure du déplacement du bras de lecture vers le centre du disque lu, ni en fonction des dénivellements de la surface du disque).

Il est pourtant connu que le phonogramme devient de plus en plus serré en passant de la périphérie vers le centre du disque lors de l'enregistrement du même signal. Donc, les flancs du sillon du disque deviennent de plus en plus abrupts dans le sens vers le centre, et la force de pression du bras de lecture doit varier en correspondance (dans le cas donné, augmenter) à mesure que le bras de lecture se déplace vers le centre du disque lors de la lecture.

Par exemple, pour effectuer la lecture des spires de sillon de départ, pour un suivi stable du sillon, une force de pression de 0,5 g/mn peut être nécessaire (ce qui est bien suffisant pour les lecteurs modernes à souplesse de l'équipage mobile de  $10 \cdot 10^{-3}$  m/N), et pour la lecture des spires de sillon finales cette force doit augmenter jusqu'à 0,8 g/mn à cause du resserrement du phonogramme. Donc, la force de pression doit croître progressivement lors de la lecture d'une valeur de 0,3 g ou bien

être égal à une valeur constante de 0,8 g pendant tout le processus de lecture. Or, dans ce dernier cas, une usure excessive aura lieu dans la zone de départ du disque et un procédé de lecture à croissance progressive de la force de pression sera sans doute préférable.

Toutefois, une modification des bras de lecture connus à suspensions de constructions mentionnées réalisée en les dotant d'un moyen de variation de l'effort de pression peut entraîner une dégradation des caractéristiques techniques des suspensions mêmes, en particulier une augmentation considérable du frottement aux axes.

On s'est donc proposé de perfectionner la suspension du bras de lecture de manière que lors du mouvement du bras de lecture, le frottement indésirable se trouve sensiblement affaibli et qu'on puisse équiper le bras de lecture d'un moyen de variation de la force de pression en cours de la lecture, ce qui aura pour avantage une amélioration de la fidélité de lecture et une augmentation de la longévité des disques et des pointes de lecture.

Selon l'invention, le bras de lecture comporte : un levier portant une tête de lecture à son extrémité et un ensemble de création de la force de pression ; deux supports disposés l'un en face de l'autre, dont l'un, mobile, est réalisé en une seule pièce avec le levier et l'autre, fixe, est destiné à être fixé à un panneau de l'électrophone ; un pivot vertical immobilisé dans un des supports et coopérant avec une butée sphérique dans le support opposé, l'axe géométrique de rotation du levier passant par le point d'interaction du pivot et de ladite butée ; et il est caractérisé en ce qu'il est prévu, entre lesdits supports, une bille à qui l'un des supports est tangent et qui coopère avec un élément de guidage réalisé sur l'autre support, l'axe géométrique horizontal de rotation du levier étant formé par une droite passant par le point d'interaction du pivot et de la butée sphérique et le point de contact de la bille et du support tangent.

Il est avantageux de réaliser l'élément de guidage sous forme d'une fente arquée pratiquée suivant une circonférence dont le centre se situe sur l'axe géométrique ver-

tical.

L'élément de guidage peut se présenter sous la forme d'un alvéole sphérique, dont le rayon de la sphère dépasse quelque peu le rayon de la bille, ou bien sous  
5 forme de deux saillies courbées équidistantes ; dans ce dernier cas, il faut exécuter un élément de guidage supplémentaire sur le support opposé juste en face du premier élément de guidage.

Pour assurer une variation de la force de pression lors de la lecture, il est préférable de réaliser  
10 l'ensemble de création de la force de pression sous forme d'un couple magnétique comportant un aimant et un élément ferromagnétique séparé de l'aimant par un entrefer, l'un des éléments du couple magnétique doit alors être rigi-  
15 dement lié au support mobile et l'autre, au support fixe.

Au cas où les deux supports comportent un élément de guidage chacun, il sera avantageux que l'élément de couple magnétique rigidement lié au support fixe soit  
20 disposé de telle façon que le flux magnétique du couple magnétique passe à travers la normale, coupant l'axe géométrique vertical, à la bissectrice de l'angle formé par les positions extrêmes de l'axe géométrique horizontal qu'il occupe pendant le pivotement du levier de bras de  
25 lecture sur son angle de rotation complet autour de l'axe de rotation géométrique vertical nécessaire pour effectuer la lecture de tout le phonogramme.

Le bras de lecture réalisé selon l'invention est caractérisé par : une fidélité de lecture élevée ; des frottements dans la suspension sensiblement diminués ;  
30 une possibilité de faire varier la force de pression lors de la lecture ; la possibilité de compenser la force de recul suivant la loi de sa variation, cette possibilité étant atteinte grâce à la disposition de l'électro-  
35 aimant de l'ensemble de création de la force de pression par rapport aux axes géométriques du bras de lecture.

Il convient de noter que le dispositif selon l'inven-

- 5 -

tion, grâce à une construction simple et originale de la suspension du bras de lecture, assure un frottement minimal aux axes vertical et horizontal de rotation du bras de lecture, inférieur à 7 mg; cet indice est meilleur que dans la plupart des meilleures modèles de bras de lecture connus.

Une large variété de réalisations constructives du dispositif permet d'obtenir plusieurs modes différents de variation de la force de pression.

Le bras de lecture est facile et simple à fabriquer, étant donné qu'il comporte une quantité de pièces constituantes environ deux fois inférieure par rapport aux modèles connus, les pièces principales étant fabriquées par moulage et par poinçonnage. Le bras de lecture, selon l'invention, permet de diminuer les cotes d'encombrement de tout le lecteur.

La combinaison d'un frottement minimal aux axes géométriques de rotation du bras de lecture et de la possibilité de réglage de la force de pression ainsi que tous les autres avantages qui en découlent, assurent des performances de la construction en question qui permettent de l'utiliser dans les électrophones de classe supérieure.

Dans ce qui suit l'invention est rendue plus claire dans la description des modes de sa réalisation concrète faite avec références aux dessins annexés sur lesquels,

la figure 1 représente un bras de lecture, vue d'en haut;

la figure 2 est une coupe suivant II-II de la figure 1, l'élément de guidage étant réalisé sur le support fixe;

la figure 3 montre une partie A de la figure 2, l'élément de guidage étant sur le support fixe;

la figure 4 est un mode de réalisation du bras de lecture assurant la compensation de la force de recul, vue en plan;

la figure 5 est un diagramme de répartition des forces agissant sur le bras de lecture, pour le mode de réalisation montré à la figure 4;

la figure 6 montre un mode de réalisation du bras

de lecture où l'élément de guidage se présente sous la forme d'un alvéole sphérique pratiqué dans le support fixe, vue en plan;

5 la figure 7 est une coupe suivant la ligne VII-VII sur la figure 6;

la figure 8 montre le même mode de réalisation que sur la figure 6, mais ledit alvéole est pratiqué dans le support mobile;

10 la figure 9 est une coupe suivant la ligne IX-IX sur la figure 8;

la figure 10 est un diagramme de variation de la force de pression agissant sur le bras de lecture montré sur les figures 8 et 9;

15 la figure 11 est un diagramme de variation de la force de recul dans le bras de lecture;

la figure 12 montre un mode de réalisation du bras de lecture où les deux supports ont un élément de guidage chacun, vue en plan;

20 la figure 13 est une coupe suivant la ligne XIII-XIII sur la figure 12;

la figure 14 montre l'ensemble de création de la force de pression, vue suivant la flèche L sur la figure 12.

25 Le bras de lecture montré sur les figures 1 et 2 comporte un levier 1, un support inférieur fixe 2, immobilisé sur un panneau de l'électrophone ( non représenté), un support supérieur mobile 3 réalisé en une seule pièce avec le levier 1, un pivot vertical 4 fixé, dans le mode de réalisation considéré, au support immobile 3 et opérant avec une butée sphérique 5 du support 2. Une bille  
30 6 est disposée entre les supports 2 et 3 de façon qu'elle touche une plaque d'appui 7 du support 2 et coopère avec un élément de guidage, dans le mode de réalisation considéré, avec une fente arquée 8. L'axe géométrique vertical a-a de rotation du bras de lecture du levier 1 passe par  
35 le point d'interaction 9 de l'extrémité pointue du pivot 4 avec la butée 5 et l'axe géométrique horizontal b-b de rotation du levier est formé par la droite passant par le même point 9 et le point de contact 10 de la bille 6

- 7 -

et de la plaque d'appui 7 du support 2. Les génératrices de la fente arquée 8 sont des circonférences dont le centre commun se situe sur l'axe vertical a-a et la longueur de la fente 8 est choisie suffisante à un déplacement aisé du levier 1 à travers tout le phonogramme à partir des spires de départ du sillon jusqu'aux spires finales. A l'une des extrémités du levier 1 est montée une tête de lecture 11 et à l'autre extrémité de ce levier est installé un ensemble 12 pour la création d'une force de pression de la tête de lecture 11, dans le cas considéré cet ensemble est un contre-poids. Le point "O" sur la figure 1 montre l'une des positions possibles du centre de gravité du bras de lecture.

Lorsque l'aiguille du lecteur passe par les dénivelllements du disque, autrement dit, lors du mouvement de la tête 11 du lecteur dans un plan vertical, il se produit un roulement des surfaces actives du pivot et de la bille 6 (le point 9 et le point 10, respectivement) sur les surfaces d'appui de la plaque 7 du support 2.

Grâce à la construction proposée du bras de lecture on obtient une diminution considérable du frottement aux axes horizontal et vertical du bras de lecture grâce à l'absence de toute source de frottement de glissement. Aux axes vertical et horizontal du bras de lecture agit le frottement de roulement des surfaces d'appui mentionnées. Le moment de forces de frottement à l'appui du bras de lecture s'en trouve considérablement diminué, ce qui assure un déplacement sans freinage du lecteur sur le disque. Le frottement obtenu traduit en effort à appliquer à la pointe de la tête de lecture est d'environ 5 mg.

La figure 3 montre encore une variante de montage de la bille 6. La fente 8 dans ce mode de réalisation est faite dans un support inférieur fixe 13, la plaque 7 du support supérieur mobile 14 dans ce cas repose sur la bille 6 dans le point 10. L'élément de guidage peut être réalisé en plusieurs variantes, par exemple, sous forme d'une boucle fixée à l'un des supports, etc.

La construction en question permet de supprimer le jeu ayant lieu dans la construction constituant l'art

antérieur, cette suppression du jeu améliorant la caractéristique du lecteur grâce à l'augmentation de la rigidité de la construction, à la diminution du déséquilibre des voies de la tête de lecture, ainsi que contribue à l'amélioration de l'affaiblissement paradiaphonique entre les  
5 voies, à l'abaissement du taux de fluctuation et permet aussi de réaliser la stabilisation longitudinale du bras de lecture.

Dans le mode d'exécution du bras de lecture montré sur les figures 4, 5 il y a une distribution utile  
10 les forces de frottement apparaissant lors de la rotation du bras de lecture autour de l'axe vertical a-a, grâce à quoi on a obtenu l'effet de compensation de la force de recul.

Dans ce mode de réalisation du dispositif, à la différence du mode , sa réalisation montré sur les figures 1, 2, la longueur de la fente 8 est quelque peu inférieure à la longueur suffisante au déplacement du levier 1 à travers tous le phonogramme enregistré sur le disque, et  
15 l'un des supports, en occurrence , le support mobile 3 est monté avec un inclinaison au support 2 dans le sens opposé au sens du déplacement du levier 1 lors de la lecture.

Si les disques phonographiques et les dispositifs  
25 de lecture des disques ne créent pas de battement radial du phonogramme enregistré (excentricité du trou central par rapport au phonogramme), on pourrait effectuer la compensation de la force de recul par une simple augmentation du frottement à l'axe vertical du bras de lecture.

Cependant, pratiquement, tout disque a une excentricité du trou central par rapport au champ du phonogramme et le bras de lecture lors de la lecture effectue un mouvement de va-et-vient. Et de plus, lors du déplacement du bras de lecture du centre du disque vers le bord à la  
30 force de recul s'additionne le frottement à l'axe vertical. Pour palier auxdits inconvénients on tâche de réduire dans les électrophones de tous types au minimum le frottement à l'axe vertical, ce qui est obtenu au moyen de

procédés onéreux (par exemple, en utilisant dans les cages de roulements des billes en saphire, en rubis) et la compensation de la force de recul est réalisée en appliquant une force de compensation de sens opposé et de valeur égale à l'aide de ressorts, de forces magnétiques ou de gravité.

Dans le mode de réalisation de bras de lecture montré sur les figures 4, 5 la compensation de la force de recul est effectuée de la manière suivante.

10 Soit le support 3 avec une tête de lecture 11 y fixée et un contre-poids 12 pivote autour de l'axe vertical a-a du bras de lecture lors du déplacement du levier 1 vers le centre du disque dans le sens montré par la flèche B. Alors, la bille 6, en butant contre le bord 15 de la fente 8, se déplace avec un frottement de glissement sur la plaque 7 du support 2.

La valeur de la force de frottement de glissement, déterminée par la position du contre-poids 12, c'est-à-dire, par la position du centre de gravité "O", est choisie égale à la valeur de la force de recul et est dirigée en opposition par rapport à cette dernière, grâce à quoi la force de recul est compensée.

Lorsque le levier 1 se déplace en s'éloignant du centre du disque dans le sens de la flèche C (à cause d'une excentricité) il se produit le recul du support 3. La bille 6 se déplace (roule) sur la plaque 7 du support 2 sans frottement de glissement, avec un frottement de roulement minimal.

Dans ce cas, le couple anti-recul apparaît grâce à ce qu'au moins une seule des surfaces d'appui du support supérieur ou inférieur, dans le cas donné, du support 3 (voir la figure 5) est exécutée oblique.

De cette façon, lors du déplacement du levier 1 en avant, vers le centre du disque, la force de recul est compensée grâce au frottement de glissement entre la bille 6 et la plaque 7 du support 2. Au moment d'arrêt et lors du déplacement du levier 1, en arrière, en s'éloignant du centre du disque, ladite force de recul est compensée grâce à la force F qui est l'une des composantes de la

gravité P.

Sur les figures 6 et 7 on peut voir représenté un mode de réalisation du bras de lecture dans lequel à la différence du mode de réalisation de l'invention montré sur les figures 1 et 2, l'élément de guidage se présente sous la forme d'un alvéole sphérique 16 à rayon dépassant un peu le rayon de la bille 6 et faite dans le support fixe 3. En outre, dans ce mode de réalisation du dispositif l'ensemble de création de la force de pression de la tête de lecture 11 est réalisé sous la forme d'un couple magnétique: d'un électro-aimant 17 et d'une armature 18 séparée de l'électro-aimant 17 par un entrefer. L'électro-aimant 17 est fixé au support fixe 3 et l'armature 18, au support mobile 2 (la disposition des éléments du couple magnétique peut être inverse: l'électro-aimant 17, sur le support 2 et l'armature 18, sur le support 3). L'armature 18 est fixée à l'aide d'une vis 19. L'électro-aimant 17 peut être fixé aux points différents du support 3, par exemple, dans les positions I, II et III.

Lors du fonctionnement du bras de lecture 5 (pivotement dans le sens indiqué par la flèche D) le support supérieur 3 glisse sur la bille 6 et la bille 6 reste immobile avec le support inférieur 2.

La ligne en pointillé montre sur le dessin la disposition du levier 1 lors de son déplacement vers le centre du disque.

La variation de la force de pression pendant la lecture est assurée comme suit.

Lorsque la pointe "K" de la tête de lecture se trouve sur les spires de sillon initiales, la force de pression est déterminée par la relation:  $F = \frac{F_2 \cdot l_2}{l_1}$

où :  $F_1$  est la force de pression,  $l_1$  est le bras d'action de la force  $F_1$ , c'est-à-dire, la distance séparant la pointe de l'axe horizontal b-b du bras de lecture,  $F_2$  est l'effort développé par l'électro-aimant 17 ( $F = \text{const.}$ );  $l_2$  est le bras d'action de la force  $F_2$ , c'est-à-dire, la distance séparant l'électro-aimant 17 de l'axe géométrique horizontal (b-b) du bras de

lecture. L'électro-aimant 17 est fixé dans la position I. E-E est la position du levier 1 aux spires initiales du sillon du phonogramme; H-H est la position du levier 1 aux spires finales du sillon du phonogramme.

5 Lors que la pointe "K" est déplacée de la position E à la position H, la valeur  $l_1$ , ou le bras d'action de la force  $F_1$ , est augmentée d'une valeur  $\Delta l_1$ , le bras  $l_2$  ne varie pas et, par conséquent, la force de pression  $F_1$  diminue. La relation analogue des forces et des bras de  
10 leur action a lieu en cas où l'électro-aimant est disposé à d'autres points du support (par exemple, à la position II ou III).

Les figures 8, 9, illustrent un autre mode possible de réalisation du bras de lecture. Dans ce cas, à la dif-  
15 férence du cas précédemment décrit, l'élément de guidage, l'alvéole sphérique 20, est réalisé dans le support mobile supérieur 3 et lors du mouvement du levier 1, la bille 6 se déplace avec le support 3 par rapport au support fixe 2.

Lors du fonctionnement du bras de lecture avec un  
20 électro-aimant 17 occupant la position I, le bras d'action de la force  $F_1$  ne varie pas tandis que le bras  $l_{2-I}$  croît; donc, pour une  $F = \text{const.}$  la valeur de  $F_1$  croît elle aussi.

A la position II de l'électro-aimant 17 (l'électro-  
25 aimant 17 est tourné d'un certain angle), lors du fonctionnement du bras de lecture, le bras  $l_1$  d'action de la force  $F_1$  ne varie pas et le bras  $l_{2-II}$  croît d'abord, puis, après avoir atteint une certaine valeur maximale,  $l_{2-II\text{max}}$ , décroît et devient égale à la valeur initiale  $l_{2-II}$ ; la force de pression  $F_1$  directement proportionnelle  
30 à la valeur de la variante de façon analogue.

Cela ressort du diagramme de variation de la force de pression  $F_1$  montré sur la figure 10 où la force de pression  $F_1$  est portée en ordonnées, et le rayon du sillon de lecture en millimètres est porté en abscisses,  
35  $R_1$  étant le rayon de la spire sillon initiale et  $R_2$ , le rayon de la spire de sillon finale.

Le mode de réalisation de l'invention considéré assure une compensation de l'effort de recul conformément à la loi de sa variation.

De la littérature on connaît que la force de recul  $F_3$  dans les électrophones varie suivant une loi très complexe illustrée sur la figure 11 et dépend de la valeur de la force de pression  $F$ .

La difficulté principale du développement des compensateurs de la force de recul  $F_3$  consiste à créer un effort de compensation variant suivant la variation de  $F_3$ .

La table 1 donne le rapport force de recul  $F_3$ /rayon de lecture  $R$  pour le cas où de la force de pression  $F_1$  est constante, la table II donne la relation force de recul  $F_3$ /rayon de lecture  $R$  en cas où la force de pression  $F_1$  est variable.

	Table I		Table II	
	$F_1$	$F_3$	$F_1$	$F_3$
$R_1$	1,0	0,12	$R_1$	1,0
$R_2$	1,0	0,1	$RR_2$	1,2
$R_3$	1,0	0,12	$R_3$	1,0

On voit dans la table I que la valeur minimale  $F=0,1$  existe au rayon moyenne  $R_2$  du sillon.

Sur la table II on voit que si la construction du bras de lecture assure une variation automatique de la force de pression  $F_1$ , la force de recul  $F_3$  aura une valeur constante sur toute la superficie occupée par le phonogramme du disque, indépendamment du rayon  $R$  du sillon lu et la compensation de cette force de recul par une force égale en valeur et de sens opposé fera un problème facile à résoudre, la solution étant réalisée dans la majorité des électrophones existants.

A la position III de l'électro-aimant 17, lors du fonctionnement du bras de lecture, le bras  $l_1$  d'action de la force  $F_1$  ne varie pas, le bras  $l_2$  d'action de la force  $F_2$  décroît, et la force de pression  $F_1$  décroît en correspondance.

Dans le mode d'exécution du bras de lecture montré

- 13 -

sur la figure 12, 13, l'élément de guidage est fait sous forme de deux saillies en arc équidistantes 21 aménagées sur le support 3 et passant par les circonférences dont le centre se situe sur l'axe géométrique vertical, a-a, et sur le support 2 est prévu un élément de guidage auxiliaire se présentant sous forme de deux saillies en arc équidistantes 22 identique à l'élément de guidage principal et disposé en regard de ce dernier. Dans ce mode de réalisation du dispositif lors de la rotation du levier 1 la bille 6 est déplacé par rapport aux deux supports 2 et 3. Ce déplacement donne lieu aux variantes suivantes de relations des bras  $l_1$  et  $l_2$ , en fonction de la position de l'électro-aimant 17. (Sur le dessin les références 23 et 24 désignent des vis de fixation).

A la position I de l'électro-aimant 17, à mesure que le levier 1 se déplace vers les spires finales du sillon du disque, le bras  $l_2$  d'action de la force  $F_2$  va croître plus vite que le bras  $l_1$  d'action de la force  $F_1$ . Etant donné que la force de pression  $F_1 = \frac{F_2 \cdot l_2}{l_1}$ , en cas

où  $\Delta l_2 > \Delta l_1$ ,  $F_2$  va croître progressivement mais pas autant vite que dans la variante montrée sur les figures 7 et 8.

A la position II de l'électro-aimant 17 la variation du bras  $l_2$  sera moins importante que celle du bras  $l_1$  et, par conséquent, la force de pression  $F_1$  va décroître.

A la position III de l'électro-aimant 17, le bras  $l_{2-III}$ , à la différence des deux cas précédents (positions I et II de l'électro-aimant 17), diminue progressivement ce qui entraîne une décroissance brute de la force de pression  $F_1$ .

La position de fixation de l'électro-aimant 17 la plus avantageuse est celle qui conditionne le passage du flux magnétique maximal du couple magnétique par la normale, coupant l'axe géométrique vertical a-a, à la bissectrice de l'angle formé par les positions extrêmes de l'axe géométrique horizontal b-b que ce dernier occupe lors du pivotement complet du bras de lecture autour de l'axe géométrique

vertical a-a nécessaire pour la lecture de tout le phonogramme du disque.

5 Dans tous les modes de réalisation constructive de l'invention décrits ci-dessus l'effort développé par le couple magnétique contribue à la distribution convenable des forces de pression vertical sur les éléments d'appui de la suspension: le pivot 4, la butée 5, les éléments de guidage, la bille 6. Il convient de noter que l'absence de toute pression latérale nuisible sur lesdits éléments  
10 de la suspension permet au bras de lecture de garder ses hautes performances techniques et de service.

Les modes de réalisation constructive de l'invention représenté permettent d'assurer diverses lois de variation de la force de pression, l'avantage qui peut être  
15 utile pour atteindre divers buts qu'on se pose lors du développement de nouveaux lecteurs, par exemple, pour assurer la compensation de la force de recul conformément à sa loi de variation ou (et) pour la variation automatique de la valeur de la force de pression.

20 La figure 14 représente un mode de réalisation d'un dispositif électromagnétique pour la création de la force de pression (vue suivant la flèche L sur la figure 12). L'électro-aimant 17 est fixé au support fixe 2 par les vis 23, 24, l'armature 18 est montée au levier 1. On peut  
25 concevoir d'autres versions de disposition réciproque de l'électro-aimant 17 et de l'armature 18, par exemple, l'armature 18 peut être installée sur le support 2 et l'électro-aimant 17, sur le levier 1.

REVENDICATIONS

1. Bras de lecture du type comprenant : un levier (1) portant une tête de lecture (11) à son extrémité et associé à un ensemble de création de la force de pression; 5 deux supports (2, 3) disposés l'un vis-à-vis de l'autre, dont l'un est fixé et réalisé en une seule pièce avec le levier (1), et l'autre est mobile et est destiné à être fixé à un panneau de l'électrophone ; un pivot vertical (4) fixé à l'un des supports (2 ou 3) et coopérant avec 10 une butée sphérique (5) pratiquée dans le support opposé (3 ou 2), l'axe géométrique de rotation vertical (a-a) du levier (1) passant par le point de leur interaction (9) ; caractérisé en ce qu'il est prévu entre lesdits supports (2 et 3), une bille (6) touchant l'un des supports 15 (2 ou 3) et coopérant avec un élément de guidage aménagé sur le support opposé (3 ou 2), l'axe géométrique horizontal (b-b) de rotation du levier (1) étant formé par la droite passant par le point (9) d'interaction du pivot (4) avec la butée sphérique (5) et par le point (10) 20 de contact de la bille (6) et du support (2 ou 3).

2. Bras de lecture suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément de guidage est réalisé sous forme d'une fente arquée (8) dont la génératrice est une circonférence dont le centre se situe sur l'axe géométrique vertical (a-a). 25

3. Bras de lecture selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de guidage est réalisé sous forme d'un alvéole sphérique (16, 20), dont le rayon de la sphère dépasse un peu le rayon de la bille (6).

30 4. Bras de lecture selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément de guidage est réalisé sous la forme de deux saillies courbées équidistantes (21), et en ce que, sur le support opposé, il est prévu un élément de guidage supplémentaire (saillie 22) identique au 35 premier et disposé en opposition de celui-ci.

5. Bras de lecture selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'ensemble de création de la force de pression se présente sous la forme d'un couple

magnétique comportant un aimant et un élément ferromagnétique séparé de l'aimant par un entrefer, caractérisé en ce que l'un desdits éléments constituant le couple magnétique est lié rigidement au support mobile (3) de l'ensemble et l'autre, au support fixe (2).

6. Bras de lecture selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'élément du couple magnétique lié rigidement au support fixe (2) est disposé de telle façon que le flux magnétique maximal du couple magnétique passe par la normale, coupant l'axe géométrique vertical, à la bissectrice de l'angle formé par les positions extrêmes de l'axe géométrique horizontal (b-b) lors du pivotement complet du levier (1) du bras de lecture autour de l'axe géométrique vertical (a-a) nécessaire pour la lecture de tout le phonogramme du disque.

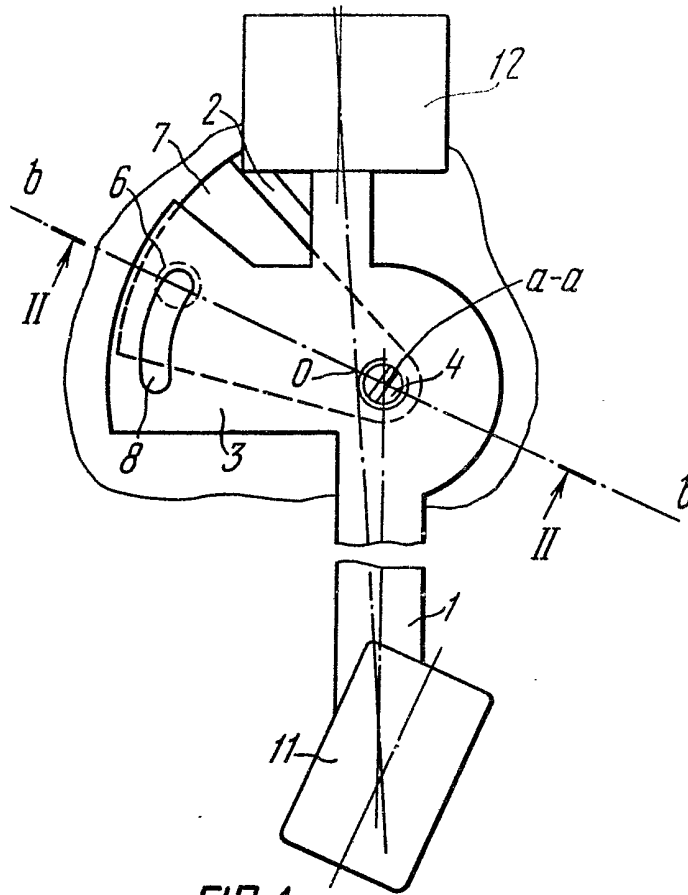


FIG. 1

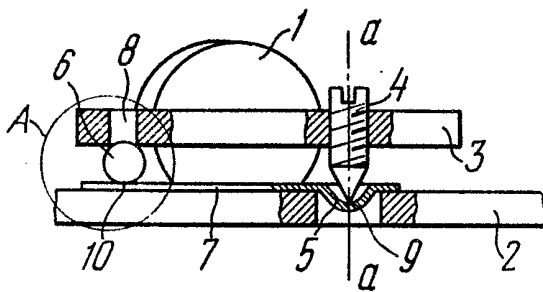


FIG. 2

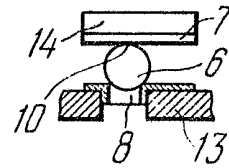


FIG. 3

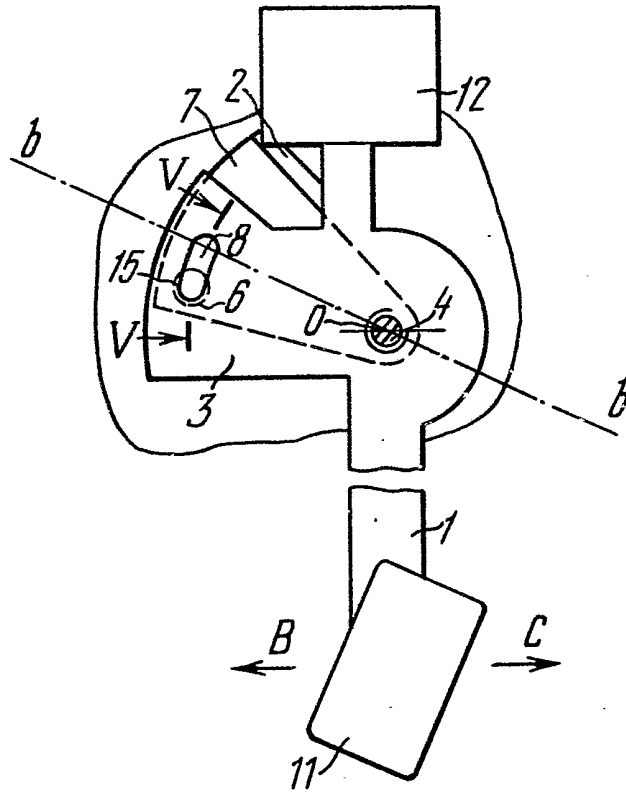


FIG. 4

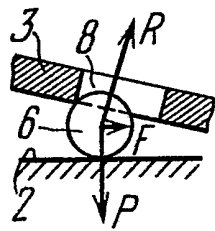


FIG. 5

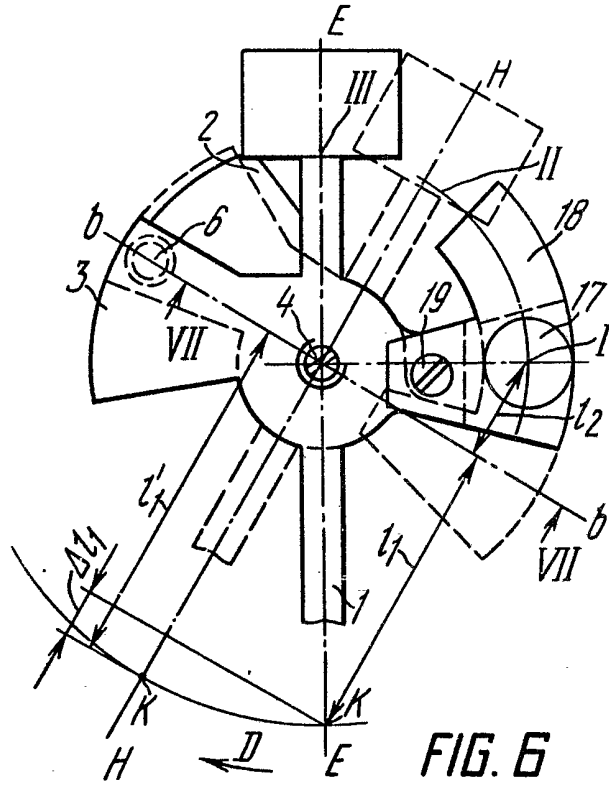


FIG. 6

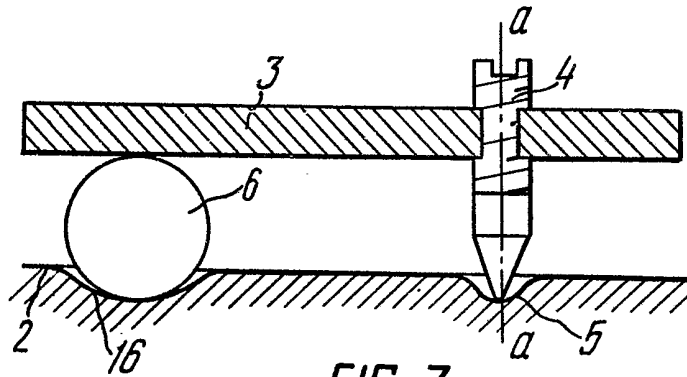
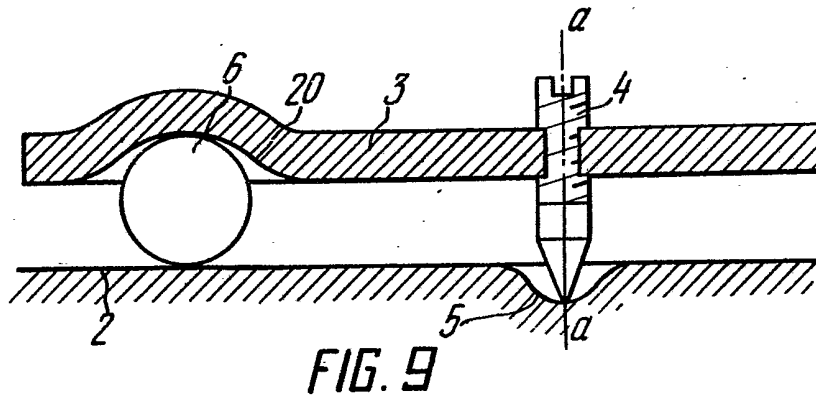
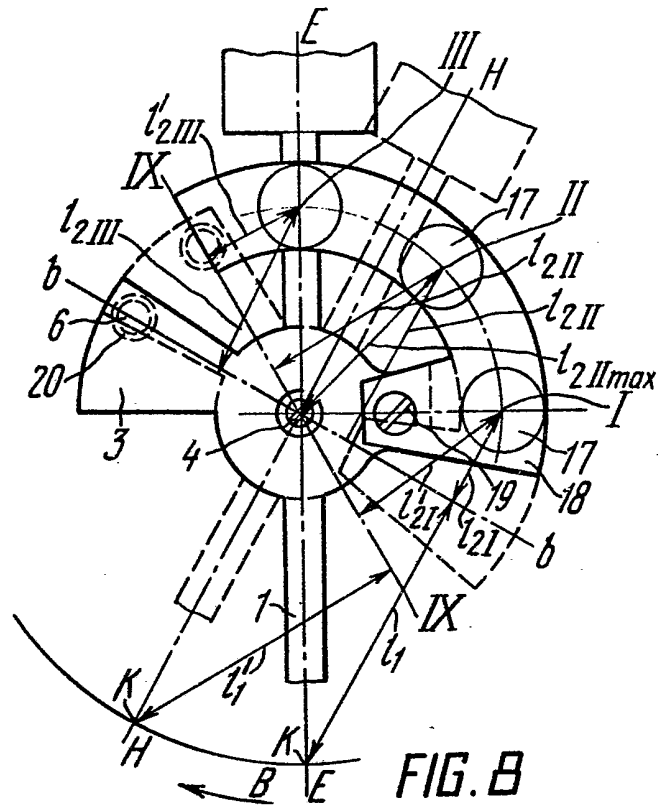


FIG. 7



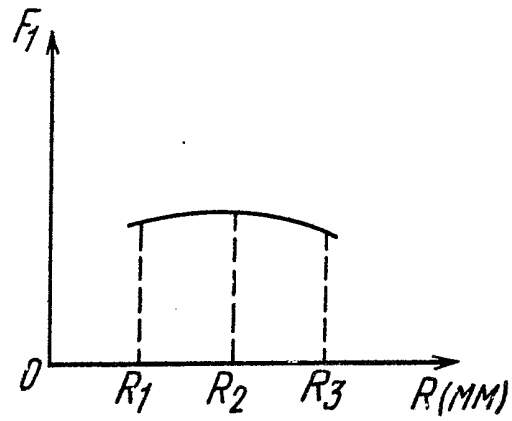


FIG. 10

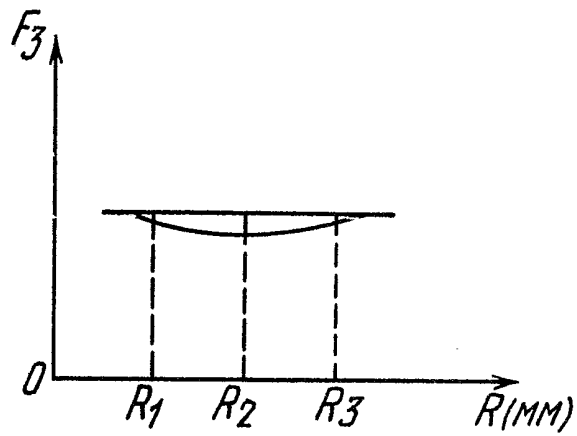


FIG. 11



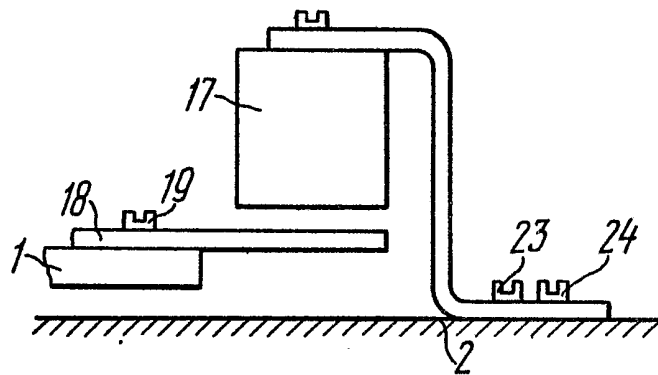


FIG. 14