
EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 2002

EPREUVE A ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient :

- | | |
|--|---------------------|
| * Lettre du client | 2002/A(E/M)/f/1-4 |
| * Dessins du client | 2002/A(E/M)/f/5-8 |
| * Document D1
(Etat de la technique) | 2002/A(E/M)/f/9-11 |
| * Dessins du Document D1
(Etat de la technique) | 2002/A(E/M)/f/12-13 |

LETTRE DU CLIENT

Nous, Rifle Incorporated, sommes un des grands fabricants de lecteurs de disque dur. Nous nous sommes spécialisés dans les produits destinés aux ordinateurs portables. Sur ce marché, la consommation électrique et la résistance aux chocs sont deux critères importants. Nous avons déjà un produit breveté très demandé qui répond à ces critères.

Les figures 1 et 2, tirées de l'un de nos brevets publiés, sont des vues en plan du haut d'un lecteur de disque 1 comprenant un disque 2 ayant une aire de stockage de données 3 servant à stocker l'information. Une tête de lecture/écriture 4 est montée sur un actionneur 5 qui pivote autour d'un axe 6. Un aimant 7 et une bobine 8 forment un moteur 9 qui entraîne l'actionneur 5 en rotation autour de l'axe 6, de sorte que la tête 4 puisse être positionnée au dessus d'endroits sélectionnés de l'aire de stockage 3 sur le disque 2 afin de lire et/ou écrire des données. La tête 4 a une forme aérodynamique bien connue qui fait que, lorsque le disque est en rotation, un coussin d'air se forme sous la tête 4 pour l'empêcher de toucher le disque et de rayer la surface de celui-ci au niveau de l'aire de stockage des données 3. Dans l'exemple présent, quand le lecteur est en marche, le disque 2 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, comme représenté par la flèche 16.

Quand le lecteur de disque 1 n'est pas en marche, la tête 4 est stationnée sur une zone de repos 10 près du centre du disque 2, en dehors de l'aire de stockage 3. Pour éviter que la tête 4 ne quitte la zone de repos 10, par exemple si le lecteur de disques subit des chocs mécaniques externes, il est nécessaire de verrouiller l'actionneur 5 afin que la tête 4 reste dans la zone de repos 10. A cette fin on munit le lecteur de disque 1 d'un verrou 11. Ce verrou fonctionne sans aucune pièce électrique, contribuant ainsi à minimiser la consommation d'électricité.

La figure 1 montre un premier état où l'actionneur 5 est verrouillé et la figure 2 montre un deuxième état où l'actionneur 5 n'est pas verrouillé. Le verrou 11 pivote autour d'un axe 14 et comprend une première portion 12 constituée d'une aile allongée et une deuxième portion 13 au bout de laquelle une butée 13a est susceptible d'entrer en contact avec l'actionneur 5.

Dans l'état verrouillé, la butée 13a est en contact avec l'actionneur 5, empêchant l'actionneur 5 de tourner dans le sens des aiguilles d'une montre, et empêchant ainsi la tête 4 de quitter la zone de repos 10. Le ressort 15, représenté schématiquement sur les figures 1 et 2, tend à faire tourner le verrou 11 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour de l'axe 14. Dans cette position, le verrou 11 bloque le mouvement de l'actionneur 5 dans le sens des aiguilles d'une montre.

Quand le disque 2 est en rotation, un courant d'air est généré dans le sens contraire des aiguilles d'une montre au-dessus du disque 2, comme le montre la flèche 16. Quand le disque 2 atteint une vitesse de rotation prédéterminée (typiquement 5400 tours/minute), le courant d'air agissant sur la première portion 12 du verrou 11 génère une force qui surpasse la force exercée par le ressort 15. Ceci fait tourner le verrou 11 dans le sens des aiguilles d'une montre autour de l'axe 14, comme le montre la flèche 30 dans la figure 2. Dans cet état, la deuxième portion 13 du verrou 11 s'écarte de l'actionneur 5, lequel peut alors pivoter autour de son axe 6 pour accéder à l'aire de stockage 3, comme on peut le voir sur la figure 2.

Quand l'alimentation du lecteur de disque est coupée après son utilisation, l'actionneur 5 est conduit vers la zone de repos 10 par le moteur 9. La vitesse de rotation du disque 2 diminue, en conséquence de quoi la force exercée par le courant d'air sur la première portion 12 du verrou 11 est réduite. Par conséquent, la force exercée par le ressort 15 fait tourner le verrou 11 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de sorte que la deuxième portion 13 retourne en position de butée avec l'actionneur 5.

La distribution des masses du verrou 11 est équilibrée par rapport à l'axe 14 de façon à ce que le verrou 11 conserve sa position lorsque le lecteur de disque subit des chocs linéaires. Par choc linéaire, il faut entendre un mouvement linéaire (c'est à dire de translation) rapide et abrupt du lecteur de disque.

Toutefois, nous avons constaté que, dans certains cas, le lecteur de disque est également vulnérable aux chocs rotatifs. Par choc rotatif, il faut entendre un mouvement rotatif rapide et abrupt du lecteur de disque. Quand le lecteur de disque subit un choc rotatif dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le verrou 11, en raison de son inertie, a tendance à ne pas tourner avec le reste du lecteur de disque. Cet effet de l'inertie peut être suffisamment important pour contrecarrer la force du ressort 15, auquel cas le verrou subit une rotation relative dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport au reste du lecteur de disque (lequel tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre), de sorte que la deuxième portion 13 perd le contact avec l'actionneur 5. L'actionneur 5 est alors libéré, et un effet similaire de l'inertie peut avoir pour conséquence une rotation relative de l'actionneur 5 autour de son axe 6. La tête 4 glisse alors sur l'aire de stockage de données 3 du disque 2, et risque d'endommager la surface de l'aire de stockage de données 3.

Nous avons maintenant amélioré notre lecteur de disque de façon à ce qu'il puisse résister également aux chocs rotatifs. Les figures 3 et 4 illustrent notre nouveau lecteur de disque 20, la figure 3 le montrant dans l'état verrouillé et la figure 4 le montrant dans l'état non verrouillé. On a utilisé la même numérotation que sur les figures 1 et 2 pour les composants identiques.

Pour protéger le lecteur de disque contre les chocs rotatifs, le lecteur de disque selon l'invention comprend un membre contre-inertiel 17 monté en rotation autour d'un axe 18, et un verrou modifié 21. Le membre contre-inertiel 17 et le verrou 21 ont chacun une distribution de masse équilibrée autour de leurs axes respectifs de rotation, si bien que la protection contre les chocs linéaires n'est pas compromise.

Le membre contre-inertiel 17 a la forme d'une roue dentée. Les dents de la roue dentée s'engagent avec les dents d'un segment 22 de roue dentée correspondant qui fait partie intégrante du verrou modifié 21. La configuration du membre contre-inertiel 17 est choisie de sorte que, par l'intermédiaire des roues dentées, l'effet de l'inertie de ce membre compense l'effet de l'inertie du verrou 21. Ceci ne signifie pas forcément que les inerties respectives du membre contre-inertiel 17 et du verrou 21 doivent être identiques. Néanmoins, le rapport des inerties du membre contre-inertiel 17 et du verrou 21 doit être égal au rapport du rayon de la roue dentée (membre contre-inertiel 17) et du rayon du segment 22 de roue dentée du

verrou 21. Le membre contre-inertiel 17 se déplace de concert avec le verrou modifié 21, en tournant dans le sens opposé à ce dernier.

Le membre contre-inertiel 17 ne joue aucun rôle actif lorsque l'actionneur 5 est dans l'état non verrouillé montré sur la figure 4, c'est à dire que le membre contre-inertiel 17 n'a aucune influence négative sur le fonctionnement normal du lecteur de disque.

Dans le présent exemple, des engrenages sont utilisés pour coupler le membre contre-inertiel 17 et le verrou 21, mais d'autres dispositifs de couplage peuvent être envisagés, comme le couplage par friction.

Il convient aussi de mentionner que les divers sens de rotation décrits ici sont liés à notre mode de réalisation spécifique. Dans d'autres modes de réalisation, par exemple, le disque 2 pourrait tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Certains de nos concurrents fabriquent également des lecteurs de disque avec une zone de repos située à la périphérie extérieure du disque plutôt que près de son centre.

Pour votre information, nous joignons en annexe le document publié D1 qui décrit un dispositif de verrouillage utilisé dans les produits actuellement commercialisés par la société Dissdur, notre principal concurrent.

1/4

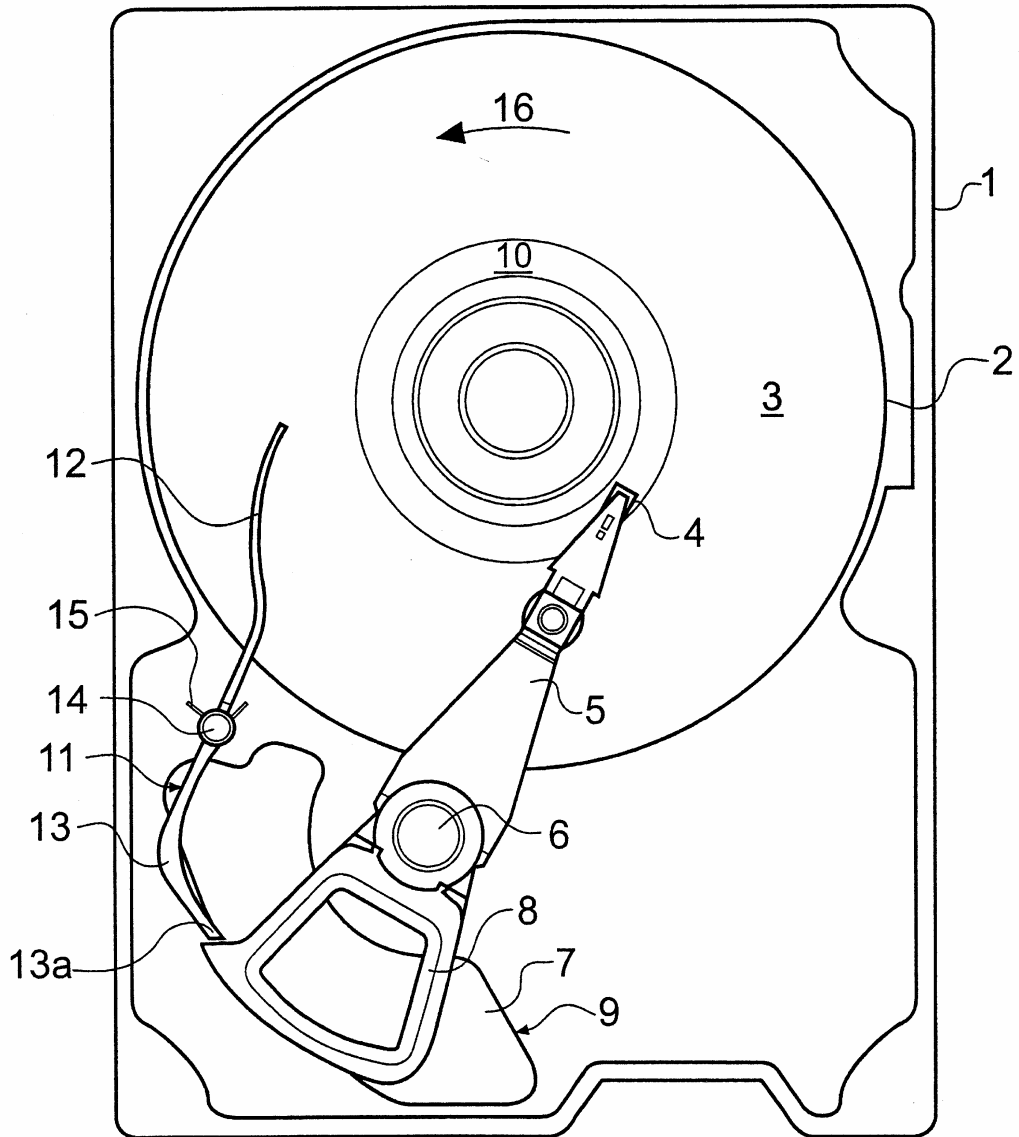


Fig. 2
(Etat de la technique)

2/4

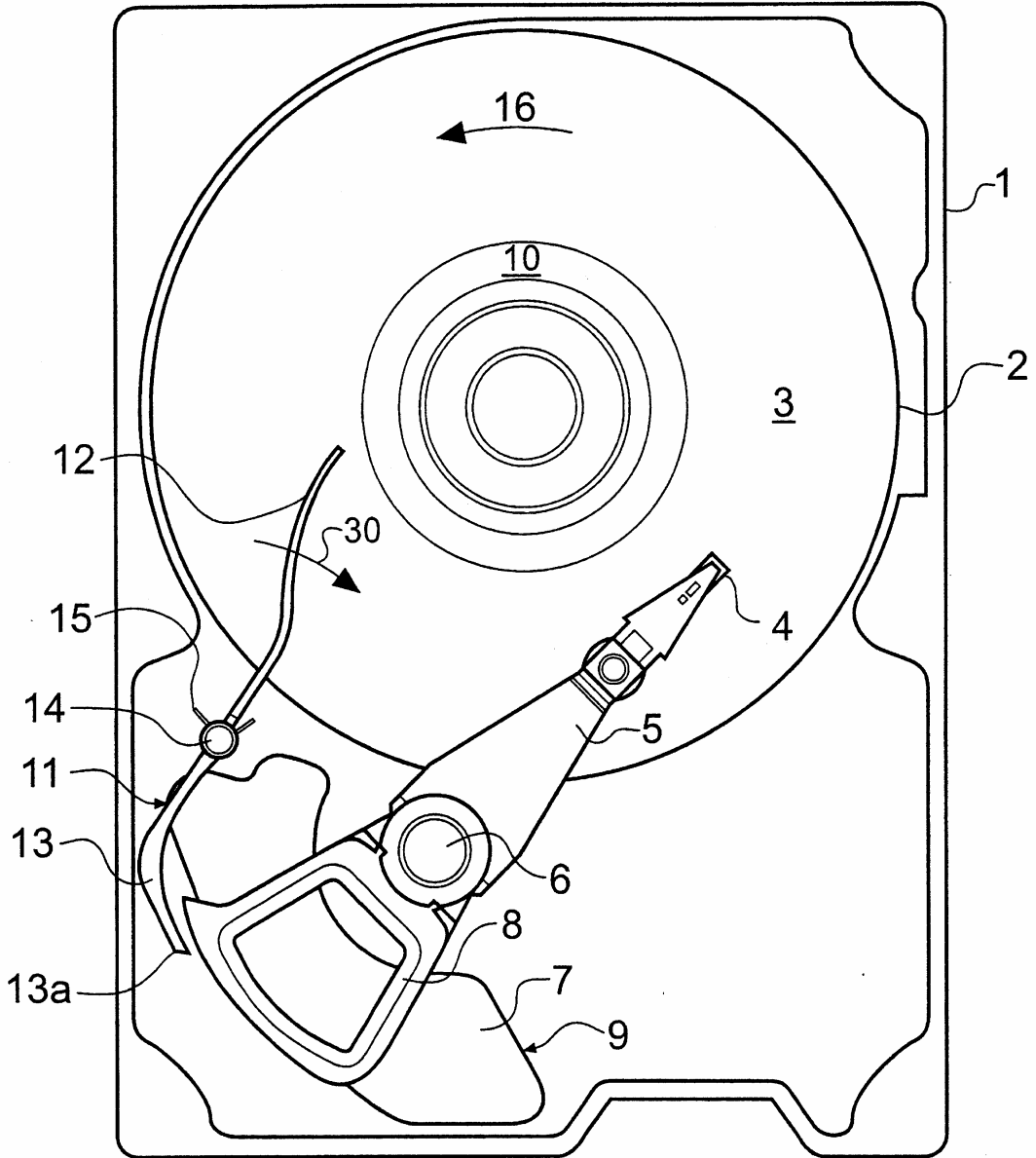


Fig. 2
(Etat de la technique)

3/4

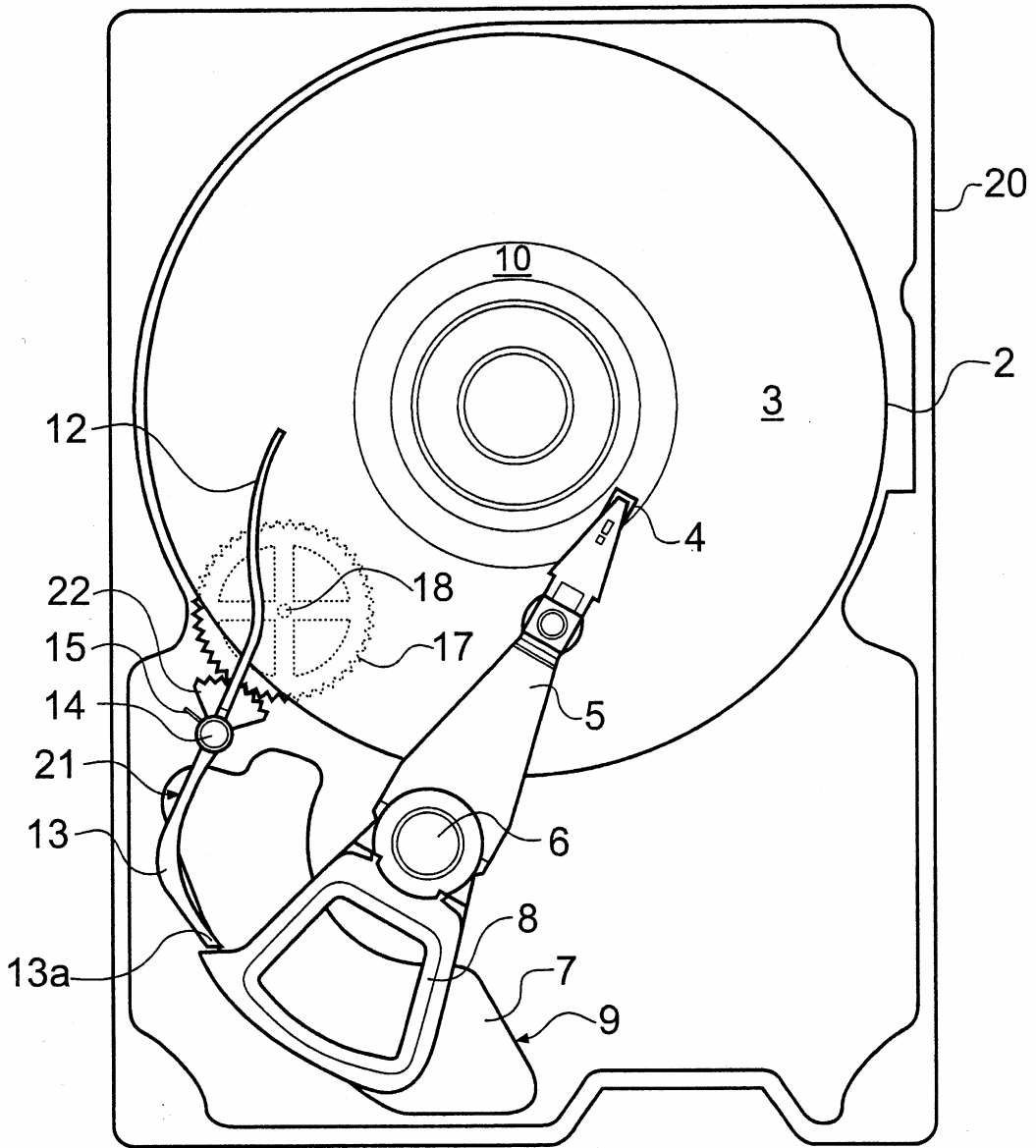


Fig. 3

DESSINS DU CLIENT

4/4

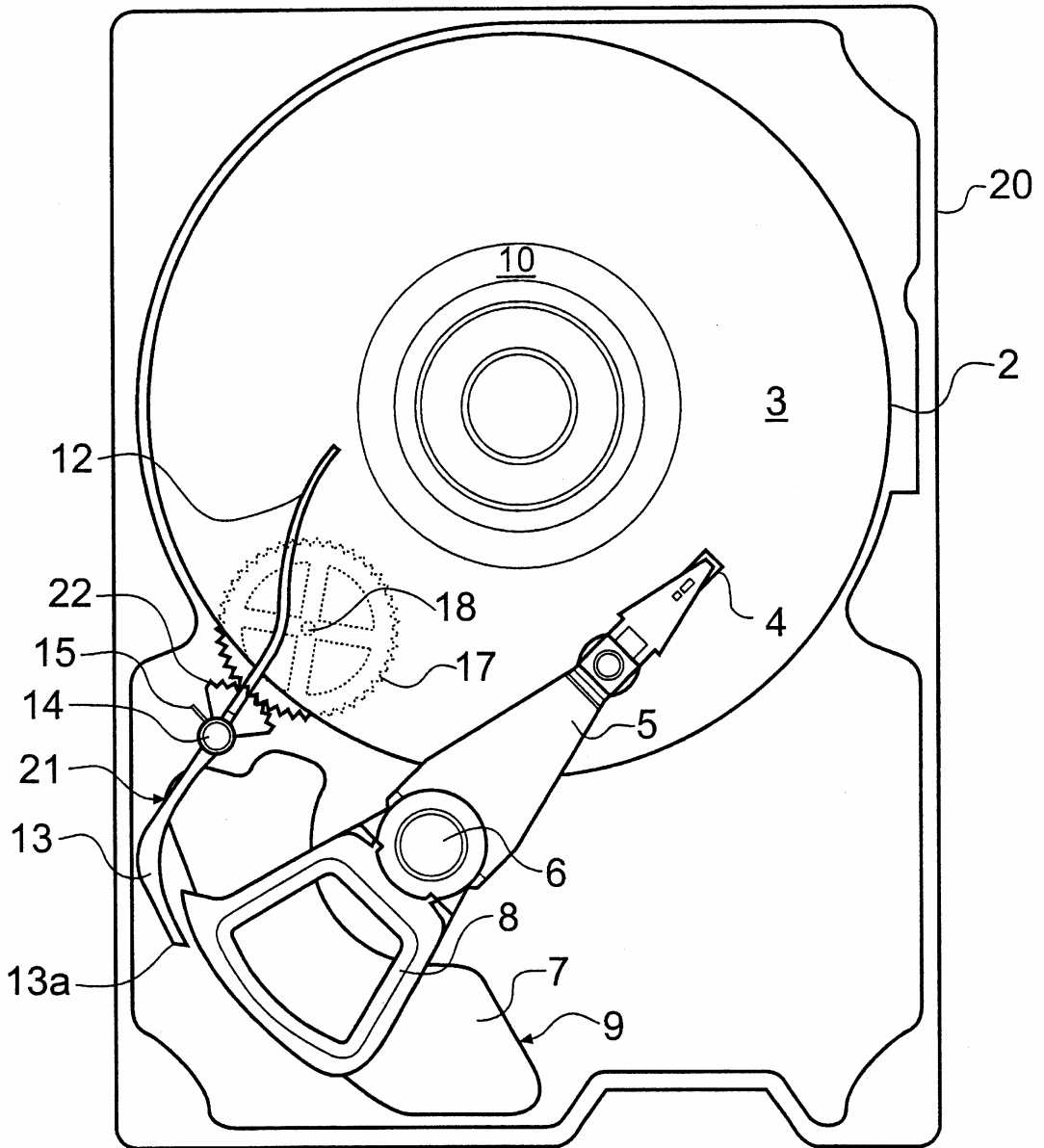


Fig. 4

DOCUMENT D1

Dans les systèmes informatiques, l'information est souvent stockée dans un film magnétique à la surface d'un disque dur ou souple. L'information est stockée dans des pistes concentriques du film magnétique, et écrite ou lue sur le film au moyen d'une tête magnétique montée à l'extrémité d'un actionneur rotatif. Lors de l'écriture ou de la lecture
5 des données, la tête magnétique se déplace sur le disque en rotation rapide portée par une fine couche d'air laminaire, évitant ainsi tout contact direct avec la surface magnétique.

Lorsque le lecteur de disque est à l'arrêt, la tête repose dans une position de "stationnement", c'est-à-dire dans une zone du disque dépourvue de données et réservée aux
10 atterrissages et décollages de la tête. Il importe que la tête soit maintenue dans sa position de stationnement parce que tout contact physique entre la tête et la zone de données du disque peut endommager le film magnétique.

Les actionneurs rotatifs sont particulièrement vulnérables aux chocs et accélérations
15 rotatives, qui peuvent entraîner un pivotement de l'actionneur rotatif autour de son axe en dehors de la position de stationnement, et mettre ainsi la tête magnétique en contact malencontreux avec le disque. Un verrou visant à réduire le risque d'endommagement dû à des chocs rotatifs est décrit ci-après.

20 La figure 1 est une vue du haut d'un lecteur de disque avec un verrou inertiel.
Les figures 2 et 3 montrent une portion d'un actionneur rotatif, respectivement dans l'état opérationnel et dans l'état verrouillé.

L'actionneur 1 de la figure 1 est entraîné en rotation autour d'un axe 2 sous l'action d'un
25 moteur constitué d'une bobine 3 et d'un aimant (non indiqué sur le dessin). Le moteur entraîne l'actionneur 1 en rotation afin de positionner la tête magnétique 4 au-dessus d'un endroit désiré du disque. Un verrou inertiel 6 est placé de manière adjacente à l'actionneur 1.

La figure 2 montre le verrou inertiel 6 en position non verrouillée. Un membre inertiel 8 est monté de façon rotative sur un arbre 7. La surface du membre inertiel 8 est munie d'un ergot 9. Dans l'état opérationnel de l'actionneur 1, le verrou inertiel 6 se trouve dans sa position de repos qui est déterminée par un ressort hélicoidal 10 s'étendant entre un ergot fixe 11 et un ergot 12 situé sur le membre inertiel 8. L'actionneur 1 se prolonge par un doigt 13 arrangé de sorte que, quand l'actionneur 1 est dans sa position de stationnement, l'ergot de verrouillage 9 est susceptible d'engager la surface interne 14 du doigt 13 pour bloquer la rotation de l'actionneur 1 dans le sens des aiguilles d'une montre.

Si le lecteur de disque subit un choc rotatif dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, l'actionneur 1, en raison de son inertie, a tendance à conserver sa position absolue dans l'espace, autrement dit, l'actionneur 1 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre relativement au lecteur de disque. Le verrou inertiel 6 surmonte la force du ressort 10 et tourne également dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport au lecteur de disque. Cependant, le verrou inertiel 6 répond beaucoup plus vite au choc rotatif que l'actionneur 1, si bien que le verrou inertiel 6 entre en rotation avant que l'actionneur 1 ait à peine bougé. En raison de la rotation du verrou inertiel 6, l'ergot 9 se déplace d'un angle β , indiqué sur la figure 3, jusqu'à ce qu'il heurte la surface interne 14 du doigt 13. Dans cette position, l'ergot 9 bloque tout mouvement de l'actionneur 1 relativement au lecteur de disque dans le sens des aiguilles d'une montre.

Après le choc, le ressort 10 rappelle le verrou inertiel 6 dans la position non verrouillée montrée sur la figure 2.

Par conséquent, on peut voir que le verrou inertiel 6 réagit en réponse à un choc rotatif dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Il est inutile de prévoir un verrou activé dans le cas de chocs dans le sens des aiguilles d'une montre puisque la tête, en pareil cas, ne quitterait pas la zone dépourvue de données. En outre, dans la plupart des lecteurs de disque connus, le mouvement de l'actionneur est limité par des butoirs (non indiqués sur le dessin) qui empêchent la tête de sortir de la zone dépourvue de données dans la direction

du centre du disque. Des butoirs sont également généralement présents pour empêcher la tête de quitter le disque au delà de sa périphérie externe.

Si on le désire, des mesures additionnelles peuvent être prises pour la protection contre les
5 chocs linéaires.

DESSINS DU DOCUMENT D1

1/2

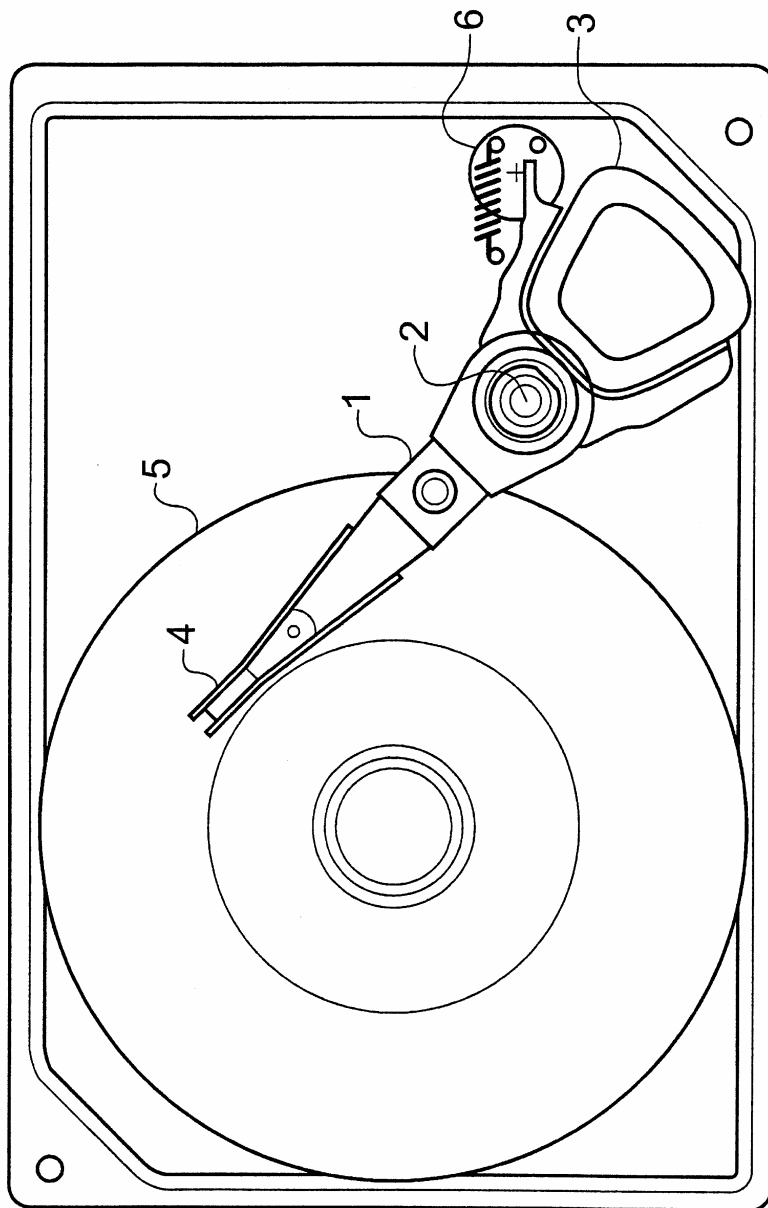


Fig. 1

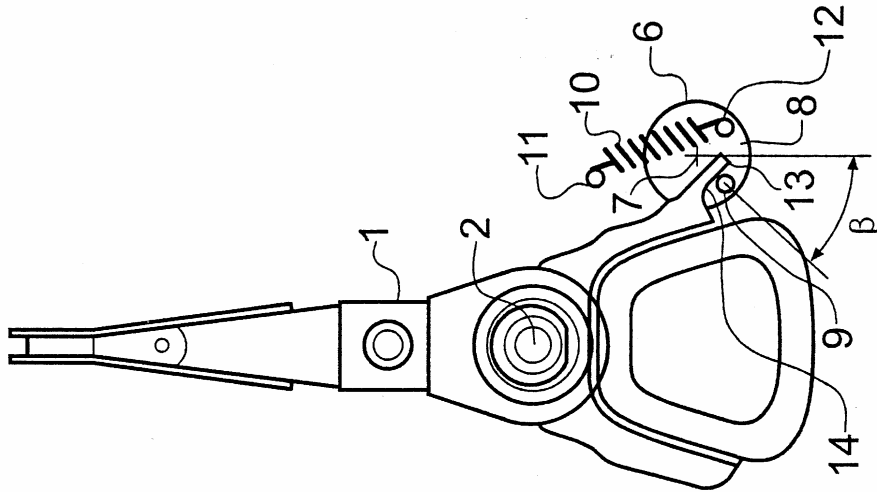


Fig. 3

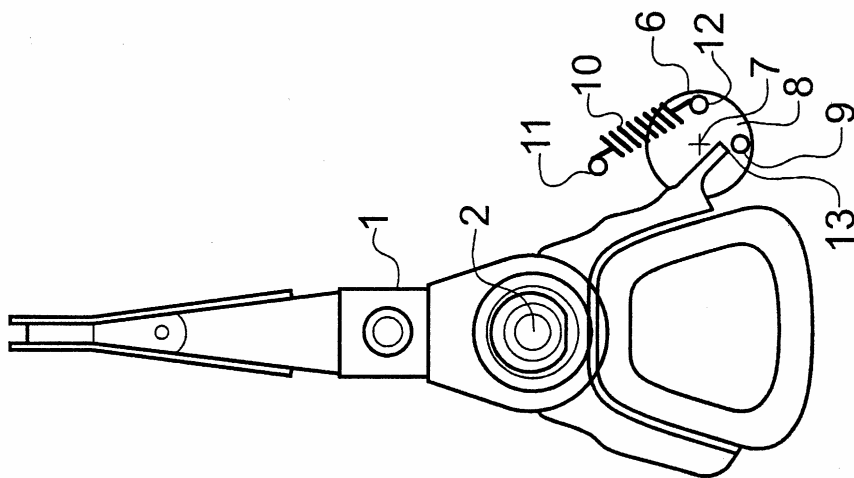


Fig. 2