

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 635 401**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **88 10876**

⑤1 Int Cl<sup>B</sup> : G 11 B 5/02, 5/82.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

②2 Date de dépôt : 12 août 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 16 février 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : ART TECH GIGADISC « ATG ». — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Michel Collomby et Daniel Bec, Thomson-  
CSF, S.C.P.I.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Albert Grynwald, Thomson-CSF, S.C.P.I.

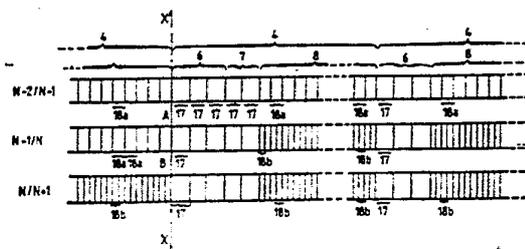
⑤4 Procédé d'enregistrement d'informations sur un support de type disque, support d'enregistrement d'informations enregistrées et dispositif d'enregistrement-lecture pour la mise en œuvre du procédé.

⑤7 La présente invention concerne un procédé d'enregistre-  
ment d'informations sur un support de type disque ainsi qu'un  
support d'enregistrement d'informations enregistrées et un dis-  
positif d'enregistrement-lecture pour la mise en œuvre du  
procédé.

Le procédé d'enregistrement d'informations sur un support  
de type disque suivant des pistes adjacentes, les pistes com-  
portant des zones d'informations prégravées et des zones de  
données, les zones d'informations prégravées étant alignées  
radialement selon les pistes adjacentes, est caractérisé en ce  
que les éléments binaires 17 de toutes les zones d'informa-  
tions prégravées 6, 7 sont enregistrés avec une dimension  
angulaire constante, en ce qu'au moins une zone d'informa-  
tions prégravées et au moins une zone de données en série  
forment une bande, cette bande ayant au moins la longueur  
d'une piste et le support étant divisé en n bandes avec  $n \geq 1$   
et en ce que les éléments binaires 18a, des zones de données  
d'une même bande, sont enregistrés avec une dimension angu-

laire constante tandis que les éléments binaires 18a, 18b des  
zones de données de deux bandes différentes ont des dimen-  
sions angulaires différentes.

Application aux domaines d'enregistrement optique ou  
magnétique.



PROCEDE D'ENREGISTREMENT D'INFORMATIONS  
SUR UN SUPPORT DE TYPE DISQUE, SUPPORT  
D'ENREGISTREMENT D'INFORMATIONS ENREGISTREES  
ET DISPOSITIF D'ENREGISTREMENT-LECTURE  
POUR LA MISE EN OEUVRE DU PROCEDE

La présente invention concerne un procédé d'enregistrement d'informations sur un support de type disque suivant des pistes adjacentes. Elle concerne aussi le support d'enregistrement d'informations lui-même une fois qu'il est enregistré ainsi qu'un dispositif d'enregistrement-lecture pour la mise en oeuvre du procédé.

Dans les domaines optique ou magnétique, il est connu d'utiliser, pour enregistrer des informations numériques ou vidéo, un support d'enregistrement d'informations ayant la forme d'un disque. Ces disques comportent soit une succession de pistes circulaires concentriques, soit plus fréquemment dans le domaine optique une spirale dont chaque tour est encore appelé piste, et les informations sont enregistrées le long de ces pistes.

Le support d'enregistrement d'informations étant un disque, il en résulte que les pistes intérieures ont une circonférence plus courte que les pistes extérieures. De ce fait, les informations peuvent être enregistrées sur le support d'enregistrement de différentes manières. Ainsi, on connaît actuellement au moins trois types de disques selon le type d'enregistrement utilisé, à savoir les disques à densité angulaire constante ou CAV, les disques à densité linéaire constante ou CLV et des disques divisés en plusieurs bandes ayant chacune une densité angulaire constante.

Dans le cas des disques à densité angulaire constante, le disque est entraîné en rotation à vitesse constante. De ce fait, chaque information élémentaire ou élément binaire est enregistré avec une densité angulaire constante, c'est-à-dire qu'il présente une longueur proportionnelle aux rayons. Les

informations élémentaires ayant leur longueur minimale acceptable au niveau des pistes intérieures du disque, leur longueur est bien plus grande au niveau des pistes extérieures. Il en résulte que la capacité du disque n'est pas optimisée. Ce type de disque est le plus fréquemment utilisé dans les disques optiques numériques enregistrables.

Dans le cas des disques à densité linéaire constante, le disque est entraîné en rotation avec une vitesse variable maintenue proportionnelle à l'inverse du rayon de lecture ou d'écriture. Dans ce cas, les informations élémentaires ou éléments binaires sont enregistrés avec une longueur constante, ce qui permet d'obtenir une densité toujours maximale. La capacité du disque est donc optimisée. Mais du fait de la variation de la vitesse de rotation du disque, le temps d'accès est beaucoup plus long que dans le cas des disques à densité angulaire constante. Ce type de disque est utilisé notamment avec les disques audio du domaine grand public et les disques CD-ROM.

Pour remédier à ces inconvénients, on a proposé de diviser le disque en plusieurs bandes ayant chacune une densité angulaire constante. Dans ce cas, lorsque l'on change de bande, soit l'on change la vitesse de rotation du disque, soit l'on commute les fréquences des signaux de synchronisation de l'enregistreur en maintenant la vitesse de rotation constante. Toutefois, il est nécessaire de prévoir une zone de transition au passage d'une bande à l'autre. En conséquence, les temps d'accès de bande à bande sont accrus de façon notable.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients des disques connus en proposant un nouveau procédé d'enregistrement d'informations sur un support de type disque permettant d'optimiser la capacité du disque tout en maintenant un temps d'accès le plus faible possible.

En conséquence, la présente invention a pour objet un procédé d'enregistrement d'informations sur un support de type disque suivant des pistes adjacentes, les pistes comportant des

zones d'informations prégravées et des zones de données, les zones d'informations prégravées étant alignées radialement selon les pistes adjacentes, caractérisé en ce que les éléments binaires de toutes les zones d'informations prégravées sont enregistrées avec une dimension angulaire constante, en ce qu'au moins une zone d'informations prégravées et au moins une zone de données en série forment une bande, cette bande ayant au moins la longueur d'une piste et le support étant divisé en  $n$  bandes avec  $n > 1$ , et en ce que les éléments binaires des zones de données d'une même bande sont enregistrés avec une dimension angulaire constante tandis que les éléments binaires des zones de données de deux bandes différentes ont des dimensions angulaires différentes.

Selon un mode de réalisation préférentiel, la dimension angulaire des éléments binaires des zones d'informations prégravées est supérieure aux dimensions angulaires des éléments binaires des zones de données. D'après cette caractéristique, on utilise des éléments binaires de dimension suffisamment grande par rapport à leur taille minimale acceptable de façon à permettre une lecture très sûre des zones d'informations prégravées.

Selon une autre caractéristique, les dimensions angulaires des éléments binaires des zones de données de chaque bande décroissent d'une bande à la suivante du centre du disque vers sa périphérie. En effet, pour optimiser la capacité du disque, on choisit pour les éléments binaires de données, en début de chaque bande, la dimension la plus faible possible, compatible avec les propriétés physiques du disque et du dispositif d'enregistrement-lecture qui l'utilise.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, chaque piste est divisée en  $p$  secteurs appelés grains, de même dimension angulaire ( $p$  étant un entier). Les grains des pistes adjacentes étant alignés radialement et chaque grain commence par une zone d'informations prégravées contenant des informations d'adresses. Cette caractéristique permet d'utiliser

le procédé d'enregistrement d'information quel que soit le type de format utilisé. En effet, la division du disque en grains permet d'utiliser le procédé d'enregistrement aussi bien avec un format continu ou continu-composite qu'avec un format échantillonné.

5 La présente invention concerne aussi un support d'enregistrement d'informations de type disque dans lequel les informations sont enregistrées suivant des pistes adjacentes, les pistes comportant des zones d'informations prégravées et des zones de données, caractérisé en ce qu'après l'enregistrement 10 des données, conformément au procédé ci-dessus décrit, le support étant divisé en  $n$  bandes,  $n > 1$ , chaque bande comportant en série au moins une zone d'informations prégravées et au moins une zone de données et faisant au moins une piste, 15 il présente simultanément des zones d'informations prégravées alignées radialement selon les pistes adjacentes comportant des éléments binaires présentant la même dimension angulaire et des zones de données présentant, d'une bande à l'autre, des éléments binaires de dimensions angulaires différentes, mais 20 gardant la même dimension angulaire à l'intérieur d'une même bande.

D'autre part, la présente invention concerne aussi un dispositif d'enregistrement-lecture pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, le dispositif comprenant au moins une source 25 d'énergie radiante associée à un objectif pour former sur une surface de référence dudit support, au moins une tâche destinée à l'exploration d'une piste lorsque le support est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un moteur, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens pour obtenir à partir d'un 30 oscillateur unique les différentes fréquences des éléments binaires des zones de données et la fréquence des éléments binaires des zones d'informations prégravées dont est issue la fréquence de rotation du support d'enregistrement.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les moyens pour obtenir les différentes fréquences sont constitués par des

diviseurs. De ce fait, le dispositif comporte :

- un diviseur par  $k$ , pour obtenir à partir de la fréquence de l'oscillateur, la fréquence des éléments binaires des zones d'informations prégravées, la valeur de  $k$  étant constante,
- 5 - un diviseur par  $k'_i$ , la valeur de  $k'_i$  dépendant du rang de la bande, pour obtenir à partir de la fréquence de l'oscillateur les différentes fréquences des éléments binaires des zones de données,
- un diviseur par  $m$  pour obtenir à partir de la fréquence des éléments binaires des zones d'informations prégravées, la fréquence de bloc,
- 10 - un diviseur par  $q$  pour obtenir à partir de la fréquence de bloc la fréquence de grain,
- un diviseur par  $p$  pour obtenir à partir de la fréquence de grain, la fréquence de rotation du support d'enregistrement,
- 15 - avec  $m$  correspondant au nombre d'éléments binaires des zones d'informations prégravées qui pourraient être contenues dans la totalité d'un bloc,
- $q$  correspondant au nombre de blocs contenus dans un grain, et
- 20 -  $p$  correspondant au nombre de grains contenus dans une piste.

De plus, ce dispositif comporte un diviseur par  $l_i$  pour obtenir à partir de la fréquence de grain, les différentes fréquences des secteurs logiques.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description d'un mode de réalisation préférentiel, faite ci-après avec référence aux dessins ci-annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement un support d'enregistrement de type disque divisé en bandes conformément à la présente invention, les pistes étant elles-mêmes divisées en grains, qui eux-mêmes sont subdivisés en blocs dans le cas d'un format échantillonné ;
- 30 - la figure 2 représente, de manière plus détaillée, la structure des grains et des blocs ;
- la figure 3 est une vue explicative représentant la structure

des éléments binaires des zones de données et des éléments binaires des zones d'informations prégravées à la transition de deux bandes consécutives ; et

- 5 - les figures 4a, 4b et 4c sont des schémas synoptiques des diviseurs utilisés dans le dispositif d'enregistrement-lecture conforme à la présente invention pour obtenir les différentes fréquences nécessaires à la mise en oeuvre du procédé ; et
- 10 - la figure 5 est un schéma synoptique général simplifié d'un dispositif d'enregistrement-lecture qui contient la chaîne de diviseurs de fréquence de la figure 4 et permet d'utiliser des disques optiques conformément au procédé de l'invention.

La présente invention sera décrite en se référant à un support d'informations du type disque optique pré-enregistré selon un format échantillonné. Toutefois, il est évident pour 15 l'homme de l'art que la présente invention peut s'appliquer à des disques optiques enregistrés selon d'autres types de formats, tels que le format continu ou le format continu-composite ainsi qu'à d'autres types de support, notamment à un disque magnétique.

20 Comme représenté sur la figure 1, le support d'enregistrement est constitué par un disque référencé 1. Sur ce disque, les informations sont enregistrées suivant des pistes adjacentes constituées, dans le mode de réalisation représenté, par une spirale dont chaque tour constitue une piste. Il est 25 évident pour l'homme de l'art que les pistes adjacentes peuvent aussi être formées par des pistes circulaires concentriques. Comme représenté sur la figure 1, la surface de référence est subdivisée angulairement en secteurs appelés aussi grains, par les droites 31, 32, 33, 34, c'est-à-dire par des rayons qui 30 partent du centre M du disque 1. D'autre part, chaque grain 3 est lui-même subdivisé angulairement en blocs 4 par l'ensemble des rayons 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 et 47. Ainsi, dans le mode de réalisation représenté, une piste 2 est subdivisée en quatre grains, chaque grain étant lui-même subdivisé en trois blocs de même dimension angulaire. D'autre part, conformément à la

présente invention et comme représenté sur les figures 1 et 2, chaque grain 3 commence par une zone d'informations prégravées 5 contenant des informations d'adresses 7. De même, dans le mode de réalisation représenté qui concerne un format échantillonné, chaque bloc 4 commence lui aussi par une zone d'informations prégravées 6 contenant des données d'asservissement, c'est-à-dire contenant des informations permettant d'effectuer la synchronisation, le suivi radial de piste, l'accès et la focalisation. Ainsi, comme représenté clairement sur la figure 2, la première zone d'informations prégravées d'un grain 3 est constituée par une zone de données d'asservissement 6 suivie d'une zone d'adresses 7, puis les autres blocs 4 commencent simplement par une zone de données d'asservissement 6. Ces zones d'informations prégravées sont suivies chacune par une zone de données 8. Conformément à la présente invention, au moins une zone d'informations prégravées et une zone de données en série forment, une fois les données enregistrées, une bande. Le support est divisé, après enregistrement, en plusieurs bandes, par exemple deux bandes dans le mode de réalisation de la figure 1, la transition étant symbolisée par la référence T.

Sur la figure 3, on a représenté schématiquement la dimension angulaire des éléments binaires des zones d'informations prégravées et des éléments binaires des zones de données au niveau de la transition entre une première bande comportant au moins les pistes N-2, N-1, et une seconde bande comportant au moins les pistes N, N+1. Cette figure symbolique représente les pistes par deux traits parallèles, ces traits étant des segments de droite au lieu de secteurs de spirale comme sur le disque de la figure 1, et de ce fait la dimension angulaire des différents éléments est représentée par une dimension linéaire. La droite X'X représente la direction d'un rayon du disque, le centre du disque étant dans la direction de X' et les autres rayons étant dans cette représentation des droites parallèles à X'X. Le rayon représenté par X'X est celui

correspondant au début et à la fin de chaque piste. La piste N-1 est la piste commençant en A à droite de la droite X'X et se terminant en B à gauche de la droite X'X.

Conformément à la présente invention, les éléments binaires 17 des zones d'informations prégravées 6 et 7 ont la même dimension angulaire quelle que soit la piste N-2, N-1, N ou N+1 dans laquelle ils se trouvent. Par contre, les éléments binaires 18a des zones de données de la première bande contenant au moins les pistes N-2 et N-1 ont une dimension angulaire supérieure à ceux des éléments angulaires 18b de la seconde bande contenant au moins les pistes N et N+1. Cette caractéristique est due au fait qu'en début d'une bande, la dimension choisie pour les éléments binaires des zones de données est la dimension la plus faible acceptable compte tenu des propriétés physiques du disque et du dispositif d'enregistrement-lecture qui est utilisé. Par contre, en fin de bande, cette dimension s'est accrue proportionnellement au rayon.

On décrira maintenant avec référence à la figure 4, un moyen utilisé dans un dispositif d'enregistrement-lecture pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus. Ce moyen permet d'obtenir les différentes fréquences des éléments binaires des zones de données et la fréquence des éléments binaires des zones d'informations prégravées et de rotation du support d'enregistrement. Comme représenté sur la figure 4a, ce moyen est constitué essentiellement d'un oscillateur 20 en sortie duquel sont connectés respectivement un premier diviseur 21 et un second diviseur 22. Le premier diviseur 21 par  $k'_i$ ,  $i$  étant le numéro de la bande et la valeur de  $k'_i$  étant différente d'une bande à l'autre, permet d'obtenir, à partir de la fréquence de sortie de l'oscillateur 20, les différentes fréquences des éléments binaires des zones de données. En fait, comme représenté sur la figure 4b, le diviseur  $k'_i$  est constitué de deux diviseurs  $k'_1$  et  $k'_2$  (un diviseur par bande, le nombre de bandes étant deux conformément au mode de réalisation de la figure 1) et d'un élément de commutation A. Le signal de

commande C de l'élément de commutation A est actif chaque fois que l'évolution des adresses lues correspond à un franchissement de la transition T, ce qui entraîne la commutation des sorties des diviseurs  $k'_1$  et  $k'_2$  et par suite celle de la fréquence  $F_{bi}$ .

5 D'autre part, le diviseur 22 est un diviseur par  $k$ , permettant d'obtenir à partir de la fréquence de l'oscillateur 20, la fréquence  $F_{Bi}$  des éléments binaires des zones d'informations prégravées.  $k$  est une constante qui a été choisie de telle sorte que la fréquence des éléments binaires des zones  
10 d'informations prégravées soit telle que les éléments binaires des zones prégravées présentent une dimension suffisamment grande par rapport à leur taille minimale acceptable pour permettre une lecture très sûre des informations prégravées. Selon un mode de réalisation préférentiel, la valeur de  $k$  est  
15 choisie plus élevée que la valeur la plus élevée de  $k'_i$ .

En sortie du diviseur  $k$ , qui délivre une fréquence  $F_{Bi}$ , est connecté un diviseur 23 par l'entier  $m$ , de manière à obtenir la fréquence de bloc  $F_{bl}$ . L'entier  $m$  représente le nombre d'éléments binaires des zones d'informations prégravées  
20 qui pourraient être contenues dans la totalité d'un bloc. En sortie du diviseur 23 est connecté un diviseur 24 par l'entier  $q$  permettant d'obtenir en sortie la fréquence de grain  $F_{gr}$ . L'entier  $q$  représente le nombre de blocs constituant un grain. En sortie du diviseur 24 sont connectés respectivement un  
25 diviseur 25 par l'entier  $p$  et un diviseur 26. Le diviseur 25 par l'entier  $p$  permet d'obtenir, à partir de la fréquence de grain, la fréquence de rotation du disque. L'entier  $p$  représente le nombre de grains contenus dans une piste. Conformément à la présente invention, toutes les pistes contiennent le même nombre  
30 de grains, la dimension angulaire d'un grain restant constante sur tout le disque comme représenté sur la figure 1. D'autre part, le diviseur 26 par  $l_i$  ( $i$  étant le numéro de la bande) permet d'obtenir à partir de la fréquence de grain, la fréquence de secteur logique selon la bande. En fait, comme représenté sur la figure 4c, le diviseur  $l_i$  est constitué de deux diviseurs  $l_i$

et  $l_2$  (un diviseur par bande, le nombre de bandes étant deux conformément au mode de réalisation de la figure 1) et d'un élément de commutation B. Le signal de commande C de l'élément de commutation B est le même que celui de l'élément de commutation A décrit précédemment pour le diviseur  $k'_1$ . Un secteur logique est en fait le seul élément connu par l'utilisateur du dispositif d'enregistrement-lecture. Un tel secteur logique contient une quantité définie de données, par exemple un k-octet, auxquelles le dispositif d'enregistrement-lecture rajoute, avant de les enregistrer sur le disque, tous les éléments nécessaires à son fonctionnement, tels que les octets de redondance liés à l'utilisation d'un code correcteur d'erreur.

En fait, une piste étant constituée de  $p$  grains, elle contient un nombre de secteurs logiques égal à la valeur entière de  $p$  divisée par  $l_1$ , soit  $E(p/l_1)$ , et un nombre résiduel de grains égal à  $p - l_1 \times E(p/l_1)$ .

Dans le cas où l'on utilise une piste constituée par une spirale, il est possible de ne pas perdre de grain en plaçant les secteurs logiques à la suite l'un de l'autre sans tenir compte du passage d'une piste à la suivante.

Il est aussi possible de perdre une faible proportion de la capacité du disque en ayant sur chaque piste des grains non utilisés. Pour minimiser cette perte, on optimise simultanément pour chaque bande les trois paramètres constitués par la valeur du diviseur  $k'_1$  et conjointement la valeur du diviseur  $l_1$  et le rayon auquel commence la bande. Dans ce cas, la perte de capacité peut être réduite à 1%. Les secteurs logiques restent alors alignés à l'intérieur de chacune des bandes.

On décrira maintenant, avec référence à la figure 5, un mode de réalisation d'un dispositif d'enregistrement-lecture comportant une chaîne de diviseurs du type de celle présentée à la figure 4.

Le schéma synoptique de la figure 5 a pour but de

montrer comment se partagent dans un dispositif d'enregistrement-lecture le traitement des informations prégravées et celui des données et où s'intègrent les éléments fondamentaux de la chaîne de diviseurs de la figure 4.

5 Le schéma synoptique est globalement tout à fait reconnaissable pour un homme de l'art et pourrait être celui d'un dispositif d'enregistrement-lecture du type CAV, en format échantillonné dans cet exemple. Ce synoptique n'a donc pas besoin d'être décrit de manière détaillée. On donnera donc  
10 ci-après, sous forme de liste, le nom des principaux sous-ensembles constituant le dispositif ainsi que la signification des différents signaux échangés entre ces sous-ensembles.

Le dispositif de la figure 5 est donc constitué d'un  
15 disque 1, entraîné en rotation par un moteur 200 lui-même commandé par un microprocesseur de rotation avec son électronique associée 201, le microprocesseur étant piloté par un oscillateur à quartz 202. Le microprocesseur 201 émet un signal de commande de fermeture de boucle d'asservissement de focalisation CFF vers un circuit de commande 203 du dispositif  
20 d'accès gros et du dispositif de suivi radial. Ce circuit de commande reçoit aussi, de l'échantillonneur 204, le signal d'erreur d'asservissement de piste ERR et le signal d'erreur d'asservissement de focalisation ERF. Il reçoit aussi d'un microprocesseur d'accès et de synchronisation 103 des signaux de fermeture de boucle d'asservissement CFB et il envoie vers la  
25 tête optique d'enregistrement-lecture 205, et son électronique associée, le signal de commande du dispositif de suivi de piste CAR et le signal de commande du dispositif de focalisation CAF. L'échantillonneur 204 reçoit les signaux d'informations  
30 prégravées remis en forme SIP d'un circuit de lecture 206 et des impulsions d'échantillonnage ECH d'un circuit synchronisateur préformateur. 101. Il envoie un signal d'erreur de phase ERP, engendré à partir des signaux SIP, vers un oscillateur verrouillé en phase 104. Comme on le verra ultérieurement, cet oscillateur 104 correspond à l'oscillateur 20 de la figure 4.

D'autre part, le microprocesseur 103 envoie un signal de commande CML pour commander le moteur linéaire 207 déplaçant la tête de lecture 205.

Le dispositif comporte aussi un séparateur écriture-lecture 102 qui reçoit les données lues codées DLC du circuit de lecture 206 et émet les données à écrire codées DEC vers le circuit d'écriture 208. Le circuit 206 reçoit de la tête 205 les signaux analogiques lus SAL. Le circuit 208 envoie à la tête 205 les signaux analogiques à écrire SAE. D'autre part, le séparateur 102 reçoit du synchronisateur-préformateur 101 un signal de commande d'entrelacement du préformat et des données CEN et du microprocesseur 103 le signal de fréquence des grains  $F_{gr}$ . De plus, de manière connue, les signaux DEC et DLC sont respectivement reçus depuis une interface de communication 209, ou envoyés à cette interface, à travers différents circuits tels qu'un circuit de code correcteur d'erreurs 210 et une mémoire tampon 211. Ces circuits transforment les données à écrire venant de l'utilisateur DEU en données à écrire avec informations supplémentaires propres au dispositif d'enregistrement-lecture DES, puis en données à écrire codées DEC. Les circuits transforment les données lues codées DLC venant du circuit de lecture 206 en données lues avec informations propres au dispositif d'enregistrement-lecture DLS, puis en données lues destinées à l'utilisateur DLU. Les circuits 209, 210 et 211 sont contrôlés par le microprocesseur du contrôleur 100.

De plus, le dispositif comporte un circuit séquenceur-formateur 212, qui a pour but de permettre, lors de l'écriture, l'entrelacement des données de l'utilisateur et des informations prégravées. Ce circuit 212 reçoit du microprocesseur 103 un signal de début de secteur logique SDS. En réalité, seul le microprocesseur du contrôleur 100 connaît les secteurs logiques ; il transforme tout numéro de secteur logique en adresse physique de grain sur le disque et transmet cette information au microprocesseur 103 ; le microprocesseur 103, lors d'un accès, transmet l'information d'arrivée au début

du grain recherché, le signal SDS, au circuit 212. Le circuit 212 reçoit aussi les signaux d'horloge HOR du circuit 102 et émet des signaux de commande de formatage de données CFD vers les circuits 210 et 211. D'autre part, le microprocesseur 103 émet un signal d'initialisation de synchronisation ISY vers le synchronisateur-préformateur 101.

Les signaux E et C correspondent respectivement aux signaux d'état renvoyés par différents sous-ensembles du dispositif d'enregistrement-lecture vers le microprocesseur 100 et aux signaux émis par le microprocesseur 100 vers différents ensembles du dispositif d'enregistrement-lecture.

Les signaux  $F_{os}$ ,  $F_{bl}$  et  $F_{gr}$  ont la même signification que sur la figure 4.

Le schéma synoptique décrit ci-dessus a été établi dans le cas d'une tête optique compacte et d'un dispositif d'accès gros, ici un moteur linéaire, distinct du dispositif de suivi de piste. Toutefois, il peut être modifié par l'homme de l'art, en particulier en ce qui concerne les signaux électriques, pour se placer dans le cas d'un dispositif unique permettant simultanément l'accès et le suivi de piste ou d'une tête optique en deux parties, la partie mobile contenant au moins l'objectif de focalisation du faisceau laser sur le disque, la partie restante de l'optique étant regroupée dans un bloc fixe par rapport au bâti du dispositif d'enregistrement-lecture.

Le support d'enregistrement, avant sa gravure par l'utilisateur, est porteur des informations prégravées ou préformat, qui sont identiques à celles d'un support de type CAV, en format échantillonné dans cet exemple. Toute la partie supérieure de la figure 5, située au-dessus de la ligne tiretée est réservée au préformat et à son utilisation et permet de réaliser toute les fonctions de base du dispositif d'enregistrement-lecture telles que synchronisation, focalisation, suivi de piste, accès, rotation du disque, à l'exclusion de la lecture et de l'écriture des données de l'utilisateur. Il

faut rappeler qu'ici accès signifie accès d'une adresse de grain donnée à une autre adresse de grain donnée. Cette partie du dispositif de l'enregistreur-lecteur ignore les numéros des secteurs logiques, que seul le microprocesseur du contrôleur connaît et transforme en adresses physiques de grains.

La partie supérieure de la figure 5 permet d'effectuer l'initialisation du fonctionnement du dispositif d'enregistrement-lecture. Cette initialisation ayant toujours lieu dans la même zone du disque - dans la même bande-, elle s'effectue exactement de la même façon que pour un dispositif de type CAV en mode échantillonné et ne présente donc aucun caractère nouveau.

Le préformat restant le même quelle que soit la bande considérée et donc la synchronisation de cette partie restant toujours la même, les fonctions de base du dispositif d'enregistrement-lecture sont effectuées sans modification quelle que soit la bande considérée.

La partie de la figure 5, située au-dessous de la ligne tiretée permet à l'opposé de réaliser la lecture ou l'écriture des données de l'utilisateur.

Le séparateur d'écriture-lecture 102 et le synchronisateur-formateur 101 assurent la liaison entre ces deux parties, l'ensemble étant géré par le microprocesseur du contrôleur 100. L'oscillateur verrouillé en phase 104 étant l'oscillateur d'origine de toutes les fréquences du préformat et de la fréquence des données de l'utilisateur, le séparateur d'écriture-lecture et le synchronisateur-préformateur permettent d'entrelacer sur le disque les données de l'utilisateur avec le préformat et sans nécessiter de zone tampon supérieure à un élément binaire de données de l'utilisateur ; cette zone tampon d'un élément binaire peut être supprimée en faisant une correction de phase du signal de données de l'utilisateur au début de chaque bloc.

Les diviseurs  $k$  et  $m$  sont intégrés dans le synchronisateur-préformateur 101 et le diviseur  $k'_1$  est intégré

dans le séparateur d'écriture-lecture 102,  $k$  et  $k'_1$  n'étant pas égaux et  $k$  étant constant et  $k'_1$  étant variable en fonction de la bande conformément à l'invention. Les diviseurs par  $q$  et par  $p$  d'une part et le diviseur par  $l_1$  d'autre part sont respectivement intégrés dans l'électronique associée au microprocesseur 103 et dans le séparateur d'écriture-lecture 102.

Le microprocesseur du contrôleur 100 contient dans sa mémoire associée l'information lui permettant de passer du numéro d'un secteur logique à son adresse physique sur le disque, à savoir l'adresse de grain. Il contient les paramètres concernant chaque bande : adresses de début et de fin de bande, valeur de  $k'_1$  et de  $l_1$ . Il contient une table des paramètres physiques du disque liés aux propriétés de la couche porteuse d'information et variant en fonction du rayon comme la puissance d'écriture, la largeur d'impulsion d'écriture, le retard à l'écriture (qui se traduit par un décalage entre la position du début de l'exposition au faisceau laser de la couche porteuse d'information et la position où a lieu réellement le début de la gravure), le niveau du seuil de remise en forme à la lecture. Les paramètres physiques du disque correspondent à des zones annulaires du disque qui peuvent avoir des rayons limites de validité différents de ceux des bandes. Il est à noter que, soit les paramètres physiques du disque sont à demeure en mémoire dans la mémoire associée au microprocesseur du contrôleur, soit ils sont chargés à partir du disque lui-même lors de sa séquence de démarrage ; en effet, une zone peut être prévue sur le disque dans laquelle peuvent être lus tous les paramètres physiques du disque dès qu'il a été mis en rotation. Les paramètres physiques nominaux peuvent alors être gardés en mémoire et en l'absence de paramètres physiques inscrits sur le disque, les paramètres nominaux peuvent être utilisés par défaut.

Chaque fois qu'une adresse correspondant à un changement de bande est retournée au microprocesseur du contrôleur (elle peut être prise en compte par anticipation lors de la lecture de l'adresse précédente), il commute dans tous les

sous-ensembles les paramètres liés à la bande. Si l'électronique n'est pas assez rapide pour effectuer cette commutation dans la durée d'une zone de préformat, à savoir une zone 6 suivie d'une zone 7 selon la représentation de la figure 3, alors une latence peut être perdue. Au moins, une piste d'attente peut alors être prévue, en fin de chaque bande et avant le début de la suivante, dans laquelle le dispositif reste en position de repos - arrêt sur piste sans lecture, ni écriture de données de l'utilisateur - pendant cette commutation. Dans ces conditions, quand le microprocesseur du contrôleur reçoit de l'utilisateur une commande de lecture ou d'écriture qui doit s'effectuer à cheval sur deux bandes adjacentes, le microprocesseur 100 du contrôleur partage cette commande en deux commandes élémentaires, chacune correspondant à l'une des deux bandes adjacentes.

Si, comme cela est généralement utile, une zone de réallocation est prévue en fin de chaque bande, pour permettre en un temps court d'effectuer la réallocation de secteurs trouvés mauvais au cours de la vérification d'écriture, la piste d'attente est alors située à la fin de la bande après la zone de réallocation.

On donnera ci-après un exemple de réalisation d'un disque optique en format échantillonné mis en oeuvre par la Demanderesse. Dans ce cas, le format échantillonné est un format du type de celui décrit dans la demande de brevet français N° 85 17560 du 27 NOVEMBRE 1985, publiée sous le N° 2 597 248 au nom de ALCATEL THOMSON GIGADISC. D'autre part, l'adressage de ce disque utilise un code Gray comme décrit dans le brevet ci-dessus. En conséquence, ce type de code ne sera pas redécrit ici.

Ainsi, pour un disque de 305 mm de diamètre, partagé en quatre bandes, sur lequel on veut enregistrer des informations de données correspondant à un secteur logique de 1 024 octets, on a obtenu les éléments suivants :

- 128 éléments binaires par bloc, 8 blocs par grain, 256 grains

par piste ;

- les rayons internes et externes de chacune des quatre bandes en partant de la bande interne présentent les valeurs suivantes : première bande 63 mm-74 ,1 mm ; deuxième bande 74,1 mm-88,9 mm ; troisième bande 88,9 mm-111,1 mm ; quatrième bande 111,1 mm-144 mm ;

- les nombres d'éléments binaires des zones prégravées sont les suivants :

- zones d'adresses : 9 éléments binaires ; zones de données d'asservissement : 10 éléments binaires ;

- les éléments binaires des zones de données sont codés suivant le code NRZ, le nombre d'éléments binaires NRZ par grain dans chacune des quatre bandes en partant de la bande interne est donc de 1 419 pour la première bande, 1 656 pour la deuxième bande, 1 989 pour la troisième bande, et 2 488 pour la quatrième bande.

Le nombre de grains par secteur logique et le nombre de secteurs logiques par piste dans chacune des quatre bandes en partant de la bande interne sont les suivants : 7-36 pour la première bande, 6-42 pour la seconde bande, 5-51 pour la troisième bande, 4-64 pour la quatrième bande.

La valeur du diviseur par  $k$  est de 32 tandis que la valeur du diviseur  $k'_i$  pour chacune des quatre bandes en partant de la bande interne est respectivement de 21, 18, 15, 12.

Les valeurs ci-dessus sont données à titre d'exemple, il est évident pour l'homme de l'art qu'elles ne sauraient constituer en rien une limitation de la présente demande, pas plus que le choix, dans cet exemple, d'un codage NRZ.

## REVENDEICATIONS

- 5 1. Procédé d'enregistrement d'informations sur un support de type disque suivant des pistes adjacentes, les pistes comportant des zones d'informations prégravées et des zones de données, les zones d'informations prégravées étant alignées radialement selon les pistes adjacentes, caractérisé en ce que les éléments binaires de toutes les zones d'informations prégravées sont enregistrées avec une dimension angulaire constante, en ce qu'au moins une zone d'informations prégravées et au moins une zone de données en série forment une bande, 10 cette bande ayant au moins la longueur d'une piste et le support étant divisé en  $n \geq 1$ , et en ce que les éléments binaires des zones de données d'une même bande sont enregistrés avec une dimension angulaire constante tandis que les éléments binaires des zones de données de deux bandes 15 différentes ont des dimensions angulaires différentes.
- 20 2. Procédé d'enregistrement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la dimension angulaire des éléments binaires des zones d'informations prégravées est supérieure aux dimensions angulaires des éléments binaires des zones de données.
- 25 3. Procédé d'enregistrement selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les dimensions angulaires des éléments binaires des zones de données de chaque bande décroissent d'une bande à la suivante du centre du disque vers sa périphérie.
- 30 4. Procédé d'enregistrement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le support comporte soit une succession de pistes circulaires concentriques, soit une spirale dont chaque tour constitue une piste.
5. Procédé d'enregistrement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque piste est divisée en  $p$  secteurs appelés grains de même dimension

angulaire ( $p$  étant un entier), les grains des pistes adjacentes étant alignés radialement et chaque grain commençant par une zone d'informations prégravées contenant des informations d'adresse.

5           6. Procédé d'enregistrement selon la revendication 5, caractérisé en ce que, dans le cas d'un format échantillonné, chaque grain est divisé en  $q$  blocs de même dimension angulaire ( $q$  étant un entier), les blocs des pistes adjacentes étant alignés radialement et chaque bloc contenant une zone  
10 d'informations prégravées et une zone de données.

7. Procédé d'enregistrement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les données à enregistrer sont divisées en secteurs logiques contenant chacun un nombre défini d'éléments binaires de données.

15           8. Support d'enregistrement d'informations de type disque dans lequel les informations sont enregistrées suivant des pistes adjacentes, les pistes comportant des zones d'informations prégravées et des zones de données, caractérisé en ce qu'après l'enregistrement de données, conformément au  
20 procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, le support étant divisé en  $n$  bandes,  $n \geq 1$ , chaque bande comportant en série au moins une zone d'informations prégravées et au moins une zone de données et faisant au moins une piste, il présente simultanément des zones d'informations prégravées  
25 alignées radialement selon les pistes adjacentes comportant des éléments binaires présentant la même dimension angulaire et des zones de données présentant, d'une bande à l'autre, des éléments binaires de dimensions angulaires différentes, mais gardant la même dimension angulaire à l'intérieur d'une même  
30 bande.

9. Dispositif d'enregistrement-lecture pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, ledit dispositif comprenant au moins une source d'énergie radiante associée à un objectif pour former, sur une surface de référence dudit support, au moins une tache destinée à

l'exploration d'une piste lorsque le support est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un moteur, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens pour obtenir à partir d'un oscillateur unique les différentes fréquences des éléments binaires des zones de données et la fréquence des éléments binaires des zones d'informations prégravées dont est issue la fréquence de rotation du support d'enregistrement.

10 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens pour obtenir les différentes fréquences sont constitués par des diviseurs.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un diviseur par  $k$  pour obtenir à partir de la fréquence de l'oscillateur, la fréquence des éléments binaires des zones d'informations prégravées,

- des diviseurs par  $k'_i$ , la valeur de  $k'$  dépendant du rang de la bande pour obtenir à partir de la fréquence de l'oscillateur les différentes fréquences des éléments binaires des zones de données,

- un diviseur par  $m$  pour obtenir à partir de la fréquence des éléments binaires des zones d'informations prégravées, la fréquence de bloc,

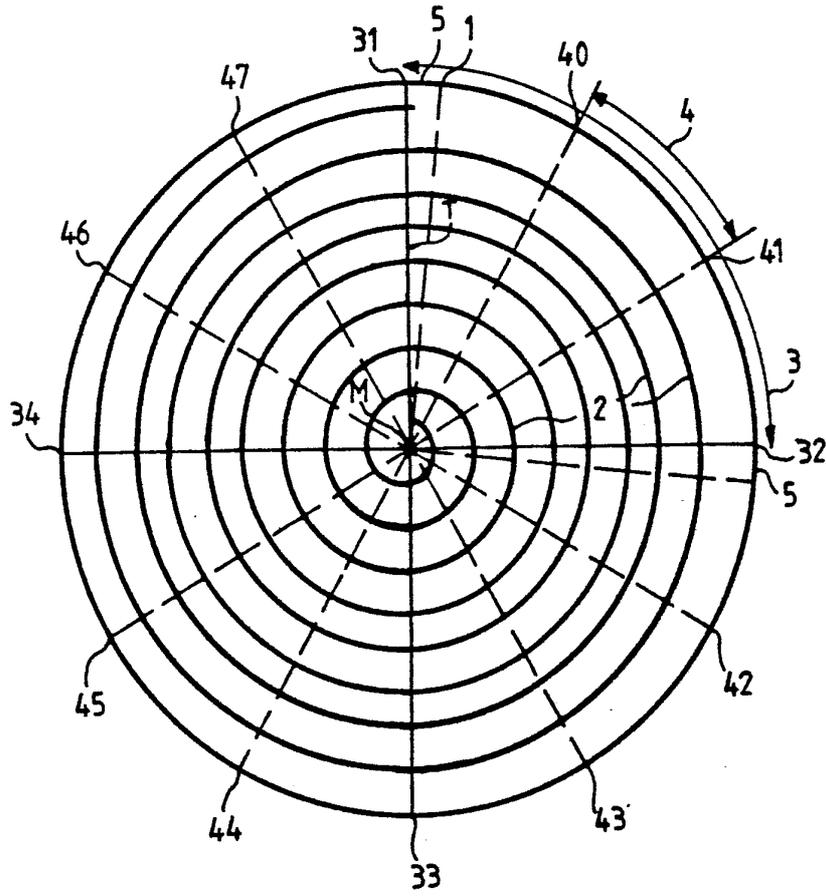
- un diviseur par  $q$  pour obtenir à partir de la fréquence bloc, la fréquence grain, et

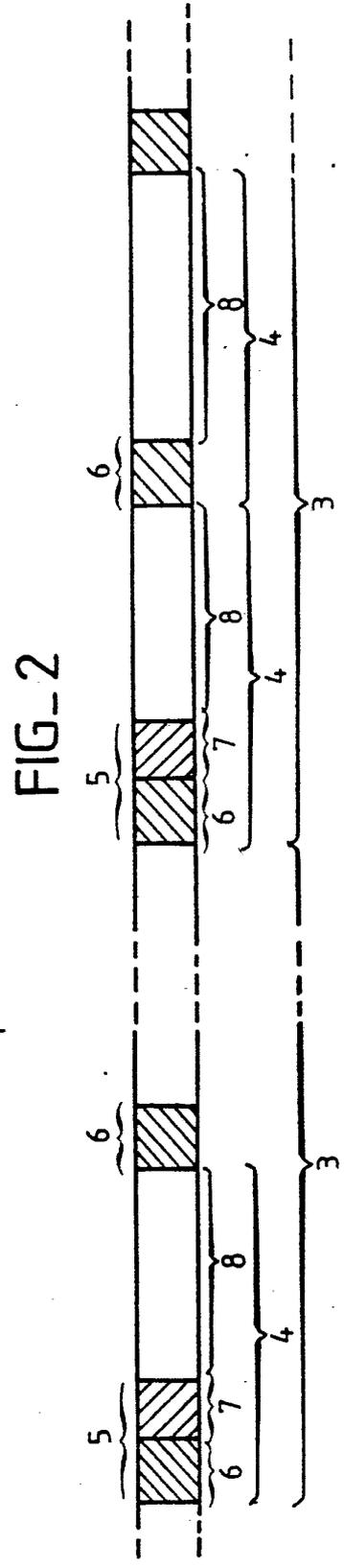
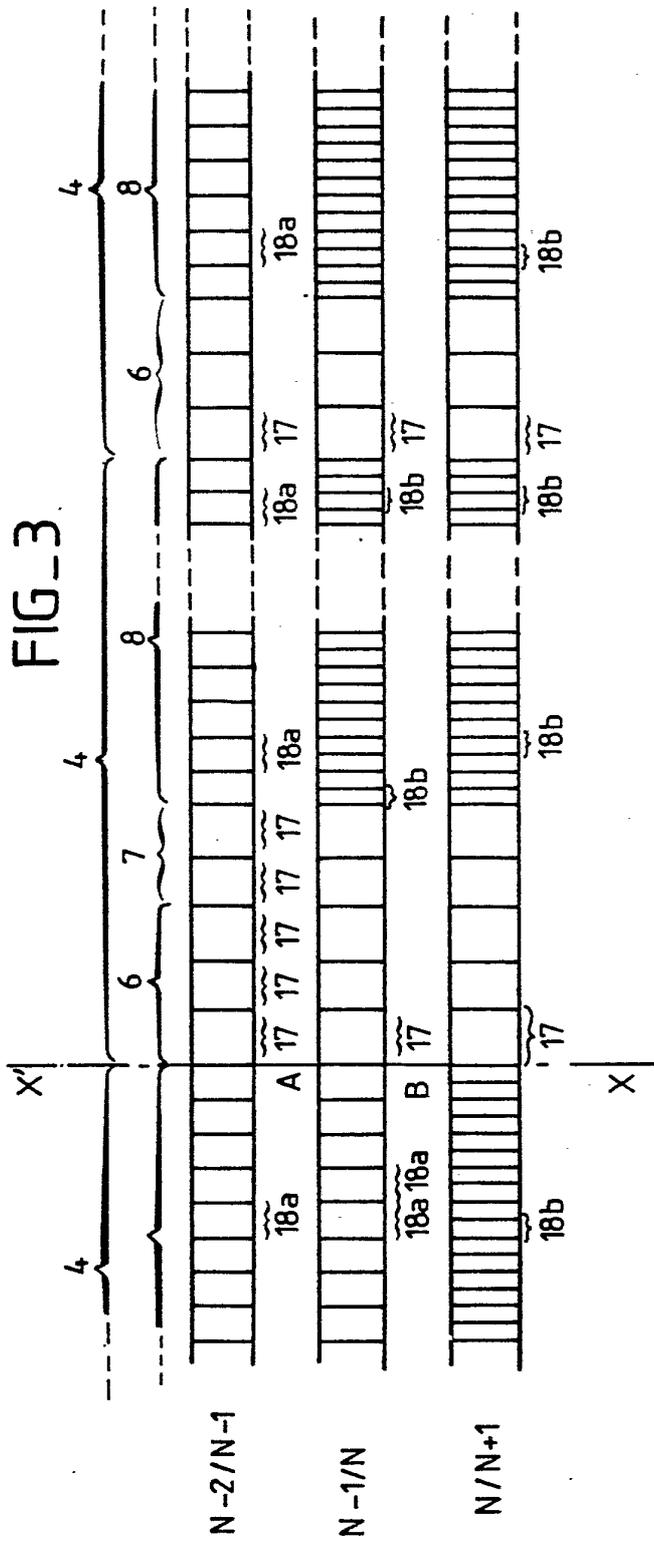
- un diviseur par  $p$  pour obtenir à partir de la fréquence de grain, la fréquence de rotation du support d'enregistrement, les valeurs  $m$ ,  $p$  et  $q$  étant celles définies dans les revendications 5, 6 et  $m$  représentant la dimension angulaire d'un élément binaire d'une zone d'informations prégravées.

30 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un diviseur par  $l_i$  pour obtenir à partir de la fréquence de grain, la fréquence des secteurs logiques dans chaque bande.

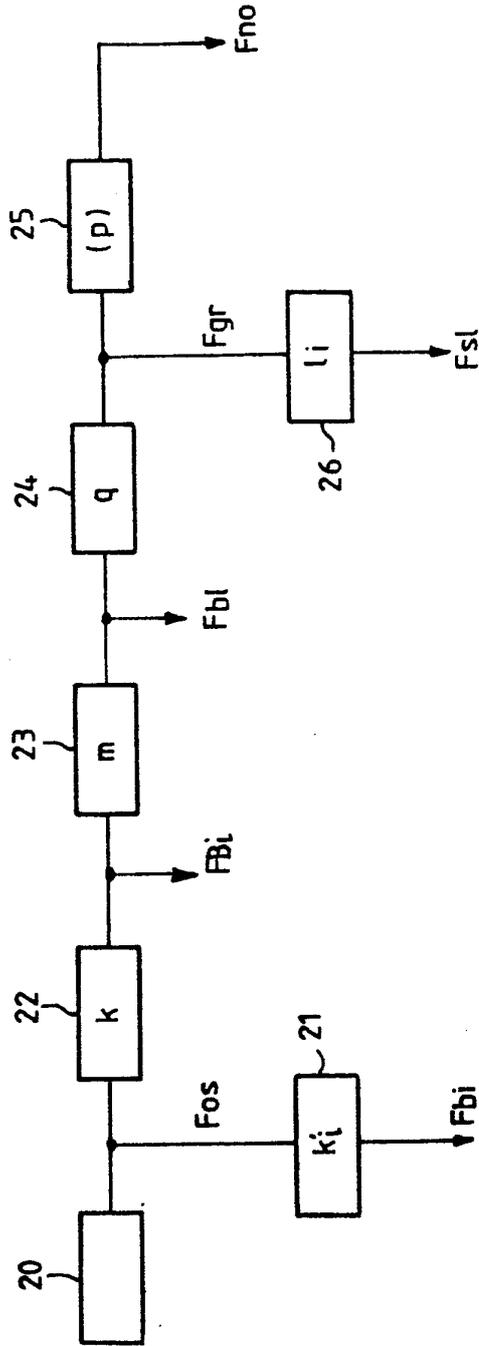
1/4

FIG\_1

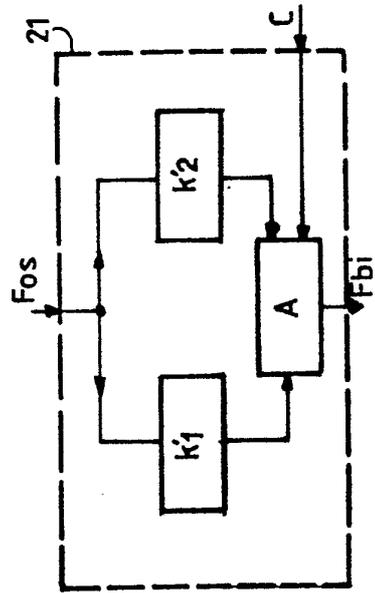




FIG\_4-a



FIG\_4-b



FIG\_4-c

