

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 13599

⑤④ Capteur de position de bande et dispositif de mesure de position incluant ce capteur.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). G 05 D 3/00; G 06 K 13/18; G 11 B 15/00.

②② Date de dépôt..... 19 juin 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 52 du 24-12-1981.

⑦① Déposant : COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE CII-HONEYWELL BULL
(dite CII-HB), résidant en France.

⑦② Invention de : Jean Dupont.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Robert Létanche, Compagnie Internationale pour l'informatique CII-Honeywell
Bull, 94, av. Gambetta, 75020 Paris.

CAPTEUR DE POSITION DE BANDE ET DISPOSITIF DE MESURE DE
POSITION INCLUANT CE CAPTEUR .

La présente invention concerne un capteur de position de bande et le dispositif de mesure l'incluant . Elle est notamment applicable à la mesure de la position occupée par une bande magnétique dans les chambres à vide d'un dérouleur
5 de bandes magnétiques .

Dans les systèmes actuels de traitement de l'information l'utilisation de dérouleurs de bandes magnétiques est fréquente en raison de leur grande capacité de stockage .

10

Dans la pratique courante, les dérouleurs de bandes ne contiennent qu'une seule bande magnétique amovible qui est remplacée par une autre dès que l'opération de lecture ou d'écriture la concernant sont terminées .

15

La bande défile de façon discontinue, dans un sens ou dans un autre, devant l'ensemble des têtes de lecture /écriture des informations . Ce défilement comporte une succession d'accélération de déroulements à vitesse constante, et de décélérations de
20 brève durée, les opérations de lecture /écriture ayant lieu , quel que soit le sens de défilement .

La structure des dérouleurs de bandes est désormais bien connue. Ils comprennent, ainsi qu'il est décrit par exemple dans le
25 brevet français N° 1.393.683, déposé le 25 Mars 1964, par la Société AMPEX CORPORATION sous le titre : "Dispositif dérouleur de bandes magnétiques" :

- une première et une seconde bobine portant la bande qui peuvent être soit réceptrice soit débitrice de celle-ci ,
- 30 - deux chambres à vide pour emmagasiner temporairement la bande,
- un cabestan unique d'entraînement disposé entre les deux chambres ,
- des moyens pour guider la bande le long du parcours qu'elle
35 emprunte.

Les deux bobines sont munies chacune d'un moteur d'entraînement directement accouplé à celles-ci .

5 Les chambres à vide sont de section droite sensiblement constante et communiquent avec une source de vide . Leur grande dimension (longueur) est très sensiblement supérieure à leur largeur .

10 Dans chaque chambre à vide la bande forme une boucle placée entre l'une des deux bobines et le cabestan, les deux bobines étant symétriques par rapport au cabestan ainsi que les deux chambres à vide .

15 On appelle partie inférieure de chaque chambre, la partie de celle-ci qui se trouve entre la boucle de la bande et son extrémitée fermée , alors qu'on appelle partie supérieure la partie de la chambre située entre la boucle et l'extrémité ouverte de la chambre par où pénètre la bande . La chambre à vide communiquant avec la source de vide dans sa partie inférieure, la pression P_i dans celle-ci est inférieure à la pression dans la partie supérieure , à savoir P_s .

20 Grâce aux moyens brièvement décrits ci-dessus, les temps de démarrage et d'arrêt de la bande sont de l'ordre de quelques milli-secondes .

30 On conçoit que, pour contrôler le mouvement de la bande, il est nécessaire de connaître à chaque instant la position de celle-ci à l'intérieur de chaque chambre à vide, ce qui revient à déterminer la longueur de la portion qui s'y trouve : à cet effet, chacune des chambres à vide comprend un capteur de position de la bande qui y est contenue . Celui-ci délivre un signal électrique dont la tension est fonction de la longueur de la portion de la bande contenue dans la chambre à vide, et donc de sa position . Ce signal est envoyé à un dispositif électronique asservi de commande du moteur de la bobine adjacente de la chambre à vide comprenant le capteur

et constitue l'un des ses paramètres de commande .

Un tel capteur a été décrit par exemple, dans le brevet français N° 1.362.356 déposé le 9 Juillet 1963 par la Société

5 "NIPPON ELECTRIC COMPANY LIMITED" sous le titre : "Appareil de manipulation de bandes, par exemple, de bandes d'enregistrement".

Il comprend :

- a) une fente pratiquée dans la paroi de la chambre, parallèle à la grande dimension de celle-ci d'une part, et d'autre part, à la
- 10 surface de la bande. Cette paroi est mise électriquement à la masse.
- b) un ruban souple déformable mobile, réalisé en matière plastique tel que du "mylar" recouvert d'une mince feuille métallique placée à l'extérieur de la chambre à vide . La partie en
- 15 matière plastique du ruban mobile fait face à la fente et peut venir en contact avec celle-ci et la paroi la contenant . En revanche, la couche métallique du ruban ne peut venir en contact avec la fente .
- c) une chambre à dépression où la pression P_c est telle que
- 20 $P_i < P_c < P_s$.

En raison de la présence de la fente, la forte dépression créée dans la partie inférieure de la chambre plaque le ruban mobile contre la partie de la fente et la partie de la paroi de la chambre la contenant, situées dans la partie inférieure de la

25 chambre à vide . Au contraire, la partie du ruban située en regard de la partie de la fente située dans la partie supérieure de la chambre n'est pas plaquée contre la paroi de celle-ci, tout en étant attirée vers la chambre à dépression puisque $P_c < P_s$.

30 On voit ainsi que la paroi de la chambre constitue l'électrode fixe d'une capacité dont l'autre électrode est mobile et constituée par la couche métallique du ruban, le diélectrique étant constitué par la partie en "mylar" du ruban . On montre que la capacité électrostatique entre chacune de ces électrodes est

35 fonction de la longueur de la portion de bande magnétique contenue à l'intérieur de la chambre à vide .

Dans la pratique courante, la fente peut être remplacée par une succession de trous placés les uns à côté des autres

selon la même direction que la fente , c'est-à-dire parallèlement à la grande dimension de la chambre . On dira, par la suite que, l'ensemble de trous (ou la fente) constitue des moyens de communication de la chambre à vide avec l'extérieur.

5

Les variations de capacité du capteur en fonction du déplacement de la bande à l'intérieur de la chambre sont converties dans des variations de tension électrique amplifiées par un dispositif électronique d'amplification associé au capteur .

10

Un tel capteur qui est de fabrication simple présente cependant les inconvénients suivants: - l'épaisseur du diélectrique (Mylar) étant très faible, l'air pénétrant par la fente (dans la partie de celle-ci située dans la partie supérieure de la chambre) provoque un encrassement de celle-ci et de la paroi qui l'entoure , par une série d'impuretés (poussières etc..). Il s'en suit , qu'en fait, l'épaisseur du diélectrique varie au cours du temps , ce qui nuit à la précision du capteur .

15

20

- En outre, l'électrode mobile étant mince et souple, a tendance, du fait de la succion due à la forte dépression existant dans la partie inférieure de la chambre, à se déformer, ses bords ne venant pas se plaquer complètement sur la paroi de la chambre à vide entourant la fente, ce qui est une cause d'imprécision supplémentaire du capteur .

25

30

La présente invention permet de remédier à ces inconvénients en munissant le capteur d'un diélectrique fixe et indéformable et d'une électrode fixe distincte de la paroi de la chambre, ce qui met le capteur à l'abri de tout encrassement et lui assure une bonne précision qui reste constante dans le temps .

35

De plus l'électrode mobile qui peut être réalisée en une matière métallique est plus rigide que celle des capteurs décrits plus haut, ce qui rend le capteur selon l'invention moins sujet à d'éventuelles détériorations lors de son montage .

Selon l'invention, le capteur de position d'une bande situé à l'intérieur d'une chambre à vide dont la partie inférieure

est en dépression par rapport à la partie supérieure et qui comprend des moyens de communication avec l'extérieur disposés sur l'une de ses parois selon une direction parallèle à la grande dimension de cette chambre à vide, le capteur
5 comprenant une première et une seconde électrodes dont l'une est fixe et l'autre mobile entre lesquelles est disposé un diélectrique et une chambre à dépression telle que la pression qui y règne soit inférieure à la pression dans la partie supérieure de la chambre à vide et supérieure à la pression dans
10 la partie inférieure de cette même chambre, est caractérisé en ce que le diélectrique est fixe et plaqué contre l'électrode fixe, l'électrode mobile étant disposée entre la paroi de la chambre munie des moyens de communication et l'ensemble constitué par le diélectrique et l'électrode fixe, la face de
15 l'électrode mobile disposée en regard de cet ensemble étant soumise à la pression qui règne dans la chambre de dépression alors que sa face disposée en regard de la dite paroi est soumise aux différentes pressions qui règnent dans la chambre à vide .

20

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description suivante donnée à titre d'exemple non limitatif et en se référant aux figures annexées .

25

Sur ces dessins :

- La figure 1, est un schéma de principe simplifié, vu de face, d'un dérouleur de bande ;
- La figure 2, est composée des figures 2a et 2b qui représentent respectivement des coupes longitudinale et latérale d'un
30 capteur de position de bande selon l'art antérieur tel que décrit dans le brevet 1.362.356 précité ;
- La figure 3, est composée des figures 3a et 3b représentant respectivement des vues en coupe longitudinale et latérale d'un capteur de position de bande selon l'invention,
- 35 - La figure 4, est composée des figures 4a et 4b et montre les forces qui s'exercent sur l'électrode mobile du capteur selon l'invention ;
- La figure 5, est un schéma montrant les principaux éléments fonctionnels du dispositif d'amplification associé au capteur

de position de bande selon l'invention .

Afin de mieux comprendre les principes de constitution et de fonctionnement du capteur de position de bande selon l'invention , il est utile de faire quelques rappels illustrés par les figures 1, 2a et 2b, d'une part sur les dérouleurs de bande (figure 1), et d'autre part sur les capteurs de position de bandes selon l'art antérieur (figures 2a et 2b).

10 Les différents éléments constitutifs essentiels d'un dérouleur de bandes sont représentés à la figure 1 sur une platine PLAT représentée d'une manière schématique , ce sont :

a) - les bobines BOB_1 et BOB_2 , chacune directement couplée mécaniquement à un moteur électrique (non représenté pour simplifier la figure 1) dont le rotor présente une grande inertie , moteur commandé par un dispositif électronique asservi ,

b) - deux chambres à vide CV_1 et CV_2 de section droite sensiblement constante et dont la grande dimension L est très supérieure à la petite dimension l . Les chambres à vide CV_1 et CV_2 comprennent respectivement un orifice ORF_1 et ORF_2 communiquant avec la même source de vide (non représentée pour simplifier la figure 1) .

c) - un cabestan CAB actionné par un moteur électrique non représenté pouvant tourner dans les deux sens .

d) - un ensemble de têtes ETL_E de lecture / écriture des informations de la bande B . Celle-ci défile dans un sens ou dans un autre entre les bobines BOB_1 et BOB_2 ,

e) - des capteurs pour mesurer la position de la bande, CMP_1 et CMP_2 .

Si on suppose la bobine BOB_1 débitrice et BOB_2 réceptrice, la bande magnétique B défile dans le sens indiqué par les flèches F_1 et F_2 en empruntant le chemin suivant : bobine BOB_1 - chambre à vide CV_1 - cabestan CAB - passage devant l'ensemble des têtes ETL_E - chambre à vide CV_2 - bobine réceptrice BOB_2 .

On désigne par EX_1 l'extrémité fermée de la chambre à vide CV_1 et par EX'_1 , son extrémité ouverte , par PIF_1 la partie infé-

rieure de la chambre à vide CV_1 et par $PSUP_1$ sa partie supérieure . On désignerait de même les parties inférieure PIF_2 et supérieure $PSUP_2$ de la chambre à vide CV_2 , les extrémités fermée et ouverte de cette chambre étant désignées par EX_2 et EX'_2 .

On considère la figure 2 qui représente un capteur de position de bande selon l'art antérieur , tel que décrit dans le brevet N° 1.362.356 précité . On suppose qu'un tel capteur $CPMA_1$ est associé à la chambre à vide CV_1 dont on n'a représenté qu'une partie sur les figures 2a et 2b . La dépression pratiquée dans la partie inférieure PIF_1 de cette chambre à vide est appelée D_p . La fente F est pratiquée dans la paroi PAR_1 de la chambre à vide CV_1 .

Le capteur $CPMA_1$ comprend :

- un ruban souple mobile RA se composant d'une part :
 - d'une couche métallique ELA_1 qui constitue une première électrode mobile ,
 - d'une couche de matière plastique , par exemple du " MYLAR" qui constitue un matériau diélectrique mobile DIEL ,
- la paroi PAR_1 qui est mise électriquement à la masse ;
- une plaque PLA_1 qui limite le déplacement de l'électrode mobile ELA_1 ,
- une plaque extérieure PLEXTA refermant le capteur de position $CPMA_1$ vers la droite des figures 2a et 2b . Cette plaque extérieure est munie d'un orifice $ORFA_1$ par l'intérieur duquel on crée une légère dépression D_c inférieure à D_p , dans la partie droite du capteur situé entre l'électrode ELA_1 et cette plaque extérieure PLEXTA, qui est , en fait, une chambre à dépression D_c .

Du fait que la dépression D_p est supérieure à D_c , la partie de l'électrode ELA_1 du diélectrique DIEL qui se trouve en regard de la partie inférieure PIF_1 (par l'intermédiaire de la fente F) est plaquée contre la paroi PAR_1 (et également contre la fente F) située dans cette même partie PIF_1 (voir figure 2a) . Au contraire, la pression

dans la partie droite du capteur de mesure $CMRA_1$, où est pratiquée la dépression D_c étant inférieure à la pression dans la partie supérieure $PSUP_1$ de la chambre CV_1 , la partie du diélectrique $DIEL$ et de la plaque EMA_1 qui se trouve en regard de cette partie supérieure est plaquée contre la plaque PLA_1 . On voit alors que le ruban RA comporte une inflexion INF placée en face de la partie incurvée de la bande B (qu'on peut également appelée partie inférieure de la bande B). On voit ainsi que si cette partie inférieure de la bande B se déplace à l'intérieur de la chambre, le point d'inflexion INF se déplace également. On conçoit ainsi que la capacité du condensateur ayant comme électrode fixe la plaque PAR_1 et comme électrode mobile ELA_1 , comme diélectrique $DIEL$, varie en fonction de la position occupée par la partie inférieure de la bande à l'intérieur de la chambre à vide CV_1 (et donc, par extension de la position de la bande elle-même).

Ce capteur de mesure de position selon l'art antérieur $CMPA_1$ a comme principal inconvénient de n'être pas suffisamment précis, pour les raisons qui ont été mentionnées plus haut.

Le capteur selon l'invention $CMPI$, représenté aux figures 3a et 3b permet d'y remédier.

On suppose que ce capteur est associé à une chambre à vide telle que CV_2 , de parties inférieure et supérieure PIF_2 et $PSUP_2$ la dépression dans la partie PIF_2 étant désignée par D_p . On a représenté sur la figure 3a la partie inférieure d'une bande B_2 (partie cintrée de la bande). On crée dans la paroi PAR_2 de la chambre à vide CV_2 une pluralité de trous T_1, T_2, T_i, T_n alignés selon une direction parallèle à la grande dimension de la chambre à vide CV_2 .

Le capteur de position selon l'invention $CMPI$ comprend :

- 1. une première électrode fixe ELI_1 ;
- 2. un diélectrique fixe $DIELI$ plaqué contre cette électrode ELI_1 .

- 5 -3. une électrode mobile ELI_2 ayant la forme d'un ruban métallique. Dans un premier exemple de réalisation du capteur selon l'invention, cette électrode est mise électriquement à la masse, alors que dans un second exemple préféré de réalisation (celui représenté aux figures 3a et 3b) cette électrode est isolée de la masse par un isolant ISO.
- 10 -4 de préférence, le capteur selon l'invention comporte également un anneau de garde ELI_3 permettant de protéger l'électrode fixe ELI_1 de toutes les masses électriques parasites, c'est-à-dire les masses différentes de la masse électrique principale, qui est celle de la paroi PAR_2 pour le second exemple préféré de réalisation du capteur selon l'invention.
- 15 -5. Le capteur de mesure de position comporte une plaque extérieure PLEXTI munie d'un orifice ORF_I par l'intermédiaire duquel on fait une légère dépression D_c dans la partie droite du capteur de mesure de position selon l'invention, disposée de préférence entre l'anneau de garde ELI_3 et cette plaque PLEXTI. Cette dépression D_c est telle que la pression dans cette
- 20 partie droite, qu'on peut également appeler chambre de dépression du capteur de position, est inférieure à la pression dans la partie supérieure $PSUP_2$ de la chambre à vide CV_2 . On désignera sous le nom de CHDEP cette chambre à dépression.
- 25 De préférence, le diélectrique $DIELI$, l'électrode fixe ELI_1 et l'anneau de garde ELI_3 sont disposés sur un même circuit imprimé, dans lequel on pratique des trous T'_1, T'_2, T'_n en nombre égal au nombre de trous pratiqués dans la paroi PAR_2 . Il apparaît clairement, au regard des figures 3a et 3b que les
- 30 trous T_i et T'_i sont alignés, c'est-à-dire ont même axe de symétrie.

Le fonctionnement du capteur de position de bande selon l'invention CMPI est le suivant :

- 35 La partie du ruban métallique ELI_2 , qui est disposée en regard des trous se trouvant en communication avec la partie inférieure PIF_2 de la chambre à vide CV_2 , est plaquée

contre la paroi PAR_2 (et également contre ses trous à savoir les trous T_1, T_2, T_3 à la figure 3a) parce que la dépression D_p est plus grande que la dépression D_c dans la chambre de dépression du capteur CHDEP .

5

Au contraire, la partie du ruban ELI_2 qui se trouve en regard des trous qui sont en communication avec la partie supérieure $PSUP_2$ de la chambre CV_2 (c'est-à-dire les trous T_4 à T_n) est plaquée contre le diélectrique DIELI , en raison de
 10 l'existence de la dépression D_c dans la chambre CHDEP , la pression y étant inférieure à la pression qui règne dans la partie supérieure $PSUP_2$ (le plus souvent égale à la pression atmosphérique) . Il en résulte que le ruban présente une inflexion INFI (dont la longueur est volontairement exagérée
 15 à la figure 3a) tel qu'il commence à décoller de la paroi PAR_2 , au niveau de la frontière entre les trous T_3 et T_4 (voir figure 3a) , et vient se plaquer contre le diélectrique DIELI au niveau de la frontière entre les trous T'_5 et T'_6 . On voit clairement que, si la bande B_2 se déplace à l'intérieur
 20 de la chambre CV_2 , la position de cette inflexion INFI varie en même temps que la position de la bande ; il en résulte une variation de la capacité du condensateur formé par l'électrode mobile ELI_2 , l'électrode fixe ELI_1 et le diélectrique DIELI. Cette variation de capacité en fonction
 25 de la longueur est transformée par un dispositif électronique d'amplification DAMPI (représenté à la figure 5) en une variation de tension électrique .

Lorsque la longueur de la bande B_2 située dans la chambre
 30 à vide CV_2 est maximum, la capacité dudit condensateur est maximum , et égale à C_{max} , le ruban ELI_2 occupant alors la position POS_1 .

Lorsque la bande B_2 occupe une position moyenne à l'intérieur de la chambre à vide CV_2 , le ruban mobile ELI_2 occupe
 35 une position moyenne POS_m (voir figure 3a) . Dans ces conditions, il est plaqué contre les trous T'_5 à T'_n , avec $n = 8$ à la figure 3a , la capacité du condensateur est alors égale à C_{moy} , avec $C_{moy} = 0,5 C_{max}$.

Par rapport au capteur de position de bande selon l'art antérieur CMPA, le capteur de position selon l'invention CMPI présente les avantages suivants :

- 5 - les encrassements dûs aux poussières , provoqués par la circulation d'air entre les différents trous T_1 de la paroi PAR_2 sont sans influence sur la précision des mesures de capacité , puisque les éléments de détection à savoir le diélectrique DIELI , l'électrode fixe ELI_1 et une grande partie du ruban métallique ELI_2 sont situées dans une zone
- 10 où la circulation de l'air est très faible ;
- de plus, le diélectrique DIELI qui définit la capacité mesurée reste fixe et a par conséquent des caractéristiques stables dans le temps d'autant plus qu'il n'est soumis à aucun encrassement de la part des poussières . De plus, il
- 15 est clair que si l'on augmente son épaisseur, on minimise en valeur relative l'influence de ces éventuelles poussières .
- le ruban métallique mobile est beaucoup plus rigide que le ruban équivalent du capteur de position selon l'art antérieur, ce qui est une propriété intéressante lors des
- 20 opérations de montage du capteur selon l'invention et garantit une bonne planéité de cette électrode mobile .

Les figures 4a et 4b permettent de mieux comprendre le phénomène physique mis en jeu par le déplacement du ruban métallique ELI_2 du capteur selon l'invention :

- 25 a) - évaluation de la dépression D_c à l'intérieur de la partie du capteur selon l'invention :

Cette dépression D_c transmise par la surface des trous D'_1 permet au ruban métallique ELI_2 d'être plaqué contre le

30 diélectrique DIELI , (entre les trous T'_6 et T'_8 à la figure 3a) . Il en résulte que cette dépression D_c doit être relativement élevée .

D'autre part, en revanche, il est nécessaire que le ruban ELI_2

35 obture complètement tous les trous qui se trouvent dans la partie inférieure PIF_2 de la chambre à vide CV_2 , y compris si l'on considère la figure 3a, le dernier trou T_3 . Cette condition permet de définir nettement la position du ruban métallique ELI_2 par rapport à la bande magnétique B_2 . Il

s'en suit que la valeur maximum de la dépression D_c peut être évaluée de la manière suivante :

La dépression D_c exerce sur la partie oblique du ruban ELI_2 , c'est-à-dire sur l'inflexion INFI une force F normale à ce ruban .

Soient l_R la largeur du ruban et h la distance entre la paroi PAR_2 et la partie du ruban qui se trouve plaquée contre le diélectrique DIELI . On a alors :

$$F = (h / \sin \alpha) \times l_R \times D_c$$

La force F peut être décomposée en une force F_2 qui tend à déplacer le ruban et une force F_1 qui tend à éloigner, au niveau du trou T_3 , le ruban de ce dernier .

Le trou T_3 reste obturé si F_1 est inférieure à $D_p \times S$ où D_p est la dépression dans la partie inférieure PIF_2 de la chambre à vide CV_2 et S la surface du trou T_3 .

$$\begin{aligned} \text{Or, } F_1 &= F \cos \alpha = (h / \sin \alpha) \times l_R \times D_c \times \cos \alpha \\ &= \cot \alpha \times l_R \times h \times D_c, \end{aligned}$$

$$\text{d'où } \cot \alpha \times l_R \times h \times D_c < D_p \times S,$$

$$\text{ou encore } D_c < D_p \times S / l_R \times h \times \cot \alpha$$

Dans la pratique courante, l'angle α qui dépend de la raideur du ruban métallique et de la dépression D_c correspond pratiquement à environ 30° . On montre , dans ces conditions, que l'on a généralement D_c égal à quelques % de D_p , de l'ordre de 8% .

b. Calcul de la limite inférieure de h .

Dans la partie du capteur (au voisinage du diélectrique DIELI et non recouverte par le ruban ELI_2), il existe une capacité parasite qui se forme entre l'électrode fixe ELI_1 et la masse, qui a pour diélectrique DIELI . On montre que cette capacité parasite, pour une valeur de h de l'ordre de 4 millimètres est de l'ordre de 1% de la capacité maximale du capteur de

position $C_{\max}$, ce qui est estimé négligeable.

c . Le déplacement du ruban métallique ELI_2 .

Pour que le ruban ELI_2 se déplace, il faut opposer à la force F_2 (voir figure 4a et figure 4b) une force supérieure F_3 . Ce cas est obtenu lorsque la moyenne des dépressions qui s'exercent sur la face oblique du ruban ELI_2 (c'est-à-dire sur l'inflexion INFI), qui se trouve du côté de la partie supérieure $PSUP_2$ de la chambre à vide CV_2 , est supérieure à la dépression D_c . On montre alors que le déplacement est d'autant plus grand que le diamètre des trous T_i , leur entre-axe e_x , et l'angle α sont faibles. On montre de même que leur longueur doit être faible (cette longueur est égale à l'épaisseur de la paroi PAR_2).

Le dispositif électronique d'amplification DAMPI associé au capteur de position de bande CMPI selon l'invention, est représenté à la figure 5.

Les différents éléments le constituant sont :

- l'oscillateur OSC ;
- l'amplificateur AMPLI ;
- l'intégrateur INTEG ;
- la capacité C_1 du condensateur du capteur CMPI selon l'invention ;
- les capacités C_2 et C_3 ;
- le circuit (résistance R_1 - capacité C_4) ;

Le but de ce dispositif électronique d'amplification DAMPI est de convertir en une tension analogique pouvant varier entre une tension $-V$ et une tension $+V$, les variations de capacité du capteur, elles-mêmes fonction du déplacement de la bande magnétique à l'intérieur de la chambre à vide CV_2 .

On rappelle qu'un signal électrique analogique est un signal dont la tension peut varier de façon continue entre deux limites positive et /ou négative .

De préférence, cette tension doit évoluer de façon linéaire

entre $+V$ et $-V$ en fonction des variations de longueur de la bande à l'intérieur de la chambre, la tension étant nulle pour la position médiane POS_m occupée par le ruban métallique ELI_2 .

5

La tension de sortie délivrée par le dispositif DAMPI doit être indépendante d'éventuelles dispersions dans les caractéristiques du capteur de position de bande selon l'invention.

10

La sortie de l'oscillateur OSC à savoir $SORT_1$ est connectée d'une part à la borne B_1 du condensateur C_2 et d'autre part à l'entrée E_a de l'amplificateur AMPLI.

15

La sortie $SORT_2$ de ce dernier est connectée à la borne B_3 du condensateur C_1 , dont l'autre borne B_2 est connectée au condensateur C_2 . Cette borne B_2 est également connectée d'une part à l'entrée négative E_N de l'intégrateur INTEG dont la borne d'entrée positive est E_P et d'autre part à l'une

20

des bornes B_4 d'un interrupteur K dont l'autre borne B_5 est connectée à la sortie $SORT_3$ de l'intégrateur INTEG. La capacité C_3 est connectée en parallèle sur l'intégrateur INTEG entre la borne B_2 (et également l'entrée négative E_N) et la sortie $SORT_3$ de cet intégrateur. La sortie $SORT_3$

25

est également connectée à l'une des bornes B_6 de la résistance R_1 dont l'autre borne B_7 est également une des bornes du condensateur C_4 , dont l'autre borne B_8 est connectée à la masse.

30

L'oscillateur OSC délivre un signal périodique sous forme d'impulsion rectangulaire de tension U_A . Au cours de chaque période, la durée d'impulsion de tension U_A est égale à t_1 , alors que la tension est nulle pendant un temps t_2 . La période est donc de durée $(t_1 + t_2)$.

35

A la sortie $SORT_2$ de l'amplificateur AMPLI on recueille un signal de tension U_1 , alors qu'à la sortie $SORT_3$ de l'intégrateur INTEG on recueille un signal de tension S_0 , transformé en un signal de tension sensiblement continue

S_1 par le circuit $R_1 - C_4$.

L'interrupteur K remet à zéro l'intégrateur à chaque période pendant l'alternance du signal rectangulaire de durée t_1 :
 5 dans ces conditions, l'interrupteur étant fermé, met en court-circuit l'intégrateur. Pendant la seconde partie des périodes du signal rectangulaire délivré par l'oscillateur OSC la tension de sortie S_0 de l'intégrateur évolue de telle sorte que :

$$10 \quad S_0 \times C_3 = - (U_A \times C_2 + U_1 \times C_1) \quad (1)$$

Pour la position POS_m du ruban ELI_2 , on doit avoir $S_0 = 0$ en ayant $C_1 = C_{moy}$.

15 d'où $U_A C_2 = - U_1 C_1 = - U_1 C_{moy}$; or $C_{moy} = 0,5 C_{max}$
 on a donc :

$$U_A C_2 = -0,5 U_1 \times C_{1max} \quad (2)$$

$$20 \quad \text{d'où } G = \frac{U_1}{U_A} = - \frac{C_2}{0,5 C_{1max}}$$

$$G = - 2 C_2 / C_{1max} \text{ et } U_1 = G \times U_A$$

on a donc :

$$25 \quad \begin{aligned} S_0 \times C_3 &= - (U_A \times C_2 + U_A G \times C_1) \\ \text{ou } S_0 &= \frac{-U_A (C_2 + G \times C_1)}{C_3} \end{aligned} \quad (3)$$

Le signal de sortie ayant pour tension S_0 est rectangulaire. Il est intégré par le circuit $R_1 - C_4$ de telle sorte que la
 30 tension S_1 est ainsi qu'il a été indiqué plus haut sensiblement continue et de valeur $S_1 = S_0 \times t_2 / (t_1 + t_2)$.(4)

L'équation (3) fait apparaître que la tension de sortie S_0 n'est pas modifiée si les trois capacités C_1, C_2, C_3 évoluent
 35 dans la même proportion. Il s'en suit que, selon une forme de réalisation préférée de l'invention, les trois condensateurs C_1, C_2, C_3 sont montés sur le même support, à savoir le circuit imprimé déjà mentionné, circuit qui supporte

l'électrode fixe ELI_1 , l'anneau de garde ELI_3 , et le diélectrique DIELI. Cette solution permet d'avoir un signal analogique de sortie indépendant des dispersions de fabrication entre les différents supports .

Revendications de brevet :

1. Capteur de position d'une bande disposée à l'intérieur d'une chambre à vide dont la partie inférieure est en dépression D_p par rapport à la partie supérieure, des moyens de communication de la chambre avec l'extérieur disposés sur
5 l'une de ses parois selon une direction parallèle à la grande dimension de la chambre à vide , ce capteur comprenant une première et une seconde électrode dont l'une est fixe et l'autre mobile entre lesquelles est disposé un diélectrique et une chambre à dépression telle que la pression qui y règne
10 soit inférieure à la pression dans la partie supérieure de la chambre à vide et soit supérieure à la pression qui règne dans la partie inférieure de la même chambre à vide, caractérisé en ce que le diélectrique est fixe et plaqué contre l'électrode fixe, l'électrode mobile étant disposée entre la paroi de la chambre
15 à vide munie des moyens de communication et l'ensemble constitué par le diélectrique et l'électrode fixe, la face de l'électrode mobile disposée en regard de cet ensemble étant soumise à la pression qui règne dans la chambre à dépression , alors que sa face qui est en regard de ladite paroi est soumise
20 aux différentes pressions qui règnent dans la chambre à vide .

2. Capteur de position d'une bande selon la revendication 1, où l'électrode mobile est un ruban métallique caractérisé en ce que le diélectrique et l'électrode fixe sont disposés sur
25 un même circuit imprimé .

3. Capteur de position selon l'une quelconque des revendications 1,2 caractérisé en ce que les moyens de communication de la chambre avec l'extérieur sont constitués par une pluralité de trous
30 $T_1, \dots, T_i, \dots, T_n$ alignés selon une direction parallèle à la grande dimension de la chambre, le diélectrique et l'électrode fixe comprenant un ensemble de trous $T'_1, \dots, T'_i, \dots, T'_n$, en nombre égal au nombre de trous constituant les moyens de communication de la chambre avec l'extérieur
35 et alignés selon la même direction que ceux-ci , les trous T_i et T'_i ayant même axe de symétrie , les trous T'_1, T'_i, T'_n transmettant la pression qui règne à l'intérieur de la

chambre à dépression sur la face de l'électrode mobile qui se trouve en regard du diélectrique et de l'électrode fixe, et en ce qu'un anneau de garde est disposé sur ledit circuit imprimé de telle sorte que l'électrode fixe est situé entre l'électrode mobile et cet anneau de garde .

4. Capteur de position de bande selon l'une des revendications 1,2,3 caractérisé en ce que la paroi de la chambre étant mise à la masse électrique, l'électrode mobile est séparée de cette paroi par un isolant dans lequel sont pratiqués les trous $T_1, \dots, T_i, \dots, T_n$.

5. Dispositif de mesure de position d'une bande située à l'intérieur d'une chambre à vide incluant le capteur de position de bande de l'une quelconque des revendications 1,2,3,4 caractérisé en ce qu'il comprend :

- un oscillateur OSC délivrant un signal de sortie rectangulaire ;
- un amplificateur AMPLI connecté en série avec le condensateur C_1 , l'entrée de l'amplificateur étant connectée à la sortie de l'oscillateur OSC,
- un second condensateur C_2 sur lequel le circuit AMPLI- C_1 est connecté en parallèle , l'une des bornes du condensateur C_2 étant connecté à la sortie de l'oscillateur OSC,
- un intégrateur INTEG sur lequel est connecté en parallèle un interrupteur K dont l'une des bornes est connectée à la borne commune entre le condensateur C_2 et le circuit AMPLI- C_1 ,
- un condensateur C_3 branché en parallèle sur l'intégrateur INTEG dont l'une des bornes est connectée à la borne commune entre le condensateur C_2 et le circuit AMPLI- C_1 , un circuit résistance- capacité connecté à la sortie de l'intégrateur INTEG, la tension de sortie prélevée aux bornes de cette dernière capacité étant fonction de la position de la bande à l'intérieur de la chambre à vide .

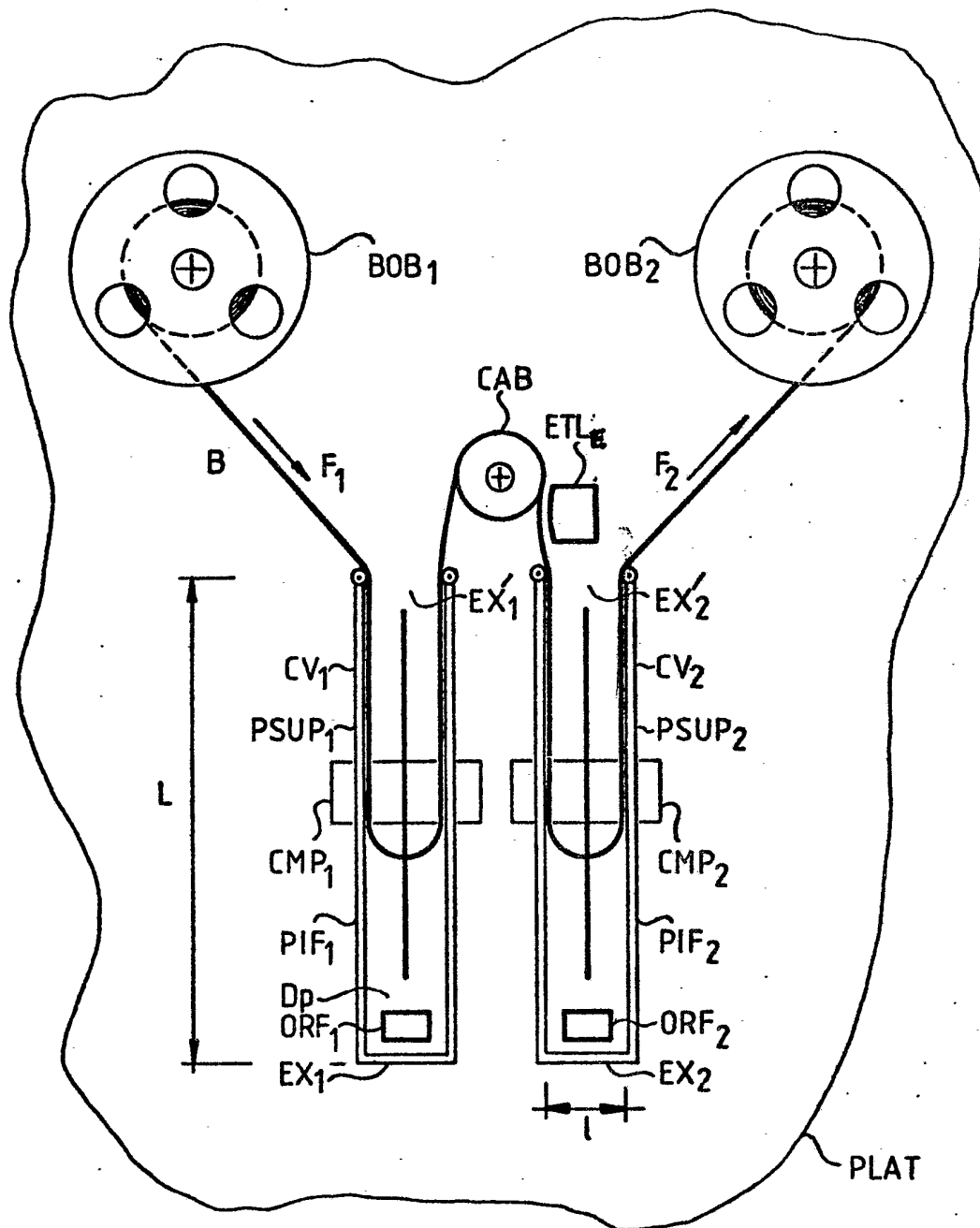


FIG. 1

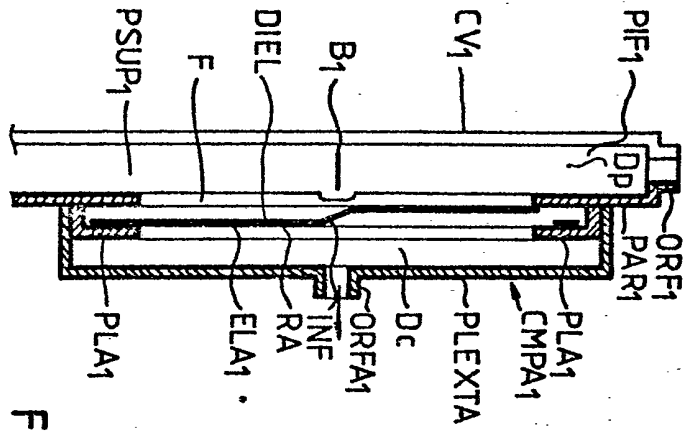


FIG. 2a

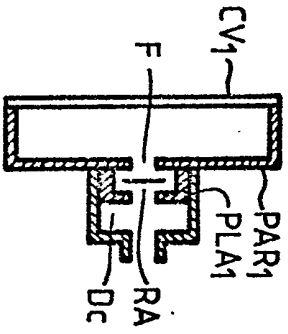


FIG. 2b

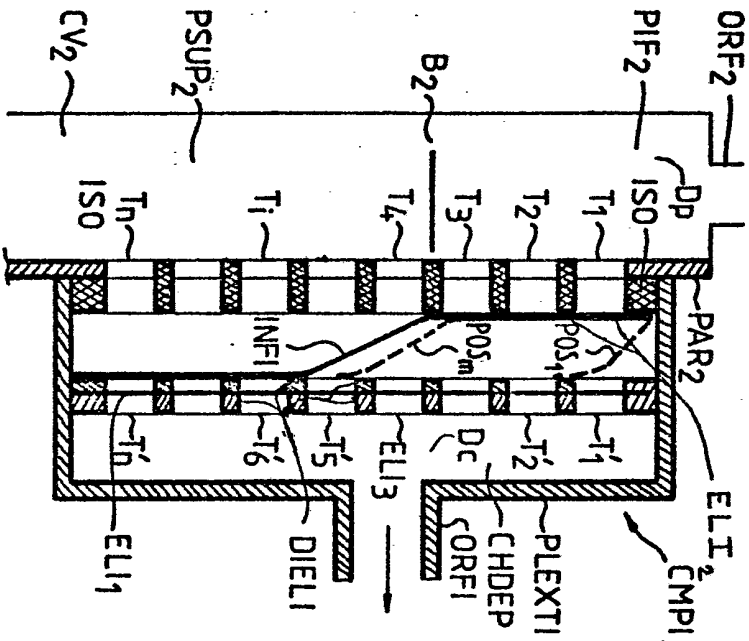


FIG. 3a

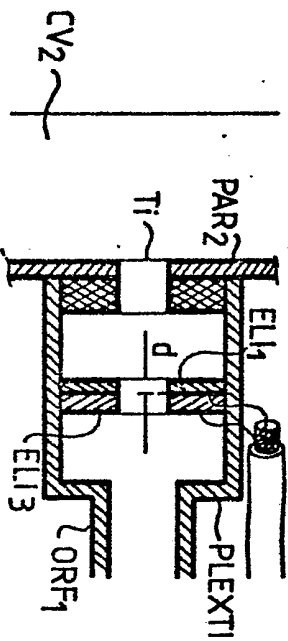


FIG. 3b

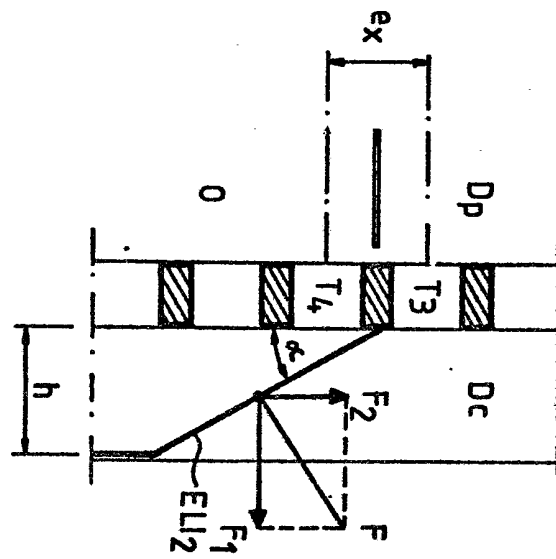


FIG. 4a

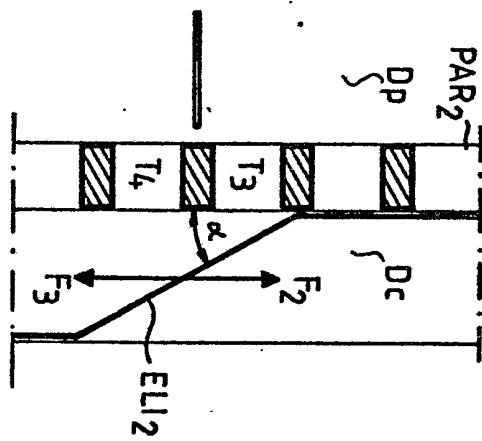


FIG. 4b

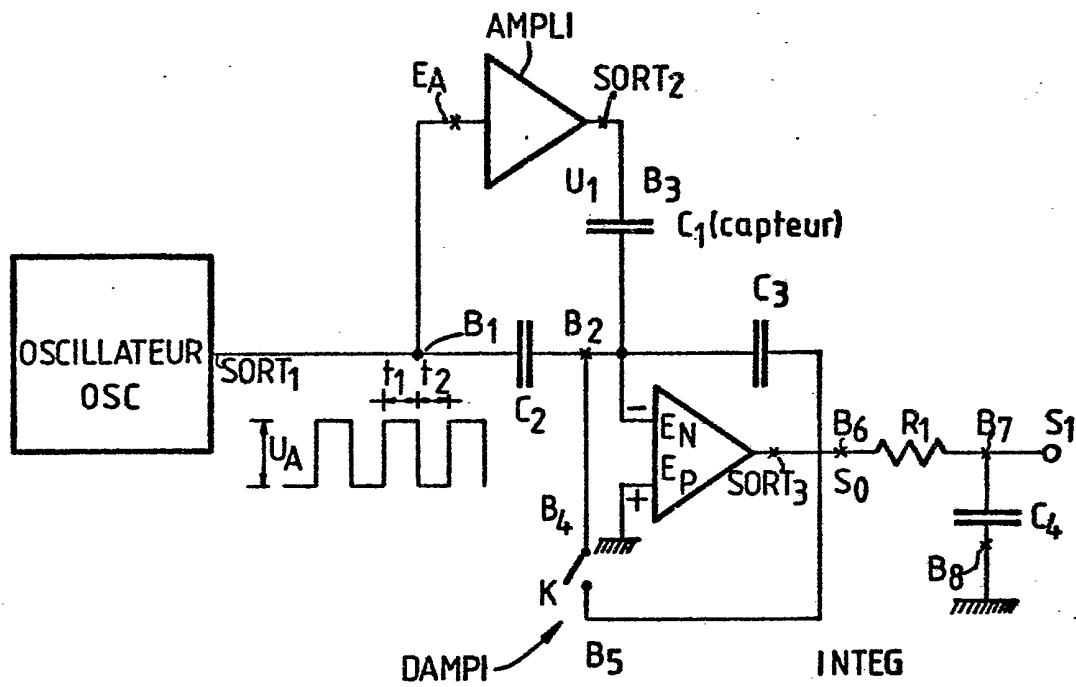


FIG. 5