

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 80 25596

⑤④ Dispositif pour mesurer des paramètres caractéristiques de la vitesse d'une écriture manuscrite.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 2). G 06 K 9/00; G 06 F 3/02.

②② Date de dépôt..... 28 novembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Suisse, 9 décembre 1977, n° 15108/77.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 8-1-1982.

⑦① Déposant : BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE, résidant en Suisse.

⑦② Invention de : Louis Bechet.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Z. Weinstein, conseil en propriété industrielle,
20, av. Friedland, 75008 Paris.

Transformation de la demande de brevet européen n° 79 900013-8 déposée le 11 décembre
1978 (chap. III du décret n° 78 1011 du 10 octobre 1978).

L'écriture manuscrite a déjà été étudiée de façon statique par la graphologie. Il existe des cas dans lesquels l'analyse graphologique n'est pas suffisante ou est susceptible d'erreurs et il faut avoir recours à une analyse dynamique de l'écriture. Ce besoin se fait de plus en plus sentir, notamment pour authentifier des signatures lors de l'endossement ou de l'émission d'un chèque par exemple, ou encore lors des paiements ou de retraits d'argent à l'aide de cartes de crédit, de chèques de voyage dont l'usage tend à croître considérablement.

10 Diverses solutions ont déjà été proposées pour procéder à l'analyse dynamique de l'écriture, en particulier en vue de comparer deux signatures apparemment semblables pour déterminer si elles ont été produites par la même personne.

On a déjà proposé à cet effet de mesurer la pression de contact du crayon sur le support d'écriture, ainsi que les frottements latéraux entre le crayon et le support d'écriture. Ces deux solutions ont l'inconvénient d'être fortement influencées par la nature de l'instrument utilisé pour écrire ainsi que par celle du support d'écriture, de sorte que l'information obtenue par ces moyens peut présenter de grandes variations entre l'analyse de deux signatures effectuées par la même personne dans d'autres conditions matérielles.

On a également proposé de mesurer les accélérations consécutives à l'écriture au moyen d'accéléromètres fixés sur l'instrument d'écriture. L'inconvénient de cette solution provient de sa dépendance vis-à-vis de l'orientation spatiale des accéléromètres. En effet, l'instrument d'écriture étant généralement de forme cylindrique, la position des accéléromètres autour de l'axe peut être absolument quelconque lorsque l'on saisit l'instrument. Par conséquent, les accélérations enregistrées peuvent varier considérablement d'une signature à l'autre de la même personne.

30 Le but de la présente invention est de remédier, au moins en partie, aux inconvénients susmentionnés.

A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif pour mesurer des paramètres caractéristiques de la vitesse d'écriture manuscrite, caractérisé par le fait qu'il comporte, d'une part, sous-jacent à la surface constituant le support d'écriture, deux enroulements superposés de conducteurs électriques, les deux extrémi-

tés de chaque enroulement aboutissant à deux bornes de mesure, chacun de ces enroulements présentant une portion dans laquelle ses conducteurs sont rectilignes la portion de conducteurs rectilignes d'un enroulement étant orthogonale à la portion de conducteurs rectilignes de l'autre enroulement, les longueurs respectives de ces portions de conducteurs rectilignes délimitant la superficie de la surface dudit support d'écriture, et, d'autre part, un aimant adjacent à la pointe traçante de l'instrument d'écriture et dont l'aimantation est choisie pour être d'orientation générale parallèle à l'axe longitudinal dudit instrument et symétrique autour de cet axe, le tout de manière que lorsque la pointe de cet instrument est déplacée au moins à proximité immédiate de la surface dudit support, des tensions soient induites dans ces enroulements, en fonction de la vitesse de variation du champ vis-à-vis de ces deux portions de conducteurs rectilignes.

Le dessin annexé illustre, très schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution et une variante du dispositif objet de la présente invention.

La figure 1 est un schéma destiné à expliquer le principe sur lequel est basé le dispositif.

La figure 2 est une vue en plan de l'élément capteur selon cette forme d'exécution.

La figure 3 est une vue en coupe axiale d'un instrument d'écriture destiné à coopérer avec cet élément capteur.

Les figures 4 et 5 représentent quatre diagrammes correspondant aux tensions enregistrées aux bornes de l'élément capteur consécutivement à deux signatures d'une même personne.

La figure 6 représente deux autres diagrammes relatifs à la signature d'une autre personne.

La figure 7 illustre une variante de la figure 2.

La figure 8 est un schéma explicatif du fonctionnement de cette variante.

La figure 9 est un schéma d'un circuit de traitement du signal capté par cette variante.

Le dispositif selon l'invention est basé sur le phénomène d'induction d'une force électromotrice créant une différence de potentiel aux bornes d'une spire d'un conducteur électrique soumise à une

variation du champ magnétique qui la traverse. Si l'on considère la figure 1, où l'on a une spire d'un conducteur S_x refermée sur deux bornes entre lesquelles on mesure la tension U_x et un aimant permanent dont le flux est ϕ , dont la vitesse de déplacement selon l'axe O_x est V_x et la dimension dans le sens de la vitesse a , lorsque l'aimant permanent traverse le bord de la spire S_x la tension enregistrée aux bornes de la spire, consécutivement à la variation de flux ϕ dans un intervalle de temps dt , correspond à :

$$U_x = \frac{d\phi}{dt}$$

Dans le cas où le flux magnétique est engendré par un aimant permanent dont les lignes de champ sont sensiblement perpendiculaires au plan de la spire S_x on a :

$$d\phi = \phi$$

dt correspond au temps de passage de l'aimant permanent au-dessus du bord de la spire :

$$dt = \frac{a}{V_x}$$

Par conséquent :

$$U_x = \frac{\phi}{a} V_x$$

Etant donné que ϕ et a sont des constantes, U_x est donc directement proportionnel à V_x .

La figure 2 illustre comment, sur ce principe et à l'aide de deux enroulements de conducteurs électriques, on peut mesurer les composantes de la vitesse selon deux axes orthogonaux x, y . L'élément capteur du dispositif comprend donc deux enroulements de conducteurs électriques E_x et E_y superposés. Chacun de ces enroulements est conformé pour présenter une portion rectiligne sur au moins une partie de sa longueur. Comme illustré par la figure 2, les enroulements E_x et E_y sont disposés de manière que deux de leurs portions rectilignes respectives se superposent et que les conducteurs de l'une de

ces portions soient orthogonaux aux conducteurs de l'autre portion. La zone de recouvrement de ces deux enroulements constitue la superficie dans laquelle l'élément capteur du dispositif est capable d'enregistrer aux bornes des deux enroulements E_x et E_y les tensions respectives U_x et U_y en fonction des variations de champ magnétique consécutives aux déplacements d'un aimant permanent sur toute cette superficie. Ces deux enroulements sont destinés à être disposés sous-jacents à un support d'écriture qui peut être constitué par l'une des faces F d'un carter protégeant les bobines. Bien entendu, seule la zone de recouvrement des enroulements constitue le capteur, de sorte que des moyens de repérage devront être prévus pour indiquer sur la face F du carter les limites de cette zone afin que seule cette zone soit utilisée comme support d'écriture à l'exclusion de toute autre.

Le second élément du dispositif est constitué par l'instrument d'écriture I illustré par la figure 3. Cet instrument est, par exemple, un stylo à bille dans l'enveloppe duquel sont placés des aimants annulaires A coaxiaux à la pointe d'écriture; ces aimants A ont une aimantation orientée sensiblement selon l'axe longitudinal du stylo et symétrique autour de cet axe, de manière que les lignes de champ coupent les conducteurs formant les enroulements E_x et E_y . Dès lors les tensions U_x et U_y mesurées aux bornes de ces enroulements seront caractéristiques des composantes de vitesse de l'aimant A solidaire du crayon, selon les directions O_x et O_y .

Ces informations sont relatives à la vitesse de déplacement de l'aimant et non de la pointe d'écriture. A ce titre l'inclinaison et les variations d'inclinaison entrent comme élément de la vitesse de l'aimant. Il en est de même des gestes qui n'engendrent pas directement un tracé sur le support et impliquent un éloignement à composante verticale de l'instrument d'écriture du support. C'est le cas notamment du tracé des accents, des barres de la lettre t etc... qui résultent d'une interruption du tracé et impliquent des gestes alors que la pointe d'écriture n'est plus en contact avec le support d'écriture.

Par conséquent, les variations de tension enregistrées ne sont pas seulement fonction de ce qui est tracé sur le support d'écriture, mais de l'ensemble des vitesses susceptibles de modifier la va-

leur du flux magnétique coupant les bobines. Sur six degrés de liberté dans l'espace, cinq influencent directement la tension enregistrée aux bornes des bobines, seuls les mouvements angulaires autour de l'axe longitudinal de l'instrument d'écriture n'interviennent pas, les lignes de champ magnétique étant symétriques autour de l'axe longitudinal de cet instrument. Cette insensibilité présente l'avantage de rendre le dispositif absolument indépendant de sa position dans la main de l'utilisateur. Cet instrument étant un corps de révolution, cette insensibilité à sa position autour de son axe de révolution est importante étant donné que cette position n'est pas caractéristique de l'utilisateur mais résulte simplement du hasard.

Les diagrammes des figures 4 et 5 constituent des enregistrements de signaux correspondant aux tensions enregistrées aux bornes U_x et U_y pour des signatures. Les figures 4a et 4b correspondent aux tensions U_x et U_y , caractéristiques des vitesses V_x et V_y enregistrées lorsque qu'une personne déterminée a tracé sa signature au-dessus du capteur décrit précédemment. Les figures 5a et 5b correspondent aux tensions U_x et U_y , enregistrées lorsque cette même personne déterminée a tracé une seconde fois sa signature au-dessus du même capteur. On constate qu'une corrélation est possible entre ces deux signaux qui pourront être ensuite analysés par un processus de traitement de signal d'analyse approprié.

Enfin, lorsqu'une autre personne trace sa signature au-dessus du même capteur, on obtient, par exemple, les signaux U_x et U_y qui font l'objet des figures 6a et 6b. On remarque que les caractéristiques de ces signaux sont totalement différentes de celles des signaux enregistrés dans le cas des figures 4 et 5.

Sur la base des ces signaux, il est possible d'effectuer une analyse comparative en vue de l'authentification d'une signature avec les signaux enregistrés lors d'une signature précédente du même individu et constituant alors la signature de référence.

La variante illustrée par la figure 7 comporte, en plus des enroulements de conducteurs E_x et E_y superposés, un troisième enroulement de conducteur E_z en forme de cadre, et qui entoure toute la zone de chevauchement des conducteurs E_x et E_y qui constituent la zone de détection du capteur. Ce cadre formé de ce troisième enrou-

lement E_z sert à mesurer les variations de flux magnétique embras-
sé par la zone de chevauchement des conducteurs E_x et E_y , consécu-
tivement aux déplacements perpendiculaires au plan de ces enroule-
ments. En effet, si on considère la figure 8, on remarque que le tu-
5 be de flux magnétique issu d'un aimant A, embrassé par l'enroulement
 E_z au niveau I est supérieur à celui qui est embrassé par ce même
enroulement au niveau II.

Le schéma de la figure 9 montre un circuit de traitement des
trois signaux U_x , U_y et U_z dans lequel les tensions induites aux bor-
10 nes de l'enroulement E_z sont soustraites de celles induites aux bor-
nes des enroulements E_x et E_y de manière à enregistrer un signal in-
dépendant des mouvements situés hors du plan d'écriture. Ce circuit
comporte aux sorties U_x , U_y et U_z , du capteur C_p , un amplificateur
inverseur A_i relié à la sortie U_z et deux amplificateurs sommateurs
15 intégrateurs As_1 et As_2 reliés d'une part, aux sorties U_x respecti-
vement U_y et d'autre part à la sortie de l'amplificateur inverseur
 A_i . Les sorties de ces amplificateurs intégrateurs sont elles-mêmes
reliées aux deux entrées d'un traceur T à coordonnées x et y.

Grâce à ce capteur et au circuit amplificateur décrit, le tra-
20 ceur T ne reproduira que les mouvements situés dans le plan d'écri-
ture, c'est-à-dire que les traits et non les mouvements de l'instru-
ment d'écriture situés hors du plan d'écriture et qui ne correspon-
dent donc pas à un trait mais sont nécessaire pour marquer des ac-
cents ou des points au-dessus des lettres par exemple. Un tel cap-
25 teur peut notamment être utilisé pour faire la transmission de ca-
ractères écrits.

L'invention est applicable dans le domaine de l'indentification
d'écriture, notamment de signature, dans celui de la transmission
de caractères écrits ainsi que dans celui de la transmission de
30 n'importe quel signe écrit.

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

1.- Dispositif pour mesurer des paramètres caractéristiques de la vitesse d'une écriture manuscrite, caractérisé par le fait qu'il comporte, d'une part, sous-jacent à la surface constituant le support d'écriture, deux enroulements
5 de conducteurs électriques superposés, les deux extrémités de chaque enroulement aboutissant à deux bornes de mesure, le fil conducteur de chacun de ces enroulements présentant des tronçons rectilignes disposés côte-à-côte, en série et
10 contenus dans des spires enroulées dans le même sens, les tronçons de conducteurs rectilignes d'un enroulement étant situés dans un plan parallèle aux tronçons de conducteurs rectilignes de l'autre enroulement les directions des tronçons rectilignes des conducteurs respectifs étant orthogonales, la zone de chevauchement de ces enroulements corres-
15 pondant à la superficie utile dudit support d'écriture, et, d'autre part, un aimant adjacent à la pointe traçante de l'instrument d'écriture et dont l'aimantation est choisie pour être d'orientation générale parallèle à l'axe longitudinal dudit instrument et symétrique autour de cet axe, le
20 tout de manière que lorsque la pointe de cet instrument est déplacée au moins à proximité immédiate de la surface dudit support, des tensions soient induites dans ces enroulements, en fonction de la vitesse de variation du champ vis-à-vis de ladite zone de chevauchement des tronçons rectilignes des-
25 dits enroulements.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte un troisième enroulement superposé aux deux autres et s'étendant autour de la zone dans laquelle lesdites portions de conducteurs rectilignes se re-
30 couvrent, et des moyens pour déduire la tension induite aux bornes de ce troisième enroulement de celles induites aux bornes des deux autres enroulements.

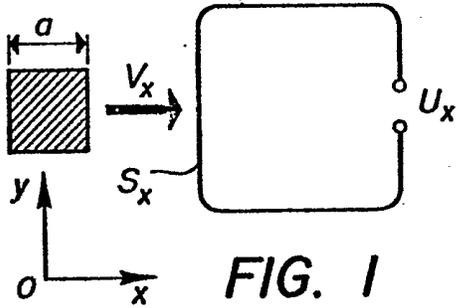


FIG. 1

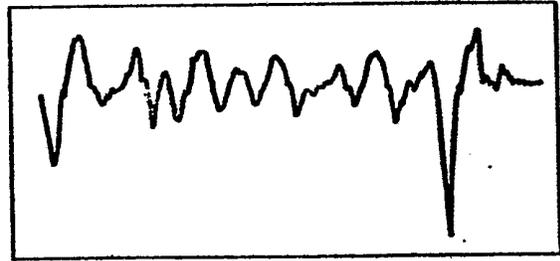


FIG. 4a

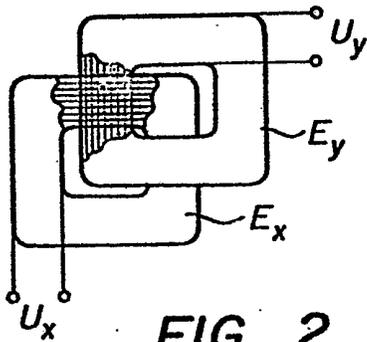


FIG. 2

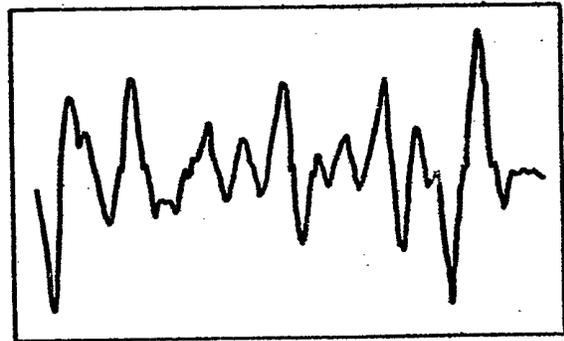


FIG. 4b

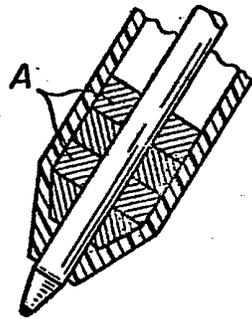


FIG. 3

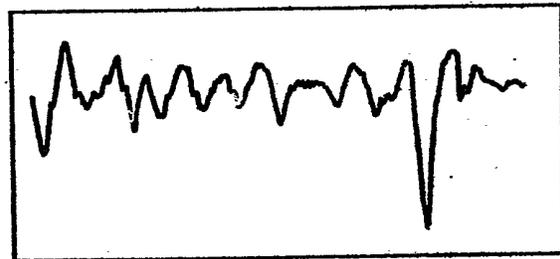


FIG. 5a



FIG. 6a

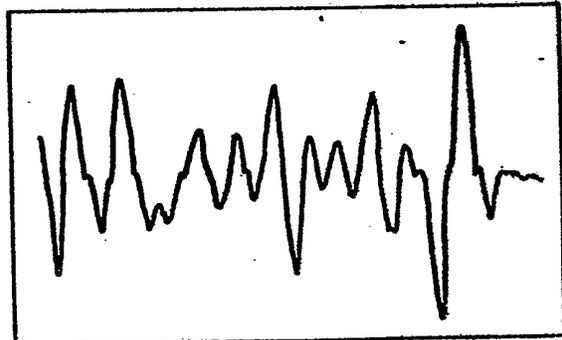


FIG. 5b

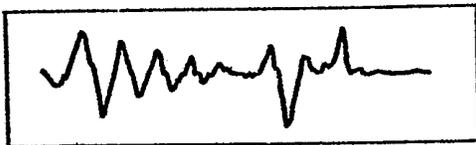


FIG. 6b

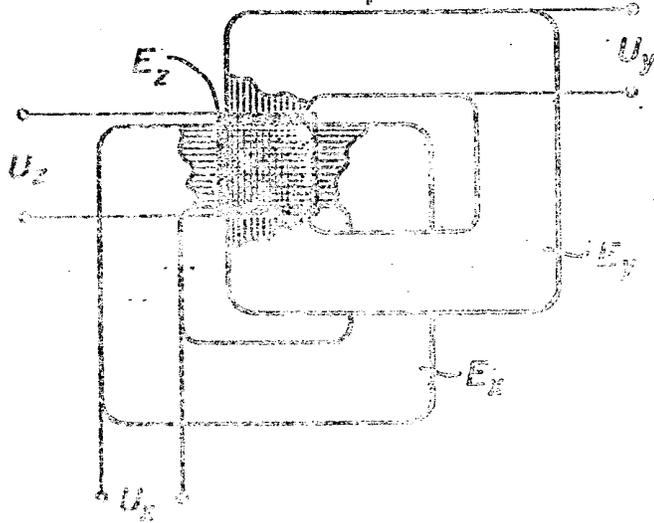


FIG. 7

FIG. 8

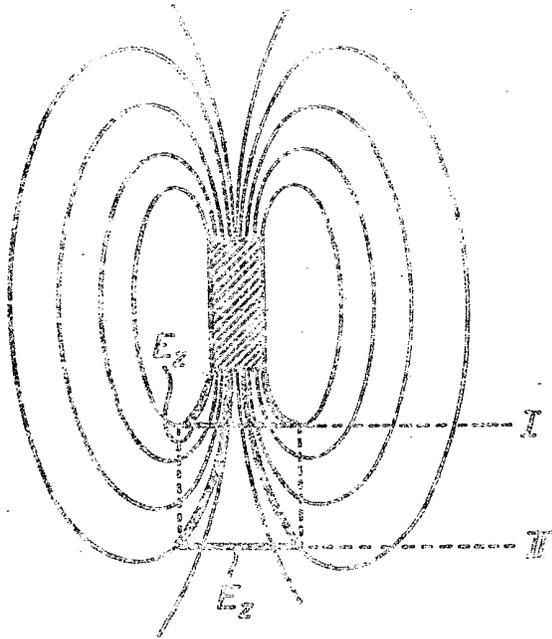


FIG. 9

