

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 16.09.97.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.03.99 Bulletin 99/11.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES DE FERMETURES SOCIETE ANONYME — FR.

72) Inventeur(s) : PORTET VINCENT.

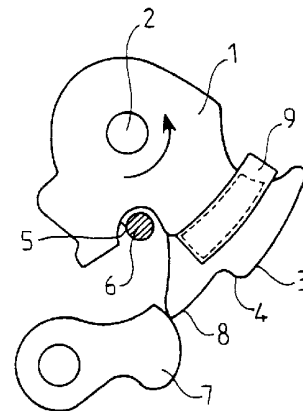
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET PEUSCET.

54) SYSTEME DE DETECTION DE POSITION DE PENE DE PORTIERE D'AUTOMOBILE.

57) Procédé de détection de la position angulaire du pêne (1) d'une serrure de véhicule automobile, cette position correspondant à un état de fermeture ou d'ouverture de la portière du véhicule, caractérisé par le fait que l'on associe à la position du pêne (1) la valeur d'une capacité formée entre ledit pêne et un segment conducteur (9), fixe par rapport à la serrure, cette capacité variant selon la surface du segment (9) se trouvant face au pêne (1) en fonction de la position angulaire de celui-ci par rapport à une position extrême dudit pêne, que l'on détecte l'admittance du couple (pêne (1) / segment conducteur (9)) à partir de laquelle on élabore un signal indicatif de celle-ci et que l'on traite ce signal pour en extraire la valeur de la capacité en fournissant un signal utilisé dans un système indicateur de l'état de la portière.

L'invention concerne également le dispositif pour mettre en oeuvre ce procédé.



SYSTÈME DE DÉTECTION DE POSITION DE PÊNE DE PORTIÈRE D'AUTOMOBILE

L'invention concerne un système de détection de position du pêne de portière d'automobile par capteur de position, notamment de position angulaire.

On utilise de plus en plus des contacteurs électriques dans les serrures pour indiquer au conducteur d'une automobile l'état de fermeture d'une portière, d'un hayon ou d'un capot de coffre du véhicule. Le plus souvent, ces contacteurs commandent une lampe (plafonnier) et/ou agissent sur la condamnation centralisée en inhibant celle-ci lorsque l'une des portes est ouverte ou mal fermée. Grâce à ces contacteurs de serrure, on peut supprimer les contacteurs de feuillure plus exposés à des dégradations. Ils permettent, de plus, d'assurer plus de fonctions et doivent être de plus en plus précis. Pour certains systèmes, il est même nécessaire de détecter trois états distincts :

- porte complètement fermée (deuxième cran du pêne)
- porte mal fermée (premier cran du pêne)
- porte complètement ouverte.

On connaît déjà des systèmes dans lesquels un contacteur de serrure permet de signaler que la porte est ouverte ou fermée. Mais ces systèmes ne permettent pas de distinguer si elle est vraiment ouverte ou simplement mal fermée (premier cran).

Bien entendu, on peut toujours recourir à des contacteurs pour détecter ces différents états. Toutefois, lorsque la serrure est déjà pourvue d'un module électronique intégré (utilisé pour d'autres fonctions telles que le multiplexage, la commande électrique d'assistance, etc.), il peut être intéressant d'utiliser ce module en lui ajoutant une fonction supplémentaire afin de lui faire assumer la détection de l'état de la porte. Il en résulte une simplification de la mécanique de détection de porte ouverte, une économie de place ainsi qu'une économie financière du fait de l'élimination du ou des contacteurs utilisés à cet effet jusqu'ici.

Le but de l'invention est donc de créer un système de détection de l'état d'une porte de véhicule, qui distingue les trois états précités, en utilisant un module électronique, intégré ou non à la

serrure, qui évalue la position du pêne d'une serrure par une mesure électrique spécifique.

Ce but est atteint grâce au procédé et au dispositif selon l'invention.

5 Le procédé selon l'invention est caractérisé par le fait que l'on associe à la position du pêne la valeur d'une capacité formée entre le pêne et un segment conducteur, fixe par rapport à la serrure, cette capacité variant selon la surface du segment se trouvant face au pêne en fonction de la position angulaire de celui-ci par rapport à une position
10 extrême dudit pêne, que l'on détecte l'admittance du couple (pêne/segment conducteur) à partir de laquelle on élabore un signal indicatif de celle-ci et que l'on traite ce signal pour en extraire la valeur de la capacité en fournissant un signal utilisé dans un système indicateur de l'état de la portière.

15 Selon l'invention, on extrait la partie imaginaire du signal indicatif de l'admittance du couple (pêne/segment conducteur) détectée, partie qui correspond à la valeur de la capacité exprimant la position angulaire précise du pêne.

Pour cela, de préférence, on convertit un courant fonction
20 de l'admittance détectée au moyen d'une fonction de transfert en une tension, dont les passages à 0 sont utilisés pour effectuer une capture, par un échantillonnage-blocage de ladite tension, afin d'obtenir un signal représentatif de la partie imaginaire de l'admittance, dont la valeur est directement proportionnelle à la valeur de la capacité.

25 Avantagement, on compare la valeur de la capacité obtenue à au moins trois valeurs de référence correspondant chacune à une position angulaire donnée du pêne et donc à un état de la portière.

Le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention est caractérisé par le fait que la serrure comporte, en
30 premier lieu, un pêne à fourche rotatif pourvu de crans et apte à coopérer avec une gâche et un cliquet pivotant, sollicité élastiquement vers le pêne et destiné à bloquer le pêne dans une position angulaire correspondant à un état de fermeture ou de non-fermeture de la portière, et des indicateurs d'état de la portière, et par le fait que la
35 serrure est pourvue d'un segment conducteur fixe, dont au moins une portion de la surface, qui est fonction de la position angulaire du pêne

par rapport à la serrure, frotte contre la surface dudit pêne avec interposition d'une couche isolante à coefficient diélectrique élevé, lorsque celui-ci effectue une rotation entre deux positions extrêmes, de sorte que la surface de cette portion constitue, avec la surface du pêne
5 située en vis-à-vis, un condensateur, variable en fonction de la position angulaire du pêne, qui est inséré dans un circuit alimenté par une source de tension disponible sur le véhicule, circuit dont le courant est exploité par un module électronique pour élaborer un signal représentatif de la capacité correspondant à une position angulaire du
10 pêne, ledit signal provoquant, selon sa valeur, l'activation de l'indicateur correspondant à l'état de la portière ainsi détecté.

Selon un premier mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comporte un module électronique qui comporte un premier amplificateur opérationnel aux bornes duquel est montée une résistance
15 constituant avec le condensateur formé par le couple (pêne/segment conducteur) un montage série soumis à une tension source, pour convertir le courant passant dans la résistance en une tension représentative de l'admittance dudit couple, un comparateur pour détecter les passages par 0 de la tension, une bascule monostable pour
20 détecter les flancs montants des impulsions issues du comparateur, un circuit de capture de la valeur instantanée de la tension à chaque émission d'une impulsion de la bascule, pour obtenir au moyen d'un second amplificateur la valeur de la partie imaginaire de l'admittance du couple (pêne/segment conducteur) et un circuit de comparaison de la
25 valeur ainsi calculée à des valeurs indicatives de l'état de la portière, dont la sortie est envoyée à des indicateurs de cet état.

Le système de capture comporte un interrupteur électronique, dont la fermeture commandée par le signal de sortie de la bascule transmet la tension issue de l'amplificateur à un second
30 amplificateur, qui fournit un signal proportionnel à la capacité du couple (pêne/segment conducteur).

Selon un second mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comporte un micro-ordinateur dont les sorties numériques sont reliées à un convertisseur (numérique/analogique) pourvu d'un
35 filtre, un premier amplificateur opérationnel aux bornes duquel est montée une résistance, constituant avec le couple (pêne/segment

conducteur) un montage série soumis à la tension fournie par le convertisseur, pour convertir le courant passant dans la résistance en une tension représentative de l'admittance dudit couple, un circuit d'élimination de la partie continue de la tension, le signal ainsi obtenu
5 étant acheminé sur l'entrée analogique du micro-contrôleur qui, après conversion analogique/numérique dudit signal, capture sa valeur au moment du passage par zéro de la tension et fournit ainsi une donnée proportionnelle à la capacité du couple (pêne/segment conducteur).

Le diélectrique placé entre le pêne et le segment de mesure
10 est, de préférence, constitué par une couche isolante, qui peut être située sur le segment conducteur ou sur la surface du pêne.

L'invention sera mieux comprise au moyen d'exemples de réalisation représentés sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

15 - la figure 1 montre schématiquement un pêne rotatif de portière d'automobile dans la position correspondant à la portière fermée ;

- la figure 2 est un schéma de principe du circuit d'exploitation de la mesure capacitive effectuée selon un premier mode
20 de réalisation de l'invention ;

- la figure 3 est un schéma de principe du circuit d'exploitation de la mesure capacitive effectuée selon un second mode de réalisation de l'invention.

Sur la figure 1 est représenté le pêne rotatif 1 d'une serrure
25 de portière de véhicule automobile. Le pêne peut pivoter autour d'un axe 2 sous l'action d'une gâche fixée sur un montant de portière ; le sens de la fermeture est indiqué par la flèche de la figure 1. Le pêne 1 comporte un contour en profil de came 3 sur lequel sont ménagés deux crans 4 et 8 et une fente 5 qui définit une fourche où peut s'engager la
30 gâche 6. Un cliquet 7 pivotant autour d'un axe est soumis à l'action d'un ressort dans le sens qui l'amène à s'appuyer sur le contour 3.

Lorsque la portière est fermée, le pêne 1 est dans une position dans laquelle la gâche 6 est retenue dans la fente 5. Le cliquet est alors en butée contre le cran 8 du contour 3, en bordure de la fente
35 5, empêchant ainsi le pêne 1 de tourner dans le sens inverse de la flèche pour libérer la gâche 6.

Lorsque, par l'actionnement de la poignée de portière par l'utilisateur, le cliquet 7 est entraîné dans le sens horaire sur la figure 1, il libère le pêne 1, qui tourne dans le sens inverse de la flèche par décompression des joints de porte et il y a ouverture de la portière. Si l'utilisateur repousse la portière trop faiblement pour la fermer correctement, le cliquet 7 poussé élastiquement contre le contour 3 vient s'accrocher sur le premier cran 4 ; dans cette position, il bloque le pêne 1 dans une position intermédiaire où la gâche 6 ne peut pas se dégager de la fente 5 : la porte n'est pas ouverte mais n'est cependant pas complètement fermée.

Si l'utilisateur pousse sur la portière avec suffisamment d'énergie à partir de la position d'ouverture ou de la position intermédiaire de fermeture incomplète, le pêne continue de pivoter dans le sens de la flèche sous l'action de la gâche 6 et le cliquet 7 vient coopérer avec le cran 8 ce qui retient la portière en position de fermeture complète.

Afin de détecter les trois positions précitées, le dispositif selon l'invention comporte un segment conducteur 9 ou segment de mesure, de largeur constante, fixe dans la serrure et ayant une ligne moyenne en forme d'arc de cercle centré sur l'axe 2 du pêne et revêtu d'une couche isolante à constante diélectrique élevée. Ce segment conducteur ou de mesure 9 est fixé dans la serrure de façon à présenter, en face de la surface du pêne, une portion plus ou moins importante de sa surface selon la position angulaire de celui-ci, de sorte que, lorsque le pêne 1 est dans l'une des positions extrêmes (portière ouverte ou complètement fermée), il ne recouvre pas le segment de mesure 9 et que, dans une position intermédiaire (premier cran, c'est-à-dire portière pas complètement fermée), il recouvre une portion du segment 9, la surface de cette portion recouverte étant alors proportionnelle au déplacement angulaire du pêne. Le segment conducteur 9 est également fixé de façon suffisamment élastique pour maintenir le contact, par l'intermédiaire de la couche diélectrique, avec la surface du pêne, dès qu'il est au-dessus. L'ensemble (segment de mesure/pêne) forme ainsi un condensateur variable 11, dont la valeur instantanée va être exploitée électroniquement et permettre la

détermination de la position angulaire du pêne 1 et, de ce fait, indiquer si la portière est ouverte, fermée ou incomplètement fermée.

Ce segment de mesure 9 est relié par un conducteur à un module électronique intégré dans la serrure.

5 Mais le couple (pêne 1/segment 9) a, en fait, une admittance complexe y , c'est-à-dire qu'il ne présente pas une capacité pure mais comporte également une partie réelle, due aux fuites intempestives.

Cette admittance s'exprime par la formule :

$$10 \quad y = g + j(2\pi f_0 \cdot C)$$

où g est la partie réelle, f_0 la fréquence de la source de tension utilisée, et C la capacité recherchée.

Pour déterminer la capacité C formée par le couple (pêne/segment conducteur), il faut donc isoler la partie imaginaire de l'admittance. Ceci est réalisé grâce au dispositif décrit ci-après.

15 L'admittance y va être utilisée comme opérateur mathématique (c'est-à-dire dérivateur) appliqué à la tension $U(t)$ de la source (t étant le temps). La tension de la source s'exprime par :

$$U(t) = U_1 \cos(2\pi f_0 \cdot t)$$

$$20 \quad \text{On a } U(t_0) = 0 \text{ pour } t_0 = \frac{2k + 1}{4 f_0}$$

$$\text{et la transition par } 0 \text{ pour } t_0 = \frac{4k + 3}{4 f_0}$$

A partir de la tension source on obtient pour le courant :

$$i(t) = y \cdot U(t) = g \cdot U_1 \cdot \cos(2\pi f_0 \cdot t) - 2\pi f_0 \cdot C \cdot U_1 \sin(2\pi f_0 \cdot t)$$

$$\text{Pour } i(t) \text{ à } t = t_0 = \frac{4k + 3}{4 f_0}, \text{ on a } 2\pi f_0 \cdot t_0 = \frac{3\pi}{2} + 2k \pi,$$

25 soit :

$$i(t_0) = 2\pi f_0 \cdot C \cdot U_1, \text{ qui est une valeur indépendante de } G.$$

L'expression $2\pi f_0 \cdot C$ est la partie imaginaire de y recherchée. La figure 2 montre un circuit permettant d'obtenir cette capacité C .

30 Comme on le voit sur la figure 2, le condensateur 11 formé par le couple (pêne/segment conducteur) est relié d'un côté à la masse et de l'autre à une entrée d'un amplificateur opérationnel A_1 à l'autre entrée duquel est appliquée une tension disponible sur le véhicule $U(t)$. Une résistance R_m , dont la valeur est choisie très inférieure à $1/g_{\max}$,

g_{\max} étant la valeur maximum envisageable pour g , relie les entrées de l'amplificateur A_1 entre elles, de façon que le courant $i = y.U$ qui passe dans R_m soit converti en une tension $U_2(t)$ par l'amplificateur A_1 au moyen de la fonction de transfert $K = R_m.A_1$. La tension $U(t)$ est également appliquée à l'entrée positive d'un comparateur A_0 dont l'entrée négative est à la valeur "zéro" du signal. Ce comparateur A_0 permet de détecter les passages à 0 de la tension $U(t)$ et émet un créneau à chacun de ces passages. Une bascule monostable T détecte les flancs montants et génère des impulsions envoyées sur un circuit de capture C_p ; ces impulsions commandent un interrupteur électronique I , qui reçoit le signal de sortie de l'amplificateur opérationnel A_1 . On effectue ainsi une capture de la tension $U_2(t)$ (mode de capture dit "échantillonnage-blocage") et on obtient une tension qui procure, par l'intermédiaire d'un amplificateur opérationnel A_2 , une sortie exploitable de la forme : $U_s = K'.C$. U_s pouvant être mesuré et K' étant connu, on peut calculer C dont la valeur correspond au déplacement angulaire du pêne de la serrure. La valeur obtenue est ensuite comparée par tout moyen connu à des valeurs de position angulaire du pêne correspondant chacune à un état donné de la portière.

La figure 3 montre une deuxième forme de réalisation de l'invention, utilisant un micro-contrôleur 12.

Selon cette forme de réalisation, la tension source $U(t)$ est synthétisée numériquement au moyen d'un micro-contrôleur. Les sorties numériques du micro-contrôleur sont converties en une tension $U(t)$ exploitable par un convertisseur numérique/analogique et un filtre F . Comme dans la première forme de réalisation, cette tension est appliquée au montage série formé avec le couple (pêne 1/segment conducteur 9) et la résistance R_m pour obtenir un courant, qui est converti par l'amplificateur opérationnel A_1 en une tension $U_2(t)$. Toutefois, dans cette forme de réalisation, la tension issue de l'amplificateur A_1 est envoyée, non à un circuit de capture C_p , mais à l'entrée positive d'un deuxième amplificateur A_0 après que la partie continue éventuelle ait été soustraite par le montage R_1C_1 . Le signal obtenu est envoyé à l'entrée analogique du micro-contrôleur 12, qui convertit le signal reçu en numérique et capture la valeur du signal au

passage par zéro de la tension $U(t)$ qu'il génère. Le micro-contrôleur fournit alors une tension $U_s(t)$ proportionnelle à la capacité C du couple (pêne/segment conducteur) ou utilise directement cette donnée numérique pour ses autres fonctions.

5 Le signal représentatif de la position angulaire du pêne 1 peut, par exemple, dans le cas d'une détection de trois positions, être utilisé pour allumer le plafonnier lorsque la porte est complètement ouverte (segment conducteur 9 pas en face du pêne 1, capacité nulle), allumer une lampe d'alarme lorsque le pêne est sur le premier cran et
10 la porte est incomplètement fermée (une portion du segment conducteur 9 en face du pêne 1, capacité non nulle mais inférieure à la capacité maximale), éteindre le plafonnier et la lampe d'alarme lorsque la porte est complètement fermée (le segment conducteur 9 présente toute sa surface en face du pêne 1, capacité maximale).

15 La description ci-dessus concerne la détection de trois positions angulaires du pêne correspondant à trois états de la portière. Il va de soi que, par ce procédé, on peut détecter autant de positions angulaires du pêne, ou d'autres éléments, que nécessaire pour quelque usage que ce soit.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé de détection de la position angulaire du pêne (1) d'une serrure de véhicule automobile, cette position correspondant à un état de fermeture ou d'ouverture de la portière du véhicule, caractérisé par le fait que l'on associe à la position du pêne (1) la valeur d'une capacité formée entre ledit pêne et un segment conducteur (9), fixe par rapport à la serrure, cette capacité variant selon la surface du segment (9) se trouvant face au pêne (1) en fonction de la position angulaire de celui-ci par rapport à une position extrême dudit pêne, que l'on détecte l'admittance du couple (pêne (1)/segment conducteur (9)) à partir de laquelle on élabore un signal indicatif de celle-ci et que l'on traite ce signal pour en extraire la valeur de la capacité en fournissant un signal utilisé dans un système indicateur de l'état de la portière.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on extrait la partie imaginaire du signal indicatif de l'admittance du couple (pêne (1)/segment conducteur (9)) détectée, partie qui correspond à la valeur de la capacité exprimant la position angulaire précise du pêne.

3 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on convertit un courant fonction de l'admittance détectée au moyen d'une fonction de transfert en une tension, dont les passages à zéro sont utilisés pour effectuer un échantillonnage-blocage de ladite tension afin d'obtenir un signal représentatif de la partie imaginaire de l'admittance, dont la valeur est directement proportionnelle à la valeur de la capacité.

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'on compare la valeur de la capacité obtenue à au moins trois valeurs de référence correspondant chacune à une position angulaire donnée du pêne (1) et donc à un état de la portière.

5 - Dispositif de détection de la position du pêne (1) d'une serrure de véhicule automobile, la serrure comportant, en premier lieu, un pêne (1) à fourche rotatif pourvu de crans (4, 8) et apte à coopérer avec une gâche (6) et un cliquet (7) pivotant, sollicité élastiquement vers le pêne (1) et destiné à bloquer le pêne (1) dans une position angulaire correspondant à un état de fermeture ou de non-fermeture de la portière, et des indicateurs d'état de la portière, caractérisé par le

fait que la serrure est pourvue d'un segment conducteur (9) fixe, dont au moins une portion de la surface, qui est fonction de la position angulaire du pêne par rapport à la serrure, frotte contre la surface dudit pêne avec interposition d'une couche isolante à coefficient diélectrique élevé, lorsque celui-ci effectue une rotation entre deux positions extrêmes, de sorte que la surface de cette portion constitue, avec la surface du pêne située en vis-à-vis, un condensateur (11), variable en fonction de la position angulaire du pêne (1), qui est inséré dans un circuit alimenté par une source de tension (10) disponible sur le véhicule, circuit dont le courant est exploité par un module électronique pour élaborer un signal représentatif de la capacité correspondant à une position angulaire du pêne (1), ledit signal provoquant, selon sa valeur, l'activation de l'indicateur correspondant à l'état de la portière ainsi détecté.

6 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que son module électronique comporte un premier amplificateur opérationnel (A_1) aux bornes duquel est montée une résistance (R_m) constituant avec le condensateur (11) formé par le couple (pêne (1)/segment conducteur (9)) un montage série soumis à une tension source $U(t)$, pour convertir le courant passant dans la résistance (R_m) en une tension $U_2(t)$ représentative de l'admittance dudit couple, un comparateur (A_0) pour détecter les passages par 0 de la tension $U(t)$, une bascule monostable (T) pour détecter les flancs montants des impulsions issues du comparateur (A_0), un circuit de capture (Cp) de la valeur instantanée de la tension $U_2(t)$ à chaque émission d'une impulsion de la bascule (T), pour obtenir au moyen d'un second amplificateur (A_2) la valeur de la partie imaginaire de l'admittance du couple (pêne (1)/segment conducteur (9)) et un circuit de comparaison de la valeur ainsi calculée à des valeurs indicatives de l'état de la portière, dont la sortie est envoyée à des indicateurs de cet état.

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le système de capture (Cp) comporte un interrupteur électronique (I), dont la fermeture commandée par le signal de sortie de la bascule (T) transmet la tension $U_2(t)$ issue de l'amplificateur (A_1) à

un second amplificateur (A_2), qui fournit un signal proportionnel à la capacité du couple (pêne (1)/segment conducteur (9)).

5 8 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'il comporte un micro-ordinateur (12) dont les sorties numériques sont reliées à un convertisseur (numérique/analogique) (F) pourvu d'un filtre, un premier amplificateur opérationnel (A_1) aux bornes duquel est
10 montée une résistance (R_m), constituant avec le couple (pêne (1)/segment conducteur (9)) un montage série soumis à la tension $U(t)$ fournie par le convertisseur (F), pour convertir le courant passant dans la résistance (R_m) en une tension $U_2(t)$ représentative de l'admittance dudit couple, un circuit (C_1R_1) d'élimination de la partie continue de la
15 tension $U_2(t)$, le signal ainsi obtenu étant acheminé sur l'entrée analogique du micro-contrôleur (12) qui, après conversion analogique/numérique dudit signal, capture sa valeur au moment du passage par zéro de la tension $U(t)$ et fournit ainsi une donnée
proportionnelle à la capacité du couple (pêne (1)/segment conducteur (9)).

20 9 - Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé par le fait que le diélectrique est constitué par une couche isolante située sur le segment conducteur (9).

10 - Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé par le fait que le diélectrique est constitué par une couche isolante située sur la surface du pêne (1).

1/2

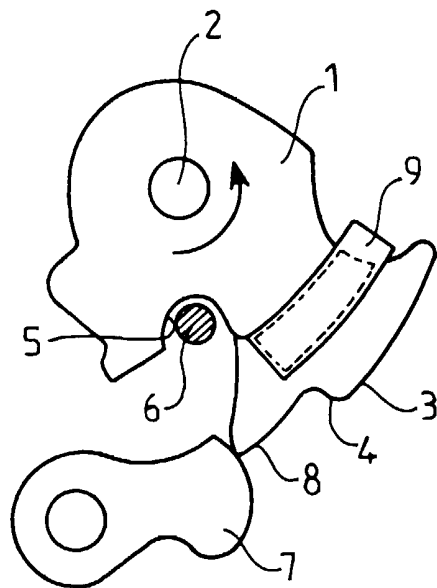


FIG. 1

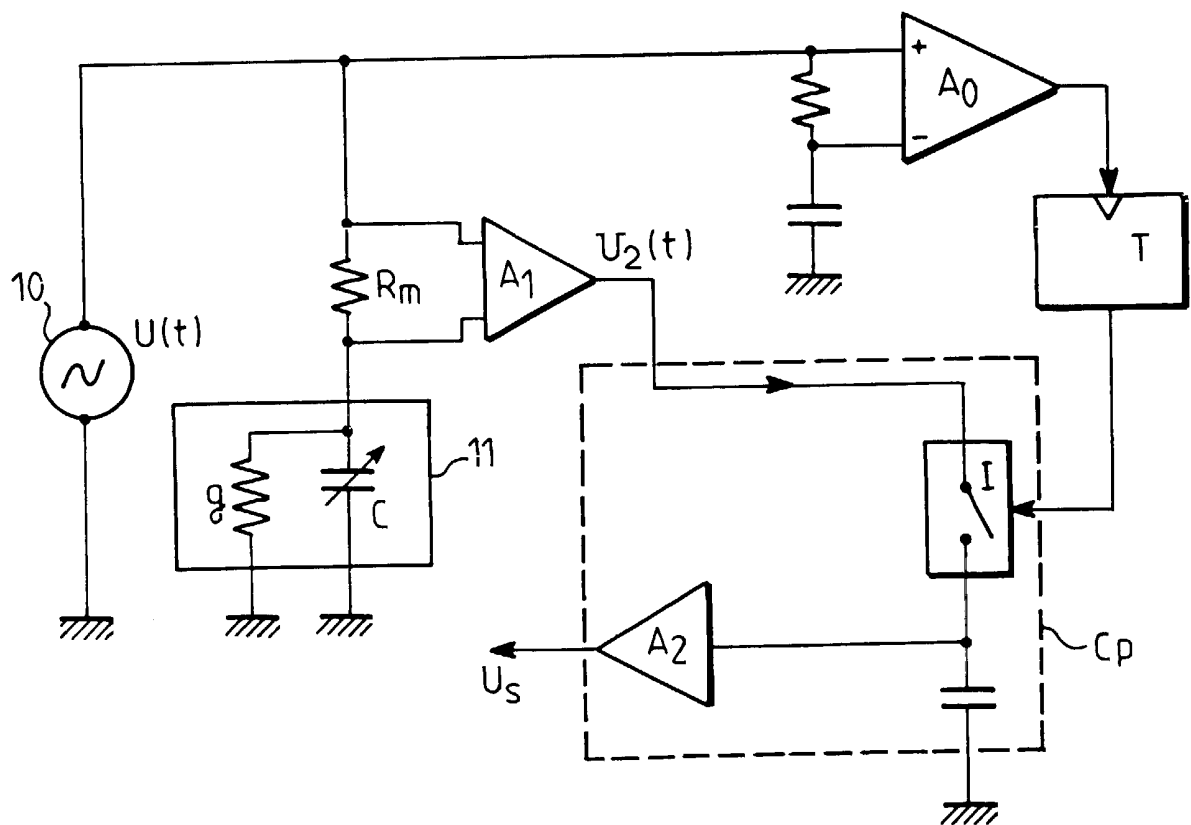


FIG. 2

2/2

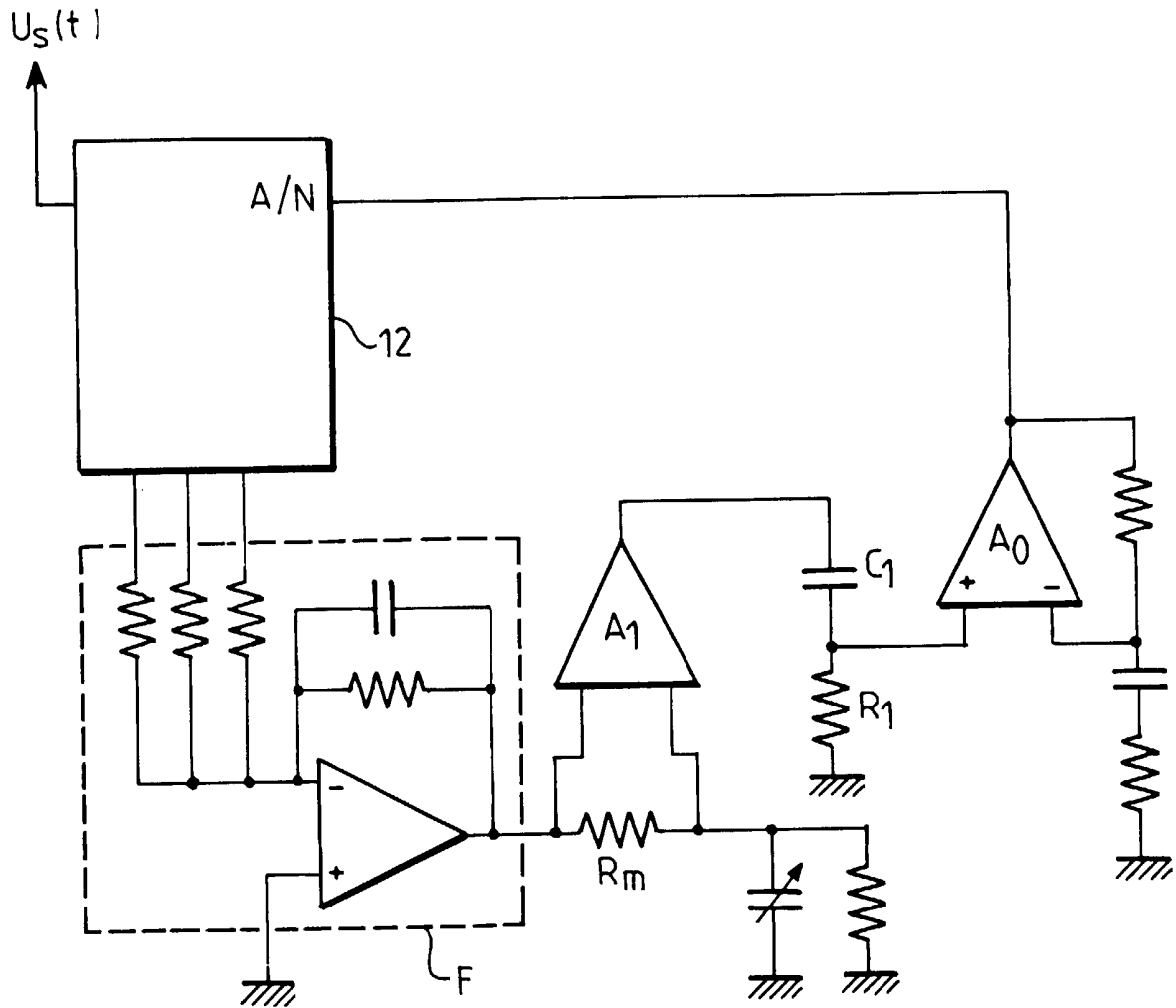


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 548079
FR 9711480

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR 2 567 185 A (VACHETTE SA) 10 janvier 1986 * le document en entier * ---	1,5
A	US 4 880 263 A (YAMADA SHINJIRO) 14 novembre 1989 * le document en entier * ---	1,4,5
A	US 4 814 557 A (KATO YUICHI) 21 mars 1989 * le document en entier * ---	1,4
A	US 4 249 161 A (MOHNHAUPT DIETRICH F A) 3 février 1981 * le document en entier * ---	1,4,5
A	US 4 636 792 A (WATSON CHRISTOPHER A) 13 janvier 1987 * le document en entier * -----	1,5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		E05B G01D G01B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12 juin 1998		Brock, T
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)