



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication : **0 439 422 A1**

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt : 91810022.3

⑤① Int. Cl.⁵ : **E06B 9/82**

㉑ Date de dépôt : 15.01.91

③⑩ Priorité : 26.01.90 FR 9000939
03.09.90 FR 9010936

⑦② Inventeur : Orsat, Jean-Michel
Chemin de l'Épinette No. 282
F-74300 Cluses (FR)

④③ Date de publication de la demande :
31.07.91 Bulletin 91/31

⑦④ Mandataire : Meylan, Robert Maurice et al
c/o BUGNION S.A. 10, route de Florissant
Case Postale 375
CH-1211 Genève 12 - Champel (CH)

⑥④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES GB IT LI NL SE

⑦① Demandeur : SOMFY
8, rue de Margencel
F-74300 Cluses (FR)

⑤④ Dispositif de sécurité pour volet roulant motorisé.

⑤⑦ Dispositif de sécurité pour volet roulant motorisé comprenant un générateur de signal (7) engendrant un signal représentatif du déplacement du volet roulant (1) et une unité logique de traitement (10) apte à travailler en mode apprentissage et en mode utilisation pour enregistrer et traiter des échantillons de signal et comparer les valeurs obtenues en mode utilisation aux valeurs obtenues en mode apprentissage pour commander l'arrêt du moteur (5) du volet roulant en cas d'obstacle et pour assurer, le cas échéant, d'autres fonctions telles qu'arrêt automatique en position haute et basse, ou déclencher une alarme. Le générateur comprend une poulie sur laquelle est enroulé un élément souple (9) dont l'autre extrémité est reliée à l'extrémité (8) du volet roulant, de telle sorte que le déroulement du volet roulant (1) entraîne la poulie dont l'axe est relié mécaniquement à un générateur de signal, par exemple un moteur synchrone.

EP 0 439 422 A1

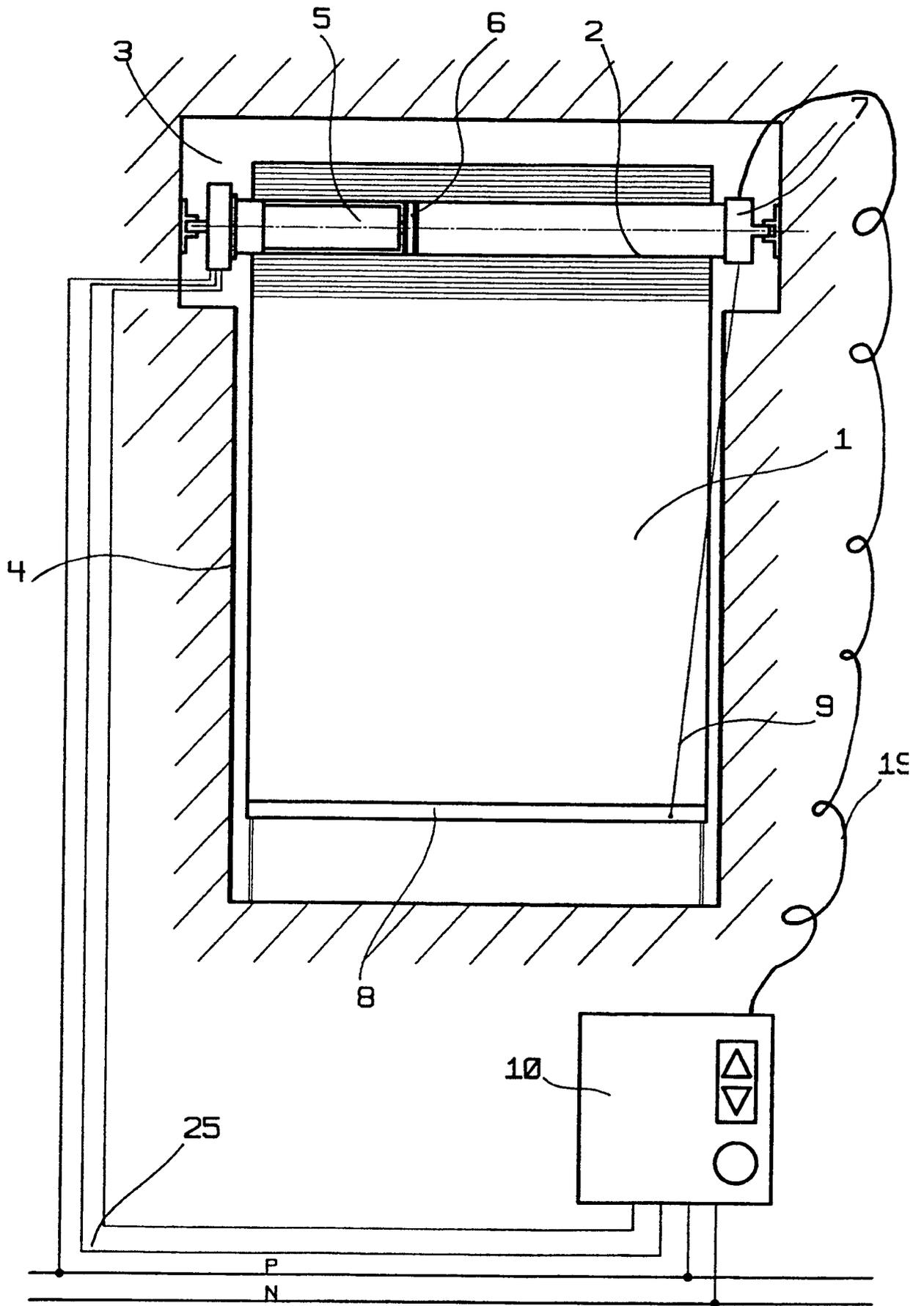


FIG 1

DISPOSITIF DE SECURITE POUR VOLET ROULANT MOTORISE

L'invention concerne un dispositif de sécurité pour volet roulant motorisé ou similaire comprenant des moyens délivrant un signal électrique représentatif du déplacement du volet roulant et une unité logique de traitement apte à travailler en mode apprentissage et en mode utilisation, par échantillonnage, et comprenant des moyens pour mémoriser, en mode apprentissage, des échantillons de valeur correspondant aux échantillons de signal et des moyens pour comparer, en mode utilisation, ces échantillons de valeur mémorisés avec les échantillons de valeur obtenus en mode utilisation, et des moyens pour commander l'arrêt du moteur du volet roulant lorsque la différence entre la valeur de l'échantillon obtenue en mode utilisation et la valeur de l'échantillon mémorisée est supérieure à un écart déterminé.

Par volet roulant, on entend tout élément de fermeture enroulable, c'est-à-dire aussi bien un élément constitué de lames articulées entre elles qu'une toile ou analogue.

Un dispositif de ce type est décrit dans le brevet US.4,831,509 pour la commande d'une porte de type enroulable. Dans ce dispositif, le signal représentatif du déplacement de la porte est obtenu au moyen d'un codeur de position accouplé au tambour d'enroulement de la porte et de capteurs optoélectroniques placés sur la trajectoire de la porte et détectant le passage de repères, en particulier de lames particulières, et envoyant des impulsions au codeur, à chaque passage d'un repère. Le signal délivré par le codeur est utilisé par un microprocesseur qui procède par échantillonnage de la course divisée en segments et en secteurs pour déterminer des changements de vitesse sur les secteurs de course de la porte. Lorsque le changement de vitesse mesuré dans un secteur est hors des limites fixées, le dispositif conclut qu'il y a un obstacle, arrête le moteur et inverse sa marche. Ce dispositif présente divers inconvénients. En particulier le codeur doit être obligatoirement sur l'axe du tambour d'enroulement ou accouplé à cet axe, ce qui n'est pas toujours possible, faute de place. Les capteurs doivent être placés au voisinage immédiat de la porte enroulable sur laquelle sont disposés les repères et le plus près possible de ceux-ci, ce qui est délicat, car du fait de la technique de réalisation utilisée, le déplacement de la porte enroulable n'est pas toujours très rectiligne. Quant aux repères, ils doivent être situés sur la porte elle-même et, compte tenu de leur exposition, ils sont sujet à dégradations et encrassement, ce qui est préjudiciable au bon fonctionnement du dispositif et par conséquent à la sécurité. En outre, la liaison électrique doit être confortablement protégée. Ce dispositif antérieur nécessite en outre que le point d'arrêt automatique

"haut", c'est-à-dire "enroulé", soit précis, car c'est à partir de ce point que le dispositif établit successivement, secteur de déplacement après secteur de déplacement, c'est-à-dire de déroulement, les changements de vitesse moyens qui seront ensuite comparés aux changements de vitesse mesurés en mode d'utilisation. Si le point d'arrêt "haut" se déplace, les vitesses mesurées se déplacent également et les comparaisons sont faussées, ce qui est préjudiciable à la fidélité du dispositif. On peut en outre noter que le programme lié à ce dispositif tire sa complexité des routines nécessaires à l'adaptation permanente des caractéristiques de vitesse de référence. Enfin, le résultat obtenu par ce dispositif antérieur n'est pas satisfaisant si l'on a affaire à des volets roulants à lames ajourées télescopiques, ce qui est de la plupart des volets enroulables domestiques. En effet, dans ce cas, le capteur étant situé obligatoirement près de l'axe d'enroulement, le dispositif ne peut détecter un obstacle que lorsque les lames situées sous le capteur sont empilées serrées, c'est-à-dire lorsque l'obstacle supporte tout le poids des lames situées sous le capteur.

La présente invention a pour but de réaliser un dispositif obviant aux inconvénients du dispositif connu, et plus particulièrement un dispositif facile à mettre en oeuvre et ne demandant aucun ou très peu d'aménagements sur le volet lui-même, notamment aucune pièce mécanique précise et délicate à installer. Le dispositif doit être d'un fonctionnement sûr quel que soit l'environnement et les conditions d'utilisation.

Le dispositif de sécurité selon l'invention est caractérisé en ce que les moyens délivrant le signal électrique représentatifs du déplacement du volet roulant comprennent une poulie sur laquelle est enroulé un élément souple dont l'extrémité libre est reliée à l'extrémité du volet roulant, de telle sorte que le déroulement du volet roulant entraîne le déroulement de l'élément souple, un moyen élastique assurant le réenroulement de l'élément souple sur sa poulie lors de l'enroulement du volet roulant et un générateur de signal relié mécaniquement à l'axe de la poulie et délivrant une tension électrique représentative de la vitesse de rotation de la poulie, et que l'unité logique de traitement comprend des moyens d'échantillonnage du signal électrique délivré par le générateur de signal.

Le signal électrique délivré par le générateur de signal relié mécaniquement à l'axe de la poulie doit simplement permettre de détecter immédiatement une variation subite et importante de la vitesse de rotation de la poulie lors de la descente du volet roulant. Ce générateur de signal peut donc être de différents types, pour autant qu'il transmette une information représentative de cet écart subit. On uti-

lise de préférence un capteur à effet Hall, par exemple un moteur synchrone utilisé en génératrice. Parmi les autres types de capteurs, on peut utiliser, par exemple, une jauge de contrainte combinée avec un ressort progressivement tendu par la rotation de la poulie.

Les échantillons mémorisés en apprentissage, mesurés et comparés, peuvent être de différents types. Par exemple, on peut comparer les variations de vitesse entre deux mesures successives (Δv) ou comparer les mesures de vitesse successives, en se contentant de stopper le moteur lorsque la vitesse mesurée est sensiblement égale à 0, alors que la vitesse mémorisée en mode apprentissage pour l'instant correspondant est encore différente de 0, ou, par une lecture des vitesses successives, calculer la pente moyenne de la courbe de la vitesse entre les positions haut et bas du volet roulant et, cette pente moyenne étant mémorisée, mesurer et calculer, en mode d'utilisation, les variations de vitesse (Δv) entre deux mesures successives et les comparer avec la pente moyenne, le moteur étant stoppé lorsque l'écart est très important, ce qui signifie que le volet roulant a rencontré un obstacle qui l'a fortement freiné, si ce n'est arrêté.

L'invention sera mieux comprise par la description d'exemples d'exécution décrits en relation avec le dessin annexé, dans lequel :

la figure 1 est vue d'ensemble d'une installation comportant un volet et un dispositif de sécurité ;
la figure 2 représente le schéma bloc du boîtier électronique du dispositif de sécurité ;

la figure 3 représente la poulie et le générateur de signal selon une première forme d'exécution ;
la figure 4 représente la poulie et le générateur de signal selon une deuxième forme d'exécution ;
la figure 5 représente le diagramme des instructions du programme de sécurité selon une forme d'exécution de base du dispositif de sécurité, sans arrêt en fin de course ;

la figure 6 représente un premier élément au programme de la figure 5, pour l'arrêt du moteur en fin de course, en position basse ;

la figure 7 représente un deuxième complément au programme de la figure 5 par des instructions d'arrêt du moteur à la montée et en position haute ;

la figure 8 représente un troisième complément au programme de la figure 5 par des instructions de déclenchement d'une alarme ;

la figure 9 représente un quatrième complément au programme de la figure 5 destiné à remplacer la pente moyenne mémorisée par une nouvelle pente moyenne mesurée en mode utilisation, si un écart déterminé est mesuré.

la figure 10 représente une deuxième forme d'exécution, simplifiée, du programme de sécurité ;

5

la figure 11 représente un premier complément au programme de la figure 10 afin d'assurer la fonction d'arrêt automatique en fin de course en position basse ;

10

la figure 12 représente un deuxième complément au programme de la figure 10 introduisant des instructions d'arrêt automatique en position haute du volet roulant ;

15

la figure 13 représente un troisième complément au programme de la figure 10 introduisant des instructions de déclenchement d'alarme ;

la figure 14 représente une troisième forme d'exécution du programme de sécurité résultant de la combinaison des première et deuxième formes d'exécution ;

20

la figure 15 représente le diagramme des instructions de la figure 5 complété de manière à distinguer un obstacle de faible hauteur du point d'arrêt bas ;

la figure 16 représente le diagramme de la figure 10 complété dans le même but que la figure 15 ;
et

25

la figure 17 représente le diagramme de la figure 14 complété dans le même but que la figure 15.

La figure 1 représente schématiquement une installation comportant un volet roulant 1 constitué de lames transversales juxtaposées et s'enroulant sur un tube d'enroulement motorisé 2 monté dans la partie supérieure 3 de l'embrasure 4 d'une fenêtre. Le tube d'enroulement 2 est entraîné par un moto-réducteur 5 tel que décrit par exemple dans les brevets FR 2 480 846 et 2 376 285. Le moto-réducteur 5 est monté à l'intérieur du tube d'enroulement 2 et entraîne ce dernier par l'intermédiaire d'une poulie 6 solidaire du tube d'enroulement 2. Ces moyens d'enroulement sont équipés, de manière connue, d'un dispositif auxiliaire d'arrêt haut et bas. A l'une des extrémités du tube d'enroulement 2 est monté un capteur 7 relié à la lame inférieure 8 du volet roulant 1 par un élément souple 9 tel qu'une cordelette. L'installation comprend en outre un boîtier électronique de commandes 10.

30

35

40

45

50

55

Une première forme d'exécution du capteur 7 est représentée à la figure 3. Il est constitué d'un carter 11 monté en extrémité du tube d'enroulement 2 et contenant : un arbre 12 monté librement dans le carter une poulie 13 fixée sur l'arbre 12 et sur laquelle s'enroule la cordelette 9, et deux ressorts plats 14 et 15 en spirale, disposés de chaque côté de la poulie 13 et dont une extrémité est fixée à l'arbre 12 et l'autre extrémité est fixée au carter 11. Sur l'arbre 12 est en outre fixée une roue dentée 16 engrenant avec un pignon 17 solidaire de l'arbre d'un petit moteur synchrone 18 constituant un générateur de signal. Le moteur 18 est relié par deux fils 19 au boîtier électronique 10. Les ressorts 14 et 15 sont des ressorts de rappel qui ont pour fonction de faire tourner l'arbre 12 pour réenrouler la cordelette 9 sur la poulie 13 lors de

la remontée du volet roulant 1. Les deux ressorts 14 et 15 ayant la même fonction, un seul ressort serait suffisant. Lors du déroulement du volet roulant 1, la cordelette 9 a donc pour effet d'entraîner la poulie 13 et par conséquent le moteur synchrone 18, en multipliant la vitesse de rotation du tube d'enroulement 2.

Le boîtier électronique 10, représenté schématiquement à la figure 2, comprend une unité logique de traitement (ULT) 20, une alimentation stabilisée 21, une interface de sortie 22, un convertisseur analogique/numérique 23, des contacts montée M, descente D et sélecteur de mode S, l'entrée bifilaire 19 reliée au capteur 7, une entrée bifilaire 24 reliée à l'alimentation P/N, une sortie bifilaire 25 reliée au moto-réducteur 5 et une sortie unifilaire 26 reliée à une alarme. Les interconnexions entre les différents éléments énumérés sont établies selon le schéma représenté à la figure 2 et ne seront pas décrites en détail. L'alimentation stabilisée 21 est prévue pour fournir une alimentation TBT stabilisée au convertisseur analogique/numérique 23, à l'interface de sortie 22 et à l'ULT 20. Le convertisseur A/N 23 est prévu pour convertir le signal analogique issu du capteur 7 en signal numérique. L'interface de sortie 22 est prévue pour fournir la puissance au moto-réducteur 5, ainsi qu'à une alarme en réaction aux ordres issus de l'ULT 20.

L'ULT 20 est constituée d'un calculateur 27, par exemple 8051 MOTOROLA, d'une mémoire vive RAM 28 et d'un mémoire morte effaçable électriquement EEPROM 29.

La mémoire EEPROM 29 contient des cases mémoires pour le stockage, en mode apprentissage, des valeurs des signaux reçues du capteur 7 et lues lorsque le volet roulant 1 est soumis à un ordre de descente, et de la valeur de la pente moyenne calculée entre la dernière valeur lue et la première valeur lue (PMA).

La mémoire RAM 28 contient des cases mémoires pour stocker, en mode utilisation, les valeurs des signaux émanant du capteur 7 et lues lorsque le volet roulant est soumis à un ordre de descente, et, le cas échéant, la valeur de la variation de la pente de la courbe des valeurs entre la dernière valeur lue et la première valeur lue (PMU).

Le calculateur 27 comporte une mémoire non volatile contenant des cases mémoires dans lesquelles sont enregistrés le programme de sécurité, la valeur de l'écart k1 max acceptée entre la pente élémentaire PEU calculée en mode utilisation et la pente moyenne PMA calculée en mode apprentissage, de la courbe des valeurs, des sous-programmes Montée/Descente activables par les contacts Montée/Descente M et D, et des sous-programmes Arrêt plus remontée, Alarme, activables par le programme de sécurité. Ces sous-programmes ont pour effet d'activer les sorties correspondantes du calculateur 27 et, par l'intermédiaire de l'interface de sortie 22, de

commander la descente, la montée, l'arrêt et la remontée du volet roulant 1 ou de commander le déclenchement d'une alarme.

L'ULT 20 est programmée pour travailler selon deux modes, l'un apprentissage, l'autre d'utilisation et pour échantillonner, c'est-à-dire séquentiellement et répétitivement, lorsque le volet roulant est soumis à un ordre de descente : lire deux valeurs successives du signal délivré par le générateur de signal 18 ; calculer la pente élémentaire de la courbe du signal correspondant à la variation entre ces deux valeurs ; mémoriser les valeurs de signal lorsque la pente est différente de 0 en mode apprentissage.

En mode apprentissage, lorsque la pente élémentaire calculée est égale à 0, l'ULT 20 est programmée pour calculer la pente moyenne correspondant à la variation entre la première valeur mémorisée et la dernière.

Lorsque l'unité centrale est en mode utilisation, la pente élémentaire entre deux valeurs s'écartant d'une valeur supérieure à une valeur déterminée de la pente moyenne calculée en mode apprentissage, l'ULT 20 est programmée pour activer un sous-programme d'arrêt et de remontée du volet roulant si la dernière valeur de signal enregistrée à cet instant est différente de la dernière valeur de signal enregistrée en mode apprentissage.

Avant de passer à la description du programme de sécurité, on décrira une variante d'exécution du capteur 7 représentée à la figure 4. Dans cette variante d'exécution, on retrouve la poulie 13 montée sur son arbre 12 entre ses deux ressorts 14 et 15. Le générateur de signal est constitué ici d'une jauge de contrainte 30 associée au ressort 15 et mesurant la tension mécanique de ce ressort 15. Cette jauge de contrainte 30 est reliée par une ligne à quatre fils 19' au boîtier de commande 10, deux fils venant de l'alimentation stabilisée 21 et les autres fils étant reliés au convertisseur A/N 23.

On décrira maintenant une première forme d'exécution du programme de sécurité au moyen de la figure 5. Le générateur de signal est en principe un moteur synchrone. Le programme de sécurité comporte l'enchaînement des instructions suivantes :

31 est une instruction de scrutation des contacts Montée/Descente du boîtier électronique 10;

32 et 33 sont des instructions de test que les contacts Montée, respectivement Descente, du boîtier électronique sont activés ;

34 et 50 sont des instructions d'activation des sous-programmes de Descente, respectivement Montée, du volet roulant 1 ;

35 est une instruction de tests que le sélecteur de mode S est en mode apprentissage ;

36 est une instruction de lecture de deux valeurs du signal du capteur 7 ;

37 est une instruction de calcul de la pente élémentaire PEA entre deux valeurs successives lues en

36 ;

38 est une instruction de test que $PEA = 0$;

39 est une instruction de mémorisation des valeurs lues ;

40 est une instruction de calcul de la pente moyenne PMA correspondant à la variation entre la dernière et la première valeur mémorisée en 39 ;

41 est une instruction de mémorisation de PMA ;

42 est une instruction de mise en mode utilisation ;

43, 44 sont des instructions similaires à 36 et 37 (pente élémentaire PEU) ;

45 est une instruction de test que la pente élémentaire PEU (en mode utilisation) s'écarte d'une valeur inférieure à une valeur déterminée par $k1$ de la pente moyenne PMA ;

46 est une instruction de mémorisation des valeurs lues en 43 dans la mémoire RAM ;

47 est une instruction de comparaison entre la dernière valeur mémorisée en 43 et la dernière valeur mémorisée en 39 ;

48 est une instruction de test que les deux valeurs comparées en 47 sont égales ;

49 est une instruction d'activation du sous-programme d'arrêt et de remontée du volet roulant 1.

Fonctionnement en mode étalonnage :

Le volet roulant 1 est enroulé au point d'arrêt O. Le point d'arrêt bas du dispositif d'arrêt automatique auxiliaire est réglé de telle sorte que la lame finale 8 du volet roulant repose sur l'embase de l'embrasure 4 de la fenêtre.

Afin d'alléger la description, le programme sera désigné par PRG et les sous-programmes par SPRG.

En l'absence de mouvement, le PRG de sécurité se déroule et l'instruction 31 scrute les contacts M/D ; les instructions 32 et 33 testent qu'aucun de ces contacts n'est activé, puis le PRG se referme sur l'instruction 31. Le volet roulant 1 restant immobile, le générateur de signal 18 ne fournit aucun signal. Pour procéder à l'étalonnage, l'utilisateur active le contact du sélecteur de mode S, puis active le contact Descente D. L'instruction 33 teste que le contact Descente D est activé ; l'instruction 34 active le SPRG de descente qui provoque le déroulement du volet roulant 1. Celui-ci se déplace vers le bas et entraîne, par sa lame 8, la cordelette 9 reliée à la poulie 13 qui entraîne à son tour le moteur synchrone 18 qui délivre alors une tension électrique fonction de la vitesse de rotation de la poulie 13. Le moto-réducteur 5 ayant une vitesse constante et le diamètre d'enroulement décroissant avec le déroulement, la vitesse linéaire de descente du volet roulant 1 décroît avec le déroulement et la vitesse de rotation de la poulie 13 décroît également régulièrement de telle sorte que le signal électrique délivré par le moteur synchrone 18 décroît

également régulièrement, la pente entre les valeurs successives du signal successif mesurées étant sensiblement constante, mais différente de 0.

L'instruction 35 teste que l'ULT 20 est en mode apprentissage ; l'instruction 36 lit deux valeurs successives du signal, puis l'instruction 37 calcule la pente élémentaire PEA entre deux valeurs successives du signal.

L'instruction 38 teste que PEA est différent de 0, ce qui est le cas tout au long de la descente du volet roulant 1, car, en mode apprentissage, on veille à ce que rien ne vienne perturber cette descente. L'instruction 39 mémorise ensuite en EEPROM les valeurs de signal correspondantes. Les instructions 36, 37, 38 et 39 se répètent jusqu'à ce que l'instruction 38 teste que $PEA = 0$, ce qui est le cas lorsque la lame finale 8 se pose sur l'embase de l'ouverture de la fenêtre.

L'instruction 40 calcule alors la pente moyenne PMA correspondant à la variation totale de la valeur du signal entre la première valeur et la dernière valeur mémorisées 39 en EEPROM, puis l'instruction 41 mémorise cette pente moyenne en EEPROM également. L'instruction 42 fait basculer le dispositif en mode utilisation, puis le PRG de sécurité se referme sur l'instruction 31.

A cet instant, dans la mémoire EEPROM, sont stockées toutes les valeurs de signal lues depuis le début du déroulement du volet roulant 1 au point d'arrêt haut jusqu'à ce que la lame finale 8 soit arrêtée sur l'embase de l'ouverture 4. Ces valeurs étant décroissantes régulièrement, la pente PEA entre deux valeurs successives est sensiblement égale à la pente moyenne PMA entre la première et la dernière valeur lue.

Fonctionnement du dispositif en mode utilisation :

L'utilisateur commande l'enroulement du volet roulant 1 jusqu'à son point d'arrêt haut, en activant le contact Montée M. Le PRG de sécurité, par l'instruction 32, teste que le contact M est activé, puis par l'instruction 50, active le SPRG Montée qui provoque la remontée du volet roulant 1 jusqu'à ce que le dispositif d'arrêt automatique des moyens d'enroulement agisse pour l'arrêter en point d'arrêt haut.

L'utilisateur actionne ensuite le contact Descente D. Le PRG de sécurité se déroule comme précédemment, jusqu'à l'instruction 35 qui teste alors que l'ULT 20 est en mode utilisation. L'instruction 43 lit deux valeurs de signal délivrées par le générateur 18, puis calcule la pente élémentaire en utilisation PEU. L'instruction 45 teste que l'écart entre PEU et PEA est inférieur à $k1$. PEA, puis l'instruction 46 mémorise les valeurs de signal correspondant à cette pente.

Tant qu'il n'y a pas d'obstacle sur la trajectoire du volet roulant 1, l'écart entre PEU et PEA reste inférieur à $k1$. PEA et les instructions 43, 44, 45 et 46 se

répètent.

Si un obstacle vient perturber la descente du volet roulant 1, la lame finale 8 est ralentie, engendrant par l'intermédiaire de la cordelette 9 et de la poulie 13, un affaissement du signal délivré par le générateur 18. La valeur de la pente élémentaire PEU s'écarte de la pente moyenne PMA et l'instruction 45 appelle l'instruction 47, qui alors teste que la dernière valeur de signal mémorisée à cet instant (VUT) est différente de la dernière valeur de signal mémorisée en mode apprentissage (VAP). Ce test différencie un affaiblissement de signal qui apparaît au cours de la descente du volet roulant et qui est provoqué par un obstacle, de celui qui apparaît, alors que la lame finale 8 entre en contact avec l'embase de l'ouverture de la fenêtre.

Si VUT est différent de VAP, l'instruction 48 appelle l'instruction 49 qui active le SPRG d'arrêt et de remontée du volet roulant. Si la lame finale 8 arrive sur l'embase, l'instruction 48 teste que VUT est égal à VAP et le PRG de sécurité se referme sur l'instruction 31, le dispositif d'arrêt automatique des moyens d'enroulement se chargeant d'arrêter le volet roulant en son point d'arrêt bas.

Dans la description de fonctionnement qui vient d'être faite, on a considéré que le générateur de signal était un moteur synchrone 18. Dans le cas où le générateur de signal est constitué de la jauge de contrainte 30, le ressort 15 muni de la jauge 30 recevant un armement initial, la valeur du signal délivré par la jauge de contrainte 30 est toujours différente de 0. A l'arrêt, la contrainte du ressort 15 ne se modifiant pas, le signal est donc constant, alors qu'en mouvement, la vitesse de rotation de la poulie 13 diminuant régulièrement, la courbe du ressort 15 est sensiblement linéaire et le signal croît régulièrement. Il en résulte, que, comme pour le mode précédent, la pente du signal est nulle à l'arrêt et sensiblement constante et égale à la pente moyenne en mouvement. Le fonctionnement du dispositif est donc identique au fonctionnement décrit.

Il est possible de tirer partie de la présence d'une ULT pour lui attribuer des fonctions supplémentaires, notamment tout ou partie des fonctions assurées par le dispositif d'arrêt automatique de fin de course des moyens d'enroulement. Il est ainsi possible de programmer l'ULT 20 pour activer un SPRG d'arrêt du volet roulant en position basse. Ce SPRG d'arrêt est activé, en mode apprentissage, si la pente élémentaire de la courbe des valeurs mesurées est égale à 0, et, en mode utilisation, si la pente élémentaire s'écarte d'une valeur supérieure à une valeur déterminée de la pente moyenne calculée en mode apprentissage et si la dernière valeur lue en mode utilisation est égale à la dernière valeur lue en mode apprentissage. A cet effet, le diagramme des instructions du programme de la figure 5 est complété, comme représenté à la figure 6, par les instructions d'activation du SPRG d'arrêt du volet roulant 51 et 52,

les chiffres figurant au-dessus et au-dessous de ces instructions correspondant aux instructions de la figure 5 auxquelles ces instructions sont reliées. Le programme de sécurité se différencie alors du mode précédent à l'issue des instructions 41 et 48. A l'issue de ces instructions, volet roulant 1 se trouve en bas de l'ouverture. Les instructions 51 et 52 activent le SPRG d'arrêt de volet roulant qui s'arrête en bas de l'ouverture.

L'ULT 20 peut être, de plus, programmée pour assurer l'arrêt du volet roulant en position haute enroulé. A cet effet, l'ULT 20 est programmée pour, séquentiellement et répétitivement, lire deux valeurs de signal du capteur 7, calculer la pente élémentaire de la courbe des valeurs mesurées correspondant à la variation entre ces deux valeurs et activer le SPRG d'arrêt du moteur si cette pente élémentaire s'écarte de plus d'une valeur déterminée de la pente moyenne calculée en mode apprentissage, ce qui signifie, en principe, qu'on est en position haute. En montée, on considère qu'il n'y a pas d'obstacle et que par conséquent une variation signifie qu'on est en haut. C'est dont la seule possibilité prévue par l'ULT. Il n'est pas nécessaire de faire une distinction entre un obstacle et un enroulement complet. L'adjonction au diagramme des programmes de la figure 5 est représentée à la figure 7. Le PRG de sécurité est complété par les instructions 53 à 56. L'instruction 53 est une instruction de lecture de deux valeurs de signal du capteur. L'instruction 54 est une instruction de calcul de la pente p entre deux valeurs successives lues en 53. L'instruction 55 est une instruction de test que la pente p s'écarte d'une valeur supérieure à une valeur déterminée par k_1 de PMA. L'instruction 56 est une instruction d'activation du SPRG d'arrêt du volet roulant. Lorsque le SPRG Montée est activé par l'instruction 50, le volet roulant monte et les instructions 53, 54, 55 se déroulent séquentiellement et répétitivement tant que l'instruction 55 teste que p est sensiblement égal à PMA.

Lorsque le volet roulant arrive en butée sur la partie supérieure de l'ouverture, il est ralenti est l'instruction 55 teste que p s'écarte de la pente moyenne PMA et elle appelle l'instruction 56 qui active le SPRG d'arrêt du volet roulant.

Cette variante, combinée avec la précédente, permet de supprimer le dispositif d'arrêt automatique auxiliaire. Elle permet également de protéger le volet roulant au cours de sa montée, si un obstacle venait à perturber son mouvement.

L'ULT 20 peut également être programmée pour déclencher une alarme, dans le cas où le volet roulant n'est soumis à aucun ordre de déplacement, par exemple en cas de tentative d'effraction. A cet effet l'ULT 20 est programmée pour, séquentiellement et répétitivement, lire deux valeurs de signal du capteur, calculer la pente élémentaire correspondante à la variation entre ces deux valeurs et actionner un sous

SPRG d'alarme dans le cas où cette pente est différente de 0. L'adjonction au diagramme d'instructions de la figure 5 et représentée à la figure 8. L'instruction 57 est une instruction de lecture de deux valeurs de signal du capteur. L'instruction 58 est une instruction de calcul de la pente p entre deux valeurs successives lues en 57. L'instruction 59 est une instruction qui teste que la pente est égale à 0. L'instruction 60 est une instruction d'activation du SPRG d'alarme.

Ces instructions sont activées à l'appel de l'instruction de test 33 dans le cas où le volet roulant n'est soumis à aucun ordre. Les instructions 57, 58 et 59 se déroulent de façon séquentielle et répétitive tant que la pente de la courbe des valeurs de vitesse est égale à 0, c'est-à-dire tant que le volet roulant ne se déplace pas. Dès qu'un mouvement du volet roulant se produit, l'instruction 59 teste une pente différente de 0 et l'appel, à cet instant, l'instruction 60 qui active le SPRG d'alarme.

Dans l'une ou l'autre des formes d'exécution précédentes, l'ULT 20 peut être, de plus, programmée, dans le cas où la dernière valeur de signal enregistrée est égale à la dernière valeur de signal enregistrée en mode apprentissage, pour calculer la pente moyenne de la valeur du signal reçu dans cette phase d'utilisation et pour remplacer la pente moyenne calculée en mode apprentissage ainsi que les valeurs de signal correspondantes, par la nouvelle pente moyenne et les valeurs de signal correspondantes, si cette nouvelle pente moyenne s'écarte de plus d'une valeur déterminée de la pente moyenne calculée en mode apprentissage. Cette correction peut être nécessaire pour tenir compte du rodage et du vieillissement de l'installation. La correction est automatique et le contrôle se fait à chaque course.

A cet effet, le programme de sécurité est complété par les instructions 61, 62, 63 représentées à la figure 9. En outre, la mémoire centrale de l'ULT 20 comporte, en plus de la valeur de l'écart k_1 , la valeur de l'écart k_2 accepté entre la pente calculée en mode apprentissage PMA et la pente calculée en mode utilisation PMU. L'instruction 61 est une instruction de calcul de la pente moyenne PMU correspondant à la variation entre la dernière et la première valeur mémorisée par l'instruction 46 en mémoire RAM. L'instruction 62 est une instruction de test que la pente PMU s'écarte d'une valeur inférieure à une valeur déterminée par k_2 de la pente PMA. L'instruction 63 est une instruction effectuant le transfert de la valeur de la pente PMU et des valeurs de signal correspondantes mémorisées en RAM dans la mémoire EEPROM en remplacement de la pente moyenne calculée en mode apprentissage et des valeurs de signal correspondantes.

Le fonctionnement de cette variante diffère du fonctionnement des modes précédents en ce que l'instruction 52, activant le SPRG d'arrêt du moteur après une descente normale du volet roulant de son

point d'arrêt haut, appelle l'instruction 61 qui calcule la pente moyenne PMU entre la première et la dernière valeur de signal mémorisé en RAM au cours de la descente. L'instruction 62 teste que cette pente ne s'écarte pas plus d'une valeur déterminée par k_2 de la valeur PMA. Dans ce cas elle reboucle sur l'instruction 31. Dans le cas contraire, elle appelle l'instruction 63, qui remplace les valeurs de signal mémorisées en mode apprentissage, ainsi que la pente moyenne correspondante PMA, par les nouvelles valeurs de signal mémorisées en mémoire RAM pendant la descente, ainsi que la pente PMU calculée correspondante. Ainsi les évolutions dues au frottement, rodage du mécanisme, etc., sont prises automatiquement en compte et le dispositif conserve sa précision dans le temps.

Selon une forme d'exécution simplifiée, on se contente de déterminer si la valeur du signal reçu en mode utilisation est sensiblement égale à 0 alors que la valeur correspondante enregistrée en mode apprentissage est différente de 0, pour activer un SPRG d'arrêt et de remontée du volet roulant. Dans ce cas, le générateur de signal 18 est constitué d'un moteur synchrone et l'ULT 20 est programmée, lorsque le volet roulant est soumis à un ordre Descente, pour, séquentiellement et répétitivement, lire une valeur de signal délivré par le moteur synchrone, mémoriser cette valeur lorsqu'elle est différente de 0 ou, l'unité étant en mode utilisation, la valeur étant sensiblement égale à 0, activer le SPRG d'arrêt et de remontée du volet roulant si la dernière valeur de signal enregistrée à cet instant est différente de la dernière valeur de signal enregistrée en mode apprentissage. Dans ce cas, il suffit donc que le capteur 7 délivre un signal différent de 0 lorsque le volet roulant est en mouvement. Le diagramme des instructions correspondant à cette forme d'exécution simplifiée est représentée à la figure 10. Les instructions 31 à 35, 42 et 47 à 50 sont les mêmes que dans la forme d'exécution représentée à la figure 5. Les instructions 36, 37, 38 et 39 sont remplacées par les instructions 36', 38' et 39'. Les instructions 40 et 41 sont supprimées. Les instructions 43, 44, 45 et 46 sont remplacées par les instructions 43', 45' et 46'. Les instructions 36' et 43' sont des instructions de lecture d'une valeur de vitesse v appelées respectivement par l'instruction de test 35 du mode représenté à la figure 5. Les instructions 38' et 45' sont des instructions de test de la valeur du signal du capteur 7. Les instructions 39' et 46' sont des instructions de mémorisation de la valeur du signal, respectivement en mémoire EEPROM et RAM. Ce mode d'exécution fonctionne comme suit : les instructions 31 à 35 se déroulent comme dans le mode des réalisations selon la figure 5. En mode apprentissage, les instructions 36', 38' et 39' se déroulent séquentiellement et répétitivement tant que l'instruction 38' teste que v est différent de 0, c'est-à-dire que le volet roulant 1 se

déplace. Lorsque la lame finale 8 du volet roulant est immobilisée, ici lorsqu'elle est sur l'embase de l'ouverture, l'instruction 38' teste que $v = 0$ et appelle l'instruction 42, puis le PRG se déroule comme précédemment selon figure 5.

En mode utilisation, les instructions 43', 45' et 46' se déroulent de façon séquentielle et répétitive, tant que l'instruction 45' teste que la valeur du signal du capteur est différente de 0, c'est-à-dire tant que le volet roulant n'est pas immobilisé. En cas d'obstacle, la lame finale 8 est arrêtée et l'instruction 45' teste alors que le signal de capteur est égal à 0 et appelle l'instruction 47 qui se déroule comme dans le mode précédent, figure 5.

Ce mode d'exécution est moins sensible que le mode d'exécution précédent, mais présente l'avantage d'un programme plus simple.

Comme dans le premier mode d'exécution, l'ULT 20 dans ce mode d'exécution simplifié, peut être complétée de manière à commander l'arrêt du volet roulant en fin de course en position basse, pour l'arrêt du volet roulant en position haute et pour le déclenchement d'une alarme en cas d'une tentative d'infraction.

Selon une première variante d'exécution, l'ULT 20 est programmée pour activer un SPRG d'arrêt du volet roulant en mode apprentissage, lorsque la valeur du signal lue est égale à 0 et, en mode utilisation, lorsque la valeur du signal est égal à 0 et que la dernière valeur mémorisée en mode utilisation est égale à la dernière mémorisée en mode apprentissage. Dans ce cas, le programme représenté à la figure 10 est complété par les instructions 51 et 52 représentées à la figure 11, instructions qui sont respectivement ajoutées à la suite des instructions 38' et 48.

Lorsque l'instruction 38' teste que $v = 0$, elle appelle l'instruction 51 qui actionne le SPRG d'arrêt du volet roulant et, lorsque l'instruction 48 teste que la dernière valeur mémorisée en mode utilisation est égale à la dernière valeur mémorisée en mode apprentissage, elle appelle l'instruction 52 qui actionne le SPRG d'arrêt du moteur. Comme précédemment, cette variante permet de supprimer le dispositif d'arrêt automatique pour le point bas.

Pour supprimer complètement le dispositif d'arrêt automatique auxiliaire, le programme de la figure 10 peut être complété par les instructions représentées à la figure 12. Dans ce cas, l'ULT 20 est de plus programmée pour, séquentiellement et répétitivement, lire une valeur de signal du capteur 7 correspondant à une vitesse v et activer le SPRG d'arrêt du moteur si $v = 0$. Les instructions 53' et 55' sont ajoutées à la suite de l'instruction 50, ainsi que l'instruction 56 déjà utilisée dans la variante selon la figure 7. L'instruction 53' est une instruction de lecture d'une valeur de signal v . L'instruction 55' est une instruction de test de la valeur du signal.

A l'issue de l'instruction 50 d'activation du SPRG de Montée, les instructions 53' et 55' se déroulent séquentiellement et répétitivement tant que l'instruction 55' teste que v est différent de 0. Lorsque l'instruction 55' teste que $v = 0$, ce qui correspond soit à la présence d'un obstacle, soit à la butée de fin de course haute, il appelle l'instruction 56 qui active le SPRG d'arrêt du moteur.

On peut en outre programmer l'ULT 20 afin de déclencher une alarme. Dans ce cas l'ULT lit une valeur de signal de capteur et active le SPRG d'alarme dans le cas où cette valeur est différente de 0, étant donné que cette valeur devrait être normalement égale à 0, puisque le moto-réducteur est arrêté. Le programme de la figure 10 est complété comme représenté à la figure 13. Les instructions 57' et 59' sont ajoutées à l'instruction de test 33, ainsi que l'instruction 60 déjà utilisée dans la variante selon la figure 8. L'instruction 57' est une instruction de lecture d'une valeur de v (vitesse) et l'instruction 59' est une instruction de test de la valeur du signal du capteur 7.

Les instructions 57', 29', 31, 32 et 33 se déroulent séquentiellement et répétitivement, tant qu'aucun des contacts M et D n'est activé (test 32 et 33) et que l'instruction 59' teste que $v = 0$. Si l'instruction 59' teste que v est différent de 0, ce qui signifie que la lame finale 8 est sollicitée, elle appelle l'instruction 60 qui active le SPRG d'alarme.

La figure 14 représente le diagramme des programmes d'une troisième forme d'exécution alliant la sensibilité du premier mode d'exécution (figure 9) à la simplicité de programme du deuxième mode d'exécution (figure 10). En mode utilisation, on compare directement les vitesses mesurées aux vitesses mémorisées en mode apprentissage. La vitesse de la poulie 13 étant régulièrement décroissante, on se contente en outre de calculer la pente moyenne au moyen de la première et de la dernière valeur de vitesse mémorisée. A cet effet, l'ULT 20 est programmée, en mode apprentissage, pour séquentiellement et répétitivement, lorsque le volet roulant est soumis à un ordre descente, lire une valeur du signal délivré par le moteur asynchrone, mémoriser cette valeur tant que celle-ci est différente de 0 ou, cette valeur étant égale à 0, calculer la pente moyenne entre la première et la dernière valeur mémorisée. Le programme de sécurité représenté à la figure 14 étant une combinaison des programmes représentés aux figures 9 et 13, les instructions 57', 59', 36', 38' et 39' de la figure 13 remplacent les instructions 57, 58, 59, 36, 37, 38 et 39 de la variante selon la figure 9. Quant au fonctionnement, il est analogue au fonctionnement de la variante selon la figure 9, sauf en ce qui concerne les instructions 36', 38' et 39' pour lesquelles il est analogue au fonctionnement de la variante selon la figure 13. Alors que dans la variante selon la figure 9, en mode apprentissage, on calcule la pente moyenne à partir des pentes calculées entre deux

échantillons consécutifs de signal, on se contente, comme dans la variante selon la figure 13, de calculer la pente moyenne au moyen de la première et la dernière valeur de vitesse enregistrées (instructions 36', 38' et 40). De même pour le déclenchement de l'alarme (instruction 60) on se contente de lire la valeur du signal de vitesse (57') et on déclenche l'alarme lorsque v est différent de 0. Par contre, pour la correction automatique (instructions 43 à 63) on calcule d'abord la pente entre deux échantillons de vitesse consécutifs. Cette variante permet d'allier la sensibilité du premier mode d'exécution à la simplicité du programme du deuxième mode d'exécution.

Dans le cas où l'unité logique de traitement est programmée pour assurer l'arrêt automatique du volet roulant en position basse et dans le cas où l'arrêt automatique du volet roulant est assuré par un mécanisme entraîné avec le tube d'enroulement et actionnant un interrupteur de fin de course, il n'est pratiquement pas possible de distinguer un obstacle du point d'arrêt bas, si cet obstacle est près du point d'arrêt bas et occupe une hauteur inférieure à 20 mm à compter du point d'arrêt bas. Dès lors, dans le cas où l'arrêt automatique au point d'arrêt bas est assuré par un dispositif mécanique, un tel petit obstacle est ignoré. C'est notamment le cas d'un volet roulant où le programme de sécurité teste que la vitesse en mode utilisation est égale à la vitesse en mode apprentissage lorsque la première lame du volet roulant bute sur l'embase. Le dispositif d'arrêt en fin de course n'assurera l'arrêt du moteur que lorsque toutes les lames du volet roulant se seront empilées les unes sur les autres. Si le petit obstacle ignoré est, par exemple un doigt, notamment un doigt d'enfant, ce doigt peut être coincé par le volet roulant. Si l'arrêt au point bas est assuré par l'unité logique de traitement, l'arrêt au point bas se fera trop tôt et le volet roulant ne sera pas complètement fermé.

Il est possible d'obvier à cet inconvénient par la mesure suivante :

L'unité logique de traitement est en outre programmée pour, en mode apprentissage, tant que la pente élémentaire de la courbe des échantillons est égale à zéro ou lorsque la valeur des échantillons est égale à zéro, selon le mode d'exécution, calculer la moyenne des n dernières valeurs d'échantillons mémorisées et, en mode utilisation, lorsque l'écart entre la pente élémentaire entre les échantillons de signal et la pente moyenne calculée en mode apprentissage est supérieur à une valeur déterminée ou lorsque la valeur de l'échantillon est voisine de zéro, selon le mode d'exécution, calculer la moyenne des n dernières valeurs d'échantillons mémorisées et comparer cette moyenne à la moyenne des n dernières valeurs des échantillons de signal calculée en mode apprentissage et activer le sous-programme d'arrêt du moteur et de remontée lorsque l'écart entre les valeurs comparées est supérieur à une valeur

déterminée.

En pratique, n sera choisi égal à environ 20 et l'écart critique sera choisi à environ 10% de la valeur moyenne calculée en mode apprentissage.

Ce perfectionnement du programme permet de détecter des obstacles occupant une hauteur d'environ 5 mm à compter du point d'arrêt bas. Un volet roulant rencontrant un doigt s'arrêtera et remontera.

Les figures 15, 16 et 17 représentent respectivement les diagrammes des instructions du programme de sécurité selon les figures 5, 10 et 14 complétées comme indiqué ci-dessus.

Le diagramme représenté à la figure 15 correspond au diagramme représenté à la figure 5, auquel ont été ajoutées les instructions 64 et 65. L'instruction 64, entre l'instruction de test 38 et l'instruction 40, est une instruction de calcul de la valeur moyenne (VMAP) des n dernières valeurs lues en mode apprentissage et mémorisées en 39.

L'instruction 65, disposée entre l'instruction de test 45 et l'instruction 47', est une instruction de calcul de la valeur moyenne (VMUT) des n dernières valeurs lues en mode utilisation et mémorisées en 46.

L'instruction 47 de la demande de brevet principal est devenue instruction 47' car, dans ce nouveau mode d'exécution, c'est une instruction de comparaison de la dernière moyenne VMUT calculée avec la dernière moyenne VMAP mémorisée. Par conséquent, l'instruction 48 teste si $VMUT \cong VMAP$.

En pratique, $n \cong 20$ et l'instruction 48 détecte $VMUT = VMAP$ pour $VMUT \cong 0,9 VMAP$.

Si l'instruction 48 détecte $VMUT \neq VMAP$, c'est-à-dire $VMUT < 0,9 VMAP$, l'instruction 48 appelle l'instruction 49 qui active le sous-programme d'arrêt et de remontée du volet roulant.

L'unité logique de traitement peut bien entendu être, de plus, programmée pour assurer les fonctions supplémentaires précédemment décrites.

La figure 16 représente le diagramme d'instruction de la figure 10 complétée par les mêmes instructions 64 et 65. L'instruction 64 est disposée entre l'instruction de test 38' et l'instruction 42. L'instruction 65 est disposée entre l'instruction de test 45' et l'instruction 47' identique à l'instruction 47' de la figure 15.

Le diagramme représenté à la figure 17 correspond au diagramme représenté à la figure 14 complété par les mêmes instructions 64 et 65. L'instruction 64 est disposée entre l'instruction de test 48' et l'instruction 40. L'instruction 65 est disposée entre l'instruction de test 45 et l'instruction 47' identique à l'instruction 47' de la figure 15.

Revendications

1. Dispositif de sécurité pour volet roulant ou similaire motorisé (1) comprenant des moyens (7) délivrant un signal électrique représentatif du

- déplacement du volet roulant (1) et une unité logique de traitement (20) apte à travailler en mode apprentissage et en mode utilisation, par échantillonnage, et comprenant des moyens (29) pour mémoriser, en mode apprentissage, des échantillons de valeur correspondant aux échantillons de signal et des moyens (27) pour comparer, en mode utilisation, ces échantillons de valeur mémorisés avec des échantillons de valeur obtenus en mode utilisation, et des moyens (20, 25) pour commander l'arrêt du moteur du volet roulant lorsque la différence entre la valeur de l'échantillon obtenu en mode utilisation et la valeur de l'échantillon mémorisé est supérieure à un écart déterminé, caractérisé en ce que les moyens délivrant le signal électrique représentatif du déplacement du volet roulant comprennent une poulie (13) sur laquelle est enroulé un élément souple (9) dont l'extrémité libre est reliée à l'extrémité du volet roulant (1), de telle sorte que le déroulement du volet roulant entraîne le déroulement de l'élément souple, un moyen élastique (14, 15) assurant le réenroulement de l'élément souple sur sa poulie lors de l'enroulement du volet roulant et un générateur de signal (18 ; 30) relié mécaniquement à l'axe de la poulie et délivrant une tension électrique représentative de la vitesse de rotation de la poulie et que l'unité logique de traitement (20) comprend des moyens d'échantillonnage du signal électrique délivré par le générateur de signal.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur de signal est un moteur synchrone (18) entraîné par l'arbre de la poulie.
 3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur de signal est une jauge de contrainte (30) associée au moyen élastique (15) de réenroulement de l'élément souple (9).
 4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement (20) est programmée pour, en mode apprentissage, lorsque le volet roulant est soumis à un ordre de descente, lire les échantillons de signal, calculer la différence entre les échantillons consécutifs, différence correspondant à la pente élémentaire de la courbe des échantillons en fonction du temps, mémoriser ces échantillons tant que la pente élémentaire calculée est différente de 0, et calculer et mémoriser la pente moyenne entre le premier et le dernier échantillon de signal et, en mode utilisation, lire les échantillons de signal, calculer la pente élémentaire entre les échantillons, comparer cette pente élémentaire à la pente moyenne calculée en mode apprentissage, et activer un sous-programme d'arrêt du moteur et de remontée, lorsque l'écart entre cette pente élémentaire et ladite pente moyenne est supérieur à une valeur déterminée (figure 5).
 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'unité logique est en outre programmée pour, en mode apprentissage, activer un sous-programme d'arrêt du moteur du volet roulant lorsque la pente élémentaire calculée est égale à 0, et, en mode utilisation, activer le sous-programme d'arrêt lorsque la valeur du dernier échantillon est égale à la valeur du dernier échantillon mémorisée en mode apprentissage (figure 6).
 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que, dans le cas où le volet roulant est soumis à un ordre de montée, l'unité logique est en outre programmée pour calculer la pente élémentaire entre les échantillons de signal consécutifs et activer un sous-programme d'arrêt du moteur lorsque l'écart entre cette pente élémentaire et la pente moyenne calculée en mode apprentissage est supérieure à une valeur déterminée (figure 7).
 7. Dispositif selon l'une des revendications 4, 5 ou 6, caractérisé en ce que dans le cas où le volet roulant n'est soumis à aucun ordre de déplacement, l'unité logique est en outre programmée pour calculer la pente élémentaire entre les échantillons consécutifs et actionner un sous-programme d'alarme lorsque cette pente élémentaire est différente de 0 (figure 8).
 8. Dispositif selon l'une des revendications 4, 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que l'unité logique est en outre programmée pour, lorsque le dernier échantillon de signal enregistré en mode utilisation est égal au dernier échantillon de signal enregistré en mode apprentissage, calculer la pente moyenne de la courbe des échantillons entre le premier et le dernier échantillon de signal, comparer cette pente moyenne à la pente moyenne précédemment calculée en mode apprentissage et mémoriser et remplacer cette pente moyenne mémorisée par la nouvelle pente moyenne et les valeurs des échantillons correspondants à cette nouvelle pente, si l'écart entre les deux pentes moyennes comparées est supérieur à une valeur prédéterminée (figure 9).
 9. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement est programmée pour, en mode apprentissage, lorsque le volet roulant est soumis à un ordre de descente, mémoriser les échantillons aussi longtemps qu'ils sont différents de 0 et, en mode utilisation,

activer un sous-programme d'arrêt du moteur et de remontée lorsque la valeur de l'échantillon est voisine de 0 et différente de la dernière valeur mémorisée en mode apprentissage (figure 10).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'unité logique est en outre programmée pour, en mode apprentissage, activer un sous-programme d'arrêt du moteur lorsque la valeur de l'échantillon de signal est égal à 0 et, en mode utilisation, activer le sous-programme d'arrêt du moteur lorsque la valeur de l'échantillon de signal est égal à 0 et sensiblement égale à la dernière valeur mémorisée en mode apprentissage (figure 11).
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisée en ce que, dans le cas où le volet roulant est soumis à un ordre de montée, l'unité logique est en outre programmée pour activer un sous-programme d'arrêt du moteur lorsque la valeur de l'échantillon de signal est égale à 0 (figure 12).
12. Dispositif selon l'une des revendications 9, 10 ou 11, caractérisé en ce que, dans le cas où le volet roulant n'est soumis à aucun ordre de déplacement, l'unité logique de traitement est en outre programmée pour activer un sous-programme d'alarme lorsque la valeur de l'échantillon de signal est différente de 0 (figure 13).
13. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement est programmée, en mode apprentissage, lorsque le volet roulant est soumis à un ordre de descente, mémoriser la valeur des échantillons de signal tant qu'elle est différente de 0 et, si cette valeur est égale à 0, calculer la pente moyenne de la courbe des échantillons en fonction du temps au moyen de la première et de la dernière valeur mémorisée, et, en mode utilisation, pour lire les échantillons de signal, calculer la pente élémentaire entre les échantillons, comparer cette pente élémentaire à la pente moyenne mémorisée et activer un sous-programme d'arrêt du moteur et de remontée lorsque l'écart entre la pente élémentaire calculée et la pente moyenne est supérieur à une valeur déterminée (figure 14).
14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement est en outre programmée pour, en mode apprentissage, activer un sous-programme d'arrêt du moteur lorsque la valeur de l'échantillon de signal est égal à 0 et, en mode utilisation, activer le sous-programme d'arrêt du moteur lorsque la valeur du dernier échantillon est égale à la valeur du dernier échantillon mémorisée en mode apprentissage

(figures 14, 51, 52).

- 5 15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que, dans le cas où le volet roulant est soumis à un ordre de montée, l'unité logique de traitement est en outre programmée pour calculer la pente élémentaire entre les échantillons de signal consécutifs et activer un sous-programme d'arrêt du moteur lorsque l'écart entre cette pente élémentaire et la pente moyenne calculée en mode apprentissage est supérieur à une valeur déterminée (figures 14, 50 à 56).
- 10 16. Dispositif selon l'une des revendications 13, 14 ou 15, caractérisé en ce que, dans le cas où le volet roulant n'est soumis à aucun ordre de déplacement, l'unité logique de traitement est en outre programmée pour activer un sous-programme d'alarme lorsque la valeur de l'échantillon de signal est différente de 0 (figures 14 : 57', 59', 60).
- 15 17. Dispositif selon l'une des revendications 14, 15 ou 16, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement est en outre programmée pour, lorsque le dernier échantillon de signal enregistré en mode utilisation est égal au dernier échantillon de signal enregistré en mode apprentissage, calculer la pente moyenne de la courbe des échantillons entre la première et la dernière valeur de signal, comparer cette pente moyenne à la pente moyenne précédemment calculée en mode apprentissage et mémoriser et remplacer cette pente moyenne mémorisée par la nouvelle pente moyenne et les valeurs des échantillons correspondant à cette nouvelle pente, si l'écart entre les deux pentes moyennes comparées est supérieur à une valeur déterminée (figures 14, 52, 61, 62, 63).
- 20 18. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement est en outre programmée pour, en mode apprentissage, lorsque la pente élémentaire de la courbe des échantillons est égale à zéro, calculer la moyenne des n dernières valeurs d'échantillons mémorisées avant de calculer la pente moyenne entre le premier et le dernier échantillon de signal, et, en mode utilisation, lorsque l'écart entre la pente élémentaire entre les échantillons de signal et la pente moyenne calculée en mode apprentissage est supérieur à une valeur déterminée, calculer la moyenne des n dernières valeurs d'échantillons de signal mémorisées, puis comparer cette moyenne à la moyenne des n dernières valeurs des échantillons de signal calculée en mode apprentissage et activer le sous-programme d'arrêt du moteur et de remontée lorsque l'écart
- 25 30 35 40 45 50 55

entre les valeurs comparées est supérieur à une valeur déterminée.

5

- 19.** Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement est en outre programmée pour, en mode apprentissage, lorsque la valeur des échantillons est égale à zéro, calculer la moyenne des \underline{n} dernières valeurs d'échantillons mémorisées et, en mode utilisation, lorsque la valeur de l'échantillon est voisine de zéro, calculer la moyenne des \underline{n} dernières valeurs d'échantillons mémorisées, puis comparer cette moyenne à la moyenne des \underline{n} dernières valeurs des échantillons de signal calculée en mode apprentissage et activer le sous-programme d'arrêt du moteur et de remontée lorsque l'écart entre les valeurs comparées est supérieur à une valeur déterminée.

10

15

20

- 20.** Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'unité logique de traitement est en outre programmée pour, en mode apprentissage, lorsque la valeur des échantillons est égale à zéro, calculer la moyenne des \underline{n} dernières valeurs d'échantillons mémorisées et, en mode utilisation, lorsque l'écart entre la pente élémentaire entre les échantillons de signal et la pente moyenne calculée en mode apprentissage est supérieur à une valeur déterminée, calculer la moyenne des \underline{n} dernières valeurs d'échantillons de signal mémorisées, puis comparer cette moyenne à la moyenne des \underline{n} dernières valeurs des échantillons de signal calculée en mode apprentissage, et activer le sous-programme d'arrêt du moteur et de remontée lorsque l'écart entre les valeurs comparées est supérieur à une valeur déterminée.

25

30

35

40

45

50

55

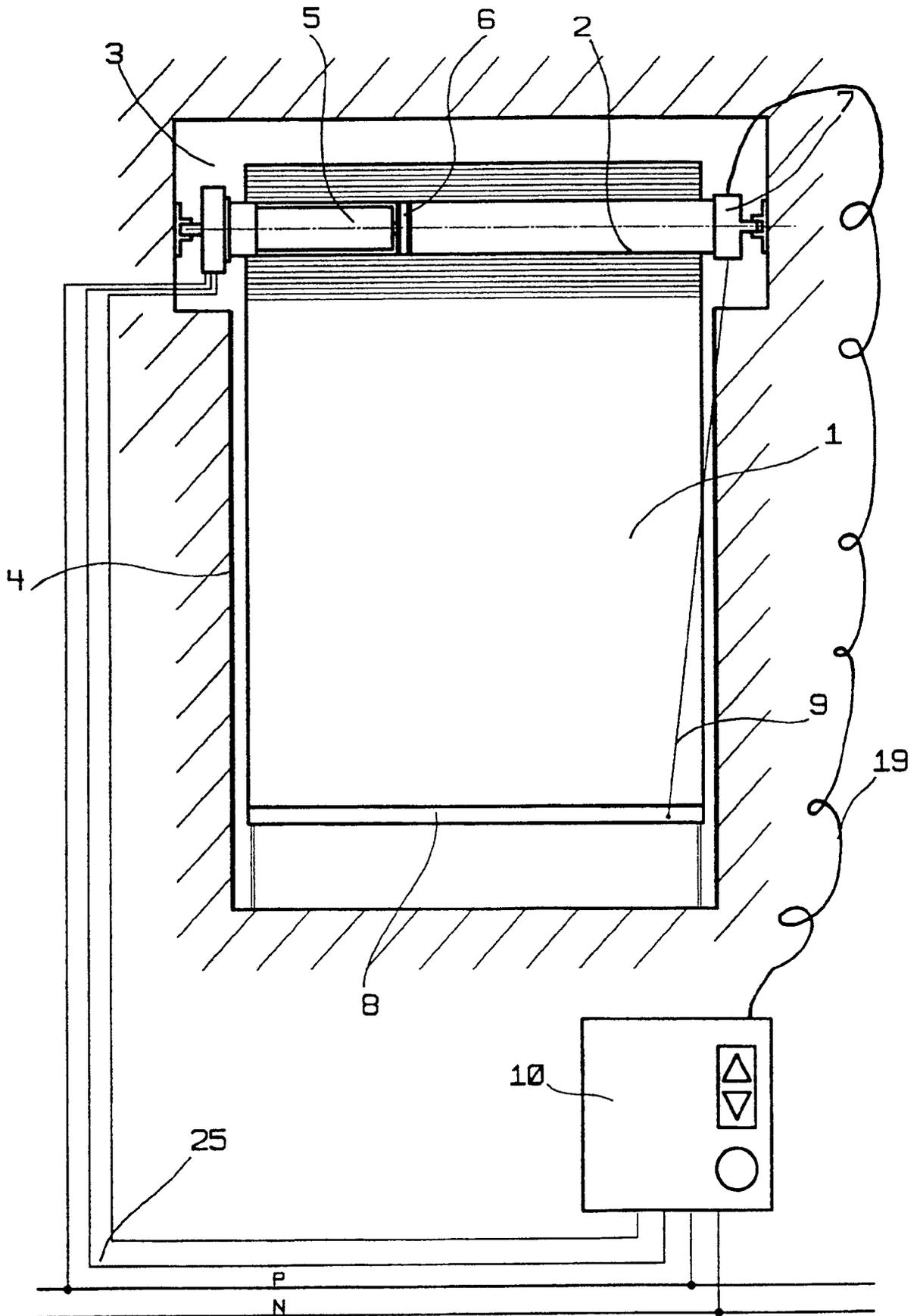


FIG 1

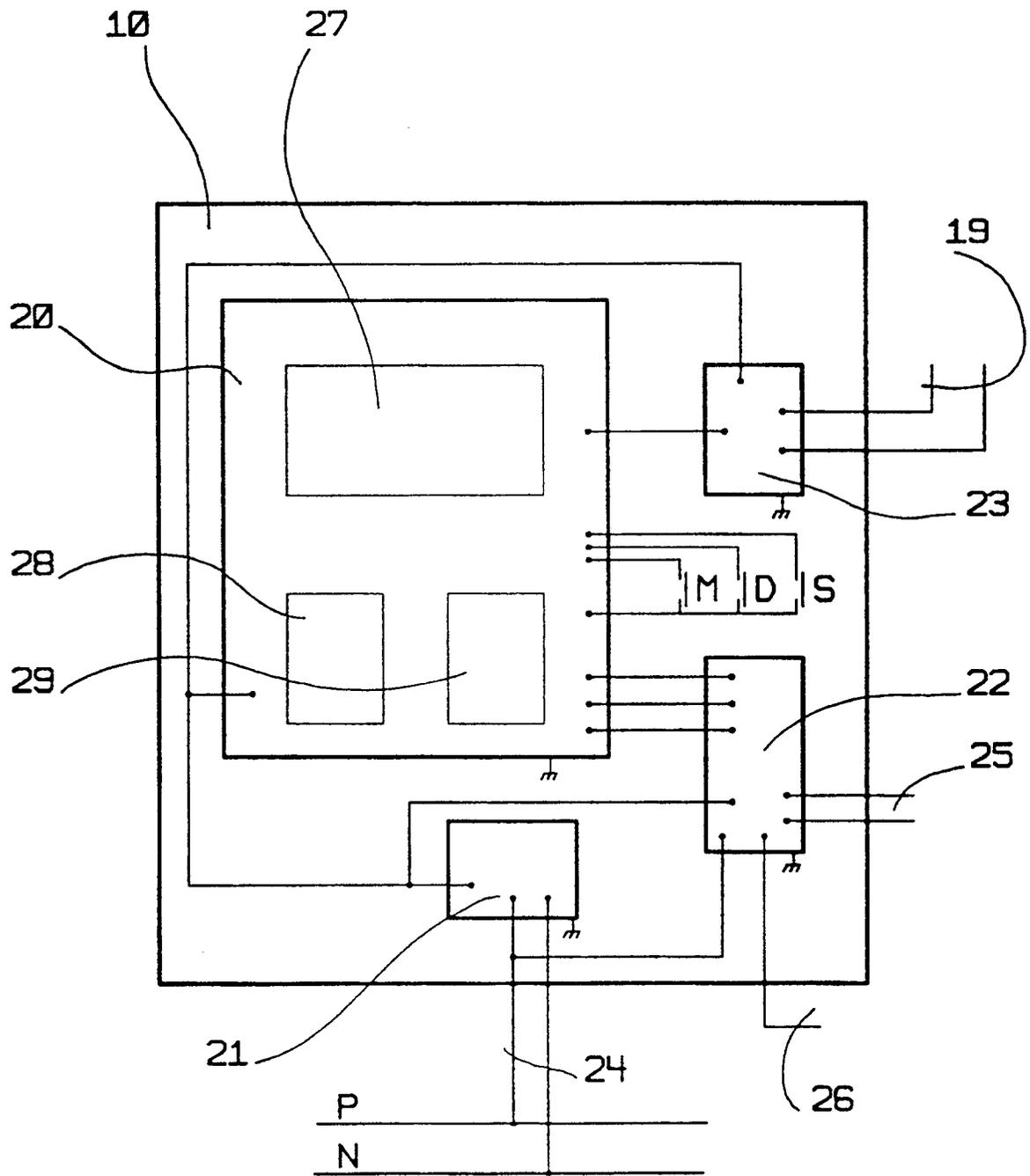


FIG 2

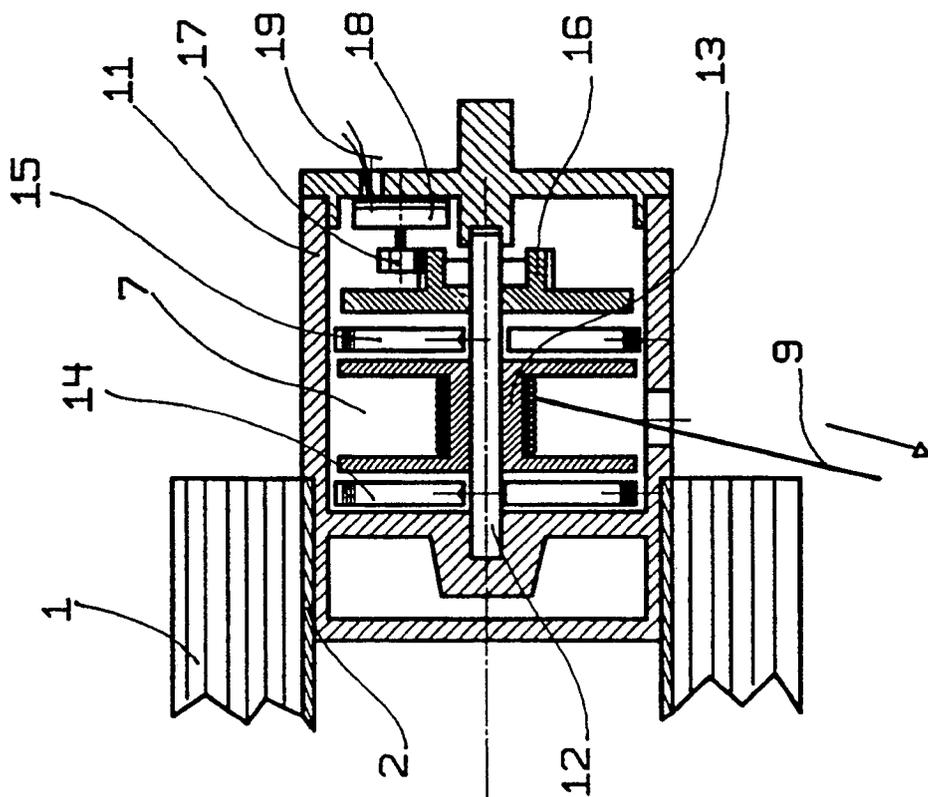


FIG 3

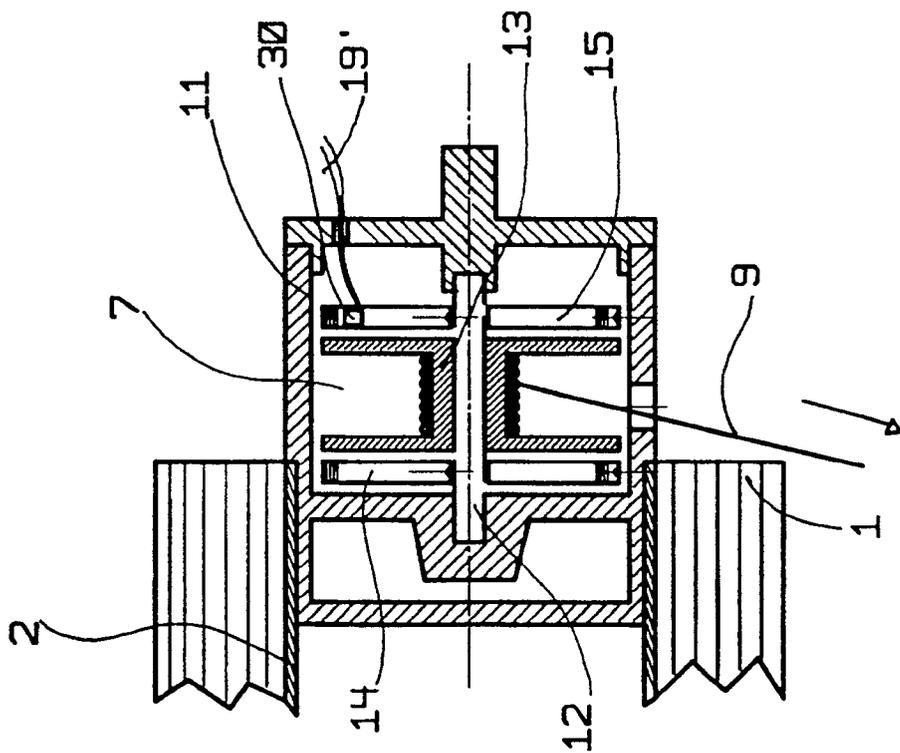
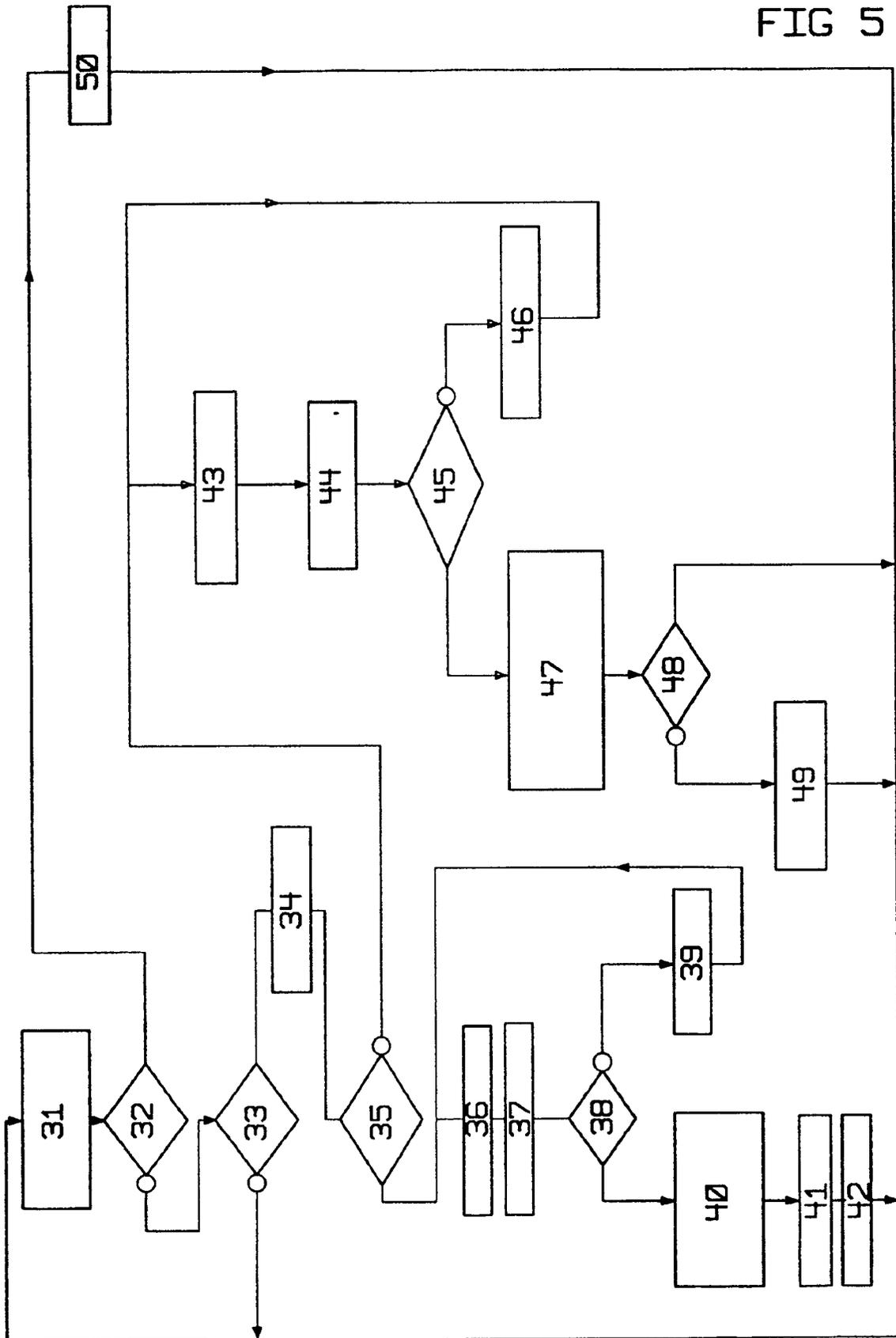


FIG 4

FIG 5



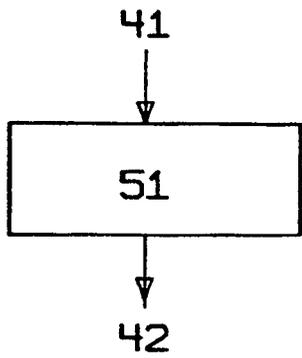


FIG 6

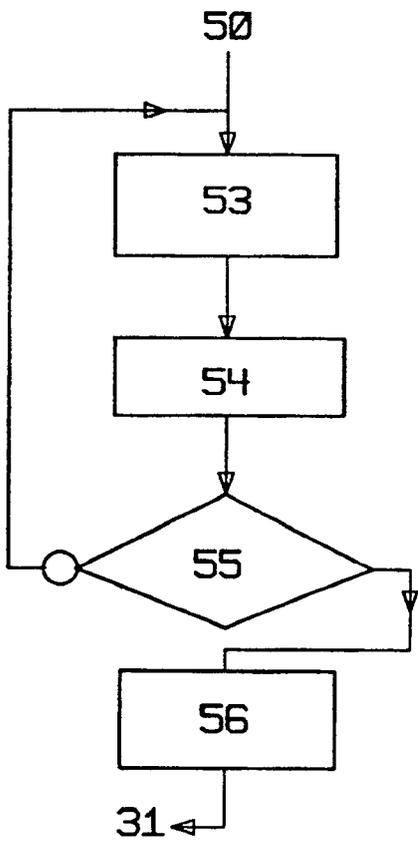
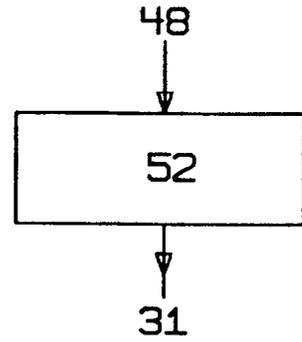


FIG 7

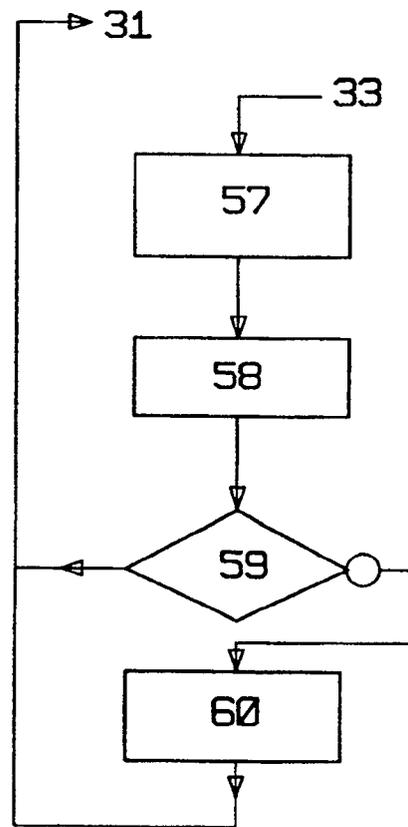


FIG 8

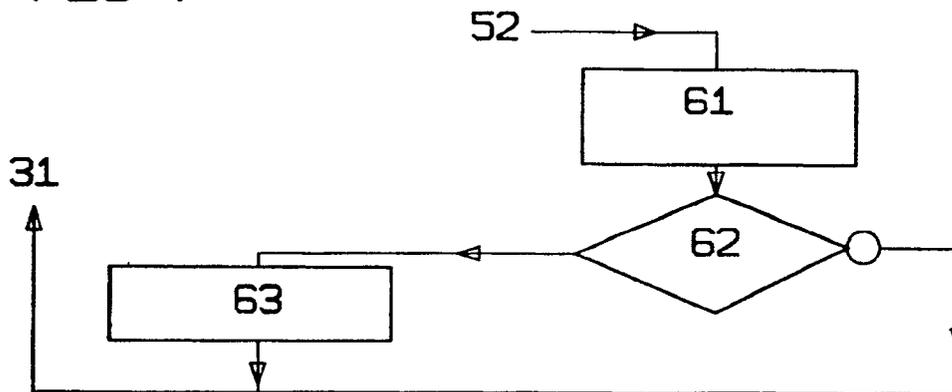


FIG 9

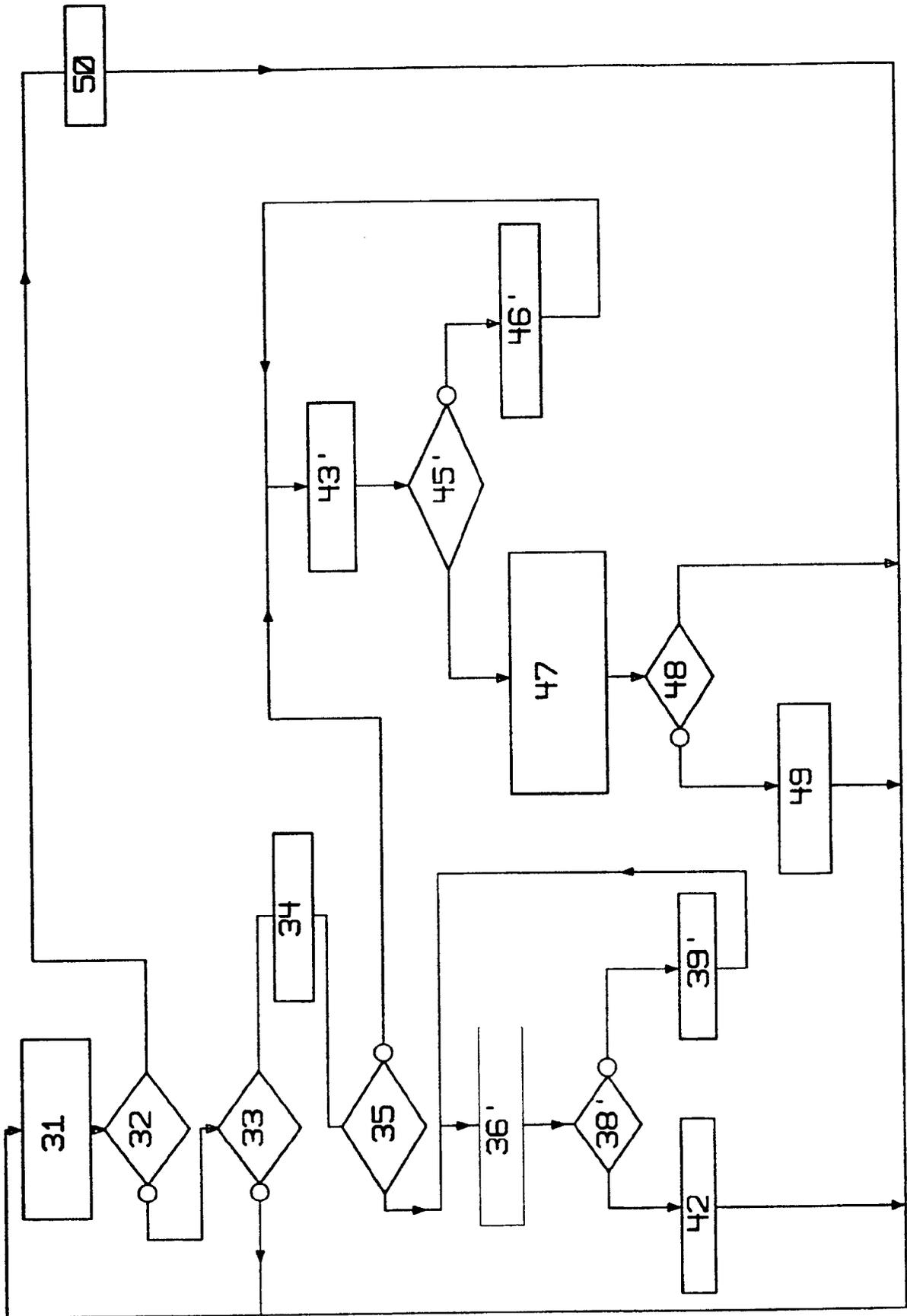


FIG 10

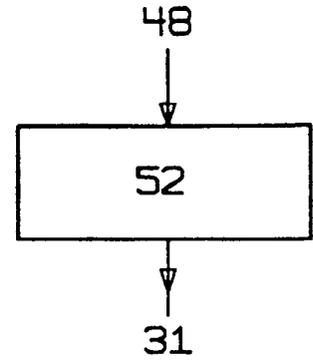
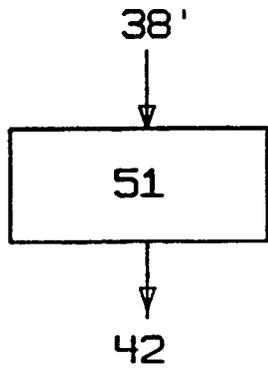


FIG 11

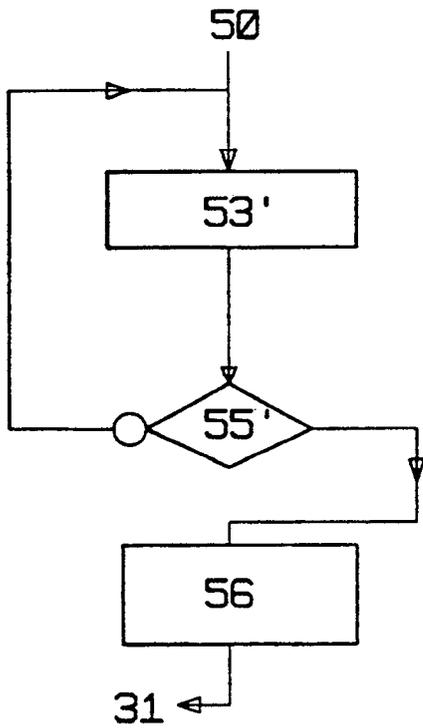


FIG 12

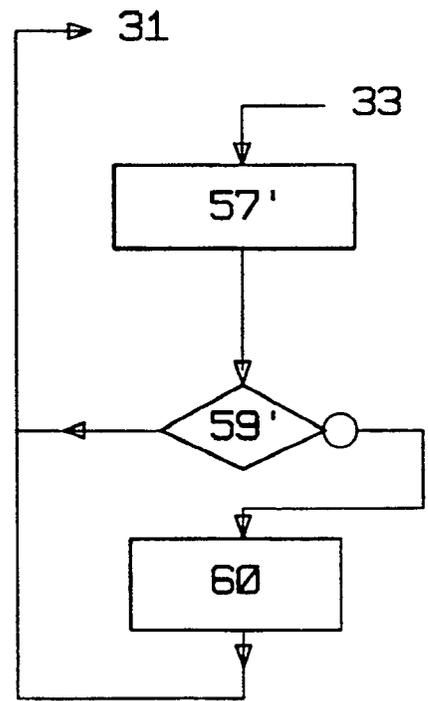


FIG 13

FIG 14

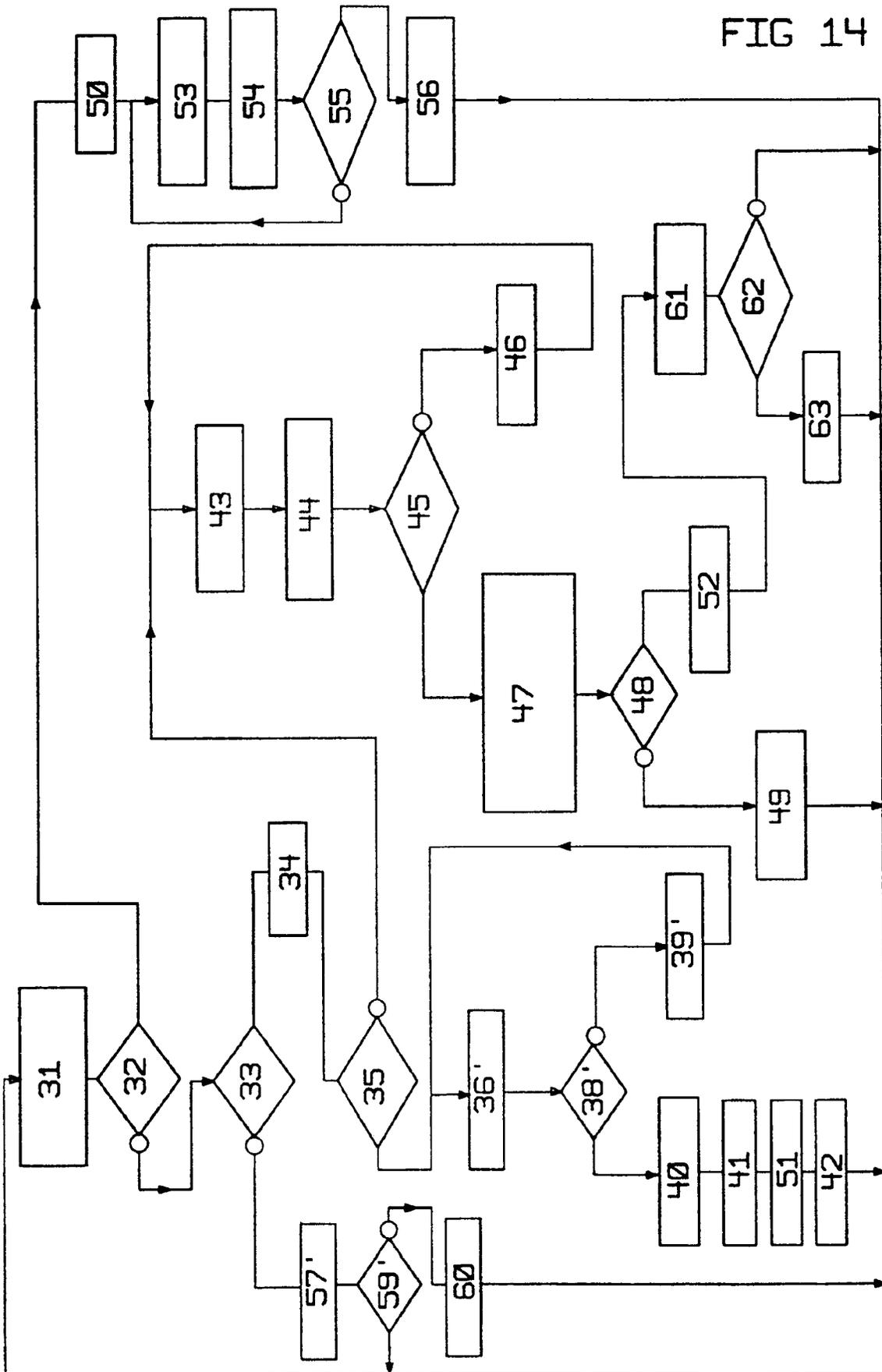


FIG. 15

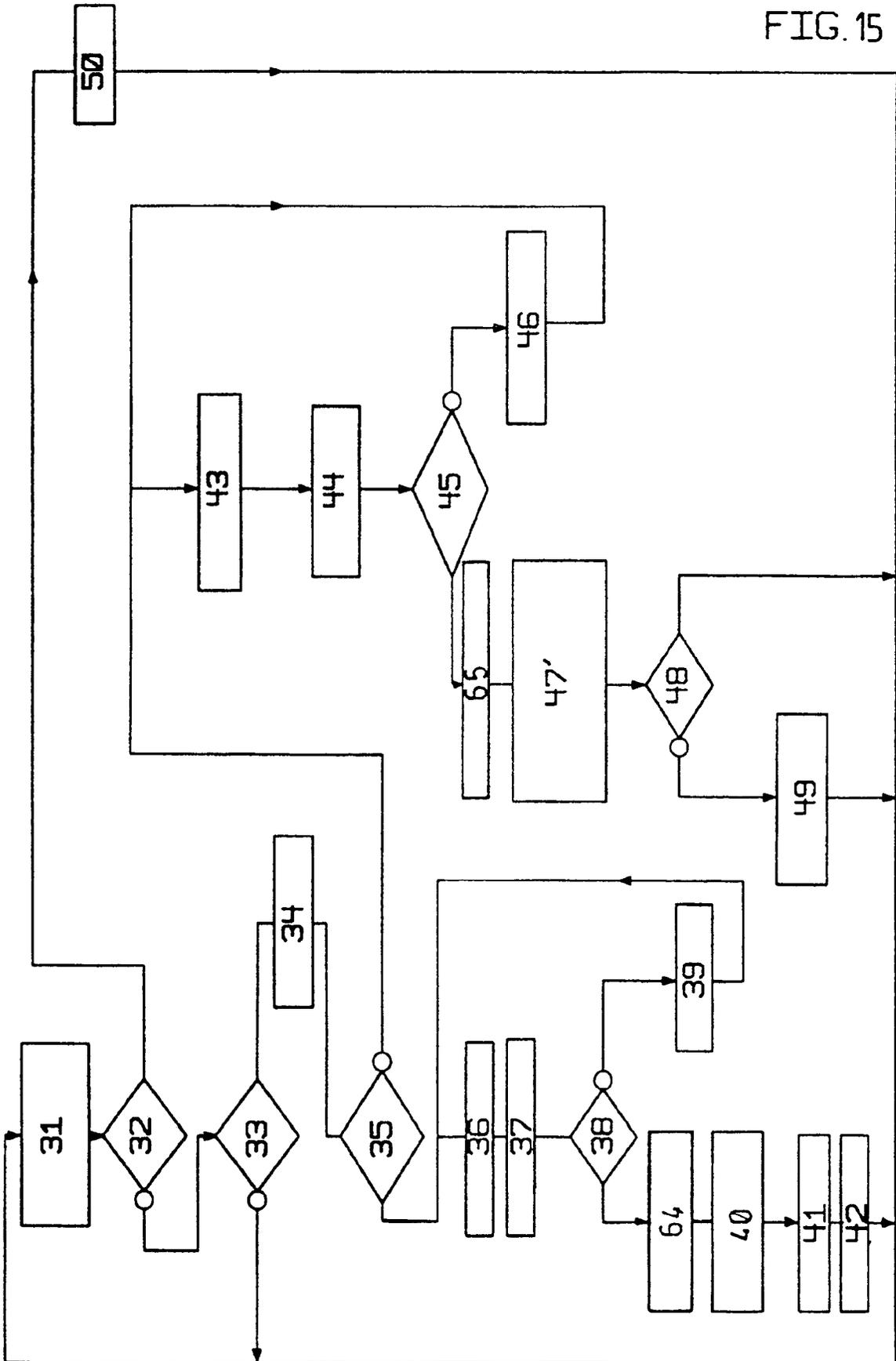


FIG. 16

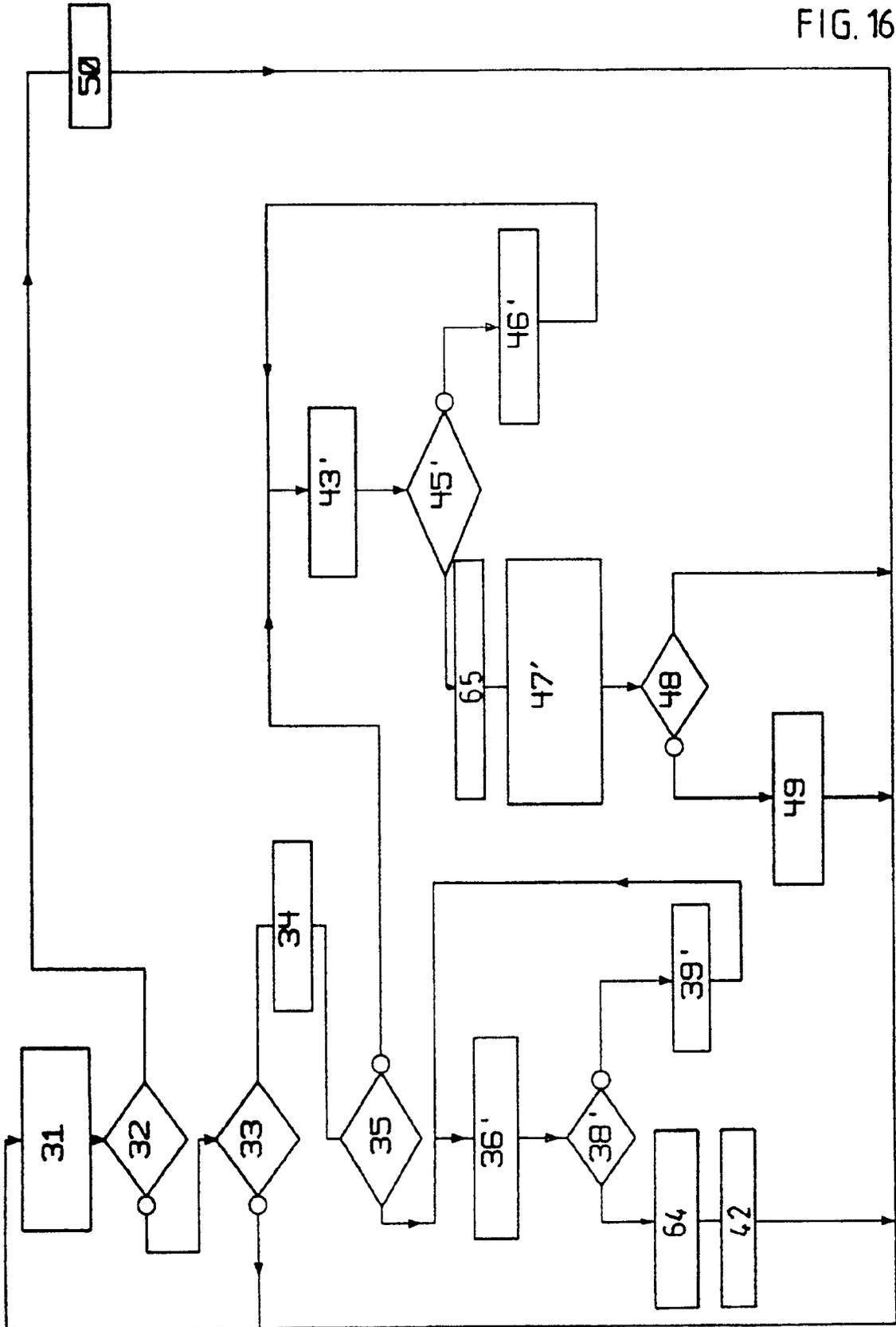
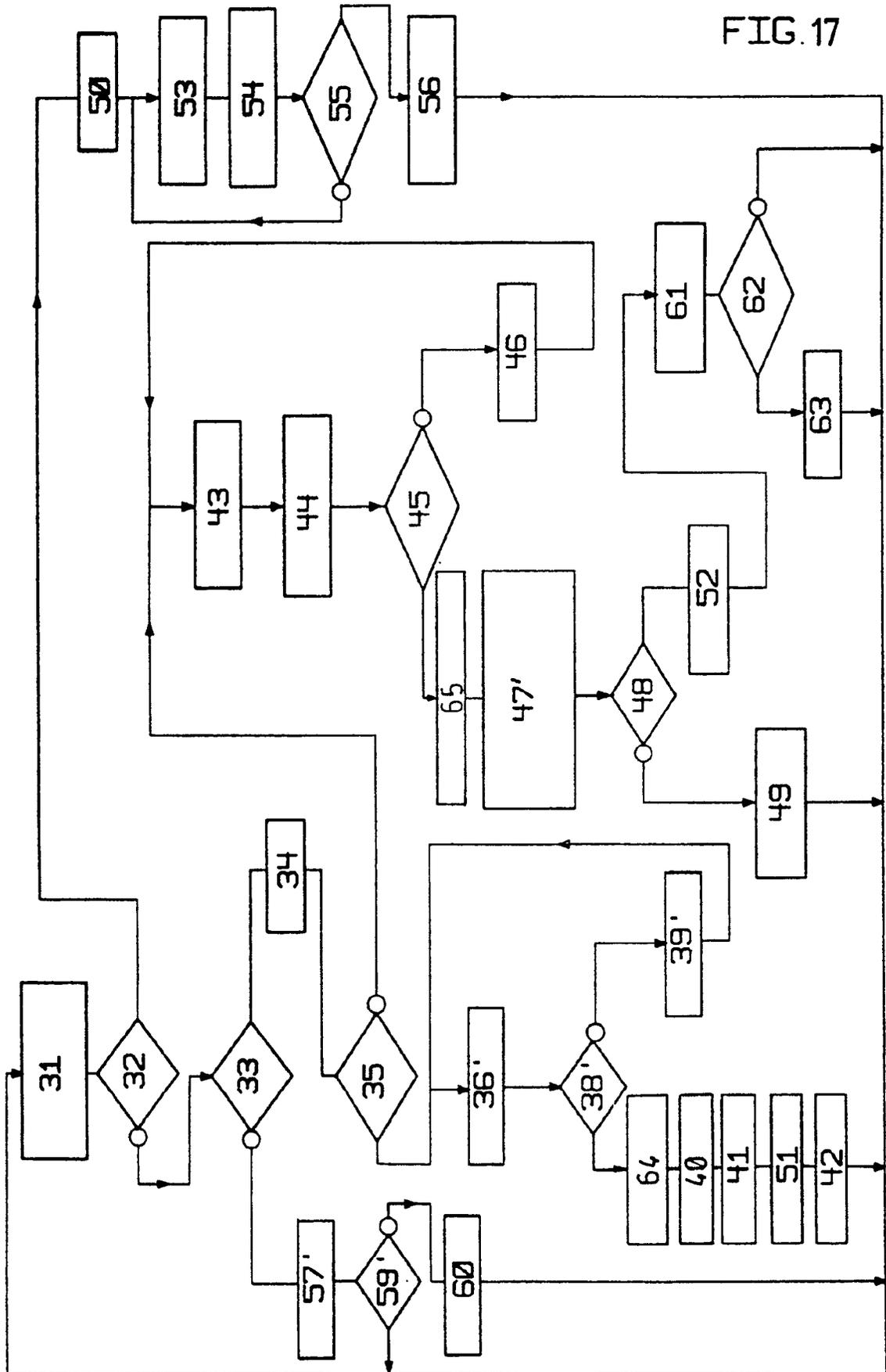


FIG. 17



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 81 0022

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	AU-B-558 455 (AUTOMATIC ROLLER DOORS AUSTRALIA PTY LTD) * page 3, ligne 14 - page 4, ligne 10; figures 1-3 *	1	E06B9/82
A	DE-A-2 503 238 (STAHLBAU GRESCHBACH) * le document en entier *	1	
D,A	US-A-4 831 509 (JONES ET AL) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E06B E05F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Titre de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 02 MAI 1991	Examineur KUKIDIS S.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)