

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 503 518

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 82 05871**

-
- (54) Dispositif de commutation programmée à instants de commutation ajustables.
- (51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 05 B 1/02.
- (22) Date de dépôt..... 5 avril 1982.
- (33) (32) (31) Priorité revendiquée : Suisse, 7 avril 1981, n° 2 336/81-O.
- (41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 8-10-1982.
-
- (71) Déposant : LGZ, LANDIS & GYR ZUG AG, résidant en Suisse.
- (72) Invention de : Studer Werner.
- (73) Titulaire :
- (74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75016 Paris.
-

La présente invention concerne un dispositif de commutation programmée à instants de commutation ajustables, sous forme notamment de programmateur d'un appareil de commande de chauffage, comprenant une courroie sans fin entraînée au synchronisme, passant sur au moins deux poulies de guidage et portant des cavaliers, qui déclenchent les opérations de commutation, ainsi que des repères sur son pourtour extérieur, pour l'indication de l'heure dans une fenêtre située sur une paroi du boîtier.

La demande de brevet de la République fédérale d'Allemagne publiée sous le n° 25 14 057 décrit un tel dispositif de commutation, dans lequel une croix de Malte fixe est actionnée par des cavaliers, disposés sur une courroie sans fin entraînée au synchronisme et passant sur deux poulies de guidage. La course par tour de chaque cavalier est plus longue avec la courroie sans fin que dans le cas d'un disque de commutation portant des cavaliers et de même diamètre que les poulies de guidage. Le temps de programmation d'un tour de cavalier peut ainsi être plus finement divisé et il en résulte une précision plus élevée de l'ajustement des instants de commutation. Ce dispositif connu présente l'inconvénient suivant : les cavaliers doivent pouvoir être disposés en des points quelconques de la courroie sans fin, qui doit donc comporter des éléments appropriés, permettant une fixation sûre des cavaliers que la courroie soit tendue ou courbée. La fixation et le déplacement des cavaliers imposant une intervention sur la courroie sans fin, cette dernière doit présenter une résistance suffisante.

Elle doit en outre porter un cadran. Les instants de commutation ajustés ne sont pas toujours visibles, mais n'apparaissent qu'indirectement à l'emplacement de la périphérie de la courroie accessible pour la fixation des cavaliers. Une correction des instants de commutation impose par suite généralement un réglage de l'heure.

L'invention a pour objet un dispositif de commutation programmée de faible encombrement, comportant une courroie sans fin synchrone, dont les instants de commutation sont facilement ajustables et lisibles à tout moment sur des éléments d'ajustement fixes et un cadran fixe, tel qu'un cadran 24 heures, et dont la constitution compacte permet l'assemblage avec un régulateur pour la commande d'une installation

de chauffage.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, des cames sont solidaires de la courroie sans fin; les poulies de guidage portant la courroie sans fin sont montées sur une bascule pivotante 5 bistable pouvant occuper deux positions limites stables, qui sont variables en fonction du programme temporel ajusté, la position de la bascule influençant l'état d'un contact de commutation et un axe de pivotement de la bascule étant parallèle à un parcours rectiligne de la courroie sans fin; et deux cavaliers au moins sont disposés 10 le long du parcours rectiligne pour la prédétermination des instants de commutation, auxquels le passage d'une des cames amène la bascule dans la position limite affectée aux cavaliers.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'un 15 exemple de réalisation et du dessin annexé sur lequel :
la figure 1 est une vue en perspective simplifiée d'un dispositif de commutation programmée;
la figure 2 représente le diagramme de déplacement d'un cavalier;
la figure 3 est une coupe suivant l'axe A-A de la figure 1, avec des 20 détails constructifs supplémentaires; et
la figure 4 est une coupe suivant l'axe B-B de la figure 1.

Sur la figure 1, une courroie sans fin 1 se déplace sur deux poulies de guidage 2 et 3, entre lesquelles elle est fortement tendue. Les axes 4 et 5 parallèles des poulies de guidage 2 et 3 sont montés 25 sur une bascule 6 pivotante bistable, simplement représentée en trait gras sur la figure 1. La bascule 6 est montée dans deux paliers 7 et 8, qui forment un axe de pivotement 9 commun, de façon que la bascule 6 puisse occuper deux positions limites. Les paliers 7 et 8 font partie du boîtier d'un appareil de commande de chauffage, dont seule 30 la partie découpée d'une face frontale 10 est représentée sur la figure 1. Dans une position limite, la bascule 6 prend appui sur une butée non représentée du boîtier, contre la force de gravité. La bascule 6 est représentée dans cette position sur la figure 1. Dans cette position limite, elle influence l'état d'un contact électrique.
35 Pour ce faire, la bascule 6 comporte un premier bras de levier 11,

dont l'extrémité porte un petit aimant permanent 12 qui, dans la position limite mentionnée, influence un interrupteur à lames souples 13. Dans la seconde position limite de la bascule 6, l'aimant permanent 12 pivote hors de la zone d'influence de l'interrupteur à lames souples 13, puis est attiré par un ressort d'acier de façon que la force magnétique maintienne la bascule 6 dans cette seconde position limite. Le ressort d'acier 14 est un ressort à lame, dont une extrémité est encastrée sur le boîtier et dont l'extrémité libre 15 pénètre dans la zone de pivotement de l'aimant permanent 12 de façon que dans la seconde position limite, l'aimant permanent 12 et le ressort d'acier 14 soient en contact. Une butée 16 limite la course élastique libre du ressort d'acier 14 pour le décollement de l'aimant permanent 12 lors du pivotement de retour de la bascule 6 dans sa première position limite.

L'axe de pivotement 9 de la bascule 6 est parallèle à un parcours rectiligne de la courroie sans fin 1. Les deux poulies de guidage 2, 3 présentent le même diamètre. La courroie sans fin 1 porte trois cames 17, dont une seule est représentée sur la figure 1. Ces cames 17 sont des axes cylindriques, solidaires de la courroie sans fin 1 et en saillie sur la face de cette dernière appliquée sur les poulies de guidage 2, 3. Ces dernières présentent chacune un évidement périphérique 19 (figure 3), permettant le libre passage des cames 17. La courroie sans fin 1 ne s'applique ainsi que par ses bords supérieur et inférieur sur les poulies de guidage 2 et 3.

La courroie sans fin 1 comporte en outre sur une face frontale une denture 20, indiquée en un seul point sur la figure 1, et avec laquelle engrène la roue motrice 21 d'un mouvement d'horlogerie 22. Ce dernier est simplement représenté par un cercle sur la figure 1. Il est avantageusement constitué par un moteur pas à pas piloté par quartz et comporte une aiguille des heures 23 et une aiguilles des minutes 24, qui permettent sur la face frontale 10 une indication du temps sur 12 heures. La roue motrice 21 déplace la courroie sans fin 1 dans le sens de la flèche 25, de façon qu'elle effectue un tour complet en 3 x 24 heures. La solution optimale pour la roue motrice 21 et la denture 20 est obtenue quand l'axe de pivotement 9 est tangent

au cercle primitif de la roue motrice 21 dentée. Sous cette condition, le pivotement de la bascule 6 ne produit aucun déplacement transversal entre la courroie sans fin et sa roue motrice 21.

Dans l'exemple décrit, l'axe de pivotement 9 est situé légèrement en dessous, de la façon décrite ultérieurement à l'aide de la figure 3.

Deux cavaliers mobiles 26 et 27 au moins sont prévus pour la prédétermination des instants de commutation, afin de produire les déplacements de la bascule 6 et par suite de l'interrupteur à lames souples 13. Le passage des cames 17 sur les cavaliers 26, 27 amène la bascule 6 dans la position limite affectée à ces cavaliers. Pour ce faire, les cavaliers 26, 27 sont montés dans une glissière du boîtier, non représentée sur le dessin. Les cavaliers 26, 27 comportent chacun un bec cunéiforme qui se place sur la trajectoire des cames 17, sur la face intérieure du parcours rectiligne de la courroie sans fin 1 opposée à l'axe de pivotement 9; ils permettent d'ajuster l'instant de commutation sur l'extérieur du boîtier, à la façon d'un curseur (figure 3).

Les deux cavaliers 26 et 27 déterminent un programme nocturne, le chauffage étant par exemple branché le matin par le premier cavalier 26 et coupé le soir par le second cavalier 27. Deux cavaliers supplémentaires 28, 29 peuvent en outre être disposés de la même façon entre les deux précédents pour un programme diurne supplémentaire; dans l'exemple précité, ils permettent la prédétermination selon besoin d'une période de coupure supplémentaire entre le matin et le soir. Le cavalier 28 coupe alors le chauffage et le cavalier 29 le rebranche. Pour la prédétermination selon besoin, le premier cavalier supplémentaire 28 dans le sens de déplacement de la courroie sans fin 1 est en outre mobile hors de la zone d'action des cames 17, sur une distance limite et perpendiculairement au sens de déplacement rectiligne de la courroie sans fin, et de préférence dans un plan parallèle à la face de roulement de la courroie sans fin 1.

Tous les cavaliers 26 et 29 sont réglables de l'extérieur du boîtier, vers la gauche ou la droite sur la figure 2, pour l'ajustement des instants de commutation souhaités. Un avantage particulier réside

dans le fait que les cavaliers 26 à 29 déterminant les instants de commutation sont disposés sur le boîtier, c'est-à-dire sur la partie fixe du dispositif de commutation, de sorte que des interventions sont inutiles sur la courroie sans fin 1 entraînée par le mouvement 5 d'horlogerie 22. Il convient en outre de préciser que les instants de commutation ajustés des quatre cavaliers sont toujours lisibles à l'aide des repères 37.

Le fonctionnement des cames 17 et des cavaliers 26 à 29 est décrit ci-dessous à l'aide de la figure 2. Sur cette dernière, le 10 déplacement de la came 17, s'effectuant de gauche à droite sur le dessin, est représenté par une ligne 30 passant par le centre de la came 17. Deux droites horizontales 31 et 32 représentent la position théorique de la came 17 correspondant à la fermeture et à l'ouverture de l'interrupteur à lames souples 13. Le circuit électrique est 15 conçu de façon que l'interrupteur à lames souples 13 se ferme pendant la nuit, c'est-à-dire lors d'une puissance de chauffage réduite. Une troisième droite 33 indique la position de la came 17 pour laquelle l'aimant permanent 12 est appliqué sur le ressort d'acier 14, lui-même appliqué sur la butée 16.

La came 17 se déplace sur le flanc gauche du cavalier 26 (figure 2) et fait pivoter la bascule 6 vers le haut. L'aimant permanent 12 s'éloigne ainsi de l'interrupteur à lames souples 13 (figure 1), qui s'ouvre dès que la came 17 atteint sur la ligne 30 le point d'intersection avec la droite 32. Le pivotement se poursuivant, l'aimant 25 permanent 12 attire le ressort d'acier 14. Lors du dépassement de la hauteur correspondant à la troisième droite 33, la came 17 soulève le ressort d'acier 14 de la butée 16, jusqu'au franchissement du sommet du cavalier 26, puis descend le long de l'autre flanc. Au point 30 d'intersection avec la droite 33, la bascule 6 ne peut plus pivoter en retour, car la force magnétique est supérieure à la force de gravité qui s'exerce sur la bascule 6 et applique le ressort d'acier 14 sur la butée 16. Il s'agit de la seconde position limite stable à partir de laquelle la bascule 6 peut être ramenée dans la première position par le cavalier supplémentaire 28 ou le cavalier 27. Le cavalier supplémentaire 28 n'agit que dans sa position inférieure, représentée 35

en trait plein sur la figure 2. Dans cette position, la came 17 est repoussée vers le bas pendant son déplacement sur le flanc gauche du cavalier supplémentaire 28, jusqu'à ce que la force magnétique soit vaincue et que la bascule 6 pivote, ce mouvement s'effectuant brusquement par suite de la très forte pente de la caractéristique effort-course de l'aimant permanent 12. L'interrupteur à lames souples 13 se referme alors. Le mouvement est identique sur le cavalier supplémentaire 29 et le cavalier 27. Lorsque le premier cavalier supplémentaire 28 se trouve dans sa position supérieure, où il n'agit pas, la came 17 suit un segment 33a de la droite 33, représenté en tirets, et le passage sur le second cavalier supplémentaire 29 ne déclenche également aucune commutation, seul le ressort d'acier 14 étant temporairement soulevé de la butée 16.

La face frontale 10 du boîtier comporte comme le montre la figure 1 une ouverture 34 allongée, à travers laquelle est visible un repère 35, disposé sur la face extérieure de la courroie sans fin 1, en regard de chaque came 17, et indiquant sensiblement l'heure du jour sur une échelle 36, disposée sur la face frontale 10 et graduée de 2 à 24 heures dans l'exemple représenté, tandis que les aiguilles 23, 24 permettent une lecture précise de l'heure sur la face frontale 10. Le cadran sur lequel se déplacent les aiguilles n'est pas représenté à la figure 1. Des repères 37 sont affectés à l'échelle 36; il se trouve soit directement sur une vitre fixée dans l'ouverture 34 (figure 1), soit dans une position plus éloignée, décrite ci-après à l'aide de la figure 3.

La bascule 6 est constituée sur la figure 3 par une pièce injectée hyaline. Elle est représentée dans une position médiane entre ses deux positions limites et comporte au moins deux pattes 38 formant les paliers 7 et 8. L'axe de pivotement 9 de la bascule 6 se trouve certes dans le plan de la courroie sans fin 1, mais légèrement à l'extérieur du cercle primitif de la denture 20. Lors du pivotement de la bascule 6, cette disposition produit un déplacement transversal entre la courroie sans fin 1 et sa roue motrice 21, mais ce mouvement n'est pas gênant. La bascule 6, qui constitue une cloison 46 entre la face extérieure de la courroie sans fin 1 en regard de la face

frontale 10 et cette dernière, peut ainsi présenter une face antérieure 39 cylindrique et par suite être disposée à proximité de la face frontale 10 du boîtier. La face antérieure 39 se trouve en particulier dans toutes les positions de la bascule 6 à la même distance 5 de l'ouverture 34. La position du repère 35 peut se lire dans l'ouverture 34, car la cloison 46 est réalisée dans un matériau transparent.

Il est possible de prévoir les repères 37 non pas dans l'ouverture 34, comme précédemment décrit, mais sur la face 39, ce qui permet 10 de réduire la parallaxe sur la lecture de la position du repère 35. L'ouverture 34 peut alors demeurer ouverte et la cloison 46 protège la courroie sans fin 1 contre des interventions possibles à travers 1'ouverture 34.

Dans les deux versions, le repère 35 ne permet toutefois avec 15 les repères 37 qu'une lecture grossière, indiquant simplement si l'heure indiquée par les aiguilles 23, 24 se situe avant ou après midi.

La figure 3 représente par ailleurs le montage de la poulie de guidage 2 sur l'axe 4, ainsi que l'évidement 19 avec une des cames 17. La position du cavalier 26 est également indiquée; il se place sur 20 le trajet de la came 17 et comporte, à l'extérieur du boîtier et sur la face frontale 10, une patte 40 pour l'ajustement des instants de commutation à l'aide des repères 37. Une patte semblable, correspondant au cavalier supplémentaire 28, peut en outre être déplacée vers le bas ou le haut sur la figure 3, afin de mettre ce cavalier 28 en ou hors service.

L'état de commutation du dispositif est visible à tout moment, grâce à un autre montage décrit ci-dessous à l'aide des figures 1 et 4.

La bascule 6 comporte un second bras de levier 41, qui actionne 30 un volet indicateur 42. Ce dernier est disposé à l'intérieur de la face frontale 10, hors de la zone de l'ouverture 34 parcourue par le repère 35, et sa face en regard de l'ouverture 34 est divisée en deux moitiés, par deux couleurs différentes, qui indiquent dans l'ouverture 34 l'état instantané de l'interrupteur à lames souples 13.

35 Les appareils de commande de chauffage, dans lesquels le dispo-

satif décrit peut être incorporé avec un régulateur de température, comportent généralement aussi un sélecteur avec les positions suivantes par exemple :

- programme correspondant à la position des cavaliers 26 à 29
- 5 - programme diurne constant (température normale)
- programme nocturne constant (température réduite)
- arrêt permanent.

Dans l'exemple de réalisation décrit, il est avantageux de combiner l'indication de l'état instantané de l'interrupteur à lames souples 13 et le sélecteur, de façon que ce dernier masque l'indication d'état quand il ouvre l'interrupteur à lames souples 13. Pour ce faire, le sélecteur est constitué par un curseur 43 (figure 4), disposé sur le côté droit du boîtier sur la figure 1, et dont l'extrémité inférieure 45 se place entre la face frontale 10 et le volet indicateur 42. Le curseur 43 est monté sur une carte imprimée 44 (figure 1) portant la partie électronique de l'appareil de commande de chauffage et actionne sur ladite carte des contacts électriques de commutation, non représentés sur les figures. Dans les positions où le curseur 43 ouvre l'interrupteur à lames souples 13, son extrémité 45 (figure 4) se place entre le volet indicateur 42 et l'ouverture 34, la couleur correspondant à la position du curseur apparaissant sur ce dernier, à la place du volet indicateur 42, dans l'ouverture 34.

L'interrupteur à lames souples 13 est également fixé sur la carte imprimée 44, dont l'élasticité permet d'ajuster la position correcte de l'interrupteur 13 par rapport à la zone de pivotement de l'aimant permanent 12, afin que l'interrupteur 13 commute dans la position souhaitée de la bascule 6. Le réglage peut s'effectuer à l'aide d'une vis qui fléchit légèrement les parties de la carte imprimée 44 portant l'interrupteur à lames souples 13, perpendiculairement à leurs surfaces de contact avec ladite carte, et fait ainsi varier la distance entre l'interrupteur à lames souples 13 et l'aimant permanent 12.

Dans l'exemple de réalisation décrit, la courroie sans fin 1 porte trois cames 17, séparées par un intervalle de 24 heures. Dès

qu'une came 17, c'est-à-dire son repère 35, disparaît sur la droite de l'ouverture 34 (figure 1), après 24 00 heures, la came suivante ou son repère 35 apparaît par suite sur le côté gauche, avant 02 00 heures.

5 Afin de permettre de modifier sa position, la bascule 6 comporte un autre bras de levier 47, prévu à droite sur la figure 1. Le bras de levier 47 traverse le boîtier et forme une poignée, indiquée par une double flèche 48 sur la figure 1 et permettant de faire varier manuellement la position de la bascule 6 et par suite l'état 10 de commutation de l'interrupteur à lames souples 13.

Lorsqu'un programme diurne supplémentaire est inutile, seul le premier cavalier supplémentaire 28 est mis en service, comme précédemment décrit, tandis que le second cavalier supplémentaire 29 demeure toujours actif. Cette solution présente l'avantage suivant 15 pour le chauffage d'un logement, en liaison avec le bras de levier marche-arrêt 47: la manœuvre de ce dernier permet de couper le chauffage à tout moment pendant la journée, lorsque le dernier occupant quitte le logement par exemple. Le cavalier supplémentaire 29 rebranche alors le chauffage le soir, sans aucune intervention des occupants. 20

Toute intervention extérieure étant inutile sur la courroie sans fin 1, cette dernière et toutes les pièces correspondantes peuvent être très légères et par suite compactes.

Le faible encombrement permet par exemple d'incorporer le dispositif décrit dans un petit appareil compact de commande du chauffage, permettant de loger simultanément des piles pour l'entraînement du mouvement d'horlogerie 22 et l'alimentation de la partie électrique du régulateur de température. Il est ainsi possible de remplacer 25 un simple thermostat d'ambiance par un tel appareil de commande du chauffage programmable dans le temps, sans devoir poser de nouvelles lignes d'alimentation.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées 30 par l'homme de l'art au principe et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans 35 sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Dispositif de commutation programmée à instants de commutation ajustables, sous forme notamment du programmeur d'un appareil de commande de chauffage, comprenant une courroie sans fin entraînée au synchronisme, passant sur au moins deux poulies de guidage et portant des cavaliers, qui déclenchent les opérations de commutation, ainsi que des repères sur son pourtour extérieur pour l'indication de l'heure dans une fenêtre située sur une paroi du boîtier, ledit dispositif étant caractérisé en ce que des cames (17) sont solidaires 5 de la courroie sans fin (1); les poulies de guidage (2, 3) portant la courroie sans fin (1) sont montées sur une bascule (6) pivotante bistable pouvant occuper deux positions limites stables, qui sont variables en fonction du programme temporel ajusté, la position de la bascule (6) influençant l'état d'un contact de commutation (13) 10 et un axe de pivotement (9) de la bascule (6) étant parallèle à un parcours rectiligne de la courroie sans fin (1); et deux cavaliers (26, 27) au moins sont disposés le long du parcours rectiligne pour la prédétermination des instants de commutation auxquels le passage d'une des cames (17) amène la bascule 6 dans la position limite 15 affectée aux cavaliers (26, 27).
2. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que la bascule (6), dans sa première position limite, prend appui sur une butée, contre la force de gravité, et dans sa seconde position limite, est maintenue par la force d'un aimant permanent (12), qui est solidaire de la bascule (6) et pivote avec elle.
25
3. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que la courroie sans fin (1) comporte sur une face frontale une denture (20) avec laquelle engrène une roue motrice (21) d'un mouvement d'horlogerie (22).
30
4. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que les cames (17) sont en saillie sur la face de la courroie sans fin (1) appliquée sur les poulies de guidage (2, 3), seuls les bords supérieur et inférieur de la courroie sans fin (1) s'appliquent sur les poulies de guidage (2, 3) et ces dernières présentent un évidement (19) pour 35 le libre passage des cames (17); et les cavaliers (26, 27) sont montés

dans une glissière du boîtier, comportent chacun un bec cunéiforme qui se place sur le trajet des cames (17), sur la face intérieure du parcours rectiligne de la courroie sans fin (1) opposé à l'axe de pivotement (9), et sont réglables comme un curseur (40), de l'extérieur du boîtier, à l'instant de commutation souhaité.

5. Dispositif selon revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le contact de commutation est un interrupteur à lames souples (13), qui est influencé par l'aimant permanent (12) et fixé sur une carte imprimée (44) portant la partie électronique d'un appareil de commande de chauffage et dont l'élasticité permet le réglage de la position correcte de l'interrupteur à lames souples (13) par rapport à la plage de pivotement de l'aimant permanent (12).

6. Dispositif selon revendication 4, caractérisé par deux cavaliers supplémentaires (28, 29), déterminant un programme diurne supplémentaire et disposés de la même façon entre les deux cavaliers (26, 27) déterminant un programme nocturne, le premier cavalier supplémentaire (28) dans le sens de déplacement de la courroie sans fin (1) étant en outre mobile hors de la zone d'action des cames (17), sur une distance limitée, perpendiculairement au sens de déplacement rectiligne de la courroie sans fin (1).

20 7. Dispositif selon revendication 6, caractérisé par un bras de levier (47) de la bascule (6), qui traverse le boîtier et forme une poignée (48) qui permet de faire varier manuellement la position de la bascule (6).

25 8. Dispositif selon revendication 1, caractérisé par un indicateur de position (42) pour la lecture de l'état instantané du contact de commutation (13) et pouvant être masqué par un sélecteur (43) qui ouvre ledit contact (13).

9. Dispositif selon revendication 2, caractérisé en ce que la fenêtre 34 est constituée par une échelle hyaline portant des repères (37) pour l'indication approximative de l'heure.

30 10. Dispositif selon revendication 2, caractérisé en ce que la bascule (6) est une pièce injectée hyaline, formant entre la face extérieure de la courroie sans fin (1) en regard de la paroi (10) du boîtier et cette dernière une cloison (46) dont la face antérieure

2503518

12

(39) est cylindrique et porte des repères (37) pour l'indication approximative de l'heure.

