

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P. V. n° 46.418, Rhône

N° 1.449.305

SERVICE

Classification internationale

H 01 h

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**Dispositif basculant, notamment pour systèmes commutateurs.**

M. ADOLF TSCHALÄR résidant en Suisse.

Demandé le 28 septembre 1965, à 14^h 35^m, à Lyon.

Délivré par arrêté du 4 juillet 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 33 du 12 août 1966.)

(Demande de brevet déposée en Suisse le 29 septembre 1964, sous le n° 12.675/64, au nom du demandeur.)

On sait qu'il est avantageux de réaliser les systèmes commutateurs sous la forme de dispositifs basculants, notamment lorsqu'ils sont déclenchés par des efforts peu importants comme dans les commandes manuelles, ou lorsqu'ils correspondent à des mouvements de déclenchement de faible amplitude tels que ceux des régulateurs, l'avantage résultant des résistances de frottement réduites auxquelles ces dispositifs basculants donnent lieu.

Les dispositifs basculants utilisés sur les commutateurs de type connu comprennent généralement des ressorts à caractéristique ascendante dont la poussée et les déplacements sont transformés par des mécanismes à leviers. On emploie ainsi fréquemment des systèmes à manivelle ou à leviers coudés dans lesquels le point de basculement est constitué par une position d'équilibre instable d'un levier oscillant, repoussé par un ressort excentré par rapport à l'axe de pivotement. Ces dispositifs basculants présentent l'inconvénient de faire apparaître dans les articulations du système, des angles d'oscillation ou des contraintes importantes par rapport aux efforts de commande et d'utilisation, d'où il résulte des frottements et une usure qui augmentent la course morte au voisinage de la position de basculement et réduisent la durée de vie de l'appareil, à moins qu'on ne prévoit des dispositions qui grèvent alors le prix de revient ou augmentent l'encombrement de l'ensemble.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients et elle concerne un dispositif à bascule équipé de deux ressorts agissant en sens opposés sur une pièce mobile, l'un au moins de ces ressorts présentant une caractéristique tombante pour une certaine zone dans laquelle on le fait précisément travailler lors du basculement.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle comprend et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Les figures 1 et 2 sont des coupes schématiques respectivement transversale et longitudinale d'un dispositif à basculement suivant l'invention ;

La figure 3 représente les courbes caractéristiques correspondantes ;

La figure 4 est une coupe longitudinale d'un conjoncteur-disjoncteur électrique à rupture brusque ;

La figure 5 représente les courbes caractéristiques correspondantes ;

La figure 6 est une coupe longitudinale d'un commutateur à commande manuelle, également à rupture brusque ;

La figure 7 représente les courbes caractéristiques correspondantes ;

La figure 8 est une coupe longitudinale d'un commutateur électrique à commande manuelle avec positionnement d'un point mort intermédiaire, l'ensemble étant prévu pour assurer directement la commutation ;

La figure 9 représente les courbes caractéristiques correspondantes.

Sur toutes les figures, on a désigné par *a* un ressort de flexion qui, à l'état de repos, présente un profil longitudinal rectiligne et une section transversale incurvée en forme de gouttière. Ce ressort est rivé sur un support plat où il porte par sa génératrice qui définit le fond de la gouttière. On fixe, par ailleurs, sur ce même support un ressort plat *b* formé d'une lame ayant, au repos, un profil rectiligne.

Dans l'exemple représenté en figures 1 et 2, on a désigné par la référence *c* le support du ressort *a* dans lequel le ressort *b* est par ailleurs encastré. Les extrémités libres des deux ressorts *a* et *b* sont réunies par une pièce d'accouplement *d*. On a supposé en figure 2 que l'ensemble se trouvait à sa position d'équilibre supérieure. Dans cette position, le ressort *a* est déjà fortement sollicité, mais il conserve un profil sensiblement rectiligne, tandis que le ressort *b* présente une courbure importante. Si l'on repousse

la pièce d'accouplement d vers le bas, on augmente la tension du ressort a , tandis qu'on diminue celle du ressort b . Dès que le ressort a dépasse un certain seuil de contrainte, il se plie au niveau du bord du support c et, pour cela, il s'aplatit à cet endroit si bien que sa réaction sur la pièce d'accouplement d se trouve soudain réduite ; l'influence du ressort b l'emporte alors et la pièce d poursuit son mouvement de descente sans autre influence extérieure, jusqu'à la position d'équilibre inférieure de l'ensemble. On a représenté en figure 3 les courbes caractéristiques x pour le ressort a , y pour le ressort b , et la caractéristique globale z résultant de la combinaison des deux précédentes. On a porté en abscisses le déplacement vertical de la pièce d'accouplement d . Les ordonnées correspondent aux réactions des ressorts sur la pièce d'accouplement d , réactions qui, suivant qu'on s'écarte de l'axe des abscisses vers le haut ou vers le bas, exercent une influence accélératrice ou retardatrice sur un mouvement qui a lieu de gauche à droite le long de l'axe des abscisses. Le point d'intersection de la caractéristique globale z avec l'axe des abscisses correspond au point de basculement. La caractéristique x présente en son milieu une zone tombante, c'est-à-dire que plus le ressort est déformé dans cette zone, plus la réaction qui s'oppose à la déformation est faible. En outre, il est essentiel de noter que cette réaction n'est pas la seule à décroître, mais qu'une évolution analogue est observée pour la réaction du ressort sur son support c . Cette dernière diminue en proportion. Enfin, on remarque que les efforts précités n'agissent sur aucune articulation. Le ressort a s'enroule partiellement autour de l'arête du support c lorsqu'on le plie vers le bas et ceci conduit à un léger déplacement du ressort sur cette arête, mais il s'agit d'un mouvement dont l'amplitude est du second ordre, c'est-à-dire qu'il n'en résulte aucune résistance mécanique notable.

Suivant la variante représentée en figure 4, on utilise un levier e sur l'extrémité gauche duquel sont rivés les deux ressorts a et b précités ; son extrémité droite repose par l'intermédiaire d'un plot mobile sur une vis de contact k montée dans un étrier de support g ; le mouvement vers le haut de cette extrémité du levier e est limité par une butée i prévue sur l'étrier g . Ce dernier constitue avec le ressort b et une bilame f formée de deux lames métalliques superposées, un ensemble intermédiaire dont l'assemblage est assuré au moyen d'une vis ou d'un goujon h . La bilame f porte une vis l qui, dans la position représentée en figure 4 et suivant laquelle ladite bilame f est froide, se trouve éloignée du ressort a suivant une certaine distance ; une vis m montée sur l'étrier g exerce une précontrainte sur le ressort a , si bien que le levier e reste appliqué contre la vis de contact k

à l'encontre du ressort b . Cette pression d'application peut être réglée à volonté en agissant sur la vis m .

On a tracé en figure 5 la courbe x de l'effort exercé par la vis l sur le ressort a , la courbe y de l'effort auquel sont soumises les surfaces de contact sous la seule influence du ressort b agissant sur le levier e , et la caractéristique z des efforts résultants, qui montre comment évolue la réaction du levier e sur la vis k ou bien, lorsque le levier e occupe sa position d'équilibre supérieure, avec quelle intensité ce levier est repoussé contre la butée i ; ces deux positions correspondent aux parties de la courbe de la caractéristique z situées respectivement au-dessus et au-dessous de l'axe des abscisses. On a porté ici en abscisses la distance séparant la vis l du levier e . Lorsqu'on chauffe la bilame f , celle-ci s'incurve vers le bas et la vis l vient porter contre le ressort a dont la tension mécanique augmente jusqu'au point de basculement au-delà duquel l'influence du ressort b devient prépondérante et provoque la rupture brusque du contact en rappelant instantanément le levier e vers le haut. Le ressort a permet également de rappeler le levier e en position de contact étant donné que, lorsque la bilame f se refroidit, la vis l remonte ; dès que le point de basculement est franchi, le ressort a se tend à nouveau et exerce une réaction subitement accrue qui repousse instantanément le levier e vers le bas, à l'encontre du ressort b rétablissant ainsi brusquement le contact. On peut remplacer le ressort b par un prolongement de l'extrémité gauche du ressort a dépassant alors au-delà de l'extrémité gauche du levier e , cette extrémité du ressort a étant fixée et encastrée comme montré en figure 2.

On a représenté en figure 6 une pièce de contact n qui bascule autour d'un axe o . La pièce n est pourvue à ses extrémités de plots de contact mobiles qui sont susceptibles d'être appliqués alternativement contre des plots fixes prévus sur le support r de l'ensemble. Dans ce cas, le ressort a agit par ses deux extrémités et il est fixé à sa partie centrale sur la pièce basculante n . La zone d'appui prévue au centre de la pièce n est limitée par deux bords de part et d'autre desquels le ressort a est susceptible de venir se replier. L'ensemble est actionné par une touche basculante p qui pivote également autour de l'axe o et porte des bossages à profil inférieur en forme de couteau contre lesquels sont appliquées de bas en haut les extrémités du ressort a . Ces bossages sont susceptibles de venir porter alternativement par leurs faces supérieures, contre des butées fixes q .

On a tracé en figure 7 les courbes x et y montrant les variations des couples de basculement exercées par la touche p sur la pièce n par l'intermédiaire du ressort a , ces couples étant évalués par rapport à l'axe o . On a tracé également la

courbe z du couple résultant. On a porté en abscisses l'angle relatif de la touche p et de la pièce basculante n . Pour déclencher la commutation à partir de la position représentée en figure 6, il suffit de presser sur l'extrémité droite de la touche p jusqu'au point de basculement ; la pièce de contact n bascule alors brusquement vers la gauche et la touche p continue d'elle-même son oscillation vers la droite. Le dispositif est ici choisi de telle façon que les zones tombantes des deux caractéristiques x et y s'étendent de part et d'autre du point de basculement à équilibre instable, si bien que, dans la partie où les deux zones se chevauchent, la caractéristique résultante z chute encore plus rapidement que les courbes x et y ; il en résulte une instabilité accrue de la position d'équilibre au point de basculement.

On a représenté en figure 8 un levier commutateur s qui est susceptible de basculer autour d'un axe fixe, tandis qu'il comporte deux plots de contact mobiles ainsi qu'un doigt de commande. Les plots de contact fixes correspondants équipent des supports t qui servent également de butées aux extrémités droites de deux ressorts q du genre précité. On a supposé en figure 8 que l'interrupteur était en position de point mort ; les deux ressorts prennent appui sur des portées légèrement incurvées prévues à cet effet sur le levier s ; ils sont tous deux pliés et, pour des oscillations de faible amplitude du levier s autour de sa position de point mort, ils enrobent plus ou moins les parties incurvées en question. Les deux positions extrêmes auxquelles le levier commutateur peut être amené suivant qu'on le fait basculer dans un sens ou dans l'autre, en franchissant chaque fois un point de basculement à équilibre instable, correspondent aux profils du doigt de commande représentés en traits mixtes en figure 8. Suivant celle de ces deux positions qu'on a choisie, on amène en contact l'une ou l'autre paire de plots.

On a tracé en figure 9 les courbes caractéristiques x et y des deux ressorts a , ainsi que la caractéristique globale z qui en résulte. Ces courbes montrent les variations des couples de basculement auxquels est soumis le levier s . Entre les deux zones tombantes des caractéristiques x et y des deux ressorts a , on voit que ces courbes x et y sont ascendantes ; grâce à la courbure précitée des zones d'appui des ressorts a sur le levier s , ces parties ascendantes des caractéristiques ont une pente supérieure à ce qu'on observerait si les ressorts a se pliaient sur des supports à arêtes vives. Il en résulte que, dans cette zone, la caractéristique globale z présente une zone d'équilibre stable susceptible d'assurer le positionnement du levier s au point mort.

Sur les figures où l'on a tracé les différentes caractéristiques, l'axe vertical repère la position

dans laquelle se trouve le dispositif illustré sur la figure correspondante. Les lignes tracées en traits interrompus sont les prolongements des caractéristiques au-delà des positions extrêmes de butée ou de contact. Les flèches portées en figure 5 indiquent dans quel sens les courbes caractéristiques se trouvent décrites ; lorsqu'aucune flèche n'a été tracée, les courbes sont réversibles par suite de la présence de frottements négligeables.

Sur les exemples représentés en figures 4-6 et 8, on a montré comment le principe illustré schématiquement en figure 2 d'un dispositif basculant selon l'invention peut être appliqué simplement et avantageusement à la réalisation d'interrupteurs ou de commutateurs électriques. La force exercée par un contact fixe sur la pièce basculante est transmise par ce contact à la partie fixe du dispositif de telle façon que l'action et la réaction soient sensiblement alignées, si bien que l'axe d'articulation des pièces basculantes illustrées en figures 6 et 8 ne supporte pratiquement aucun effort et ne donne naissance à aucun frottement supplémentaire lors du déclenchement du contact, frottement qui serait susceptible de diminuer la pression de contact. Dans l'exemple montré en figure 4, l'articulation a été remplacée par le ressort b , si bien que, dans ce cas, les frottements se réduisent à ceux pouvant apparaître au point de contact des vis k et l sur l'ensemble basculant. Dans la variante illustrée en figure 8, l'articulation de l'organe oscillant ne supporte aucune réaction notable en cours de mouvement du fait de la réaction des ressorts ce qui, comme dans le cas montré en figure 4, permet d'éviter pratiquement toute course morte due à d'éventuels frottements. Toutefois, même dans le cas de l'interrupteur montré en figure 6, la réaction exercée par la pièce n sur son axe en cours de basculement n'excède pas environ le double de l'effort de contact, tandis que, sur les dispositifs basculants connus à ce jour, cette réaction atteint et dépasse dix fois celle qui correspond à la pression de contact.

Il doit d'ailleurs être entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre d'exemple et qu'elle ne limite nullement le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les détails d'exécution décrits par tous autres équivalents.

RÉSUMÉ

Dispositif à bascule, notamment pour système commutateur ou analogue, principalement remarquable en ce qu'il comprend deux ressorts agissant en sens opposés sur une pièce mobile, l'un au moins de ces ressorts présentant une caractéristique tombante pour une certaine zone dans laquelle on le fait précisément travailler

lors du basculement, ledit dispositif pouvant, en outre, présenter les autres caractéristiques ci-après, envisagées séparément ou en combinaison.

1° Chacun des deux ressorts comporte une caractéristique qui est tombante dans une certaine zone, et on le dispose de façon que ces deux zones se recouvrent sur une plage située de part et d'autre du point de basculement en vue de rendre encore plus instable la position d'équilibre correspondante.

2° En guise de ressort à caractéristique localement tombante, on utilise un ressort de flexion à section transversale incurvée qu'on plie sur un support où il repose par la génératrice correspondant au fond de la gouttière, le ressort se coudant à cet endroit lorsqu'on le sollicite, tandis qu'il s'étend à nouveau lorsqu'on le relâche.

3° Les deux ressorts sont constitués par des ressorts de flexion à section transversale incurvée et ils sont disposés de façon que, entre les zones tombantes de leurs caractéristiques, se

trouve définie une zone à caractéristique montante pour chacun des deux ressorts, en vue de définir une position d'équilibre stable entre deux positions instables.

4° Dans la zone où le ressort est amené à se plier, son support présente un profil longitudinal tel que le ressort s'y enroule après avoir été coudé, si bien que la courbe caractéristique est plus rapidement ascendante après sa partie tombante, ce qui rend plus stable la position d'équilibre intermédiaire mentionnée sous 3°.

5° Les deux ressorts sont constitués par un seul ressort de flexion à section transversale incurvée qui est fixé par sa partie centrale sur un support où il peut se plier sur l'une ou l'autre de deux arêtes ou butées d'appui situées à une certaine distance de part et d'autre du point de fixation.

ADOLF TSCHALÄR

Par procuration :

Jh. MONNIER

