



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.02.2022 Bulletin 2022/06

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E06B 9/36 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21185715.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E06B 9/36; E06B 9/368

(22) Date de dépôt: **15.07.2021**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

- **MAUFAY, Antoine**
91400 ORSAY (FR)
- **BAVEREL, Olivier**
38950 Saint Martin le Vinoux (FR)
- **CARON, Jean-François**
78220 Viroflay (FR)
- **PEIGNEY, Michael**
75009 PARIS (FR)
- **BERNARD, Christophe**
77450 Condé Sainte-Libaire (FR)

(30) Priorité: **03.08.2020 FR 2008250**

(71) Demandeurs:

- **Arcora**
92500 Rueil-Malmaison (FR)
- **Ecole Nationale des Ponts et Chaussées**
77455 Marne La Vallée Cedex 2 (FR)

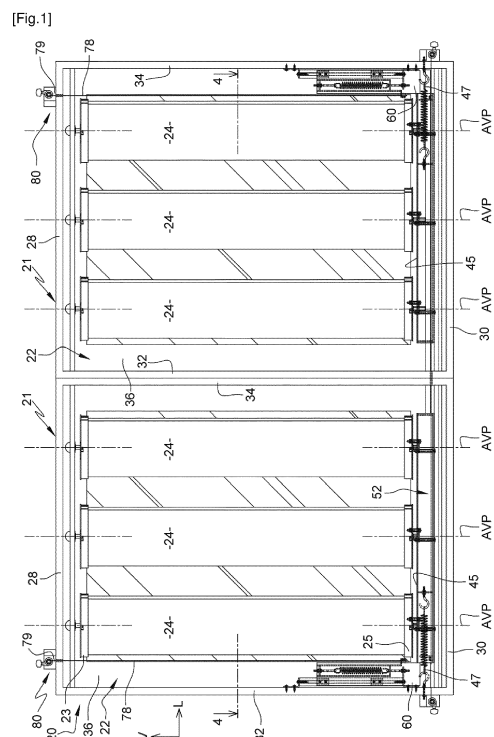
(74) Mandataire: **Novagraaf Technologies**
Mecanique
P.O. Box CS90017
2 rue Sarah Bernhardt
92665 Asnières-sur-Seine (FR)

(72) Inventeurs:

- **HANNEQUART, Philippe**
75020 PARIS (FR)

(54) **SYSTEME D'ORIENTATION DE LAMELLES D'OCCULTATION POUR LA PROTECTION D'UNE FACADE ET PROCEDE DE REGLAGE DE L'ORIENTATION DES LAMELLES**

(57) La présente invention a pour objet un système et un procédé pour la protection d'une façade comprenant une série de lamelles (24) dont chacune est pivotante dans les deux sens, et un dispositif d'entraînement des lamelles (24) comprenant un chariot (44) d'entraînement en pivotement des lamelles, un actionneur du chariot (44) d'entraînement qui comporte un fil (52) réalisé dans un matériau à mémoire de forme, caractérisé en ce que le système comporte une cale (60) commandée de réglage de l'orientation angulaire des lamelles (24) qui est montée mobile entre une position escamotée et une position active de calage dans laquelle la cale (60) immobilise chariot (44) d'entraînement dans une position longitudinale intermédiaire entre ses deux positions extrêmes.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un système d'orientation de lamelles d'un système d'occultation pour la protection d'une façade.

[0002] L'invention concerne notamment un système d'orientation de ventelles d'un système d'occultation de vitres pour la protection solaire d'une façade.

[0003] L'invention concerne aussi un procédé pour faire varier la position angulaire des lamelles d'un système d'occultation pour la protection d'une façade au moyen d'un tel système d'orientation.

Arrière-plan technique

[0004] L'invention appartient au domaine des systèmes mécaniques pour la protection solaire en façade de bâtiments.

[0005] Les façades vitrées d'un bâtiment peuvent être équipées de systèmes mobiles d'occultation ayant pour fonction de réguler les apports énergétiques dans le bâtiment, ainsi que d'améliorer le confort visuel et lumineux des occupants du bâtiment.

[0006] Un tel système d'occultation comporte une série de lamelles ou ventelles pivotantes dont l'orientation angulaire est commandée.

[0007] De tels systèmes mobiles d'occultation (store, store à lamelles, brise-soleil à lamelles orientables, etc...) peuvent être actionnés manuellement.

[0008] Pour provoquer des changements de l'orientation angulaire, il est aussi possible et connu de faire appel à des moteurs et mécanismes d'entraînement. De telles solutions ont pour inconvénient d'être bruyants et pose aussi des problèmes de durabilité des mécanismes, de poids, d'encombrement et de consommation des moteurs électriques, etc.

[0009] Afin de remédier au moins à certains de ces inconvénients, il a déjà été proposé de remplacer les moteurs électriques par un actionneur commandé qui comporte un élément de longueur variable réalisé dans un matériau à mémoire de forme dont la variation de température provoquant sa variation de longueur est obtenue par effet Joule.

[0010] Un tel exemple est décrit et représenté dans le document JP2012013400 qui propose un système d'orientation de lamelles d'un système d'occultation pour la protection d'une façade, comprenant :

- une série de lamelles parallèles (20) dont chacune est pivotante dans les deux sens autour d'un axe de pivotement (22) ;
- et un dispositif d'entraînement en pivotement des lamelles qui comprend :

-- un chariot (37) d'entraînement qui est mobile en translation dans les deux sens selon une di-

rection longitudinale orthogonale aux axes (22) de pivotement des lamelles (20) et sur une course déterminée entre une première position extrême vers laquelle il est rappelé élastiquement par un ressort (34) et une deuxième position extrême ;

-- un mécanisme (38) de transformation des déplacements longitudinaux du chariot d'entraînement (37) en pivotements simultanés des lamelles (20) ;

-- un actionneur commandé (31) des déplacements du chariot d'entraînement qui comporte un élément (34) de longueur variable réalisé dans un matériau à mémoire de forme, dont la longueur varie en fonction de sa température, dont une première extrémité est reliée à un point fixe d'ancrage (36), et dont l'autre extrémité est reliée au chariot d'entraînement (37) ;

-- des moyens de commande de la variation de la température de l'élément de longueur variable de l'actionneur pour provoquer des déplacements du chariot d'entraînement entre ses deux positions extrêmes.

[0011] L'élément de longueur variable (32) à mémoire de forme de l'actionneur commandé (31) est un élément longitudinal filaire réalisé en un alliage à mémoire de forme dont la variation commandée de la température est réalisée par chauffage par effet Joule de cet élément filaire.

[0012] L'élément longitudinal filaire réalisé en un alliage à mémoire de forme est un fil conformé en un ressort hélicoïdal (32) qui est monté en série avec un ressort hélicoïdal (34) de rappel élastique du chariot d'entraînement qui est en acier.

[0013] D'autres conceptions de principe sont illustrées dans les documents FR2697049A1 et WO2016/009290A1.

[0014] Un tel actionneur est mis en place par la mise en tension du fil à mémoire de forme simultanément avec la déformation élastique du ressort.

[0015] Par exemple, un fil à mémoire de forme ou fil « AMF » peut être accroché à l'extrémité d'un ressort, et l'actionneur est mis en place en augmentant la longueur totale de l'ensemble fil AMF + ressort, en étirant le fil AMF et en déformant de façon élastique le ressort. Le fil à mémoire de forme est alors étiré par exemple d'environ 5% de sa longueur initiale, et il est en équilibre mécanique avec le ressort.

[0016] On choisit un alliage dont la température de changement de phase est supérieure à la température ambiante. Ainsi, lors du chauffage du fil à mémoire de forme, la phase "haute température" de l'alliage devient la plus stable et on obtient l'effet « mémoire de forme » : le fil à mémoire de forme essaye de revenir à son état initial non étiré. Sa longueur diminue, et le ressort s'allonge en accumulant un supplément d'énergie élastique. Lorsque le chauffage du fil à mémoire de forme est in-

terrompu, le fil à mémoire de forme refroidit par convection et il est à nouveau étiré grâce à l'énergie élastique emmagasinée dans le ressort monté en série avec le fil à mémoire de forme.

[0017] Le chauffage du fil à mémoire de forme est obtenu par effet Joule en y faisant circuler un courant électrique approprié.

[0018] L'alliage à mémoire de forme (l'alliage Nickel-Titane étant le plus répandu) ayant préalablement été déformé, est capable de produire des efforts importants lors du franchissement d'une température de seuil, pour revenir à sa configuration initiale grâce à l'effet « mémoire de forme ». Il est fréquemment utilisé en tant qu'actionneur (voir Mohd Jani, J., M. Leary, A. Subic, and M. Gibson 2014. A review of shape memory alloy research, applications and opportunities. Materials and Design, 56 :1078-1113).

[0019] Il est ici utilisé pour mettre en mouvement des lamelles parallèles verticales ou horizontales qui permettent de réguler le passage de la lumière et du rayonnement thermique à travers la façade. En effet, ces ventelles peuvent par exemple être constituées d'un verre sérigraphié, présentant un faible facteur solaire. Les lamelles ou ventelles ont un mouvement de pivotement autour d'un axe vertical provoqué par la translation horizontale du chariot d'entraînement. Cette translation est transformée en pivotement des ventelles à l'aide de biellettes. La translation du chariot est provoquée au moyen de l'actionneur à mémoire de forme composé d'un fil à mémoire de forme et d'un ressort. Il est ainsi possible d'adapter par exemple la configuration du système à la position du soleil.

[0020] Un tel type d'actionneur à fil à mémoire de forme a pour inconvénient que, pour maintenir les lamelles dans une position angulaire déterminée après réglage, il faut maintenir en continu la configuration "chaude" du fil à mémoire de forme de l'actionneur, en maintenant l'alimentation en courant du fil à mémoire de forme.

[0021] Cet inconvénient est majeur lorsque les lamelles doivent être maintenues dans une position angulaire déterminée pendant une très longue période. Par ailleurs, il est particulièrement complexe d'obtenir un réglage précis dans au moins une position angulaire déterminée des lamelles.

[0022] L'invention vise à remédier à ces inconvénients.

Résumé de l'invention

[0023] L'invention propose un système du type mentionné ci-dessus caractérisé en ce qu'il comporte une cale commandée de réglage de l'orientation angulaire des lamelles qui est montée mobile entre :

- une position escamotée ;
- et une position active de calage dans laquelle, à l'encontre d'un effort de rappel élastique appliqué au chariot d'entraînement, la cale commandée de réglage immobilise, directement ou indirectement, le

chariot d'entraînement dans une position longitudinale intermédiaire entre ses deux positions extrêmes.

[0024] Ainsi, il est possible d'immobiliser le chariot d'entraînement et les lamelles dans une position et une orientation angulaire fixes, sans devoir chauffer le fil à mémoire de forme en permanence.

[0025] De plus, comme mentionné précédemment, le comportement d'un fil à mémoire de forme n'est pas facile à maîtriser avec précision. Et la position angulaire des ventelles est d'autant moins précise que l'amplification cinématique des mouvements du chariot d'entraînement - qui est par exemple obtenue par des biellettes de liaison - est importante dans un tel système.

[0026] Grâce à la cale commandée de réglage selon l'invention contre laquelle le chariot d'entraînement est en butée, le retour du chariot vers sa première position extrême (vers laquelle il est rappelé élastiquement) est empêché et il est possible de maintenir les ventelles dans une position déterminée de réglage, sans consommation d'énergie.

[0027] Selon d'autres caractéristiques du système :

- il comporte au moins deux cales commandées de réglage dont chacune est montée mobile entre :

- une position escamotée de repos ;
- et une position active dans laquelle, à l'encontre d'un effort de rappel élastique appliqué au chariot d'entraînement, la cale commandée de réglage immobilise, directement ou indirectement, le chariot d'entraînement dans une position longitudinale associée intermédiaire entre ses première et deuxième positions extrêmes ;

- la cale commandée de réglage est montée mobile entre :

- une position escamotée ;
- et au moins deux positions actives déterminées de calage dans chacune desquelles, à l'encontre d'un effort de rappel élastique appliqué au chariot d'entraînement, la cale commandée de réglage immobilise, directement ou indirectement, le chariot d'entraînement dans une position longitudinale associée intermédiaire entre ses deux positions extrêmes ;

- dans sa position active, chaque cale commandée de réglage coopère avec une surface de butée appartenant au chariot d'entraînement ;
- le chariot d'entraînement comporte une surface de butée commune à chaque cale commandée de réglage ;
- chaque cale commandée de réglage est montée mobile selon une direction orthogonale à la direction longitudinale de translation du chariot

- d'entraînement ;
- chaque cale commandée de réglage est montée mobile selon une direction parallèle aux axes de pivotement des lamelles ;
- dans sa première position extrême vers laquelle il est rappelé élastiquement, le chariot d'entraînement est en appui longitudinal contre une surface fixe ;
- chaque cale commandée de réglage est rappelée élastiquement vers sa position active de calage ;
- le système comporte un actionneur commandé des déplacements de chaque cale commandée de réglage qui comporte un élément de longueur variable réalisé dans un matériau à mémoire de forme, dont la longueur varie en fonction de sa température, dont une première extrémité est reliée à un point fixe d'accrochage, et dont l'autre extrémité est reliée à la cale commandée de réglage associée, et comporte des moyens de commande de la variation de la température de l'élément de longueur variable de l'actionneur de chaque cale commandée de réglage pour provoquer des déplacements de chaque cale commandée de réglage entre sa position active de calage et sa position escamotée ;
- chaque cale commandée de réglage est apte à occuper une position intermédiaire entre ses positions escamotée et active de calage dans laquelle elle est en appui élastique contre une portion de surface en vis-à-vis du chariot d'entraînement ;
- le mécanisme de transformation des déplacements longitudinaux du chariot d'entraînement comporte une série de biellettes d'entraînement en pivotements simultanés des lamelles dont chacune relie un point du chariot d'entraînement à un point d'une lamelle associée ;
- l'élément de longueur variable de l'actionneur commandé du chariot d'entraînement est un élément longitudinal filaire réalisé en un alliage à mémoire de forme dont la variation commandée de la température est réalisée par chauffage par effet Joule de cet élément filaire ;
- l'élément longitudinal filaire réalisé en un alliage à mémoire de forme est un fil rectiligne ou un fil conformé en un ressort hélicoïdal ;
- le chariot d'entraînement est relié audit point d'ancrage fixe par un ressort longitudinal de traction.

[0028] L'invention propose aussi un procédé pour faire varier la position angulaire des lamelles d'un système d'occultation pour la protection d'une façade au moyen d'un système selon l'invention, caractérisé en ce qu'il consiste à successivement :

- e1) commander le déplacement du chariot d'entraînement pour l'amener dans sa deuxième position extrême ;
- e2) commander le déplacement d'une cale commandée de réglage pour l'amener dans sa position de calage ;

- e3) commander le déplacement du chariot d'entraînement pour l'amener dans ladite position intermédiaire dans laquelle il est immobilisé par cette cale commandée de réglage.

[0029] Selon une autre caractéristique du procédé, il comporte une étape initiale e0) qui consiste à commander le déplacement de chaque cale commandée de réglage de sa position intermédiaire jusqu'à sa position escamotée

Brève descriptions des figures

[0030] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig.1] - la figure 1 est une vue de face d'un exemple de réalisation d'un système selon l'invention qui comporte six lamelles verticales parallèles agencées en deux modules adjacents dont chacun comporte une série de trois lamelles et un dispositif d'entraînement en pivotement des lamelles et une cale commandée de réglage associées, et sur laquelle les lamelles sont représentées dans leur position réglée à quarante-cinq degrés d'angle ;

[Fig.2] - la figure 2 est une vue en coupe par le plan transversal et vertical 2-2 de la figure 4 qui représente une lamelle verticale dans sa position angulaire ouverte à quatre-vingt-dix degrés d'angle ;

[Fig.3] - la figure 3 est une vue de détail à grande échelle de la partie inférieure de la figure 2 ;

[Fig.4] - la figure 4 est une vue en coupe par le plan longitudinal et horizontal 4-4 de la figure 2 qui représente le système de la figure 1 sans les cales commandées de réglage et sur laquelle les lamelles verticales sont représentées dans leur position angulaire ouverte à quatre-vingt-dix degrés d'angle ;

[Fig.5] - la figure 5 est une vue de détail à grande échelle de partie d'extrémité longitudinale arrière de la figure 4 ;

[Fig.6] - la figure 6 est une vue de détail à grande échelle de partie d'extrémité longitudinale avant de la figure 4 ;

[Fig.7] - la figure 7 est une vue de détail à grande échelle de la partie inférieure et d'extrémité longitudinale arrière de la figure 1 ;

[Fig.8] - la figure 8 est une vue en coupe par le plan longitudinal et horizontal 8-8 de la figure 7 sur laquelle les lamelles sont représentées dans une position angulaire intermédiaire partiellement ouverte à quarante-cinq degrés d'angle.

[Fig.9] - la figure 9 est une vue analogue à celle de la figure 8 qui illustre une variante de réalisation visant à permettre d'obtenir quatre positions angulaires distinctes définies des lamelles au moyen d'un

jeu de trois cales commandées de réglage.

Description détaillée de l'invention

[0031] Pour la description de l'invention et la compréhension des revendications, on adoptera à titre non limitatif et en référence limitative à la gravité terrestre les orientations verticale, longitudinale et transversale selon le repère L, V, T indiqué aux figures dont les axes longitudinal L et transversal T s'étendent dans un plan horizontal.

[0032] Par convention, l'axe longitudinal L est orienté de l'arrière vers l'avant (De la gauche vers la droite en considérant la figure 1) selon le sens de déplacement du chariot d'entraînement depuis sa première position extrême vers sa deuxième position extrême.

[0033] Dans la description qui va suivre, des éléments identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence.

Exemple de réalisation de l'invention

[0034] On a représenté à la figure 1 un exemple de réalisation d'un système 20 d'occultation pour la protection solaire d'une façade de bâtiment.

[0035] Le système 20 comprend deux modules 22 dont chacun comporte une série de trois lamelles ou ventelles verticales parallèles 24 qui permettent la protection d'une vitre 26 de façade.

[0036] Chaque module 22 comporte un cadre rectangulaire 21 constitué d'un montant horizontal supérieur 28, d'un montant horizontal inférieur 30, d'un montant vertical de gauche 32 et d'un montant vertical de droite 34. Chaque montant est une plaque dont la largeur transversale est identique pour délimiter une cavité 36 dans laquelle est logé l'ensemble des trois lamelles et leur dispositif d'entraînement.

[0037] Les trois lamelles 24 de chaque série sont réparties régulièrement selon la direction longitudinale et chacune est montée pivotante dans les deux sens entre les montants horizontaux 28 et 30 autour d'un axe vertical de pivotement AVP.

[0038] Chaque lamelle 24 se présente sous la forme d'une plaque verticale rectangulaire qui, à son extrémité supérieure est munie d'une traverse supérieure horizontale 23 qui est montée pivotante par rapport au montant horizontal supérieur 28.

[0039] A son extrémité inférieure, chaque lamelle est munie d'une traverse inférieure horizontale 25 qui est montée pivotante par rapport au montant horizontal inférieur 30.

[0040] La partie centrale 38 de chaque traverse inférieure horizontale 25 est conformée en un disque horizontal centré autour de l'axe AVP.

[0041] Chaque lamelle 24 est montée libre en pivotement autour de son axe AVP et elle peut être entraînée en pivotement, dans les deux sens, par une biellette horizontale 40 dont une première extrémité 39 est montée

articulée sur la partie centrale 38 de la traverse horizontale inférieure 25 autour d'un axe vertical qui est excentré par rapport à l'axe AVP.

[0042] Pour l'entraînement simultané en pivotement des trois lamelles 24 d'un module 22, le dispositif d'entraînement comporte un chariot longitudinal inférieur 44 d'entraînement qui est monté coulissant horizontalement dans les deux sens selon la direction longitudinale par rapport au montant inférieur horizontal 30.

[0043] Le chariot d'entraînement 44 est ici réalisé sous la forme d'un profilé creux de section carrée qui est monté coulissant axialement sur un rail inférieur longitudinal fixe 46.

[0044] L'autre extrémité 41 de chaque biellette 40 est montée articulée sur le chariot d'entraînement 44 autour d'un axe vertical.

[0045] Comme on peut le voir à la figure 4, l'agencement géométrique des lamelles 24 et le positionnement et le dimensionnement des biellettes 40 sont tels que les lamelles 24 sont toujours parallèles entre elles et les biellettes 40 sont toujours parallèles entre elles, et que les déplacements du chariot d'entraînement 44 provoquent des pivotements simultanés dans le même sens et d'un même angle des lamelles 24.

[0046] Pour un groupe de deux modules adjacents 22 tels qu'illustrés aux figures, le chariot d'entraînement 44 et les biellettes 40 du module de gauche sont agencés transversalement entre la face ouverte du cadre 21 et les axes de pivotement AVP, tandis que le chariot d'entraînement 44 et les biellettes 40 du module de droite sont agencés transversalement entre la vitre de 26 et les axes de pivotement AVP.

[0047] Ainsi, les deux chariots d'entraînement 44 sont décalés transversalement l'un par rapport à l'autre.

[0048] Chaque chariot d'entraînement 44 est en permanence rappelé élastiquement, par un ressort hélicoïdal 48 de traction, vers une position longitudinale extrême dans laquelle une face transversale d'extrémité longitudinale 43 du chariot d'entraînement 44 est en appui longitudinal contre une surface fixe qui est une portion en vis-à-vis d'un montant vertical associé.

[0049] Ainsi, la face transversale d'extrémité longitudinale arrière 43 du chariot d'entraînement 44 de gauche est une face de butée en appui longitudinal contre la portion en vis-à-vis du montant vertical de gauche 32 du cadre 21 du module 22 de gauche, tandis que la face transversale d'extrémité longitudinale avant 43 du chariot d'entraînement 44 de droite est en appui longitudinal contre la portion en vis-à-vis du montant vertical de droite 34 du cadre 21 du module 22 de droite.

[0050] Chaque ressort de rappel 48 est un ressort de traction dont une première extrémité longitudinale 47 est fixée à un montant vertical du cadre 21 et dont l'autre extrémité opposée 49 est fixée à une plaque interne 50 du chariot d'entraînement 44 associé.

[0051] Chaque chariot d'entraînement 44 est associé à un actionneur commandé de ses déplacements à mémoire de forme qui, à titre non limitatif, est ici un fil lon-

gitudinal 52 qui est réalisé en un alliage à mémoire de forme dont la variation commandée de la température est réalisée par chauffage par effet Joule de l'élément et dont la longueur varie en fonction de sa température. Une extrémité 51 de chaque fil à mémoire de forme 52 est reliée à un point fixe d'ancrage, et son autre extrémité 53 est reliée au chariot d'entraînement 44.

[0052] Plus précisément, l'extrémité de droite 51 du fil à mémoire de forme 52 équipant le chariot d'entraînement 44 du module 22 de gauche est reliée à un point fixe d'ancrage 54 du montant vertical de droite 34 du cadre 21 du module 22 de droite, tandis que son autre extrémité 53 est fixée au chariot d'entraînement 44 à proximité de sa face transversale arrière d'extrémité 43. Le fil à mémoire de forme 52 s'étend librement à travers les montants verticaux adjacents 30 et 32 des deux cadres 21.

[0053] L'extrémité de gauche 51 du fil à mémoire de forme 52 équipant le chariot d'entraînement 44 du module 22 de droite est relié à un point fixe d'ancrage 54 du montant vertical de gauche 32 du cadre 21 du module 22 de gauche, tandis que son autre extrémité 53 est fixée au chariot d'entraînement 44 à proximité de sa face transversale avant d'extrémité 43. Le fil à mémoire de forme 52 s'étend librement à travers les montants verticaux adjacents 30 et 32 des deux cadres 21.

[0054] Le point fixe d'ancrage 54 de chaque fil 52 à mémoire de forme est conçu pour permettre un réglage de la tension du fil, par exemple sous la forme d'une clef analogue à celle conçue pour le réglage de la tension d'une corde de guitare.

[0055] Conformément à l'invention, pour immobiliser longitudinalement le chariot 44 d'entraînement dans une position longitudinale fixe déterminée avec précision de réglage de l'orientation angulaire des lamelles 24, le système comporte au moins une cale commandée 60 de réglage.

[0056] Dans l'exemple illustré aux figures et à titre non limitatif, la cale 60 est une cale qui coopère directement avec le chariot 44 d'entraînement pour l'immobiliser dans au moins une position longitudinale qui est intermédiaire entre deux positions longitudinales extrêmes dont :

- une première position extrême stable initiale dite de repos illustrée aux figures 4 à 6 dans laquelle la face transversale d'extrémité 43 de chaque chariot 44 d'entraînement est en butée longitudinale contre une position en vis-à-vis d'un montant vertical 32, 34 ;
- une seconde position longitudinale extrême qui correspond à la réduction maximale de la longueur du fil 52 à mémoire de forme lorsque ce dernier est chauffé, ici par effet Joule. A titre non limitatif, cette position peut correspondre à un pivotement de quatre-vingt-dix degrés d'angle des lamelles 24 qui sont alors parallèles au plan de la vitre 26.

[0057] Le chariot 44 d'entraînement de gauche est ainsi apte à se déplacer de gauche à droite de sa première

position extrême vers sa seconde position extrême lorsque le fil à mémoire de forme 52 associé est chauffé, tandis que le chariot 44 d'entraînement de droite est apte à se déplacer de droite à gauche de sa première position extrême vers sa seconde position extrême lorsque le fil à mémoire de forme 52 associé est chauffé.

[0058] La cale 60 se présente sous la forme d'un bloc qui est notamment délimité par une face horizontale inférieure 62 qui est apte à coopérer avec une portion en vis-à-vis de la face horizontale supérieure 45 du chariot 44 d'entraînement associé.

[0059] Chaque cale 60 est aussi délimitée par une face verticale de calage 64 qui, à l'encontre d'un effort de rappel élastique appliqué au chariot 44 d'entraînement, est ici apte à coopérer avec la face transversale d'extrémité 43 du chariot 44 d'entraînement associé.

[0060] Chaque cale 60 est montée mobile, ici verticalement, par rapport au chariot 44 d'entraînement.

[0061] Chaque cale 60 est agencée à l'extrémité inférieure d'un chariot vertical 66 d'entraînement qui est monté coulissant dans les deux sens selon la direction verticale par rapport à montant vertical adjacent 32 ou 34.

[0062] Le chariot vertical d'entraînement 66 est monté coulissant axialement sur un rail latéral vertical fixe 68 qui est porté par un montant vertical adjacent 32 ou 34.

[0063] Chaque chariot vertical d'entraînement 66 est en permanence rappelé élastiquement par un ressort hélicoïdal 70 de traction, vers une position verticale extrême basse (Voir figures 1 et 7) dans laquelle la face verticale de calage 64 de la cale 60 s'étend verticalement en regard de la face transversale d'extrémité longitudinale 43 du chariot d'entraînement 44 associé, c'est-à-dire que la cale 60 est située sur la trajectoire du chariot d'entraînement associé 44.

[0064] L'extrémité inférieure 69 du ressort 70 de rappel de la cale 60 est reliée à un point fixe d'accrochage 74, tandis que son extrémité supérieure 71 est reliée à une plaque interne 76 du chariot vertical 66 d'entraînement.

[0065] Chaque chariot vertical d'entraînement 66 est associé à un actionneur commandé de ses déplacements qui, à titre non limitatif, est ici un fil vertical 78 qui est réalisé en un alliage à mémoire de forme dont la variation commandée de la température est réalisée par chauffage par effet Joule de l'élément et dont la longueur varie en fonction de sa température.

[0066] Une extrémité supérieure 79 de chaque fil à mémoire de forme 52 est reliée à un point fixe d'accrochage 80, et son autre extrémité inférieure 77 est reliée au chariot vertical d'entraînement 66.

[0067] Plus précisément, l'extrémité supérieure 79 du fil à mémoire de forme 78 est reliée à un point fixe d'accrochage 80 qui est conçu pour permettre un réglage de la tension du fil 78, par exemple sous la forme d'une clef analogue à celle conçue pour le réglage de la tension d'une corde de guitare. Lorsque le fil à mémoire de forme 78 est chauffé, par exemple par effet Joule, sa longueur diminue et, à l'encontre de l'effort de rappel exercé par le ressort de rappel 70, le chariot vertical 66 est entraîné

verticalement vers le haut et il provoque ainsi un déplacement vertical vers le haut de la cale 60 vers le haut.

[0068] Lorsque le fil à mémoire de forme 78 associé est chauffé, le chariot vertical 66 d'entraînement de la cale 60 est ainsi apte à se déplacer de bas en haut de sa première position extrême basse illustrée aux figures 1 et 7 vers sa seconde position extrême haute escamotée non représentée aux figures dans laquelle la face horizontale inférieure 62 de la cale 60 est située verticalement avec jeu au-dessus de la face horizontale supérieure 45 du chariot 44 d'entraînement en pivotement des lamelles 24.

[0069] Dans le mode de réalisation illustré aux figures 7 et 8, la cale 60 est

[0070] Dans une position active de calage dans laquelle, à l'encontre de l'effort de rappel élastique appliqué au chariot 44 d'entraînement, la cale commandée 60 de réglage immobilise directement le chariot 44 d'entraînement dans une position longitudinale intermédiaire entre ses deux positions extrêmes. Dans cette position intermédiaire, la face transversale d'extrémité 43 du chariot 44 d'entraînement est à une distance de butée Di du montant vertical adjacent.

[0071] Cette distance Di est déterminée par la position longitudinale de la face verticale de calage 64 de la cale 60.

[0072] Dans cette position intermédiaire de réglage, les lamelles 24 sont dans une position angulaire intermédiaire entre leur position « fermée » d'occultation maximale illustrée à la figure 1 et leur position « ouverte » d'occultation minimale illustrée à la figure 5 dans laquelle les lamelles 24 s'étendent dans des plans verticaux orthogonaux au plan de la vitre 26.

[0073] Dans leur position intermédiaire, les lamelles 24 sont orientées sensiblement à quarante-cinq degrés d'angle alpha entre ces deux positions d'occultation maximale et minimale.

[0074] Lorsque le chariot horizontal 44 d'entraînement est dans sa première position extrême illustrée à la figure 1 (Dite aussi position de repos), et que le fil vertical à mémoire de forme 78 n'est pas chauffé, le chariot vertical 66 d'entraînement est rappelé élastiquement vers le bas et la face horizontale inférieure 62 de la cale 60 est sollicitée élastiquement par le ressort de rappel 70 en appui verticalement vers le bas contre une portion en vis-à-vis de la face horizontale supérieure 45 du chariot 44 d'entraînement.

[0075] Le procédé de commande du système selon l'invention est le suivant.

[0076] En partant de la position de repos du chariot 44 d'entraînement en pivotement des lamelles 24, à titre non limitatif, on commence par une première étape initiale e0) de chauffage du fil vertical 78 à mémoire de forme pour commander le déplacement de la cale de commande 60 depuis sa position intermédiaire dans laquelle elle est en appui verticalement vers le bas sur le chariot 44 d'entraînement, vers sa position haute extrême escamotée afin d'éloigner sa face inférieure 62 de la

face horizontale supérieure 45 du chariot 44 d'entraînement.

[0077] Ainsi, il n'y a plus de frottement entre la cale et le chariot 44 d'entraînement. L'état chauffé du fil vertical 78 à mémoire de forme est maintenu et le procédé se poursuit par une première étape e1) consistant à chauffer le fil horizontal 52 à mémoire de forme pour commander le déplacement du chariot 44 d'entraînement associé vers sa seconde position extrême dans laquelle sa face transversale d'extrémité 43 s'étend dans un plan vertical qui est décalé verticalement vers le plan dans lequel se situe la face verticale 64 de calage de la cale 60 associée.

[0078] Ensuite, le procédé se poursuit par une étape e2) consistant à arrêter le chauffage du fil vertical 78 à mémoire de forme pour provoquer le déplacement vertical vers le bas du chariot vertical 66 et de la cale 60 vers la position basse extrême de cette dernière dans laquelle sa face verticale de calage 64 s'étend en regard d'au moins une portion de la face transversale d'extrémité 43 du chariot 44 d'entraînement des lamelles.

[0079] Enfin, l'étape suivante e3) du procédé consiste à arrêter le chauffage du fil horizontal 52 à mémoire de forme pour, sous l'action du ressort de rappel 48, provoquer son retour vers sa position intermédiaire illustrée aux figures 1, 7 et 8.

[0080] Dans cette position intermédiaire de réglage, le chariot 44 d'entraînement et les lamelles sont dans une position fixe déterminée de réglage sans qu'aucun des fils à mémoire de forme 52 et 78 ne soit plus chauffé, c'est-à-dire sans aucune consommation de courant.

[0081] En partant de cette position intermédiaire stable de réglage, si l'on désire ramener les lamelles dans leur position angulaire illustrée aux figures 5 et 6, il faut procéder à une étape e4) en commençant par chauffer le fil horizontal 52 d'entraînement du chariot 44 d'entraînement pour ramener ce dernier vers sa seconde position longitudinale extrême, puis - en maintenant le chauffage du fil 52 à mémoire de forme, il faut procéder à une étape e5) consistant à chauffer à nouveau le fil vertical 78 à mémoire de forme pour commander le déplacement vertical vers le haut du chariot vertical 66 et de la cale 60 vers leur position extrême haute escamotée.

[0082] Ensuite, il faut procéder à une nouvelle étape e6) consistant à arrêter le chauffage du fil horizontal 52 à mémoire de forme pour « relâcher » le chariot 44 d'entraînement et provoquer son retour dans sa première position longitudinale extrême mentionnée précédemment.

[0083] Il est alors possible, lors d'une nouvelle étape e7) d'interrompre le chauffage du fil vertical 78 à mémoire de forme pour « relâcher » le chariot vertical 66 et la cale 60 dont la face horizontale inférieure 62 revient en appui élastique contre une portion en vis-à-vis de la face horizontale supérieure 45 du chariot 44 d'entraînement.

55 Variantes et compléments de réalisation

[0084] Selon une première variante, il est possible d'obtenir plusieurs positions intermédiaires de réglage

des lamelles 24 entre leurs deux positions angulaires extrêmes.

[0085] Une première solution consiste à concevoir une cale 60 dont la face horizontale inférieure 62 est étagée et délimite au moins deux faces verticales de calage espacées longitudinalement, et consiste à commander les déplacements verticaux de la cale 60 de manière qu'elle puisse occuper au moins une position verticale intermédiaire entre ses deux positions verticales extrêmes.

[0086] Ainsi, la face transversale d'extrémité 43 du chariot 44 d'extrémité est apte à coopérer avec plusieurs faces verticales de calage de la cale 60.

[0087] Une autre solution consiste à utiliser au moins deux cales 60 adjacentes dont les faces verticales de calage s'étendent dans des plans verticaux décalés longitudinalement les uns par rapport aux autres, et consiste à commander individuellement et sélectivement chacune de ces cales adjacentes de largeur transversales différentes.

[0088] Ainsi, et par exemple, pour obtenir quatre orientations angulaires distinctes des lamelles 24, il faut mettre en œuvre trois cales distinctes et un chariot horizontal de manière à obtenir les positions suivantes :

- Lamelles 24 à 90 degrés d'angle \leftrightarrow $D_i = 0$ - chariot 44 en butée contre le montant vertical associé ;
- Lamelles à +45 degrés d'angle \leftrightarrow $D_i = D_{iA}$ - première cale A ;
- lamelles à 0 degré d'angle \leftrightarrow $D_i = D_{iB} > D_{iA}$ - deuxième cale B ;
- lamelles à -45 degrés d'angle \leftrightarrow $D_i = D_{iC} > D_{iB}$ - troisième cale C.

[0089] On a représenté schématiquement à la figure 9 encore une autre solution qui consiste à utiliser trois cales mobiles 60A, 60B, 60C commandées adjacentes et une face transversale d'extrémité étagée du chariot permettant d'obtenir quatre positions angulaires des lamelles d'occultation.

[0090] Chaque cale mobile 60 est montée à l'extrémité inférieure d'un chariot de commande associé 66A, 66B, 66C dont la conception et le fonctionnement sont analogues à ce qui a été décrit en référence aux figures 7 et 8.

[0091] On a ainsi représenté trois cales adjacentes transversalement 60A, 60B et 60C. La commande chaque cale en déplacement vertical est indépendante de la commande de chacune des deux autres cales.

[0092] Les faces de calage 64A, 64B et 64C des trois cales adjacentes 60A, 60B et 60C s'étendent dans un même plan vertical et transversal.

[0093] La face transversale d'extrémité du chariot est étagée et comporte ainsi trois faces d'extrémité 43A, 43B et 43C qui sont adjacentes transversalement et décalées longitudinalement, ici d'un pas constant.

[0094] Chacune des faces transversales d'extrémité 43A, 43B et 43C est agencée transversalement en vis-à-vis d'une cale et d'une face de calage correspondante et associée.

[0095] Dans la position de calage illustrée à la figure 9, c'est la cale 60A, et sa face de calage 64A, qui est active et qui est en position active de calage dans laquelle, à l'encontre de l'effort de rappel élastique appliqué au chariot d'entraînement, la cale commandée 60A de réglage immobilise directement le chariot d'entraînement dans une de ses deux positions longitudinales extrêmes.

[0096] Dans cette position longitudinale extrême représentée, la face transversale d'extrémité 43A du chariot d'entraînement est à une distance de butée D_{iA} du montant vertical adjacent 32.

[0097] Lorsque c'est la cale 60B ou la cale 60C qui est en position active de calage, c'est la face transversale d'extrémité 43B ou la face d'extrémité 43C respectivement du chariot d'entraînement qui est à une distance de butée D_{iB} ou D_{iC} du montant vertical adjacent.

[0098] Lorsqu'aucune des trois cales 60A, 60B ou 60C n'est dans sa position active de calage, la face transversale d'extrémité 43A est en butée longitudinale contre une portion 35 en vis-à-vis du montant vertical 34 et la distance D_i est égale à zéro.

[0099] La variation de la valeur de la distance D_i , entre ses quatre valeurs discrètes et croissantes égales à 0, D_{iC} , D_{iB} et D_{iA} , détermine quatre positions longitudinales distinctes du chariot d'entraînement, et donc quatre positions angulaires distinctes des lamelles d'occultation 24 pour lesquelles l'angle α est par exemple égal à 180 (Occultation totale), 135, 90, et 45 degrés d'angle respectivement.

[0100] Ainsi, en faisant appel à n cales adjacentes commandées et à une extrémité étagée du chariot comportant n faces transversales d'extrémités, on obtient n+1 positions angulaires distinctes des lamelles de réglage.

[0101] En cas de panne des systèmes d'alimentation en courant des différents fils à mémoire de forme et/ou pour réaliser des opérations de maintenance, chaque chariot horizontal ou vertical peut être équipé d'un organe de manœuvre manuelle permettant de le déplacer à l'encontre de l'effort de rappel qui lui est appliqué par son ressort de rappel associé.

[0102] Sans sortir du cadre de l'invention, il est possible de commander le déplacement de chaque cale par tout dispositif ou mécanisme d'entraînement convenable, tel que tout type de vérin, voire manuellement. Selon une autre gamme de variantes, il est possible de commander non pas directement un chariot horizontal 44 d'entraînement en pivotement des lamelles, mais indirectement en agissant par un système à cale(s) sur le fil horizontal 52 à mémoire de forme qui lui est relié et qui porte une butée complémentaire.

[0103] Selon encore une autre catégorie de variantes, il est possible de remplacer un fil rectiligne horizontal 52 à mémoire de forme par un élément à mémoire de forme du type de celui illustré dans le document JP2012013400A1 comportant en série un tronçon filaire rectiligne et un tronçon conformé en un ressort hélicoïdal de traction.

[0104] Il est aussi possible de faire varier la température de chaque élément à mémoire de forme par tout système de chauffage adapté autre que l'effet Joule.

Revendications

1. Système d'orientation de lamelles d'un système (20) d'occultation pour la protection d'une façade (26), comprenant :

- une série de lamelles (24) parallèles dont chacune est pivotante dans les deux sens autour d'un axe de pivotement (AVP) ;
- et un dispositif d'entraînement en pivotement des lamelles (24) qui comprend :

- un chariot (44) d'entraînement qui est mobile en translation dans les deux sens selon une direction longitudinale (L) orthogonale aux axes (AVP) de pivotement des lamelles (24) et sur une course déterminée entre une première position extrême vers laquelle il est rappelé élastiquement et une deuxième position extrême ;

- un mécanisme de transformation des déplacements longitudinaux du chariot (44) d'entraînement en pivotements simultanés des lamelles (24) ;

- un actionneur commandé des déplacements du chariot (44) d'entraînement qui comporte un élément (52) de longueur variable réalisé dans un matériau à mémoire de forme, dont la longueur varie en fonction de sa température, dont une première extrémité (51) est reliée à un point fixe d'ancrage (54), et dont l'autre extrémité (53) est reliée au chariot (44) d'entraînement ;

- des moyens de commande de la variation de la température de l'élément (52) de longueur variable de l'actionneur pour provoquer des déplacements du chariot (44) d'entraînement entre ses deux positions extrêmes ;

caractérisé en ce que le système comporte une cale (60) commandée de réglage de l'orientation angulaire des lamelles (24) qui est montée mobile entre :

- une position escamotée ;
- et une position active de calage dans laquelle, à l'encontre d'un effort de rappel élastique appliqué au chariot (44) d'entraînement, la cale (60) commandée de réglage immobilise, directement ou indirectement, le chariot (44) d'entraînement dans une position longitudinale intermédiaire entre ses deux positions extrêmes.

2. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins deux cales (60) commandées de réglage dont chacune est montée mobile entre :

- une position escamotée de repos ;
- et une position active dans laquelle, à l'encontre d'un effort de rappel élastique appliqué au chariot (44) d'entraînement, la cale (60) commandée de réglage immobilise, directement ou indirectement, le chariot (44) d'entraînement dans une position longitudinale associée intermédiaire entre ses première et deuxième positions extrêmes.

3. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la cale (60) commandée de réglage est montée mobile entre :

- une position escamotée ;
- et au moins deux positions actives déterminées de calage dans chacune desquelles, à l'encontre d'un effort de rappel élastique appliqué au chariot (44) d'entraînement, la cale (60) commandée de réglage immobilise, directement ou indirectement, le chariot (44) d'entraînement dans une position longitudinale associée intermédiaire entre ses deux positions extrêmes.

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans sa position active, chaque cale (60A, 60B, 60C) commandée de réglage coopère avec une surface de butée (43A, 43B, 43C) appartenant au chariot (44) d'entraînement.

5. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le chariot (44) d'entraînement comporte une surface de butée (43A, 43B, 43C) commune à chaque cale (60A, 60B, 60C) commandée de réglage.

6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque cale (60) commandée de réglage est montée mobile selon une direction (V) orthogonale à la direction longitudinale (L) de translation du chariot (44) d'entraînement.

7. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque cale (60) commandée de réglage est montée mobile selon une direction (V) parallèle aux axes (AVP) de pivotement des lamelles (24).

8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans sa première position extrême vers laquelle il est rappelé

élastiquement, le chariot (44) d'entraînement est en appui longitudinal contre une surface fixe (32, 34).

9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** :

- chaque cale (60) commandée de réglage est rappelée élastiquement vers sa position active de calage ;
- le système comporte un actionneur commandé des déplacements de chaque cale (60) commandée de réglage qui comporte un élément (78) de longueur variable réalisé dans un matériau à mémoire de forme, dont la longueur varie en fonction de sa température, dont une première extrémité (79) est reliée à un point fixe d'accrochage, et dont l'autre extrémité (77) est reliée à la cale (60) commandée de réglage associée, et comporte des moyens de commande de la variation de la température de l'élément (78) de longueur variable de l'actionneur de chaque cale (60) commandée de réglage pour provoquer des déplacements de chaque cale (60) commandée de réglage entre sa position active de calage et sa position escamotée.

10. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque cale (60) commandée de réglage est apte à occuper une position intermédiaire entre ses positions escamotée et active de calage dans laquelle elle est en appui élastique contre une portion de surface (45) en vis-à-vis du chariot (44) d'entraînement.

11. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de transformation des déplacements longitudinaux du chariot (44) d'entraînement comporte une série de biellettes d'entraînement (40) en pivotements simultanés des lamelles (24) dont chacune relie un point (41) du chariot (44) d'entraînement à un point (39) d'une lamelle (24) associée.

12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément (52) de longueur variable de l'actionneur commandé du chariot (44) d'entraînement est un élément longitudinal filaire (52) réalisé en un alliage à mémoire de forme dont la variation commandée de la température est réalisée par chauffage par effet Joule de cet élément filaire.

13. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'élément longitudinal filaire (52) réalisé en un alliage à mémoire de forme est un fil rectiligne ou un fil conformé en un ressort hélicoïdal.

14. Système selon l'une quelconque des revendications

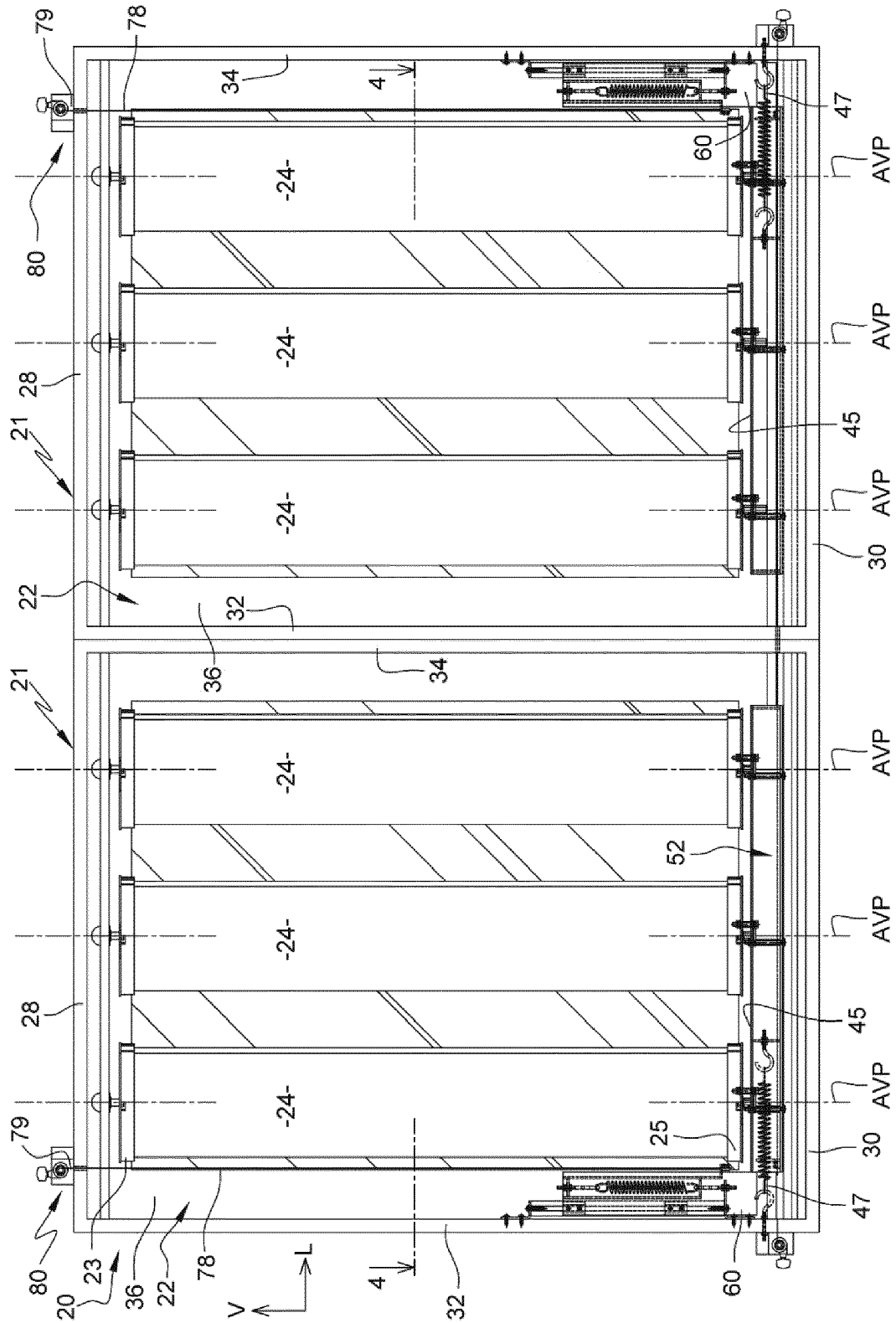
précédentes, **caractérisé en ce que** le chariot (44) d'entraînement est relié audit point d'ancrage fixe par un ressort (48) longitudinal de traction.

15. Procédé pour faire varier la position angulaire des lamelles (24) d'un système d'occultation pour la protection d'une façade au moyen d'un système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** consiste à successivement :

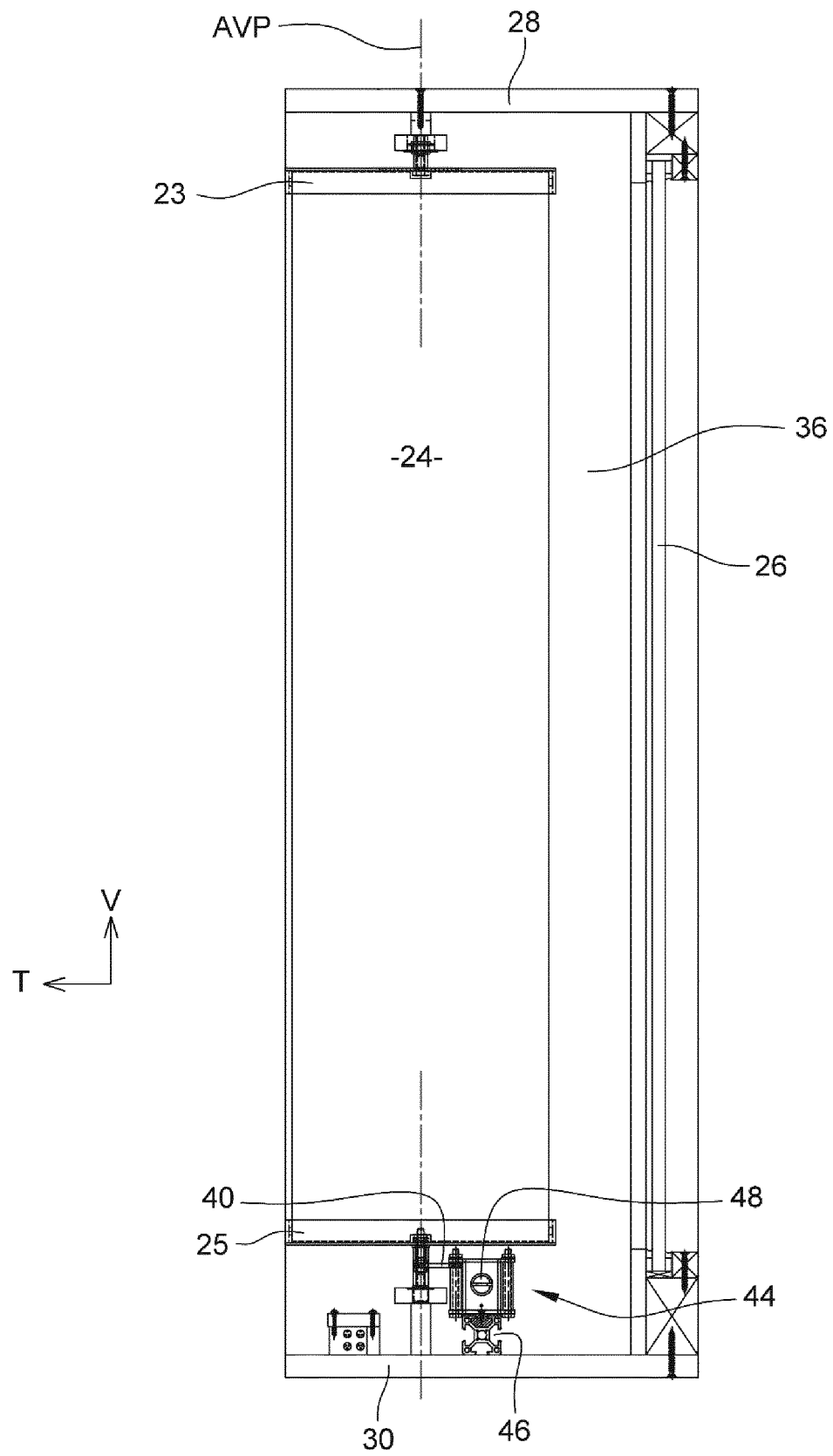
- e1) commander le déplacement du chariot (44) d'entraînement pour l'amener dans sa deuxième position extrême ;
- e2) commander le déplacement d'une cale (60) commandée de réglage pour l'amener dans sa position de calage ;
- e3) commander le déplacement du chariot (44) d'entraînement pour l'amener dans ladite position intermédiaire dans laquelle il est immobilisé par cette cale (60) commandée de réglage.

16. Procédé selon la revendication 15 pour faire varier la position angulaire des lamelles (24) d'un système d'occultation pour la protection d'une façade au moyen d'un système selon les revendications 10, **caractérisé en ce qu'il** comporte une étape initiale e0) qui consiste à commander le déplacement de chaque cale (60) commandée de réglage de sa position intermédiaire jusqu'à sa position escamotée.

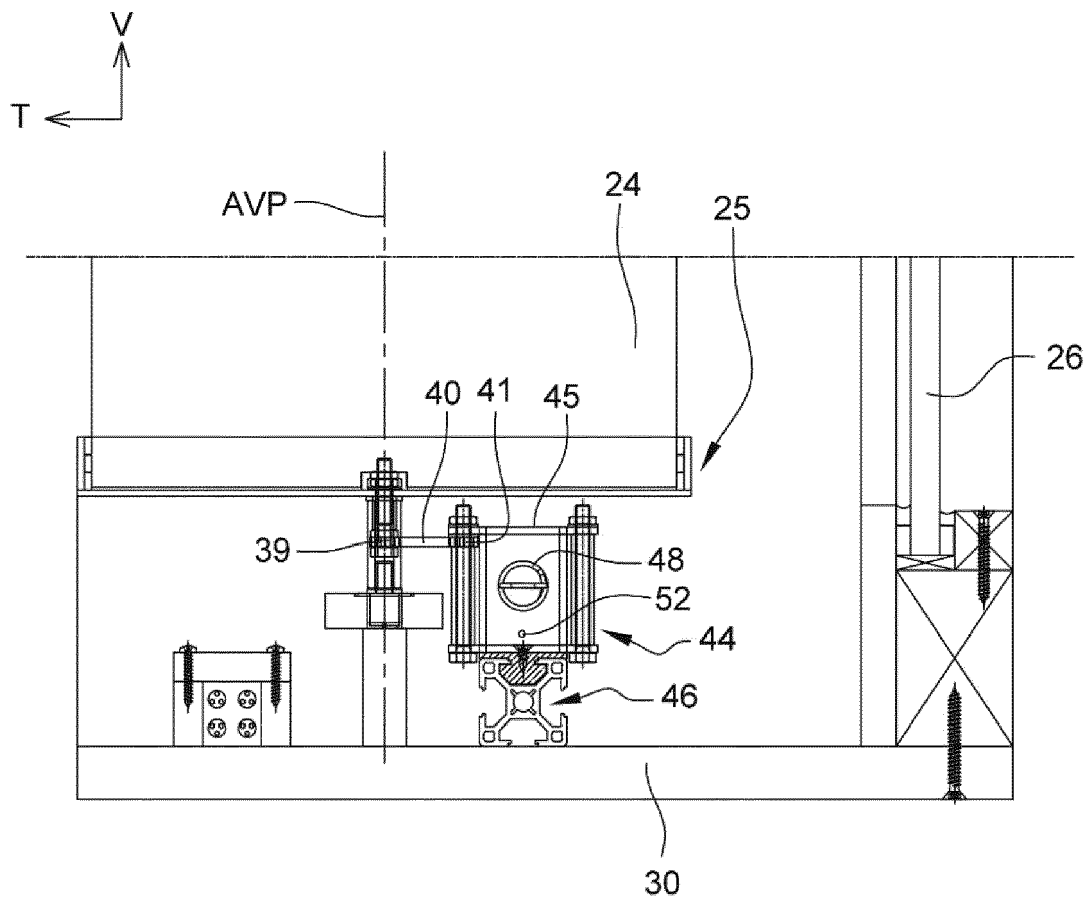
[Fig.1]



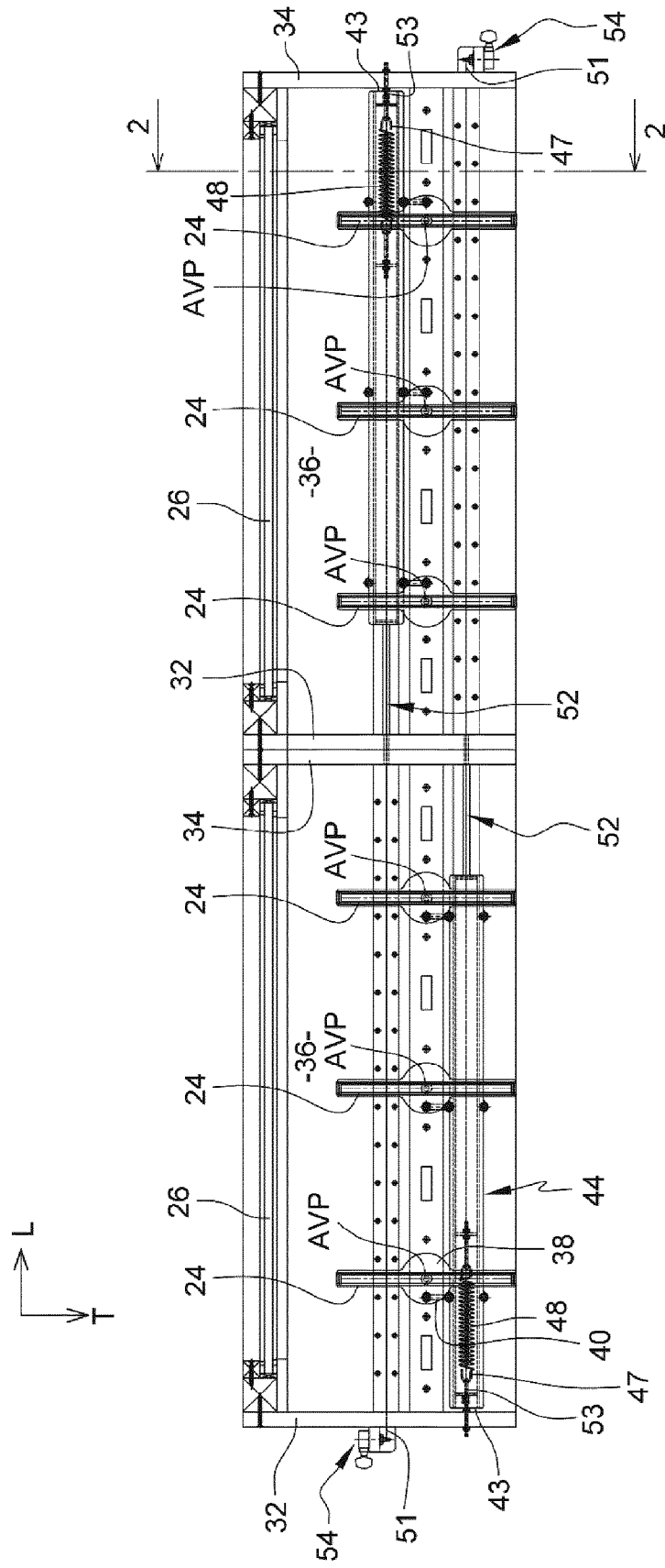
[Fig.2]



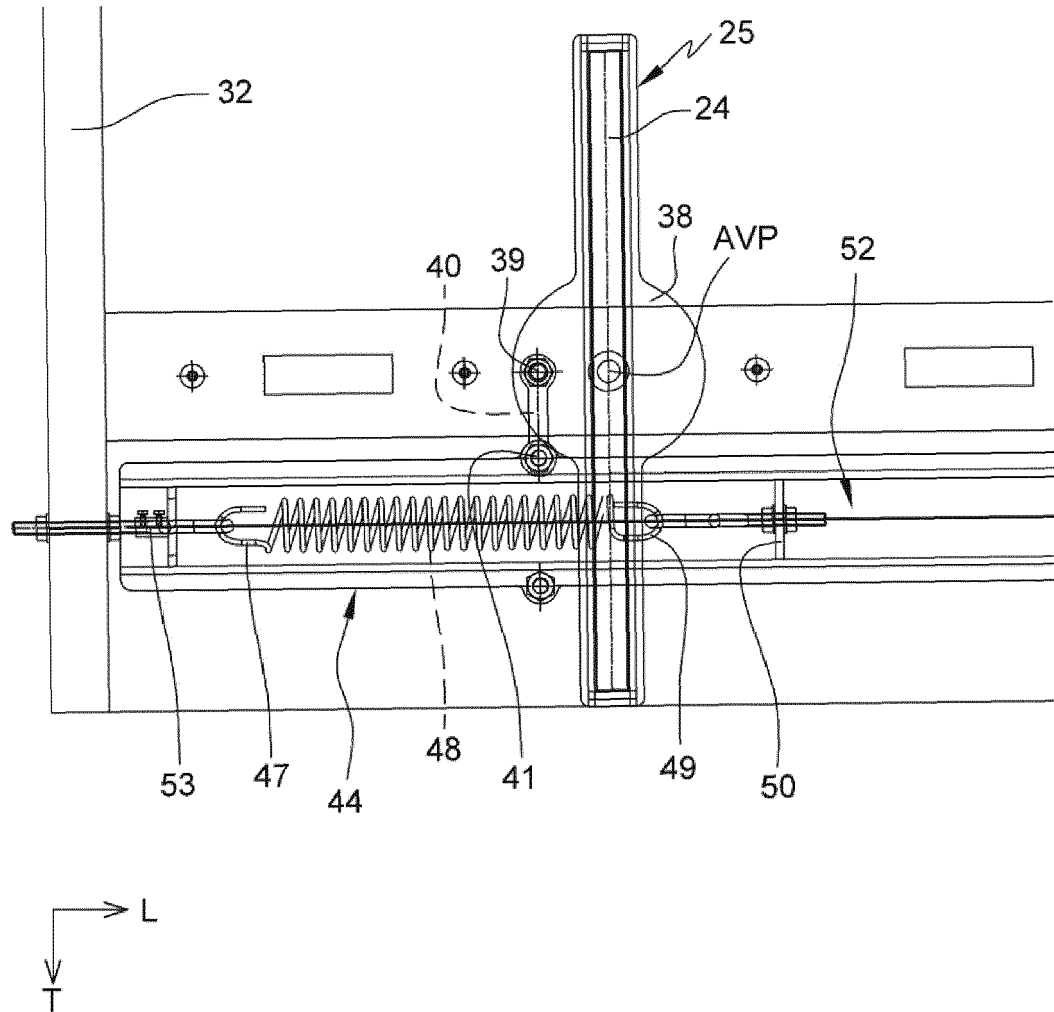
[Fig.3]



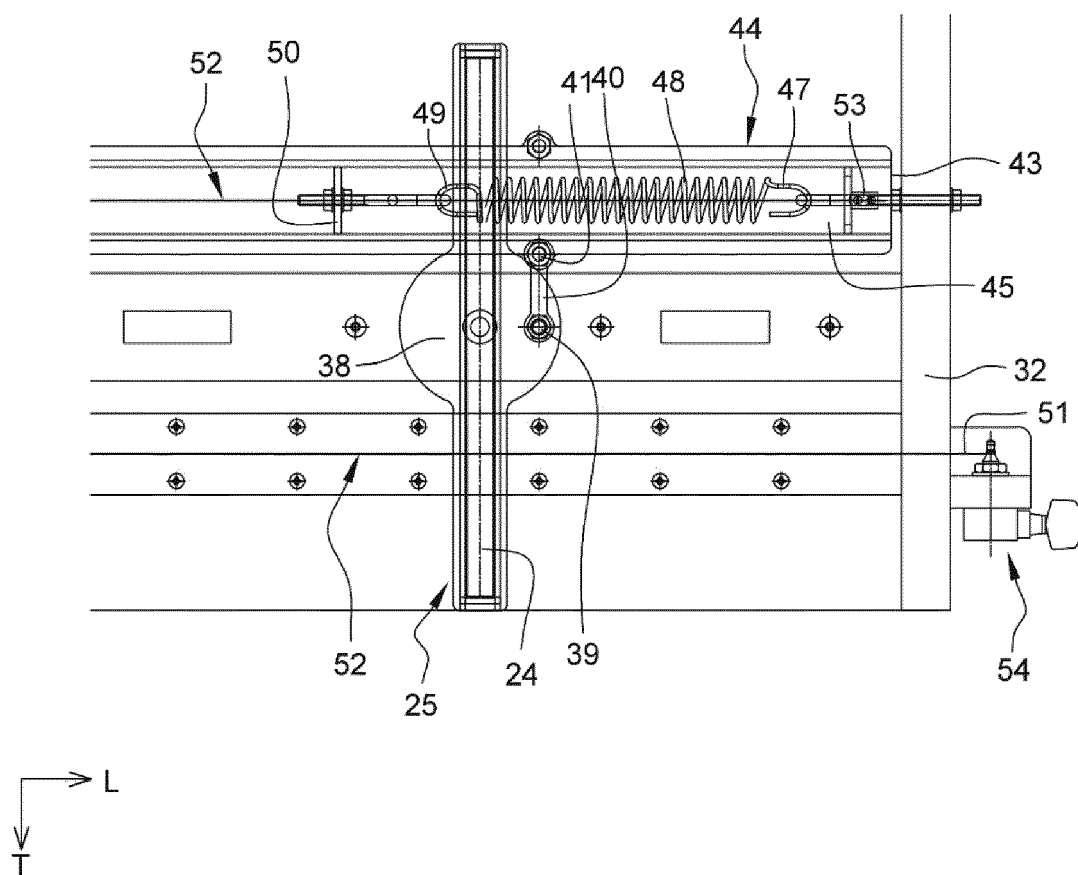
[Fig.4]



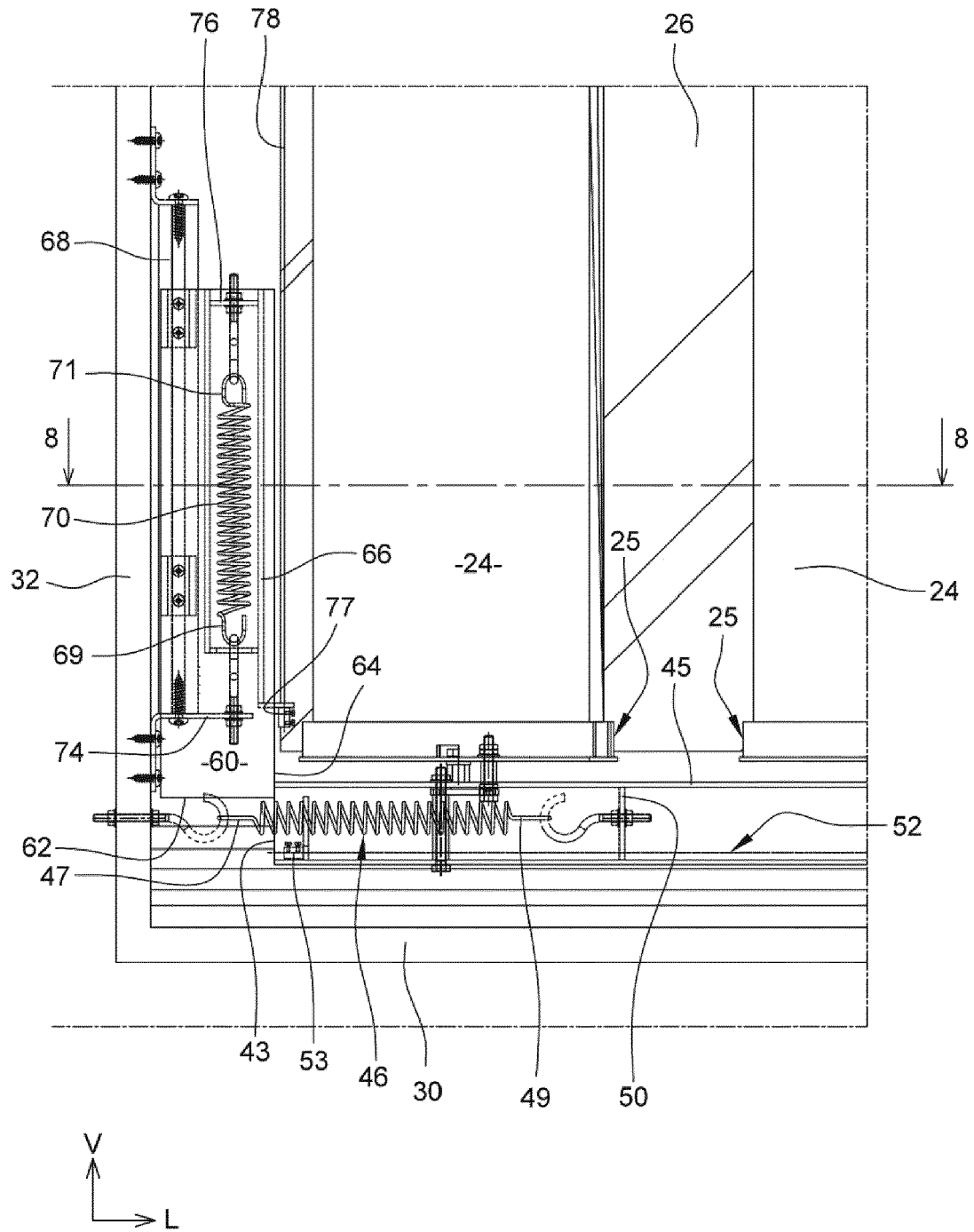
[Fig.5]



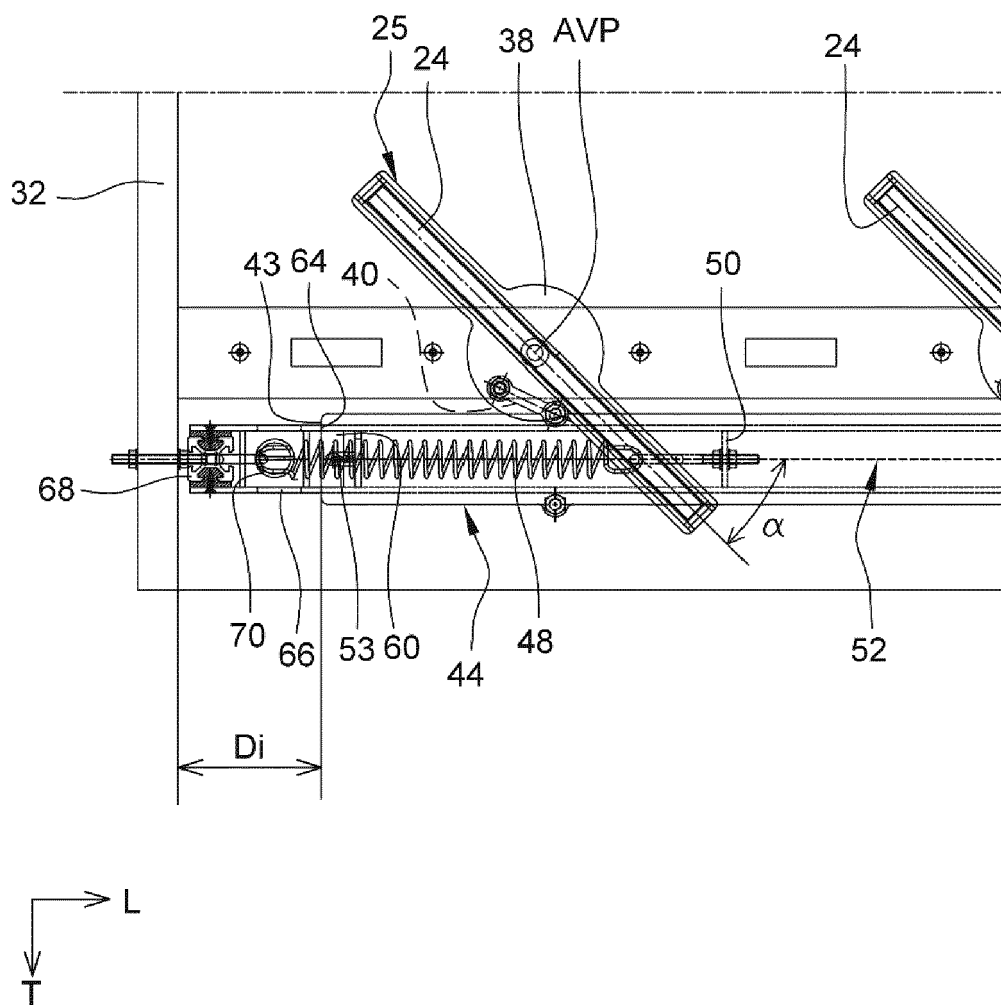
[Fig.6]



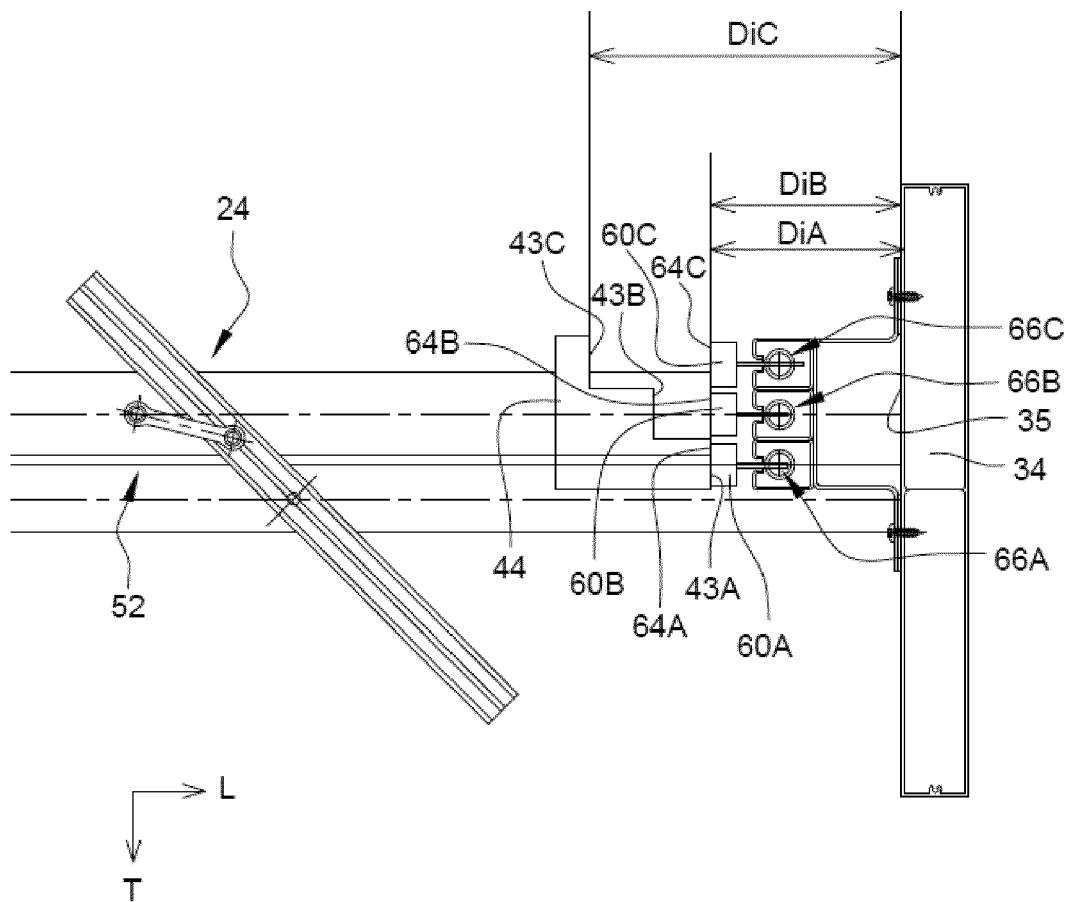
[Fig.7]



[Fig.8]



[Fig.9]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 18 5715

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	JP S60 182492 U (NAKAHARA) 4 décembre 1985 (1985-12-04) * figures 1,2 * -----	1-16	INV. E06B9/36
A,D	JP 2012 013400 A (WOOD BUILD CO LTD) 19 janvier 2012 (2012-01-19) * figures 1,2 * -----	1	
A	US 5 107 916 A (VAN ROERMUND TON [NL] ET AL) 28 avril 1992 (1992-04-28) * figure 10 * * colonne 1, ligne 6 - ligne 10 * * colonne 4, ligne 11 - ligne 38 * * colonne 7, ligne 29 - ligne 38 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E06B E04F
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 20 décembre 2021	Examineur Tänzler, Ansgar
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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 L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 18 5715

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-12-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S60182492 U	04-12-1985	AUCUN	
JP 2012013400 A	19-01-2012	JP 5191512 B2	08-05-2013
		JP 2012013400 A	19-01-2012
US 5107916 A	28-04-1992	AT 140818 T	15-08-1996
		DE 69121019 T2	06-03-1997
		EP 0461075 A1	11-12-1991
		ES 2091896 T3	16-11-1996
		US 5107916 A	28-04-1992

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 2012013400 B [0010]
- FR 2697049 A1 [0013]
- WO 2016009290 A1 [0013]
- JP 2012013400 A [0103]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **MOHD JANI, J. ; M. LEARY ; A. SUBIC ; M. GIBSON.** A review of shape memory alloy research, applications and opportunities. *Materials and Design*, 2014, vol. 56, 1078-1113 [0018]