

CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **712 875 B1**

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(51) Int. Cl.: **G04B** **19/00** (2006.01)  
**G09F** **9/302** (2006.01)  
**G09F** **9/40** (2006.01)  
**G04B** **45/00** (2006.01)

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01143/16

(22) Date de dépôt: 05.09.2016

(43) Demande publiée: 15.03.2018

(24) Brevet délivré: 31.10.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 31.10.2022

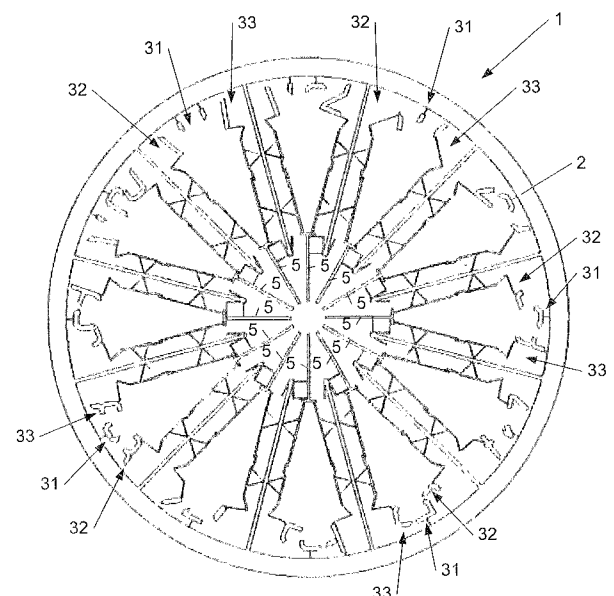
(73) Titulaire(s):  
CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique  
SA Recherche et Développement, Rue Jaquet-Droz 1  
2002 Neuchâtel (CH)

(72) Inventeur(s):  
Francis Cardot, 2000 Neuchâtel (CH)

(74) Mandataire:  
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848  
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Module d'affichage comportant des éléments mobiles autour de liaisons déformables, système d'affichage associé et pièce d'horlogerie comportant un tel système d'affichage.**

(57) La présente invention concerne un module d'affichage (1) comportant un bâti fixe (2) et au moins deux organes d'affichage (31, 32, 33) substantiellement rigides. Les organes d'affichage (31, 32, 33) comportent chacun une portion d'affichage d'un motif, lesdites portions d'affichage étant complémentaires l'une de l'autre de sorte qu'elle forme le dit motif dans au moins une position relative desdits organes d'affichage (31, 32, 33). De plus, au moins un des organes d'affichage (32, 33) est solidaire et mobile relativement au bâti (2) par l'intermédiaire d'une liaison déformable (4) au moins entre une première position de repos dans laquelle lesdites portions d'affichages sont distantes l'une de l'autre et une position d'affichage dans laquelle lesdites portions d'affichage sont contre-apposées l'une à l'autre pour former et afficher ledit motif. Enfin, le ou les dits organes d'affichage (32, 33) mobiles relativement au bâti (2) coopèrent avec un poussoir d'actionnement (5) agencé pour transmettre un effort de déplacement de cet organe d'affichage (32, 33) par déformation élastique autour de sa ou ses liaisons déformables (4) depuis ladite position de repos vers ladite position d'affichage.



## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine général de la microtechnique et notamment la fabrication de pièces par gravure de silicium. L'invention concerne plus particulièrement un module d'affichage mécanique comportant une pluralité d'éléments mobiles relativement les uns aux autres autour d'au moins une liaison déformable.

[0002] L'invention concerne également un système d'affichage comportant au moins un dit module d'affichage tel que précédemment évoqué ainsi qu'une pièce d'horlogerie comportant un tel système d'affichage.

[0003] Le module d'affichage et le dispositif d'affichage de l'invention trouvent une application particulière dans l'industrie horlogère, notamment pour la réalisation de cadrans de montres ou horloges animés.

### Etat de la technique

[0004] Les systèmes d'affichages analogiques, notamment à aiguilles, sont connus et utilisés depuis des décennies dans une multitude d'applications afin de procurer une indication directe, par exemple sur une échelle graduée, un cadran ou autre système de représentation d'une valeur de mesure d'une grandeur physique telle que vitesse, température, pression, intensité, tension ou résistance électrique, d'une information quelconque, ou encore et de manière probablement la plus répandue pour la mesure du temps.

[0005] Dans une grande majorité de cas, les aiguilles d'un dispositif d'affichage sont constituées d'un corps unitaire rigide solidaire d'un axe de rotation mu par un mouvement, par exemple un mouvement horloger dans le cas d'une pièce d'horlogerie. A chaque pas de rotation de l'axe de rotation l'aiguille effectue une rotation correspondante, une au moins de ses extrémités libres décrivant une trajectoire de section circulaire pointant ainsi en chacune de ses positions sur la trajectoire circulaire une information d'indication de valeur physique mesurée, d'un quantième de temps, ou de façon générale de toute information à indiquer à un utilisateur. L'indication est ainsi réalisée essentiellement dans l'axe longitudinal de l'aiguille au niveau d'une et/ou de l'autre de ses extrémités opposés en collaboration le cas échéant avec un affichage sous-jacent, telle qu'une échelle par exemple.

[0006] On connaît également, notamment pour des horloges, des systèmes d'affichage mécaniques, par exemple à palettes, qui indiquent une information horaire par alignement de chiffres imprimés sur les palettes, ces dernières étant pivotées autour d'un axe par gravité lors de la libération de verrous de blocage à chaque quantième de temps à indiquer.

[0007] D'autres variantes d'affichages actionnés par des systèmes mécaniques ont également été proposées dans l'état de la technique, essentiellement dans le domaine horloger. On peut citer entre autres l'affichage numérique de type „planche à clous“ du modèle Opus 8, commercialisé par la société Harry Winston SA ou encore le dispositif d'affichage numérique de l'heure en cours par rotation d'un disque sous-jacent à un cadran doté d'un guichet tel que proposé dans la demande de brevet suisse CH 691833 A5.

[0008] Ces différents affichages présentent tous l'inconvénient de procéder d'une structure complexe de différents éléments superposés et requérant des mécanismes d'actionnement additionnels au mécanisme horloger de base auquel il convient d'accoupler ces mécanismes d'actionnement, ce qui perturbe la marche du mouvement horloger ou à tout le moins en affecte négativement la consommation d'énergie.

[0009] On ne connaît pas en revanche à ce jour de dispositifs d'affichage de structure unitaire simple et permettant un affichage numérique direct, le cas échéant sans aiguilles associées, doté d'une capacité d'animation sans perturbations de la fonction principale d'affichage et d'indication ni mécanisme d'actionnement ou d'animation complémentaire au mouvement horloger de base d'une pièce d'horlogerie telle qu'une montre ou une horloge.

### Objet de l'invention

[0010] Un but de l'invention est de proposer la réalisation d'un module d'affichage animé, plus particulièrement pour l'affichage mécanique de l'heure en cours, et reposant sur une pièce mécanique unique qui ne nécessite aucune modification d'un mouvement horloger de base d'une pièce d'horlogerie à laquelle le module d'affichage est associé.

[0011] Une application particulière de l'invention consiste en la réalisation de cadran de montre animé affichant mécaniquement de façon sélective l'heure en cours sous une forme numérique ou autre.

[0012] Un autre but de l'invention est de fournir un système d'affichage comportant un tel module d'affichage et un dispositif d'actionnement simple à mettre en oeuvre sans modification d'un mouvement horloger de base, ainsi qu'une pièce d'horlogerie dotée d'un tel système d'affichage.

[0013] A cet effet, la présente invention propose un module d'affichage comportant un bâti fixe et au moins deux organes d'affichage substantiellement rigides. Ce module d'affichage se caractérise par le fait que :

- lesdits organes d'affichage comportent une portion d'affichage d'un motif, lesdites portions d'affichage étant complémentaires l'une de l'autre de sorte qu'elle forme ledit motif dans au moins une position relative desdits organes d'affichage,

- au moins un des organes d'affichage est solidaire et mobile relativement au bâti par l'intermédiaire d'une liaison déformable au moins entre une première position de repos dans laquelle les portions d'affichage sont distantes l'une de l'autre et une position d'affichage dans laquelle les portions d'affichages sont rapprochées l'une de l'autre, de préférence contre-apposées l'une à l'autre pour former et afficher ledit motif,
- le ou les dits organes d'affichage mobiles relativement au bâti comportant un poussoir d'actionnement adapté pour transmettre un effort de déplacement de cet organe d'affichage par déformation élastique autour de sa ou ses liaisons déformables depuis ladite position de repos vers ladite position d'affichage.

**[0014]** On entend ici dans le cadre de l'invention par „organes d'affichage rigides“ des éléments du module d'affichage participant à l'affichage ponctuel d'un quantième horaire et constitués d'un matériau dont le module d'Young est supérieur à 2.3 GPa.

**[0015]** De façon avantageuse selon l'invention lesdits organes d'affichage, le bâti et les liaisons déformables forment une pièce monolithique. En d'autres termes les éléments du module d'affichage sont formés d'une seule et même matière sans assemblage.

**[0016]** Le module d'affichage de l'invention peut par exemple être réalisé par moulage et/ou usinage d'alliages métalliques, de verres, de céramiques ( $Al_2O_3$ ), de polymères durs usinables et/ou photodurcissables (époxy, PEEK).

**[0017]** Selon une forme de réalisation avantageuse, le module d'affichage de l'invention est avantageusement constitué de silicium monocristallin ou polycristallin. Le module d'affichage peut ainsi avantageusement être réalisé par des procédés de gravure profonde du silicium.

**[0018]** Dans une forme de réalisation, le module d'affichage de l'invention comporte n organes d'affichage, n étant un nombre entier supérieur à 1, au moins un organe d'affichage étant solidaire du bâti et immobile par rapport à celui-ci.

**[0019]** Avantageusement dans cette forme de réalisation, le poussoir d'actionnement est mobile par rapport au bâti par l'intermédiaire d'une liaison déformable.

**[0020]** Selon une forme de réalisation de l'organe de l'invention au moins un organe d'affichage peut comporter plusieurs liaisons déformables avec bâti. La procuration de plusieurs liaisons déformables permet notamment de limiter le nombre de degrés de liberté d'un organe d'affichage par rapport au bâti, par exemple en translation ou en rotation.

**[0021]** Selon les différentes formes de réalisation de l'invention, et tout particulièrement dans le cadre d'un module d'affichage réalisé en silicium, les liaisons déformables sont de préférence constituées de lames flexibles d'une largeur comprise entre 2 et 50 microns, l'épaisseur du bâti et du ou des organes d'affichage étant supérieure à 30 microns. Ce dimensionnement procure ainsi effectivement un caractère élastique aux lames flexibles formant les liaisons déformables alors que les portions d'épaisseur supérieure du bâti et des organes d'affichage sont totalement rigides et dépourvues de caractère élastique.

**[0022]** Conformément à un second objet, la présente invention concerne également un système d'affichage comportant un module d'affichage tel que précédemment décrit, et un dispositif d'actionnement agencé par rapport audit module d'affichage pour transmettre un effort moteur sur le poussoir d'actionnement de manière à induire un déplacement du ou des organes d'affichages mobiles de la position de repos vers la position d'affichage.

**[0023]** Dans une forme particulière de réalisation, le dispositif d'actionnement comporte une came ou un ergot, ledit dispositif d'actionnement étant mobile en rotation autour d'un axe de rotation et agencé relativement au poussoir d'actionnement de telle sorte que ladite came ou ledit ergot exerce en au moins une position angulaire autour de l'axe de rotation sur le poussoir d'actionnement un effort apte à mobiliser ledit poussoir. De préférence, ladite came ou ergot est par exemple lié cinématiquement au mobile des heures d'un mouvement horloger, l'axe de rotation étant commun à celui du mobile.

**[0024]** Selon une forme particulière de réalisation, le système d'affichage de l'invention peut comporter une pluralité de modules d'affichage, notamment une pluralité de modules d'affichage dédiés à l'affichage d'un quantième horaire ou une valeur numérique entière quelconque.

**[0025]** Dans un mode de réalisation dédié à l'horlogerie, le système d'affichage peut notamment comporter une pluralité de dits modules d'affichage disposés concentriquement autour de l'axe de rotation du dispositif d'actionnement, confondu avec l'axe du mobile des heures, pour afficher chacun un quantième horaire, de telle sorte que ledit dispositif d'actionnement coopère successivement avec un poussoir d'actionnement de chacun des modules.

**[0026]** Le cas échéant, le dispositif d'actionnement peut également comporter une pluralité de comes ou d'ergots afin d'afficher simultanément une pluralité d'informations. Dans une application à un cadran de pièce d'horlogerie, le dispositif d'actionnement du système d'affichage peut ainsi comporter une première came ou ergot lié cinématiquement en rotation au mobile des heures, par exemple sur le canon des heures, d'un mouvement horloger et une deuxième came ou ergot lié cinématiquement à la roue de minutes du mouvement horloger, par exemple solidairement au canon des minutes.

**[0027]** A titre d'exemple particulier on peut envisager un affichage simultané des heures et des minutes par tranche de 5 minutes en superposant deux comes liées respectivement au canon des heures et au canon des minutes montés coaxiaux et libres en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation commun central à un module d'affichage configuré pour afficher numériquement douze heures ou à un arrangement de douze modules d'affichage individuels,

chacun affichant une heure, concentriquement disposés autour de l'axe de rotation central avec le dispositif d'actionnement mobile en rotation autour de cet axe au centre du module d'affichage ou de l'arrangement de modules.

**[0028]** Dans une forme alternative de réalisation du système d'affichage de l'invention, le dispositif d'actionnement peut également être un dispositif d'actionnement sans contact par effet électrostatique, thermique ou magnétique sur le poussoir d'actionnement du ou des organes d'affichage.

**[0029]** La présente invention concerne enfin dans un troisième objet une pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte un système d'affichage tel que précédemment décrit. Dans ce cadre, le dispositif d'actionnement du système d'affichage est de préférence lié cinématiquement au mobile des heures et/ou au mobile des minutes d'un mouvement horloger et le ou les modules d'affichages sont agencés pour afficher un quantième de temps.

### Descriptifs des figures

**[0030]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un exemple de réalisation faite en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1A et 1B représentent en vue de dessus un module d'affichage selon la présente invention dans un premier mode de réalisation, en position de repos et en position d'affichage respectivement ;
- la figure 2 représente en vue de dessus un module d'affichage selon la présente invention dans un second mode de réalisation, en position de repos, le module d'affichage constituant un cadran complet d'affichage de l'heure pour une pièce d'horlogerie ;
- les figures 3A et 3B représentent en vue de dessus un module d'affichage selon la présente invention dans un 3ème mode de réalisation analogue à celui des figures 1A et 1B, en position de repos et en position d'affichage respectivement ;
- la figure 4 représente en vue de dessus un module d'affichage selon la présente invention dans un 4ème mode de réalisation, en position de repos, le module d'affichage constituant un cadran complet d'affichage de l'heure pour une pièce d'horlogerie selon le principe du module d'affichage unitaire des figures 3A et 3B.

### Description de modes de réalisation de l'invention

**[0031]** La présente invention se rapporte à module d'affichage animé analogique 1 de tout type d'information ou représentation, notamment mais non exclusivement pour l'affichage d'une information numérique comme représenté et décrit ci-après aux figures 1 à 4. L'invention a également trait à un système d'affichage animé analogique comportant au moins un tel module d'affichage 1, ainsi qu'une pièce d'horlogerie comportant un tel système d'affichage aux fins d'affichage d'une information horaire par exemple.

**[0032]** Bien qu'une application privilégiée de l'invention concerne le domaine de l'horlogerie, elle n'est pas limitée à un affichage d'une information horaire et peut également être mise en oeuvre dans tout domaine requérant l'utilisation d'un système d'affichage d'une information ou représentation quelconque sous une forme animée.

**[0033]** On a représenté sur les figures 1A et 1B un module d'affichage 1 selon l'invention dans un premier mode de réalisation. Dans ce premier mode de réalisation, le module d'affichage 1 consiste en un module d'affichage numérique d'un motif M tel qu'un chiffre ou un nombre comportant un bâti 2 fixe avec au moins deux organes d'affichage, en l'espèce trois organes d'affichage 31, 32, 33 dans l'exemple des figures 1A et 1B pour former le chiffre „6“ (figure 1B). Les organes d'affichage 31, 32, 33 sont solidaires du bâti 2 et comportent chacun une portion d'affichage 31a, 32a, 33a du motif M, lesdites portions d'affichage étant complémentaires l'une de l'autre de sorte qu'elles forment ledit motif dans au moins une position relative desdits organes d'affichage 31, 32, 33.

**[0034]** A cet effet, les organes d'affichage 31, 32, 33 sont solidaires du bâti 2 et les organes 32, 33 sont également mobiles relativement au bâti 2 par l'intermédiaire d'au moins une liaison déformable 4 formée par au moins une lame flexible 41 entre une première position de repos, représentée sur la figure 1A, dans laquelle les portions d'affichage des organes d'affichage 31, 32, 33 sont distantes l'une de l'autre et une position d'affichage, représentée sur la figure 1B, dans laquelle lesdites portions d'affichage 31a, 32a, 33a sont contre-apposées l'une à l'autre pour former et afficher le motif M, en l'espèce un chiffre „6“.

**[0035]** Le déplacement des organes d'affichage 32, 33 relativement au bâti 2 autour de leur liaison déformable 4 entre les positions de repos et d'affichage résulte avantageusement selon l'invention de la coopération desdits organes d'affichage 32, 33 avec un poussoir d'actionnement 5 agencé relativement au bâti 2 et aux organes d'affichage pour transmettre un effort apte à induire un déplacement desdits organes d'affichage par déformation élastique autour de sa ou ses liaisons déformables 4 consécutivement à l'action d'un dispositif d'actionnement 6 distinct du module d'affichage 1, tel qu'une came 61 mobile en rotation autour d'un axe A sur les figures 1A et 1B, sur le poussoir d'actionnement 5.

**[0036]** Dans l'exemple de réalisation des figures 1A et 1B, les organes d'affichage mobiles 32, 33 comportent avantageusement au moins une bascule d'actionnement 32b, 33b comportant un bras solidaire en une extrémité de la portion d'affichage 32a, 33a et apte à pivoter par rapport au bâti 2 par l'intermédiaire d'une liaison déformable 4, en l'espèce un pivot déformable, formé de deux lames flexibles 41 jointes en une de leurs extrémités au bâti 2 et solidaires en leur seconde extrémité dudit bras, lequel coopère par un appui ponctuel ou plan, le cas échéant par une bascule intermédiaire

32c, 33c également liée au bâti 2 par une liaison pivot déformable 4, avec le poussoir d'actionnement 5, lui-même également solidaire du bâti 2 et mobile par rapport à celui-ci via une structure déformable 8 formée de deux lames flexibles 81 parallèles et formant un parallélogramme déformable.

**[0037]** Il convient de noter que bien que le module d'affichage 1 des figures 1A et 1B comporte des bascules intermédiaires 32c, 33c ces bascules sont toutefois non essentielles et leurs présence dans le module d'affichage dépend fondamentalement du design particulier de celui-ci, des amplitudes de déplacement souhaitées pour les organes d'affichage 32, 33 ainsi que des dimensions particulières des bascule d'actionnement 32b, 33b et du poussoir d'actionnement 5.

**[0038]** Le module d'affichage 1 de l'invention est avantageusement constitué d'une pièce monolithique formée d'un matériau rigide, qu'on entend dans le cadre de la présente invention comme tout matériau dont le module d'Young est supérieur à 2.3 GPa. A ce titre un matériau de réalisation préféré du module d'affichage 1 de l'invention est le silicium, monocristallin ou polycristallin, à partir duquel on peut aisément, par exemple par des procédés de gravure profonde (notamment DRIE - pour Deep Reactive-ion Etching en anglais), former le bâti 2 et les organes d'affichage 31, 32, 33 reliés l'un à l'autre par au moins une liaison déformable, résultant notamment avantageusement de la formation lors du procédé de gravure profonde d'une ou plusieurs lames flexibles 4 d'une largeur comprise entre 2 et 50 microns, l'épaisseur du bâti 2 et du ou des organes d'affichage étant elle supérieure à 30 microns de préférence.

**[0039]** Un module d'affichage 1 selon l'invention peut notamment servir à la réalisation d'un système d'affichage de type cadran ou portion de cadran d'une pièce d'horlogerie pour indiquer un quantième horaire sous une forme d'affichage numérique. A titre d'exemples particuliers, on peut réaliser en premier lieu un cadran d'affichage par quart, toutes les 3 heures à 3, 6, 9 et 12h utilisant 4 modules d'affichage individuel 1 tel que représenté aux figures 1A et 1B formant respectivement comme motif les chiffres 3, 6, 9 et 12 ou encore réaliser un cadran d'affichage 12h classique tel que représenté à la figure 2, le module d'affichage circulaire comportant des sous-modules analogues au module d'affichage individuel des figures 1A et 1B sur un bâti 2 circulaire.

**[0040]** Dans les deux cas, le bâti 2 du module d'affichage 1 peut être fixé sur un cadran, un disque ou directement sur la carrure d'une boîte de montre pour une montre squelette par tout moyen approprié et notamment collage ou soudure. En guise de dispositif d'actionnement 6, un comportant une ou plusieurs cames 61, est liée cinématiquement au canon des heures et pivote autour d'un axe A, par exemple centré au cadran de la montre comme dans un affichage par aiguilles classique.

**[0041]** Le fonctionnement d'un tel système d'affichage est décrit ci-après en référence aux figures 1A et 1B. Lors de la rotation de la bague 6, la came 61 vient pousser l'extrémité libre du poussoir d'actionnement 5 (figure 1B) qui agit en tant que contact suiveur, et provoque un mouvement de translation du poussoir d'actionnement 5 qui pousse alors sur les bascules intermédiaires 32c, 33c qui pivotent par rapport au bâti 2 et ainsi appuient en leur extrémité opposée au poussoir 5 sur le bras de la bascule d'actionnement 32b, 33b, qui pivote à son tour entraînant le déplacement des portions d'affichages 32a, 33a vers la position d'affichage dans laquelle lesdites portions d'affichage s'ajustent avec la portion 31a pour former le motif „6“ sur la figure 1B.

**[0042]** Après le passage de la came 61 le contact suiveur du poussoir d'actionnement 5 revient en appui sur la bague 6, poussé par les forces de rappel des lames flexibles 41 de sa liaison déformable 4 au bâti. Les portions d'affichages 32a, 33a, s'écartent alors pour revenir vers la position de repos (figure 1A) et le motif n'est plus visible.

**[0043]** On réalise ainsi un système d'affichage animé comportant des portions d'affichage mobiles suivant une période déterminée pour engendrer un effet d'animation visuelle au sein de l'affichage.

**[0044]** Une variante de réalisation du module d'affichage 1 des figures 1A et 1B est représentée aux figures 3A et 3B. Dans cette variante les organes d'affichage mobiles 32, 33 et leurs portions d'affichages 32a, 33a sont reliés directement au poussoir d'actionnement 5. L'organe d'affichage 31 lui reste identique à celui des figures 1A et 1B.

**[0045]** Cette réalisation présente la particularité de ne présenter aucune interruption dans la chaîne de commande du mouvement, depuis le poussoir d'actionnement 5 jusqu'aux portions d'affichages 32a, 33a. Il n'y a aucun frottement au sein du module d'affichage 1 dus aux mouvements, uniquement des déformations, donc une perte d'énergie minimale. Les portions d'affichage 32a, 33b sont connectées aux extrémités supérieures de deux bascules 32b et 33b, en rotation autour de liaisons déformables 4 en forme de pivots flexibles en „papillon“ 42 solidaires du bâti 2. L'extrémité inférieure de chacune des bascules est directement connectée au travers d'un ensemble 7 de lames flexibles en serpent à un plateau 51 du poussoir d'actionnement 5, lequel est également solidaire du bâti 2 par une structure 8 de guidage en translation linéaire à lames flexible 81.

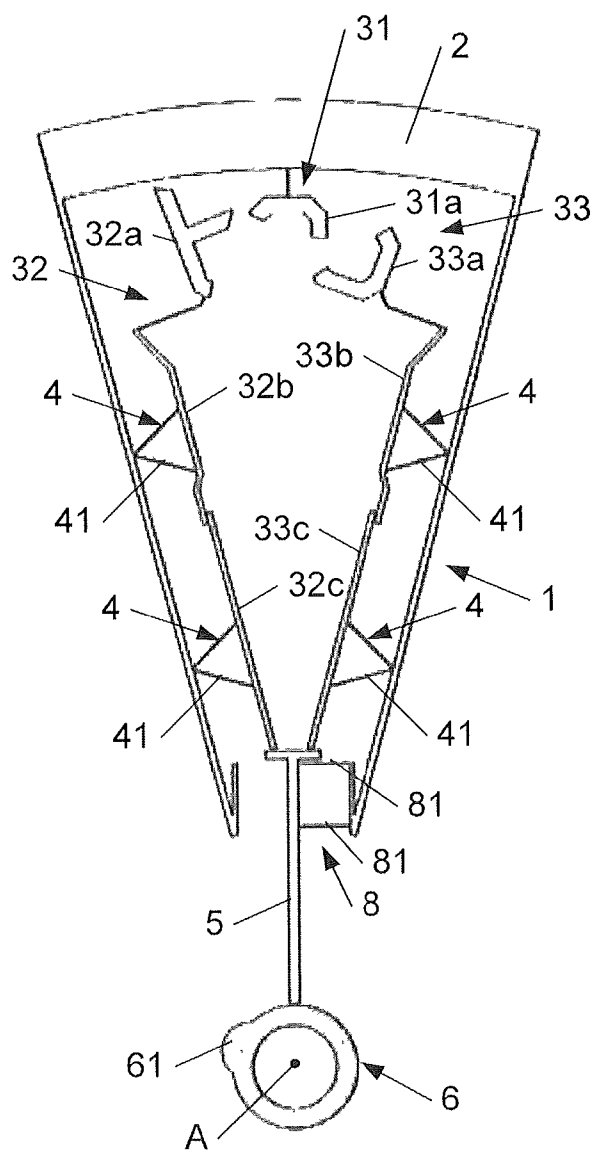
**[0046]** Le fonctionnement et l'animation d'un tel module d'affichage 1 est identique à celui des figures 1A et 1B et est actionné par un organe d'actionnement apte à coopérer avec le poussoir 5 pour lui imprimer un effort de poussé entraînant le passage des organes d'affichages 32, 33 et de leurs portions d'affichage 32a, 33a en particulier de la position de repos représenté figure 3A à la position d'affichage représentée à la figure 3B.

**[0047]** Les principes structurels et fonctionnels du module d'affichage 1 des figures 3A et 3B peuvent être étendu pour la réalisation d'un module d'affichage circulaire tel que représenté à la figure 4, analogue à celui de la figure 2. Un tel module d'affichage pourra notamment servir de base à la réalisation d'un cadran de pièce d'horlogerie telle qu'une montre ou une

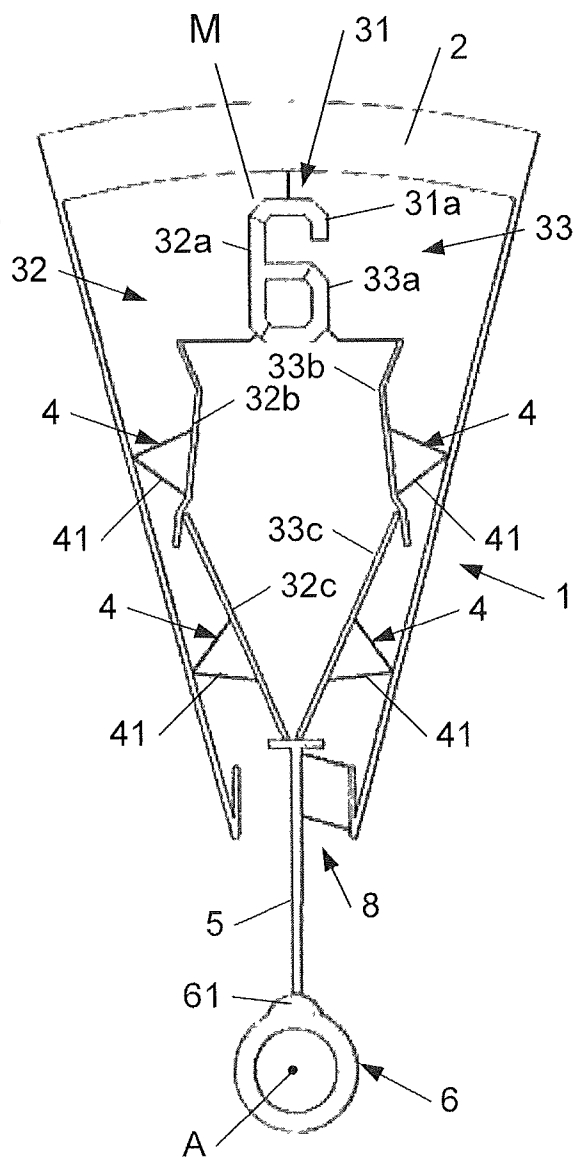
horloge pour l'affichage sous une forme animée de l'heure avec une came d'actionnement des poussoirs 5 disposée mobile en rotation au centre du module d'affichage est reliée cinématiquement à la roue des heures d'un mouvement horloger.

### Revendications

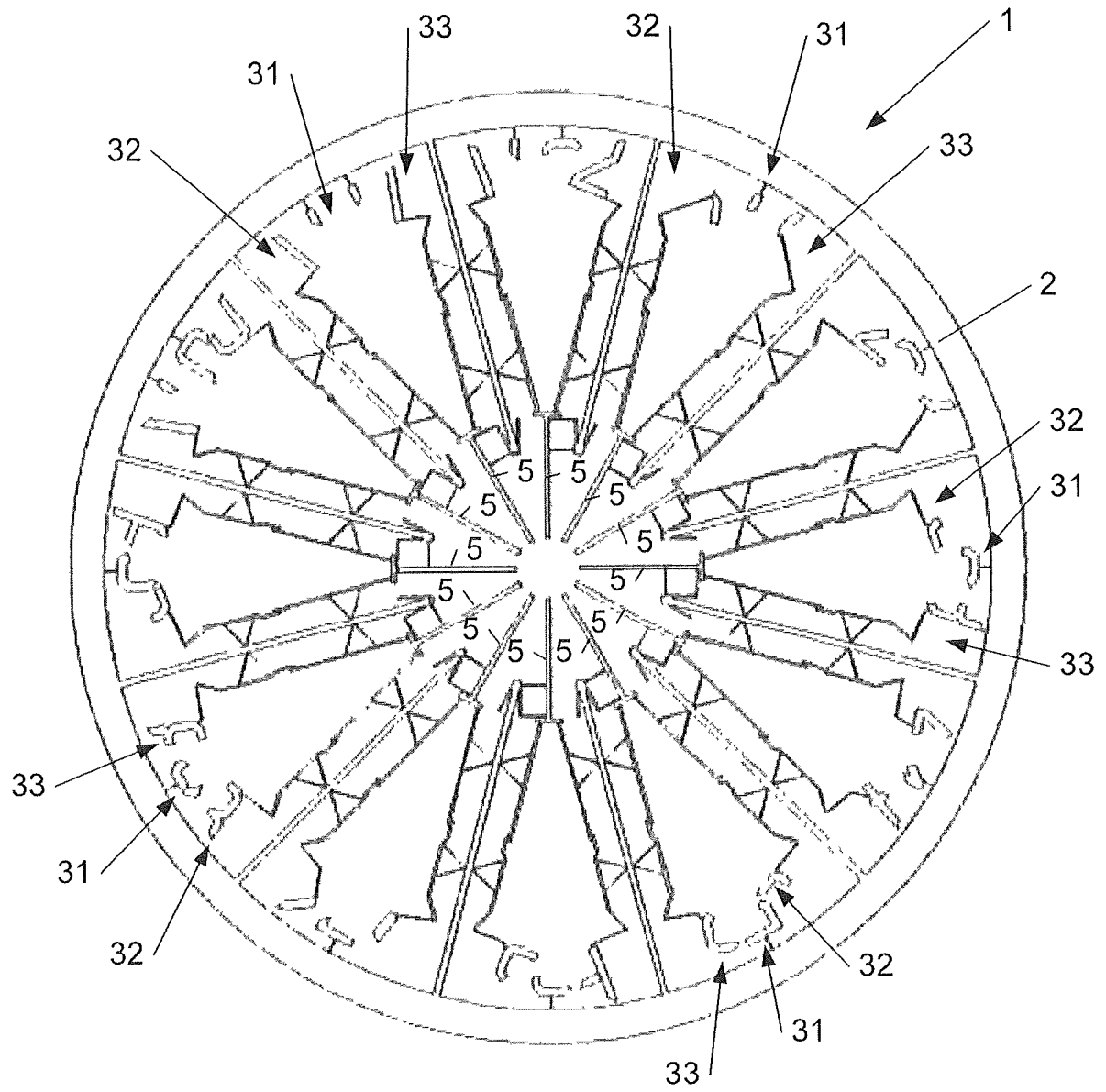
1. Module d'affichage (1) comportant un bâti fixe (2) et au moins deux organes d'affichage (31, 32, 33) substantiellement rigides, caractérisé en ce que :
  - lesdits organes d'affichage (31, 32, 33) comportent chacun une portion d'affichage (31a, 32a, 33a) d'un motif (M), lesdites portions d'affichage étant complémentaires l'une de l'autre de sorte qu'elles forment le dit motif (M) dans au moins une position relative desdits organes d'affichage (31, 32, 33),
  - au moins un des organes d'affichage (32, 33) étant solidaire et mobile relativement au bâti (2) par l'intermédiaire d'au moins une liaison déformable (4), au moins entre une première position de repos dans laquelle lesdites portions d'affichages (31a, 32a, 33a) sont distantes l'une de l'autre et une position d'affichage dans laquelle lesdites portions d'affichage (31a, 32a, 33a) sont contre-apposées l'une à l'autre pour former et afficher ledit motif (M),
  - le ou les dits organes d'affichage (32, 33) mobiles relativement au bâti (2) coopèrent avec un poussoir d'actionnement (5) agencé pour transmettre un effort de déplacement à cet organe d'affichage (32, 33) par déformation élastique autour de sa ou ses liaisons déformables (4) depuis ladite position de repos vers ladite position d'affichage.
2. Module d'affichage selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits organes d'affichage (31, 32, 33), le bâti (2) et la ou les liaisons déformables (4) forment une pièce monolithique.
3. Module d'affichage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un organe d'affichage (31) est solidaire du bâti et immobile par rapport à celui-ci.
4. Module d'affichage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le poussoir d'actionnement (5) est mobile par rapport au bâti (2) par l'intermédiaire d'une liaison déformable (8).
5. Module d'affichage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un organe d'affichage (32, 33) comporte plusieurs liaisons déformables (4) de liaison au bâti (2).
6. Module d'affichage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les liaisons déformables (4) sont constituées de lames flexibles d'une largeur comprise entre 2 et 50 microns, l'épaisseur du bâti (2) et du ou des organes d'affichage (3) étant supérieure à 30 microns.
7. Module d'affichage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est constitué de silicium monocristallin ou polycristallin.
8. Système d'affichage comportant un module d'affichage (1) selon l'une des revendications 1 à 7 et un dispositif d'actionnement (6) agencé pour transmettre un effort moteur sur le poussoir d'actionnement (5) de manière à induire un déplacement du ou des organes d'affichage mobiles (32, 33) de la position de repos vers la position d'affichage.
9. Système d'affichage selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement (6) comporte une came (61) ou un ergot, ledit dispositif d'actionnement étant mobile en rotation autour d'un axe de rotation et agencé relativement au poussoir d'actionnement (5) de telle sorte que ladite came ou ledit ergot exerce en au moins une position angulaire autour de l'axe de rotation sur le poussoir d'actionnement un effort apte à mobiliser ledit poussoir.
10. Système d'affichage selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de modules d'affichage (1).
11. Système d'affichage selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits modules d'affichage sont disposés concentriquement autour du dispositif d'actionnement mobile en rotation autour d'un axe (A) de telle sorte que celui-ci coopère successivement avec le poussoir d'actionnement (5) de chacun des modules d'affichage (1).
12. Système d'affichage selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement (6) est un dispositif d'actionnement sans contact par effet électrostatique, thermique ou magnétique sur le poussoir d'actionnement d'un module d'affichage (1).
13. Pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte un système d'affichage selon l'une des revendications 8 à 12.
14. Pièce d'horlogerie selon la revendication 13, caractérisée en ce que le dispositif d'actionnement (6) est lié cinématiquement au mobile des heures et/ou au mobile des minutes d'un mouvement horloger et le ou les modules d'affichage sont agencés pour afficher un quantième de temps.



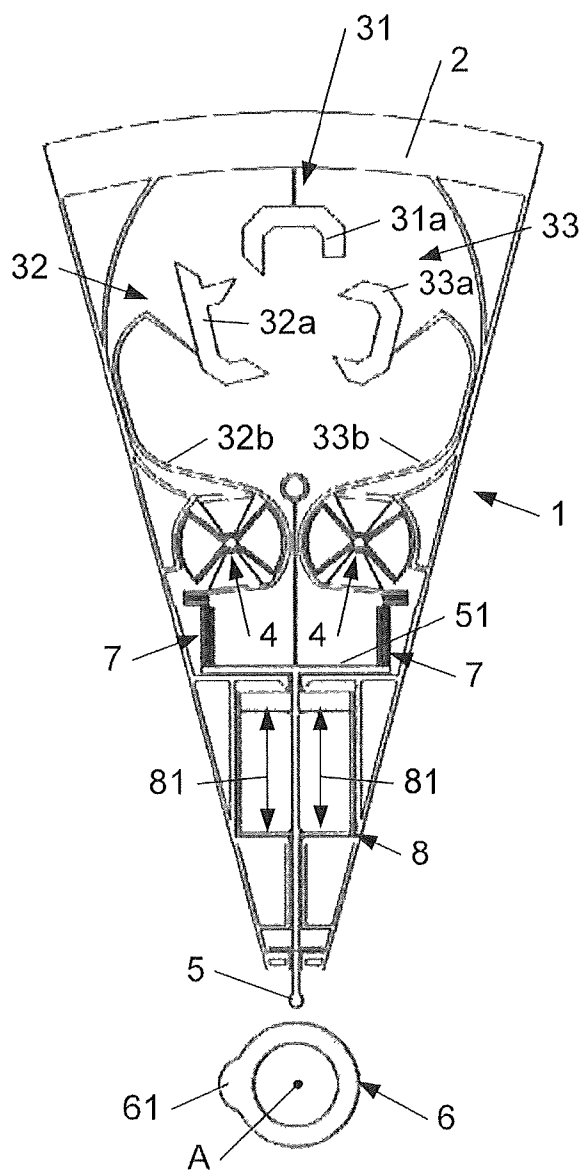
**Fig. 1A**



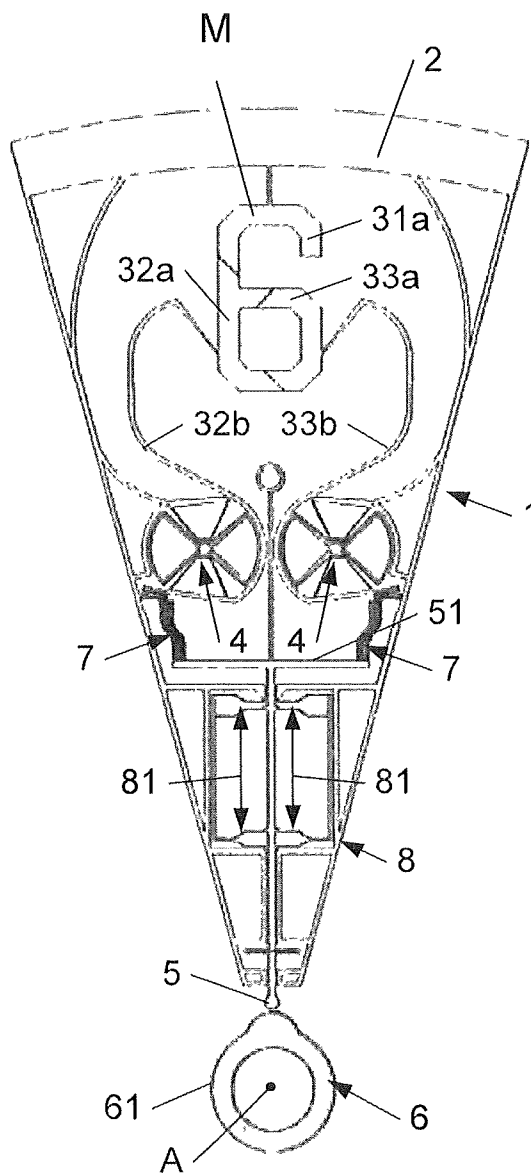
**Fig. 1B**



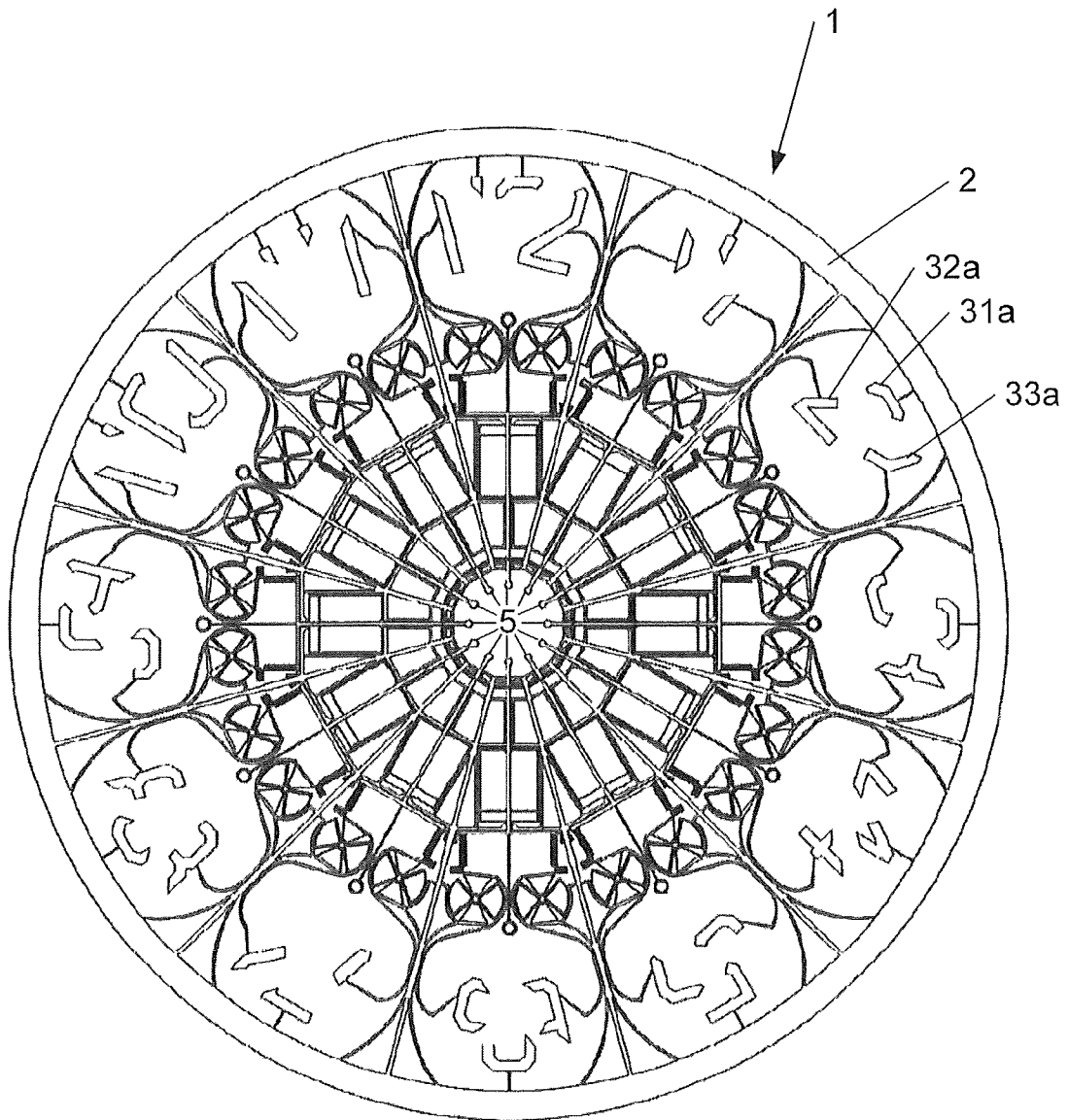
**Fig. 2**



**Fig. 3A**



**Fig. 3B**



***Fig. 4***