



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **707 421 A1**

(51) Int. Cl.: **F16K 7/06** (2006.01)

**Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein**

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 02867/12

(22) Date de dépôt: 19.12.2012

(43) Demande publiée: 30.06.2014

(71) Requéant:  
CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique  
SA - Recherche et Développement, Rue Jacquet-Droz 1  
2002 Neuchâtel (CH)

(72) Inventeur(s):  
Siegfried F. Graf, 6003 Luzern (CH)  
Helmut Knapp, 6030 Ebikon (CH)

(74) Mandataire:  
GLN S.A., Avenue Edouard-Dubois 20  
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Vanne à étranglement.**

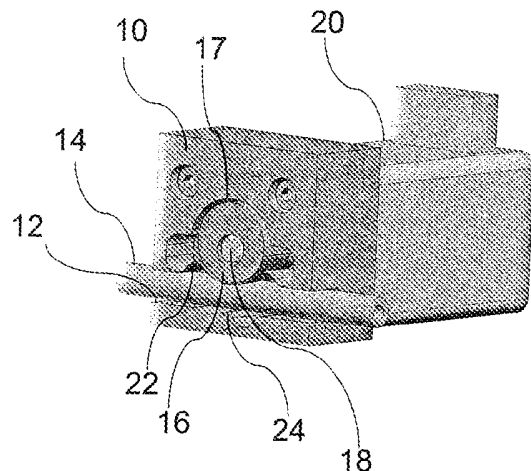
(57) L'invention concerne une vanne à étranglement comprenant:

– un boîtier (10), ledit boîtier (10) étant conformé afin de présenter au moins une tranchée (12) définissant un canal recevant un tube (14) souple que la vanne à étranglement peut fermer ou laisser ouvert,

– au moins une roue à cames (16) pivotant sur ledit boîtier (10) et entraînée par un moteur (20), la roue à cames (16) étant positionnée et dimensionnée afin de tourner entre une première position angulaire dans laquelle elle ne pénètre pas dans le canal afin de ne pas pincer le tube (14) et une seconde position angulaire dans laquelle elle pénètre dans le canal afin de pincer le tube (14),

– un élément à frottement réduit (22) assemblé conjointement avec le boîtier (10) et intercalé entre la roue à cames et le tube (14).

Cet agencement permet de réduire l'usure du tube.



## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine de la micromécanique. Plus particulièrement, elle concerne une vanne à étranglement utilisée pour contrôler le flux (sens, quantité ou vitesse) d'un ou de plusieurs fluides. Il peut s'agir d'un gaz, d'un liquide, de solides dissous ou de boues, utilisant le simple principe de fonctionnement consistant à fermer partiellement ou complètement le tube d'écoulement, facilitant ou gênant ainsi le transport.

[0002] Les vannes sont partie intégrante des systèmes de tube ou de tuyau. Alors qu'elles sont parfois considérées comme des raccords de tuyauterie, les vannes devraient plutôt, en raison de leur diversité, être considérées comme une catégorie de composants à part. Les domaines d'application sont très variés et comprennent le contrôle de l'eau pour l'irrigation, le transport de gaz et de pétrole, la gestion des eaux usées, la fabrication de produits chimiques pour les exploitations minières, les dispositifs médicaux et la microfluidique.

### Art antérieur

[0003] Généralement, les vannes se composent d'un corps avec un tube d'écoulement, d'un actionneur et d'un dispositif de fermeture. Elles peuvent être actionnées manuellement ou automatiquement suite à une réaction à des changements dans le fluide ou à un autre signal externe.

[0004] Un type particulier de vanne est la vanne à étranglement qui se compose d'un corps et d'un manchon souple ou tube, qui permet d'isoler le fluide de la partie mécanique de la vanne, minimisant la contamination due aux influences externes. Le verrouillage et l'étanchéité sont obtenus en rapprochant directement les parois du manchon, arrêtant ainsi le flux. L'un des principaux avantages des vannes à étranglement est leur construction simple, ne nécessitant qu'un tuyau flexible en caoutchouc, un corps de boîtier et deux douilles ou brides. Un autre avantage réside dans le manchon souple. La souplesse permet à la vanne de créer un joint étanche autour des parties solides du fluide au lieu de les piéger dans le mécanisme d'étanchéité. De plus, il est possible d'adapter le matériau du manchon directement aux propriétés du fluide, le rendant compatible par exemple, avec son action corrosive ou avec d'autres effets possibles. Ainsi, les vannes à étranglement sont idéalement appliquées dans le contrôle de flux.

[0005] Au fil des années, on a créé de nombreuses conceptions différentes sur la façon d'obtenir l'effet d'étranglement. Le tube peut être fermé par un simple crampon, avec une pince ou un boulon de compression. Les nouvelles conceptions, dans le but de réduire l'usure sur le tube, utilisent une chambre de pression afin de comprimer simplement le tube au moyen d'une pression externe plus importante.

[0006] Les actionneurs utilisés ont également changé. Alors que les anciennes conceptions utilisaient des mécanismes à vis serrés ou desserrés manuellement, l'utilisation de moteurs électriques ou de solénoïdes a été introduite. Un solénoïde entraîne un piston qui pince le tube. Les inconvénients de ces vannes sont les impulsions à haute pression générées dans le tube qui peuvent être défavorables en tant que telles et entraîner une formation de mousse et d'autres effets secondaires indésirables. En outre, chaque électrovanne à étranglement est adaptée pour une taille de tube et nécessite un calibrage pendant la fabrication. De plus, les vannes à étranglement sont habituellement conçues pour avoir une position de marche ou d'arrêt, fermée ou ouverte. Dans la position de marche, les électrovannes à étranglement actionnées consomment de l'électricité et dissipent de la chaleur. Certaines vannes à étranglement sont bistables, ce qui signifie que la vanne est stable dans la position ouverte ou fermée sans consommation d'électricité. Néanmoins, ces vannes ne peuvent pas régler la chute de pression et donc le volume du flux à travers la vanne. La vanne ne permet que d'avoir soit pas de débit soit un débit maximum.

[0007] La présente invention a pour but de traiter certains inconvénients des électrovannes ou vannes actuelles actionnées par moteur, en proposant un actionnement motorisé avec une vitesse contrôlée, une régulation continue du flux, une faible consommation d'électricité, l'adaptabilité pour différents tubes et une faible usure du tube.

### Description de l'invention

[0008] Plus précisément, l'invention concerne une vanne à étranglement comprenant:

- un boîtier, ledit boîtier étant conformé afin de présenter au moins une tranchée définissant un canal recevant un tube souple que la vanne à étranglement peut fermer ou laisser ouvert,
- au moins une roue à cames pivotant sur ledit boîtier et entraînée par un moteur, la roue à cames étant positionnée et dimensionnée afin de tourner entre une première position angulaire dans laquelle elle ne pénètre pas dans le canal afin de ne pas pincer le tube, et une seconde position angulaire dans laquelle elle pénètre dans le canal afin de pincer le tube,
- un élément à frottement réduit assemblé conjointement avec le boîtier et intercalé entre la roue à cames et le tube.

[0009] Selon l'invention, l'élément à frottement réduit minimise les forces tangentielles qui résulteraient en une usure du tube. Par le biais de l'élément à frottement réduit, la roue à cames applique une action de piston sur le tube principalement dans la direction d'une trajectoire perpendiculaire au tube.

### Brève description des dessins

[0010] D'autres détails seront mieux compris en lisant la description suivante, fournie en référence aux dessins suivants:

- la fig. 1               représente un premier mode de réalisation d'une vanne à étranglement selon l'invention,  
les fig. 2a–2e       illustrent des vues chronologiques de la vanne à étranglement de la fig. 1 en fonctionnement, et  
les fig. 3 à 6       représentent un autre mode de réalisation d'une vanne à étranglement selon l'invention.

### Description détaillée de l'invention

[0011] Comme illustré sur les fig. 1 et 2, l'invention consiste en une vanne à étranglement comprenant un boîtier 10 conformé afin de présenter au moins une tranchée 12 définissant un canal recevant un tube souple 14 que la vanne à étranglement peut fermer ou laisser ouvert.

[0012] La vanne à étranglement comprend une roue à cames 16 pivotant dans une cavité 17 agencée dans le boîtier 10. La roue à cames 16 est montée sur un arbre 18 d'un moteur d'entraînement 20, auquel le boîtier est assemblé. La roue à cames 16 est positionnée et dimensionnée afin de tourner entre une première position angulaire dans laquelle elle ne pénètre pas dans le canal afin de ne pas pincer le tube 14, et une seconde position angulaire dans laquelle elle pénètre dans le canal afin de pincer le tube 14.

[0013] Selon l'invention, un élément à frottement réduit 22 est intercalé entre la roue à cames 16 et le tube 14. Dans le mode de réalisation préféré, l'élément à frottement réduit est une membrane réalisée avec une feuille formée d'une seule pièce avec le boîtier 10 et délimitant la tranchée 12 de la cavité 17 logeant la roue à cames 16. La membrane peut également être une pièce séparée, collée ou fixée au boîtier par tout moyen approprié. La membrane peut être déformée en fonction de la position angulaire de la roue à cames 16. Elle est agencée pour se déplacer entre deux états:

- un état plié lorsque la roue à cames 16 est dans sa première position angulaire, et
- un état déplié lorsque la roue à cames 16 est dans sa seconde position angulaire.

[0014] Comme illustré sur la fig. 1, dans son état plié, la membrane forme une sorte de vague définissant des sections concaves et convexes. Une section concave en référence au canal définit la section active de la membrane prévue pour être en contact avec le tube 14.

[0015] Le boîtier 10 et la membrane peuvent être réalisés avec un matériau à coefficient de friction réduit comme le POM (Polyoxyméthylène) ou le PTFE (Polytétrafluoroéthylène) ou leurs dérivés. La membrane peut également être réalisée avec un matériau à coefficient de friction élevé, on peut utiliser du plastique ou du métal s'il est assez fin à condition qu'un lubrifiant supplémentaire soit ajouté entre la roue à cames 16 et la membrane. Ainsi, tout frottement entre la roue à cames 16 et la membrane sont réduits.

[0016] Comme cela sera mieux compris ci-après, l'élément à frottement réduit 22 applique une action de piston sur le tube 14 principalement dans la direction d'une trajectoire perpendiculaire au tube 14. Une action de piston est définie par une trajectoire linéaire. La section concave active de la membrane est positionnée sur cette trajectoire.

[0017] Dans ce premier mode de réalisation, l'axe de rotation de la roue à cames 16 est perpendiculaire au tube 14. La roue à cames 16 est une roue pivotant de manière excentrique en référence à son centre. En d'autres termes, le centre de la roue ne coïncide pas avec son axe de rotation.

[0018] Le rayon minimum de la roue à cames 16 est égal ou plus court qu'une distance d'ouverture définie par la distance entre le point de rotation de la roue à cames 16 et la surface externe du tube 14 situé en face de la roue à cames 16. Ainsi, lorsque le rayon minimum est positionné sur la trajectoire d'action de l'élément à frottement réduit du côté du tube 14, le tube 14 n'est pas pressé par la roue à cames 16 et la vanne est ouverte. On peut également considérer que, dans la position ouverte de la vanne, le tube 14 reste légèrement pincé si le rayon minimum est plus long que la distance d'ouverture. Le paramètre d'entraînement est le rayon minimum de la roue à cames 16.

[0019] Le rayon maximum de la roue à cames 16 est plus long que la distance entre le point de rotation de la roue à cames 16 et la surface externe du tube 14 située en face de la roue à cames 16. Ainsi, lorsque le rayon maximum est positionné sur la trajectoire d'action de l'élément à frottement réduit du côté du tube 14, le tube 14 est pincé par la roue à cames 16 selon une dimension prédéterminée entraînée par le rayon maximum de la roue à cames. La vanne est au moins partiellement fermée. Les rayons minimum et maximum de la roue rotative doivent être maintenus aussi petits que possible pour minimiser le moment requis pour vaincre la friction.

[0020] Si le rayon maximum de la roue à cames 16 est égal à une distance de fermeture définie par la distance entre le point de rotation de la roue à cames 16 et le côté opposé de la tranchée 12, moins deux fois l'épaisseur du tube 14 et moins l'épaisseur de l'élément à frottement réduit 22, alors la vanne est complètement fermée par la roue à cames lorsque le rayon maximum est positionné sur la trajectoire d'action de l'élément de friction sur le côté du tube 14. De préférence, le rayon maximum est légèrement plus grand que la distance de fermeture afin de comprimer légèrement le tube et obtenir ainsi un joint plus étanche.

**[0021]** Cependant, le rayon maximum ne doit pas être beaucoup plus grand que la distance de fermeture afin de maintenir l'action de la roue à cames sur la trajectoire active. Le rayon maximum ne doit pas être plus grand que la distance de fermeture plus la déformation élastique des parois de tube. Ainsi, en faisant tourner la roue à cames 16, la membrane souple est déplacée lentement vers le côté opposé de la tranchée 12. Sous l'action de la roue à cames 16, l'élément à frottement réduit 22 applique une action de piston sur le tube 14 selon une trajectoire d'action perpendiculaire sur le tube 14.

**[0022]** De manière avantageuse, le boîtier 10 présente, du côté de la tranchée 12 opposé à la roue à cames 16, une contre-pièce 24 formant une nervure perpendiculaire au tube et alignée avec la trajectoire d'action de l'élément à frottement réduit 22 sur le tube 14. La contre-pièce 24 permet de définir une zone de pression encore plus précise de l'élément à frottement réduit 22.

**[0023]** Ainsi, lorsque la roue à cames 16 est dans sa première position (fig. 2a), la vanne est ouverte et le tube 14, dans cet exemple, n'est pas pincé. La roue à cames 16 peut être équipée avec un capteur 26 dont l'utilité sera comprise ci-après. Sur ces figures, il est positionné sur le rayon maximum de la roue à cames 16.

**[0024]** Sur les fig. 2b, 2c et 2d, la roue à cames 16 tourne et elle comprime progressivement le tube 14 par le biais de la membrane. Les figures montrent une flèche représentant l'action de la membrane sur le tube 14. On peut voir que cette action reste essentiellement sur une seule trajectoire linéaire perpendiculaire au tube 14. Plus précisément, pour une membrane relativement épaisse, c'est-à-dire environ 150 µm d'épaisseur pour une membrane en POM, l'action est perpendiculaire au mouvement. Pour une membrane plus fine, c'est-à-dire environ 50 µm d'épaisseur, on peut observer certains écarts parasites dus à une déformation plus importante de la membrane. Ces exemples d'épaisseur peuvent varier selon le matériau ou la conception de la membrane.

**[0025]** Sur la fig. 2e, la vanne est fermée et le tube 14, dans cet exemple, est complètement pincé.

**[0026]** Si un tube 14 avec un diamètre interne différent est utilisé, une roue à cames 16 différente fabriquée spécialement pour cette dimension de tube doit être utilisée.

**[0027]** De préférence, la vanne à étranglement comprend des moyens de positionnement afin de fournir une position angulaire de référence de la roue à cames 16. La position angulaire de référence peut correspondre à la première ou à la seconde position angulaire correspondant respectivement à la fermeture et à l'ouverture de la vanne. Une goupille peut définir une butée limitant une position angulaire extrême. La goupille peut également être engagée dans une fente limitant deux positions angulaires extrêmes correspondant à la première et à la seconde position angulaire. Par conséquent, la roue à cames 16 peut tourner dans un mode aller-retour. Les moyens de positionnement peuvent également être un capteur 26 fournissant un encodeur absolu afin de fournir la position angulaire de la roue à cames 16.

**[0028]** En utilisant un moteur pas à pas 20 ou un moteur électrique avec des moyens de positionnement, on peut utiliser cette vanne à étranglement en tant que vanne proportionnelle. Une fois la position de référence de la roue à cames 16 déterminée par les moyens de positionnement, la roue à cames 16 peut alors être entraînée en rotation par des pas prédéfinis et peut donc ajuster la chute de pression et donc le volume du flux à travers la vanne.

**[0029]** Ainsi, le mouvement de rotation de la roue à cames 16 qui peut être en aller-retour ou dans une seule direction, est transformé dans un mouvement linéaire ou quasiment linéaire de la zone de contact entre l'élément à frottement réduit 22 et le tube 14. Par conséquent, le tube 14 est soumis à minima aux frottements de translation qui sont en outre réduits par le faible coefficient de friction de l'élément à frottement réduit. Ainsi, la durée de vie du tube 14 est prolongée.

**[0030]** L'invention présentée ici réduit les puises de pression à un minimum qui peut être contrôlé par la vitesse de rotation de la roue à cames 16. En utilisant un moteur pas à pas 20 ou un moteur électrique 20 avec une rétroaction de position, la vanne à étranglement peut également être utilisée en tant que vanne proportionnelle pour ajuster la chute de pression et donc le volume du flux.

**[0031]** Egalement, étant donné que les conceptions de l'art antérieur chauffent pendant le fonctionnement continu, elles ne peuvent pas fonctionner indéfiniment ou doivent être refroidies. Grâce aux frottements résiduels entre la membrane souple et la roue à cames 16, la vanne est stable dans chaque position sans aucune consommation d'électricité. Ainsi, l'utilisation d'un moteur pas à pas 20 évite complètement ce problème. Les seuls moments où le moteur 20 est actif et produit de la chaleur est lors de l'ouverture ou de la fermeture du tube 14, ne mettant par conséquent pas de limite de temps sur l'état ouvert ou fermé de la vanne. De plus, il est possible de configurer de manière cohérente la vitesse à laquelle la vanne est fermée ainsi que jusqu'à quel point la vanne est fermée. Ceci permet d'éviter le problème d'onde de choc de la pression lorsque cela est nécessaire, et fournit également à l'utilisateur une vanne proportionnelle.

**[0032]** Pour utiliser un tube avec un diamètre interne différent, il ne faut changer que la roue à cames 16, ce qui ne nécessite pas de recalibrage et ce qui rend l'invention très facile d'utilisation pour l'utilisateur. Finalement, la conception la plus simple de la vanne présentée ici doit permettre d'obtenir un dispositif peu coûteux.

**[0033]** Les fig. 3 à 5 illustrent un autre mode de réalisation de l'invention, proposant les mêmes avantages que le premier décrit ci-dessus, dans une vanne multiple à étranglement. Dans ce mode de réalisation, le boîtier 10 comprend plusieurs tranchées parallèles 12. Chaque tranchée 12 peut définir un canal pouvant recevoir un tube 14, en coopération avec la roue à cames 16. La roue à cames 16 est ici une roue globalement circulaire et pivotant de manière concentrique en

référence à son axe de rotation et parallèle aux tranchées 12 et au tube 14. La roue comprend au niveau de sa périphérie, une succession d'éléments en relief obtenus par des évidements 28 et des renflements 30. Selon la position angulaire de la roue à cames 16, chaque évidement 28 ou renflement 30 peut coopérer avec une tranchée 12 du boîtier 10 afin de définir un canal pour le tube 14.

**[0034]** Les évidements 28 et les renflements 30 fournissent différents rayons de la roue à cames 16. De manière avantageuse, dans l'exemple de la fig. 5, la roue à cames 16 comprend une succession d'évidements 28 suivie par une succession de renflements 30. Les dimensions du rayon de la roue à cames 16 détaillées dans le premier mode de réalisation, s'appliquent aussi et peuvent être transposées au rayon des évidements 28 et des renflements 30. Ainsi, la profondeur des évidements correspond à la distance d'ouverture et la profondeur des renflements correspond à la distance de fermeture décrite ci-dessus.

**[0035]** Il faut noter que les éléments en relief sont séparés par de petites parties sans relief (c'est-à-dire, avec un rayon égal au rayon des parties circulaires de la roue) qui influencent de manière insignifiante le comportement de la vanne.

**[0036]** Il est également possible d'avoir des évidements de profondeur décroissante (c'est-à-dire que le rayon de la roue à cames 16 augmente d'un évidement 28 à son voisin) suivis par une succession de renflements 30 de hauteur croissante (c'est-à-dire que le rayon de la roue à cames 16 augmente d'un renflement à son voisin). Ainsi, les éléments en relief de la roue à cames 16 définissent un rayon progressivement croissant/décroissant de la roue à cames 16.

**[0037]** Un élément à frottement réduit 22 est encore intercalé entre le tube 14 et la roue à cames 16. L'élément à frottement réduit 22 est similaire à celui décrit dans le premier mode de réalisation. Ce peut être une membrane assemblée conjointement au boîtier 10 présentant une forme lui permettant de se déplacer entre un état plié lorsque la vanne est ouverte, et un état déplié lorsque la vanne est fermée. A l'état déplié, la partie active de la membrane est convexe en référence au tube 14.

**[0038]** Le boîtier 10 peut également présenter une contre-pièce 24 agencée perpendiculairement au tube 14 afin de fournir un contre-appui.

**[0039]** Ainsi, selon la position angulaire de la roue à cames 16 et selon la dimension de l'élément en relief agissant sur un tube 14, celui-ci peut être plus ou moins pincé par la roue à cames 16 et par le biais de l'élément à frottement réduit 22.

**[0040]** On peut envisager d'adapter le profil et les dimensions des éléments en relief selon la fermeture que la vanne doit fournir. Il est possible qu'il n'y ait pas de renflement 30. Il est également possible de modifier les variations de rayon de la came, selon la synchronisation que l'on souhaite obtenir dans la fermeture/ouverture sur différents tubes 14 assemblés dans la vanne. On peut par conséquent avoir plus de renflements 30/évidements 28 que de tranchées 12 dans le boîtier 10, étant donné que certains renflements 30/évidements 28 peuvent ne pas être actifs, c'est-à-dire positionnés à l'opposé d'une tranchée 12, selon la position angulaire de la roue à cames 16.

**[0041]** En particulier, si l'on prévoit d'utiliser la roue à cames 16 dans un mode aller-retour, la roue à cames 16 peut comprendre une partie de sa périphérie qui est circulaire sans élément en relief.

**[0042]** A nouveau, un capteur 26 ou une butée mécanique peut être utilisé(e) en tant que moyens de positionnement afin de fournir une position de référence. En utilisant un moteur pas à pas 20 ou n'importe quel moteur avec une rétroaction de position, on peut actionner la vanne en tant que vanne proportionnelle. La conception appropriée des évidements 28 et des renflements 30 permet d'ajuster l'ouverture des différents tubes 14 dans la vanne pour une position angulaire donnée de la roue à cames 16.

**[0043]** La fig. 6 propose un autre mode de réalisation approprié pour une vanne multiple à étranglement, basée sur la mise en œuvre de la fig. 1. Plusieurs roues à cames 16 sont montées sur l'arbre 18 entraîné par le moteur 20. Les roues à cames sont excentriques et chacune est agencée pour pincer ou libérer un tube 14. Les différentes roues à cames peuvent être indexées de manière angulaire afin d'obtenir des séquences appropriées et la coordination du pincement et de la libération des tubes.

**[0044]** Ainsi, il est proposée une vanne à étranglement très simple, efficace et polyvalente, fonctionnant presque sans frottement de translation sur le tube 14. De plus, sa consommation d'électricité est très faible, se traduisant par un fonctionnement qui permet de ne pas atteindre de température excessive.

### Revendications

1. Vanne à étranglement comprenant:
  - un boîtier (10), ledit boîtier (10) étant conformé afin de présenter au moins une tranchée (12) définissant un canal recevant un tube (14) souple que la vanne à étranglement peut fermer ou laisser ouvert,
  - au moins une roue à cames (16) pivotant sur ledit boîtier (10) et entraînée par un moteur (20), la roue à cames (16) étant positionnée et dimensionnée afin de tourner entre une première position angulaire dans laquelle elle ne pénètre pas dans le canal afin de ne pas pincer le tube (14), et une seconde position angulaire dans laquelle elle pénètre dans le canal afin de pincer le tube (14),
  - un élément à frottement réduit (22) assemblé conjointement avec le boîtier (10) et intercalé entre la roue à cames et le tube (14).

## CH 707 421 A1

2. Vanne à étranglement selon la revendication 1, caractérisée en ce que la roue à cames (16) est une roue pivotante de manière excentrique en référence à l'axe de rotation de la roue à cames (16) et perpendiculairement au tube (14).
3. Vanne à étranglement selon la revendication 1, caractérisée en ce que la roue à cames (16) est une roue pivotant de manière concentrique en référence à l'axe de rotation de la roue à cames (16) et parallèle au tube (14), ladite roue comprenant, au niveau de sa périphérie, une succession d'évidements (28) et de renflements (30), dont l'un d'eux définit le canal pour le tube (14) avec la tranchée (12) du boîtier (10), selon la position angulaire de la roue.
4. Vanne à étranglement selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le rayon minimum de la roue à cames (16) est égal à ou plus court que la distance entre le point de rotation de la roue à cames (16) et la surface externe du tube (14).
5. Vanne à étranglement selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le rayon maximum de la roue à cames (16) est compris entre:
  - une distance de fermeture définie par la distance entre le point de rotation de la roue à cames (16) et le côté opposé de la tranchée (12) moins deux fois l'épaisseur du tube (14) et moins l'épaisseur de l'élément à frottement réduit (22), et
  - cette distance de fermeture plus la déformation élastique des parois de tube.
6. Vanne à étranglement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de positionnement pouvant fournir une position angulaire de référence de la roue à cames (16).
7. Vanne à étranglement selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits moyens de positionnement sont une butée limitant au moins une position angulaire extrême.
8. Vanne à étranglement selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits moyens de positionnement sont un encodeur absolu pouvant fournir la position angulaire de la roue à cames (16).
9. Vanne à étranglement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le boîtier (10) comprend plusieurs tranchées (12) parallèles, chacune pouvant recevoir un tube (14).
10. Vanne à étranglement selon la revendication 9, caractérisée en ce que la roue à cames (16) est agencée pour coopérer de manière séquentielle avec les tubes (14).
11. Vanne à étranglement selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs roues à cames (16), chacune étant agencée pour pincer un tube (14).
12. Vanne à étranglement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément à frottement réduit (22) est une membrane assemblée conjointement avec le boîtier (10) et est agencé pour se déplacer entre deux états:
  - un état plié lorsque la vanne est ouverte, et
  - un état déplié lorsque la vanne est fermée.
13. Vanne à étranglement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le côté opposé de la tranchée (12) en référence à la roue à cames (16) définit une contre-pièce (24) avec une nervure alignée avec la trajectoire de la zone de contact entre l'élément à frottement réduit (22) et le tube (14).

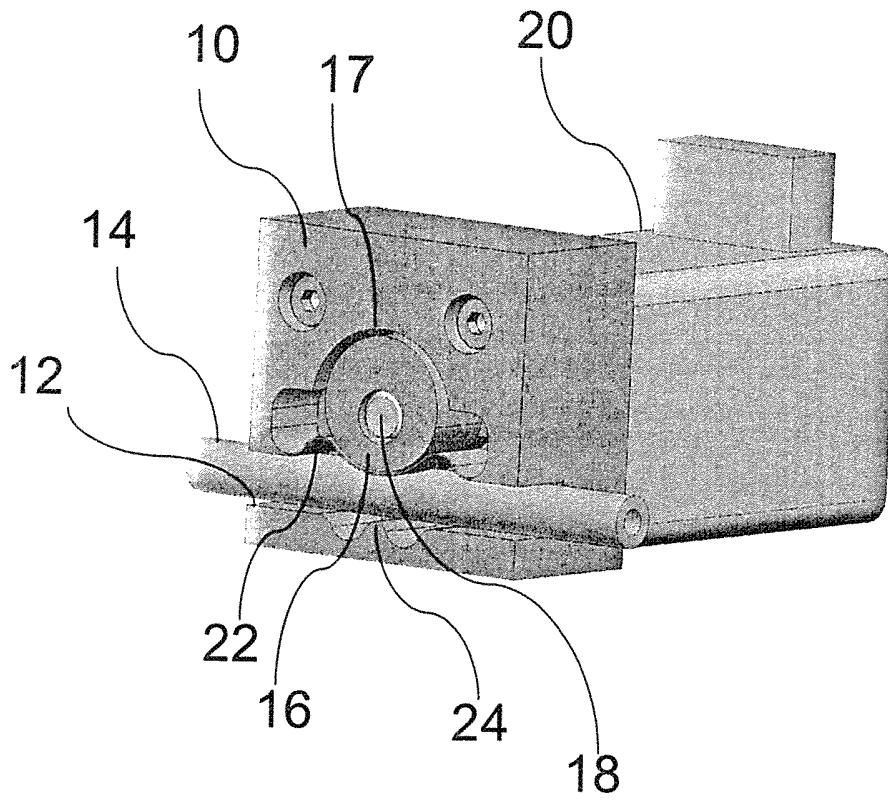
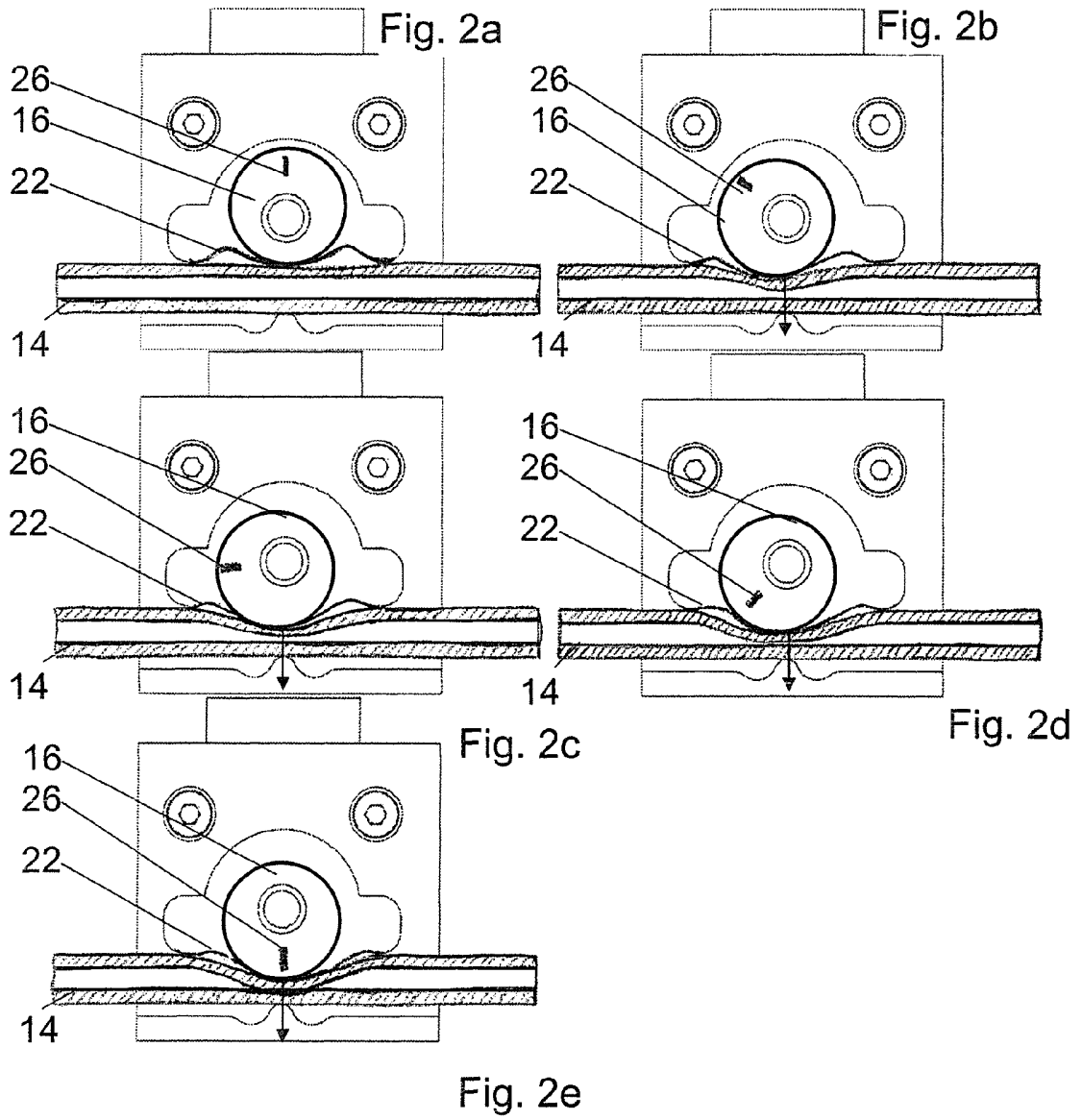


Fig. 1



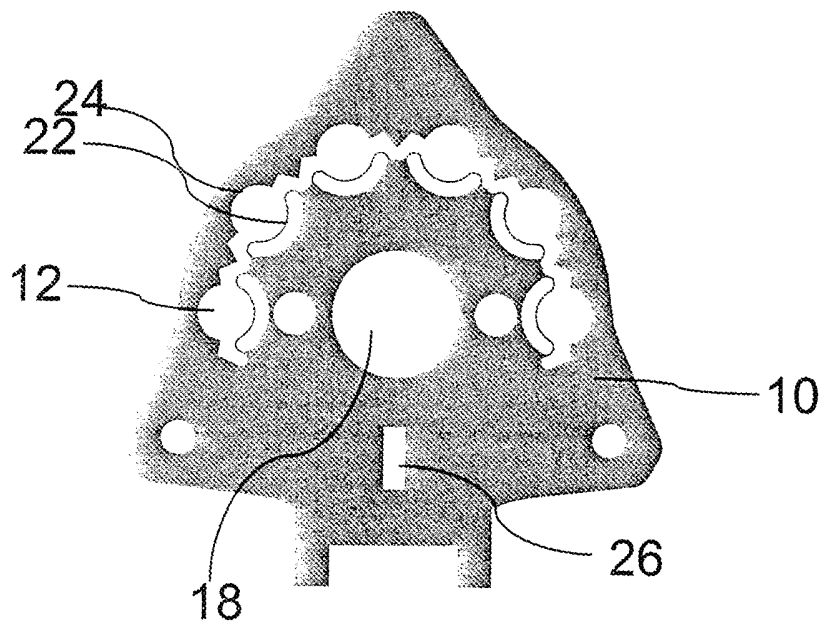


Fig. 3

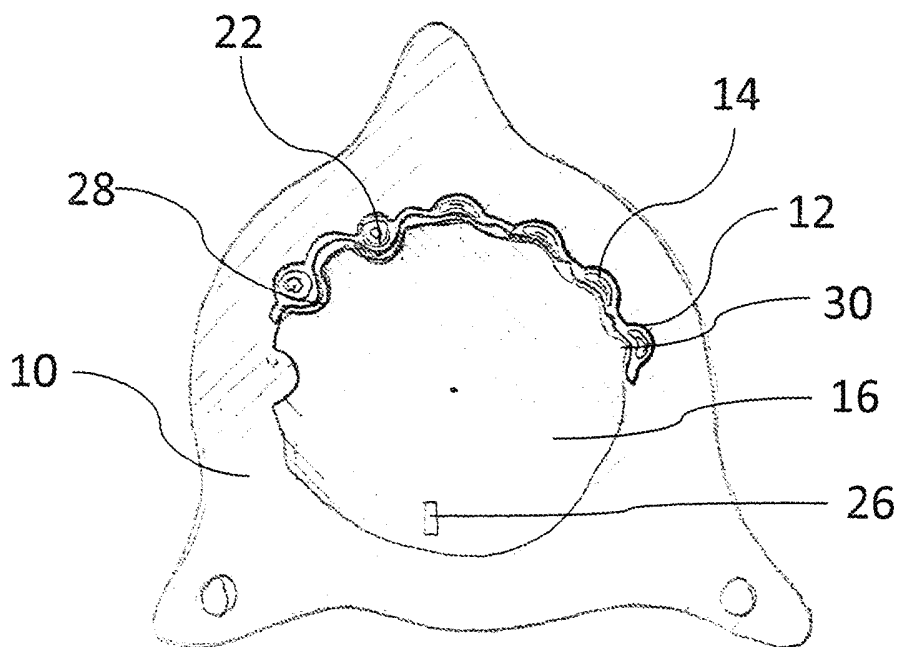


Fig. 4

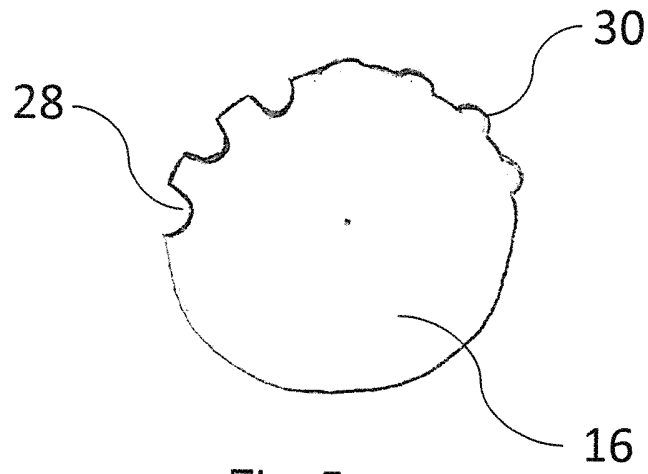


Fig. 5

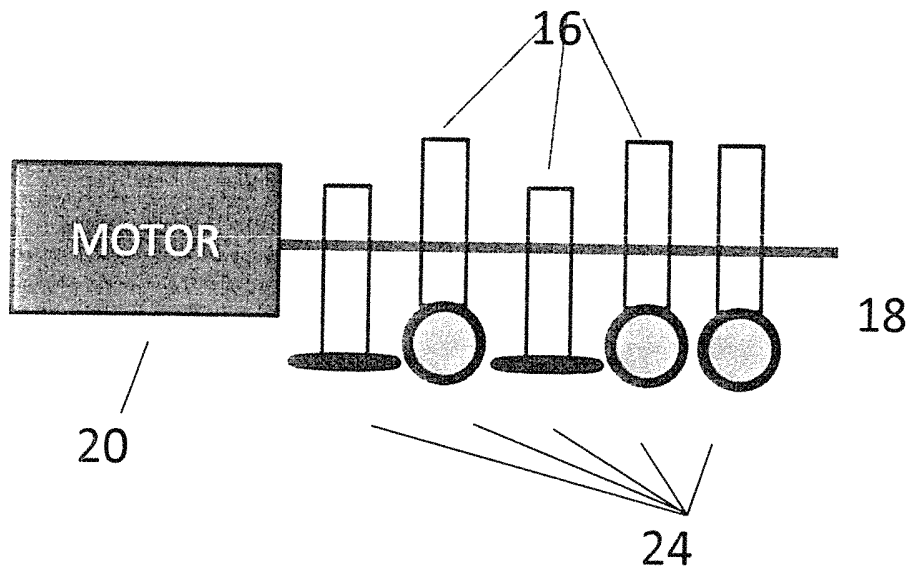


Fig. 6

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		COTE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		P5069CH00/GB/d	
Demande nationale n°		Date du dépôt	
2867/2012		19-12-2012	
Pays du dépôt		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom)			
CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro donné par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
18-06-2013		SN 60260	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
A61M39/28		F16K7/06	
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC.8		A61M F16K B01L	
Documentation consultée outre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. <input type="checkbox"/> IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS			
NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE		(Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION (Observations sur la feuille supplémentaire)			

Form PCT/ISA 201 A (11/2000)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche no  
CH 28672012

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61M39/28 F16K7/06 ADD.</p> <p>Selon la classification internationale des brevets (CIP) ou à la fois selon la classification nationale et la CIP</p>																			
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification sous des symboles de classement) A61M F16K B01L</p> <p>Documentations consultées outre que la documentation minimale dans la mesure où des documents relevant des domaines sur lesquels a porté la recherche</p> <p>Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data</p>																			
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Document cité, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</th> <th>no. des revendications visées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 5 113 906 A (HOEGNER MARCELO A [AR]) 19 mai 1992 (1992-05-19) * colonne 5, ligne 49 - colonne 8, ligne 11; figures *</td> <td>1,2,4-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>FI 67 510 C (KONE OY [FI]) 10 avril 1985 (1985-04-10) * le document en entier *</td> <td>1,3-10, 12,13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>EP 1 920 797 A1 (BANDELIN ELECTRONIC GMBH &amp; CO [DE]) 14 mai 2008 (2008-05-14) * alinéa [0026] - alinéa [0049]; figures *</td> <td>1,3-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 3 918 490 A (GODA GEORGE) 11 novembre 1975 (1975-11-11) * le document en entier *</td> <td>1,2,4-13</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">~ / ~</td> </tr> </tbody> </table>		Catégorie	Document cité, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	X	US 5 113 906 A (HOEGNER MARCELO A [AR]) 19 mai 1992 (1992-05-19) * colonne 5, ligne 49 - colonne 8, ligne 11; figures *	1,2,4-13	X	FI 67 510 C (KONE OY [FI]) 10 avril 1985 (1985-04-10) * le document en entier *	1,3-10, 12,13	X	EP 1 920 797 A1 (BANDELIN ELECTRONIC GMBH & CO [DE]) 14 mai 2008 (2008-05-14) * alinéa [0026] - alinéa [0049]; figures *	1,3-10	X	US 3 918 490 A (GODA GEORGE) 11 novembre 1975 (1975-11-11) * le document en entier *	1,2,4-13	~ / ~		
Catégorie	Document cité, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées																	
X	US 5 113 906 A (HOEGNER MARCELO A [AR]) 19 mai 1992 (1992-05-19) * colonne 5, ligne 49 - colonne 8, ligne 11; figures *	1,2,4-13																	
X	FI 67 510 C (KONE OY [FI]) 10 avril 1985 (1985-04-10) * le document en entier *	1,3-10, 12,13																	
X	EP 1 920 797 A1 (BANDELIN ELECTRONIC GMBH & CO [DE]) 14 mai 2008 (2008-05-14) * alinéa [0026] - alinéa [0049]; figures *	1,3-10																	
X	US 3 918 490 A (GODA GEORGE) 11 novembre 1975 (1975-11-11) * le document en entier *	1,2,4-13																	
~ / ~																			
<p><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de famille de brevets sont indiqués en annexe</p>																	
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"X" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou être pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée)</p> <p>"C" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou base autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>		<p>"1" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou le libranx pendant la base de l'invention</p> <p>"2" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou connue impliquant une activité inventive par rapport au document considéré incidemment</p> <p>"3" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est considéré à la ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour un personne du métier</p> <p>"4" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>																	
<p>Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement exécutée 13 septembre 2013</p>		<p>Date d'expédition du rapport de recherche de type international 15 -09- 2013</p>																	
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P. B. 5018 Paludstrasse 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040 Fax (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé Asensio Estrada, G</p>																	

Formule PCT/ISA/201: première feuille (Janvier 2004)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No  
CH 28672012

O (au(s)) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 591 319 A (SHLISKY THEODORE) 6 juillet 1971 (1971-07-06) * colonne 3, ligne 37 - ligne 52; figures * *****	1-13

2

## RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°

CH 28672012

Document brevet cité ou rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5113906	A	AR 244863 A1 BR 9004436 A US 5113906 A	30-11-1993 10-09-1991 19-05-1992
FI 67610	C	AUCUN	
EP 1920797	A1	AT 464091 T EP 1920797 A1	15-04-2010 14-05-2008
US 3918490	A	AUCUN	
US 3591319	A	AUCUN	