



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.04.2015 Bulletin 2015/15

(51) Int Cl.:
H01H 3/30 (2006.01) **H01H 3/42 (2006.01)**
H01H 21/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14184556.0**

(22) Date de dépôt: **12.09.2014**

(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

(72) Inventeur: **Franc, Aurélien**
16380 Marthon (FR)

(74) Mandataire: **Bié, Nicolas et al**
Schneider Electric Industries SAS
Service Propriété Industrielle
35 rue Joseph Monier - CS 30323
92506 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(30) Priorité: **04.10.2013 FR 1359616**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(54) **Interrupteur de position**

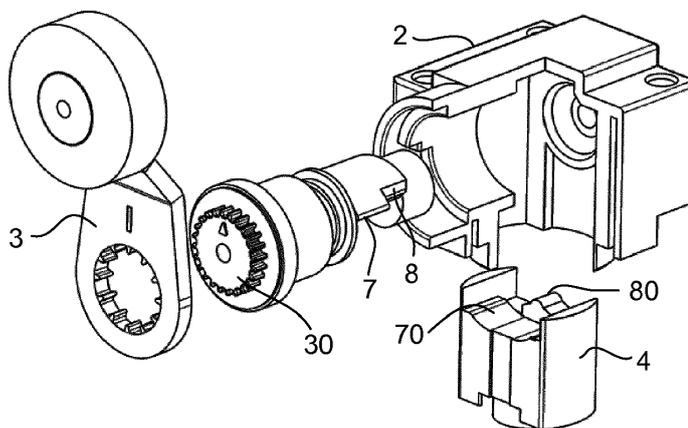
(57) L'invention concerne un interrupteur de position comprenant :

- un corps (1) et une tête (2),
- un organe d'actionnement (3),
- un arbre (30) actionnable en rotation autour d'un axe de rotation (Y) par pivotement de l'organe d'actionnement (3),
- un poussoir (4),
- un mécanisme de cames pour convertir le mouvement de rotation de l'arbre (30) en un mouvement de transla-

tion du poussoir (4) et inversement,

- le mécanisme de cames comportant :
- une première came (7) et un premier suiveur de came (70), agencés pour générer entre eux un premier couple de rotation non nul sur une première plage de rotation de l'arbre (30),
 - une deuxième came (8) et un deuxième suiveur de came (80), agencés pour générer entre eux un deuxième couple de rotation non nul sur une deuxième plage de rotation de l'arbre.

Fig. 3



Description

Etat de la technique

[0001] De manière connue, un interrupteur de position mécanique comporte un corps, généralement de forme parallélépipédique, et une tête fixée sur le corps suivant un axe principal. L'interrupteur comporte un dispositif de commutation et des moyens d'actionnement agencés pour coopérer avec le dispositif de commutation. Les moyens d'actionnement comportent un organe d'actionnement tel que par exemple un levier actionnable en pivotement. La détection d'un mouvement d'un objet est réalisée par actionnement mécanique de l'organe d'actionnement. Les moyens d'actionnement comportent également un arbre entraîné en rotation par l'organe d'actionnement autour d'un axe de rotation et un poussoir monté sur un ressort et destiné à contrôler le dispositif de commutation. Un mécanisme de came, agencé sur l'arbre et le poussoir, permet de convertir le mouvement de rotation de l'arbre en un mouvement de translation du poussoir et inversement.

[0002] Les brevets FR2134814 et US4133991 décrivent un interrupteur de position tel qu'il est connu dans l'état de la technique.

[0003] Dans certaines gammes d'interrupteurs de position, l'organe d'actionnement est actionné avec une amplitude de plus ou moins 70° par rapport à une direction axiale. Afin d'éviter tout risque de casse de l'interrupteur, il est nécessaire de tenir compte de cet angle maximum lors de l'installation de l'interrupteur par rapport à l'objet dont le mouvement est à détecter. Bien entendu, il est possible de proposer des interrupteurs de position ayant des amplitudes de rotation plus importantes mais cela peut également s'avérer problématique.

[0004] Lorsque l'organe d'actionnement est pivoté d'un angle inférieur à 90°, une force de rotation est exercée sur le mécanisme de came, entraînant le poussoir en translation. Ensuite lorsque l'organe d'actionnement est relâché, celui-ci est repoussé vers sa position de repos grâce au mécanisme de came sur lequel agit une force de retour générée par le ressort sur le poussoir. En revanche, si l'organe d'actionnement est pivoté à un angle d'environ 90°, la force de retour présente alors une direction située dans le même plan que l'axe de rotation de l'arbre, ne générant alors aucun couple de rotation permettant un retour de l'organe d'actionnement vers sa position de repos. L'organe d'actionnement est alors bloqué dans cette position. Des solutions à ce problème existent mais elles ne sont pas forcément satisfaisantes. L'une d'elles consiste par exemple à désaxer le point d'appui entre le poussoir et l'arbre afin de toujours conserver un couple de rotation, même à 90°. Cette solution nécessite un espace plus important. Une autre solution consiste par exemple à employer un ressort de torsion à la place du ressort de compression mais elle engendre un surcoût.

[0005] Le document DE102013063893 décrit une so-

lution à deux cames dans laquelle chaque came sert à activer le poussoir de part et d'autre de l'axe principal. Chaque came est agencé pour agir d'un côté distinct, selon le sens de rotation de l'arbre.

[0006] Le but de l'invention est de proposer un interrupteur de position permettant une rotation de son organe d'actionnement à un angle d'environ 90° sans risque de blocage dans cette position, la solution de l'invention ne nécessitant pas l'emploi d'un ressort de torsion ou le désaxage du point d'appui entre l'arbre et le poussoir.

[0007] Ce but est atteint par un interrupteur de position comprenant :

- un corps et une tête agencés suivant un axe principal,
- un organe d'actionnement fixé sur la tête et actionnable en pivotement dans un plan de pivotement,
- un arbre actionnable en rotation autour d'un axe de rotation par pivotement de l'organe d'actionnement,
- un poussoir monté sur un ressort,
- un mécanisme de cames agencé sur l'arbre et sur le poussoir pour convertir le mouvement de rotation de l'arbre en un mouvement de translation du poussoir et inversement,
- un dispositif de commutation contrôlé par le poussoir,

le mécanisme de cames comportant :

- une première came et un premier suiveur de came, agencés pour coopérer l'un avec l'autre de manière à générer entre eux un premier couple de rotation non nul sur une première plage de rotation de l'arbre, dans un sens de rotation de l'arbre,
- une deuxième came et un deuxième suiveur de came, agencés pour coopérer l'un avec l'autre de manière à générer entre eux un deuxième couple de rotation non nul sur une deuxième plage de rotation de l'arbre, en poursuivant la rotation de l'arbre dans le même sens de rotation.

[0008] Selon une particularité, le premier couple de rotation est nul sur la deuxième plage de rotation de l'arbre.

[0009] Selon une autre particularité, la première came et la deuxième came sont juxtaposées le long de l'arbre et le premier suiveur de came et le deuxième suiveur de came sont juxtaposés sur le poussoir.

[0010] Selon une autre particularité, le ressort est un ressort de compression sollicitant le poussoir en translation dans une direction axiale.

[0011] Selon une autre particularité, l'organe d'actionnement est un levier ou une tige souple.

[0012] Selon une autre particularité, la tête est fixée de manière amovible sur le corps et elle est orientable autour de l'axe principal par rapport au corps.

[0013] Selon une autre particularité, l'arbre est logé à l'intérieur de la tête.

[0014] Selon une autre particularité, le dispositif de

commutation est logé à l'intérieur du corps.

[0015] Selon une autre particularité, le poussoir est agencé entre l'arbre et le dispositif de commutation.

[0016] Selon une autre particularité, le plan de pivotement de l'organe d'actionnement est parallèle à l'axe principal et perpendiculaire à l'axe de rotation de l'arbre.

[0017] Selon une autre particularité, l'organe d'actionnement est mobile en pivotement à plus ou moins 90° par rapport à une position de repos située suivant l'axe principal.

Brève description des figures

[0018] D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit faite en regard des dessins annexés dans lesquels :

- Les figures 1A à 1C illustrent de manière schématique le principe de fonctionnement d'un interrupteur de position mécanique,
- La figure 2 représente la tête d'un interrupteur de position mécanique de l'invention,
- La figure 3 représente, vue en éclaté, la tête d'un interrupteur de position mécanique de l'invention,
- La figure 4 représente l'arbre employé dans l'interrupteur de position mécanique de l'invention,
- La figure 5 représente le poussoir employé dans l'interrupteur de position mécanique de l'invention,
- Les figures 6A et 6B illustrent le principe de fonctionnement de l'invention,
- Les figures 7 et 8 illustrent le principe de fonctionnement de l'invention, respectivement en action et en réaction.

Description détaillée d'au moins un mode de réalisation

[0019] Un interrupteur de position mécanique comporte typiquement un corps 1, généralement de forme parallélépipédique, et une tête 2 fixée sur le corps. L'assemblage de la tête sur le corps est réalisé suivant un axe dit axe principal (X). De manière connue, la tête 2 est préférentiellement amovible par rapport au corps 1 de manière à pouvoir prendre différentes orientations autour de l'axe principal.

[0020] L'interrupteur de position comporte un organe d'actionnement 3 fixé sur la tête 2, composé par exemple d'un levier ou d'une tige souple, et positionné sur le trajet de l'objet 6 dont le mouvement est à détecter. Cet organe d'actionnement 3 est mobile en pivotement. Il est fixé sur un arbre 30 mobile en rotation autour d'un axe de rotation (Y). Avantageusement, cet axe de rotation est perpen-

diculaire à l'axe principal (X) et situé dans le même plan que celui-ci. L'arbre 30 est entraîné en rotation autour de son axe par l'organe d'actionnement 3 lorsque celui-ci est sollicité en pivotement. Initialement, l'organe d'actionnement 3 est dans une position de repos, par exemple suivant l'axe principal (X).

[0021] L'interrupteur de position comporte également un poussoir 4 agencé pour coopérer avec l'arbre 30. Ce poussoir 4 est mobile en translation suivant une direction parallèle à l'axe principal (X) et maintenu contre l'arbre 30 par un ressort 40, préférentiellement un ressort de compression. L'interrupteur de position comporte un mécanisme de cames agencé sur le poussoir 4 et sur l'arbre 30 pour transformer le mouvement de rotation de l'arbre 30 en un mouvement de translation du poussoir 4 lors d'une action sur l'organe d'actionnement 3, ou transformer le mouvement de translation du poussoir 4 sollicité par son ressort 40 en un mouvement de rotation de l'arbre 30 lors du mouvement de réaction.

[0022] L'interrupteur de position comporte un dispositif de commutation 5 contrôlé par le poussoir 4 en translation. Un signal électrique est transmis par l'interrupteur lorsque le dispositif de commutation 5 est à l'état de fermeture. Selon la configuration de l'interrupteur de position (normalement ouvert ou normalement fermé), le signal électrique sera transmis lorsque l'organe d'actionnement 3 est en position de repos ou en position actionnée.

[0023] Les figures 1A à 1C illustrent le principe de fonctionnement d'un interrupteur de position mécanique.

[0024] Sur la figure 1A, l'organe d'actionnement 3 est en position de repos.

[0025] Sur la figure 1B, l'organe d'actionnement 3 est actionné en pivotement par l'objet 6 qui se déplace. Le pivotement de l'organe d'actionnement 3 entraîne une rotation de l'arbre 30 autour de son axe (Y), qui, grâce au mécanisme de cames, entraîne une translation du poussoir 4 contre le ressort 40. Le poussoir 4 vient alors agir sur le dispositif de commutation 5. Si la sollicitation de l'objet 6 sur l'organe d'actionnement 3 s'arrête, l'organe d'actionnement 3 est repoussé vers sa position de repos par le ressort 40 qui agit alors en réaction.

[0026] Sur la figure 1C, l'objet 6 a poursuivi sa course entraînant un pivotement de l'organe d'actionnement 3 jusqu'à un angle de 90° par rapport à sa position de repos. Dans cette position, la force (F1, figure 1C) exercée par le poussoir 4 sur l'arbre 30 se retrouve dans un même plan (un plan vertical sur la figure 1C) que l'axe de rotation (Y) de l'arbre 30, générant ainsi un couple de rotation nul qui ne permet pas un retour de l'organe d'actionnement 3 vers sa position de repos lorsque l'objet 6 se retire. Il en résulte que l'organe d'actionnement 3 est bloqué dans cette position.

[0027] Pour remédier à ce problème, l'invention consiste à réaliser un mécanisme de cames qui comporte deux cames et deux suiveurs de came distincts.

[0028] Sur une première plage de rotation de l'arbre 30 autour de son axe (Y), le poussoir 4 est entraîné en

translation via une première came 7 et un premier suiveur de came 70 et sur une deuxième plage de rotation de l'arbre 30 autour de son axe (Y), le poussoir 4 est entraîné en translation via une deuxième came 8 et un deuxième suiveur de came 80.

[0029] Avantageusement, entre 0° et $(90^\circ - \varepsilon)$, la première came 7 et le premier suiveur de came 70 génèrent entre eux un couple de rotation non nul permettant une rotation de l'arbre 30 autour de son axe (Y) dans les deux sens de rotation. Entre $(90^\circ - \varepsilon)$ et 90° , la deuxième came 8 et le deuxième suiveur de came 80 génèrent entre eux un couple de rotation non nul permettant une rotation de l'arbre 30 autour de son axe (Y) dans les deux sens de rotation.

[0030] Comme représenté sur la figure 4 et de manière préférentielle, la première came 7 et la deuxième came 8 sont réalisées sur l'arbre 30. Elles sont par exemple juxtaposées sur celui-ci suivant l'axe de rotation (Y).

[0031] Comme représenté sur la figure 5 et de manière préférentielle, le premier suiveur de came 70 et le deuxième suiveur de came 80 sont réalisés sur le poussoir 4. Le premier suiveur de came 70 et le deuxième suiveur de came 80 sont juxtaposés sur le poussoir 4 et sont agencés de manière à se trouver en vis-à-vis de la première came 7 et de la deuxième came 8 lorsque la tête 2 est assemblée (figures 2 et 3).

[0032] Comme représenté sur la figure 6A, la première came 7 et le premier suiveur de came 70 sont formés de manière à conserver un couple de rotation non nul sur la première plage de rotation de l'arbre 30, ce qui permet un retour de l'organe d'actionnement 3 vers sa position de repos sur cette plage de rotation. Comme représenté sur la figure 6B, la deuxième came 8 et le deuxième suiveur de came 80 sont agencés pour conserver un couple de rotation non nul entre l'arbre 30 et le poussoir 4 sur la deuxième plage de rotation, lorsque la rotation de l'arbre est poursuivie dans le même sens de rotation, au-delà de la première plage de rotation, permettant de ne pas bloquer l'organe d'actionnement 3 même si celui-ci a été pivoté jusque dans la deuxième plage de rotation.

[0033] Le principe de l'invention est mieux illustré par les figures 7 et 8.

[0034] Sur les figures 7A à 7C, l'organe d'actionnement 3 est sollicité dans le sens horaire par l'objet qui se déplace. Une sollicitation dans le sens anti-horaire respecte le même principe.

[0035] Sur la figure 7A, l'organe d'actionnement 3 est pivoté, dans le sens horaire, sur la première plage de rotation, entraînant l'arbre 30 autour de son axe de rotation (Y). Par l'intermédiaire de la première came 7 qui appuie sur le premier suiveur de came 70, l'arbre 30 entraîne le poussoir 4 en translation, qui agit sur le dispositif de commutation 5.

[0036] Sur la figure 7B, à la limite entre la première plage de rotation et la deuxième plage de rotation en poursuivant le rotation dans le sens horaire, la deuxième came 8 et le deuxième suiveur de came 80 entrent en action pour maintenir un couple de rotation non nul entre

l'arbre 30 et le poussoir 4.

[0037] Sur la figure 7C, le poussoir 4 reste sollicité par l'arbre 30 grâce au couple de rotation non nul généré entre la deuxième came 8 et le deuxième suiveur de came 80.

[0038] Sur les figures 8A à 8C, l'organe d'actionnement 3 est libéré de toute contrainte mécanique.

[0039] Sur la figure 8A, le ressort 40 pousse le poussoir 4 qui, par l'intermédiaire du deuxième suiveur de came 80 et de la deuxième came 8 entraîne une rotation de l'arbre 30 dans le sens anti-horaire, le couple de rotation étant non nul sur cette deuxième plage de rotation, située au-delà de la première plage de rotation, dans le même sens de rotation de l'arbre.

[0040] Sur la figure 8B, à la limite entre la première plage de rotation et la deuxième plage de rotation, le premier suiveur de came 70 et la première came 7 maintiennent un couple de rotation non nul entre l'arbre 30 et le poussoir 4, afin d'entraîner l'arbre en rotation dans le sens anti-horaire.

[0041] Sur la figure 8C, sur la première plage de rotation, l'arbre 30 est sollicité en rotation grâce au couple de rotation non nul généré entre le premier suiveur de came 70 et la première came 7.

[0042] Grâce à une solution simple et économique, l'invention permet ainsi à l'organe d'actionnement d'un interrupteur de position de pivoter à plus ou moins 90° par rapport à sa position de repos, sans risque de blocage.

Revendications

1. Interrupteur de position comprenant :

- un corps (1) et une tête (2) agencés suivant un axe principal (X),
- un organe d'actionnement (3) fixé sur la tête (2) et actionnable en pivotement dans un plan de pivotement,
- un arbre (30) actionnable en rotation autour d'un axe de rotation (Y) par pivotement de l'organe d'actionnement (3),
- un poussoir (4) monté sur un ressort (40),
- un mécanisme de cames agencé sur l'arbre (30) et sur le poussoir (4) pour convertir le mouvement de rotation de l'arbre (30) en un mouvement de translation du poussoir (4) et inversement,
- un dispositif de commutation (5) contrôlé par le poussoir (4),

caractérisé en ce que le mécanisme de cames comporte :

- une première came (7) et un premier suiveur de came (70), agencés pour coopérer l'un avec l'autre de manière à générer entre eux un premier couple de rotation non nul sur une première

- plage de rotation de l'arbre (30) dans un sens de rotation de l'arbre,
 - une deuxième came (8) et un deuxième suiveur de came (80), agencés pour coopérer l'un avec l'autre de manière à générer entre eux un deuxième couple de rotation non nul sur une deuxième plage de rotation de l'arbre, située au-delà de la première plage de rotation dans le même sens de rotation de l'arbre. 5
- 10
2. Interrupteur de position selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier couple de rotation est nul sur la deuxième plage de rotation de l'arbre (30). 15
3. Interrupteur de position selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première came (7) et la deuxième came (8) sont juxtaposées le long de l'arbre (30) et **en ce que** le premier suiveur de came (70) et le deuxième suiveur de came (80) sont juxtaposés sur le poussoir (4). 20
4. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le ressort (40) est un ressort de compression sollicitant le poussoir (4) en translation dans une direction axiale. 25
5. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'organe d'actionnement (3) est un levier ou une tige souple. 30
6. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la tête (2) est fixée de manière amovible sur le corps (1) et **en ce qu'elle** est orientable autour de l'axe principal (X) par rapport au corps (1). 35
7. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'arbre (30) est logé à l'intérieur de la tête (2). 40
8. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de commutation (5) est logé à l'intérieur du corps (1). 45
9. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le poussoir (4) est agencé entre l'arbre (30) et le dispositif de commutation (5). 50
10. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le plan de pivotement de l'organe d'actionnement (3) est parallèle à l'axe principal (X) et perpendiculaire à l'axe de rotation (Y) de l'arbre (30). 55
11. Interrupteur de position selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'organe d'actionnement (3) est mobile en pivotement à plus ou moins 90° par rapport à une position de repos située suivant l'axe principal (X).

Fig. 1A

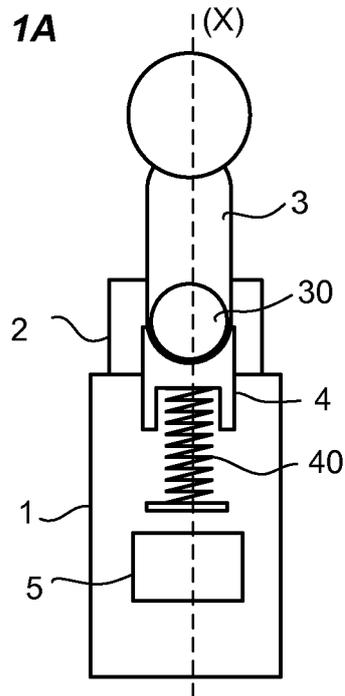


Fig. 1B

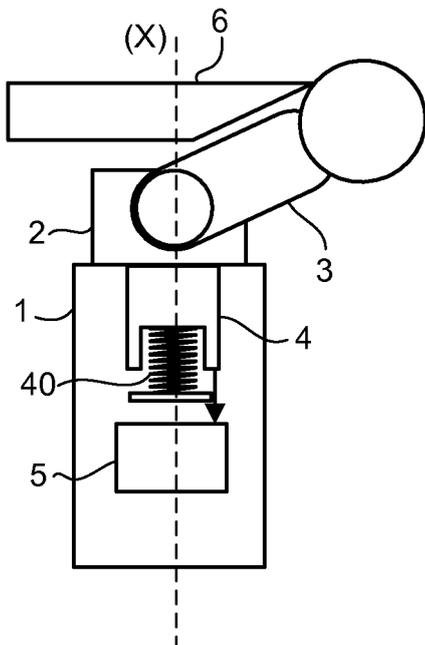


Fig. 1C

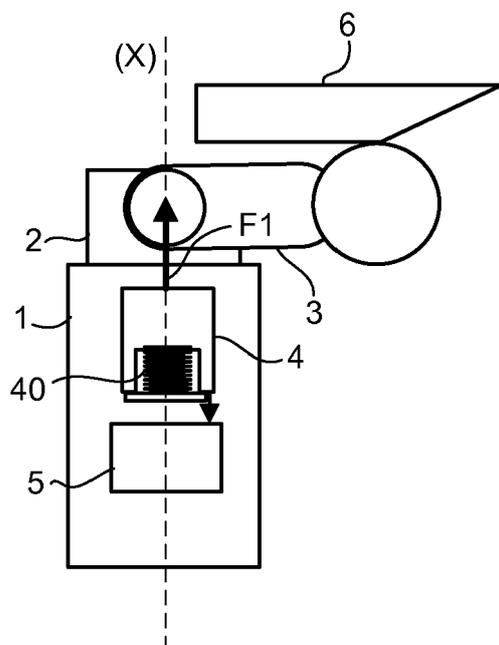


Fig. 2

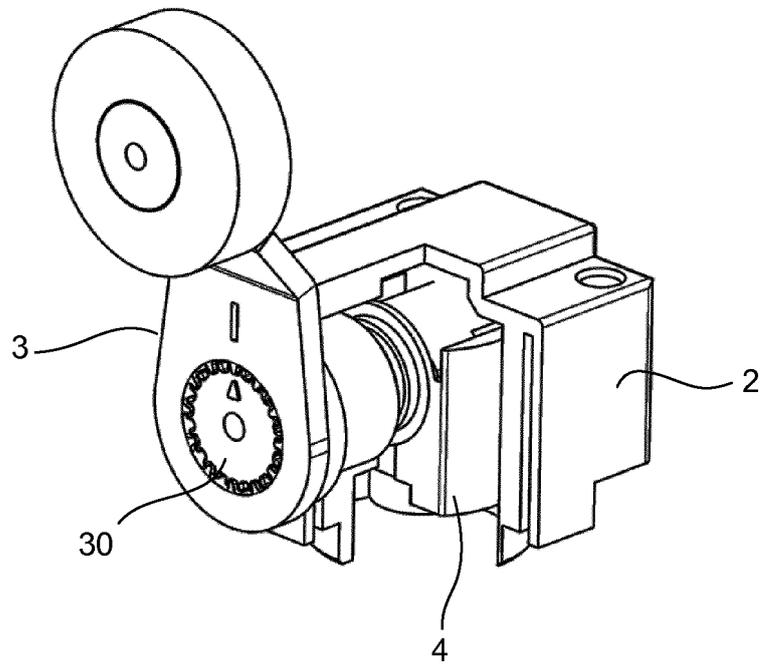


Fig. 3

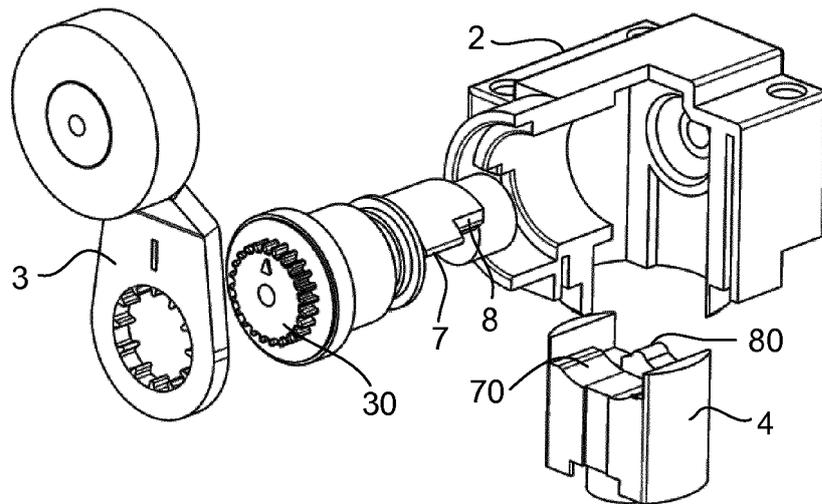


Fig. 4

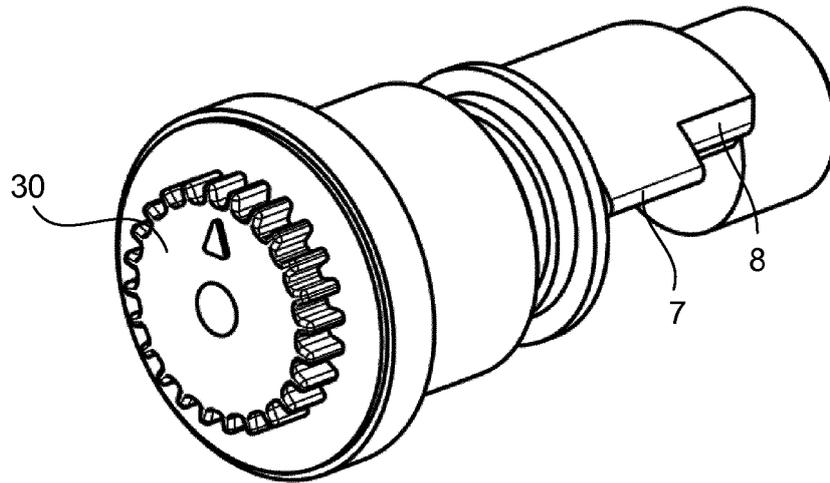


Fig. 5

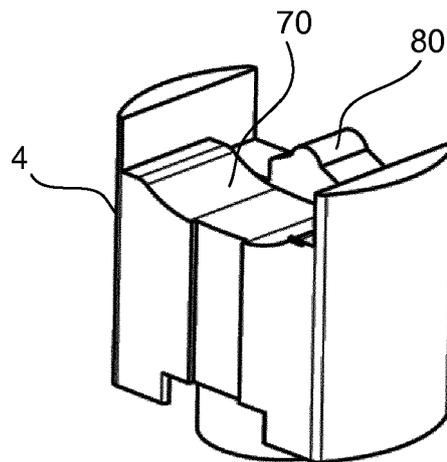


Fig. 6A

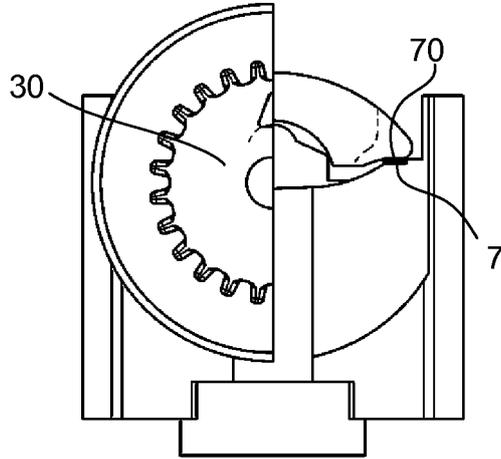


Fig. 6B

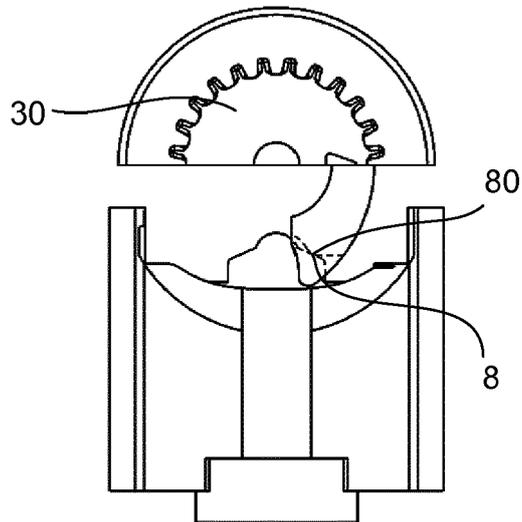


Fig. 7

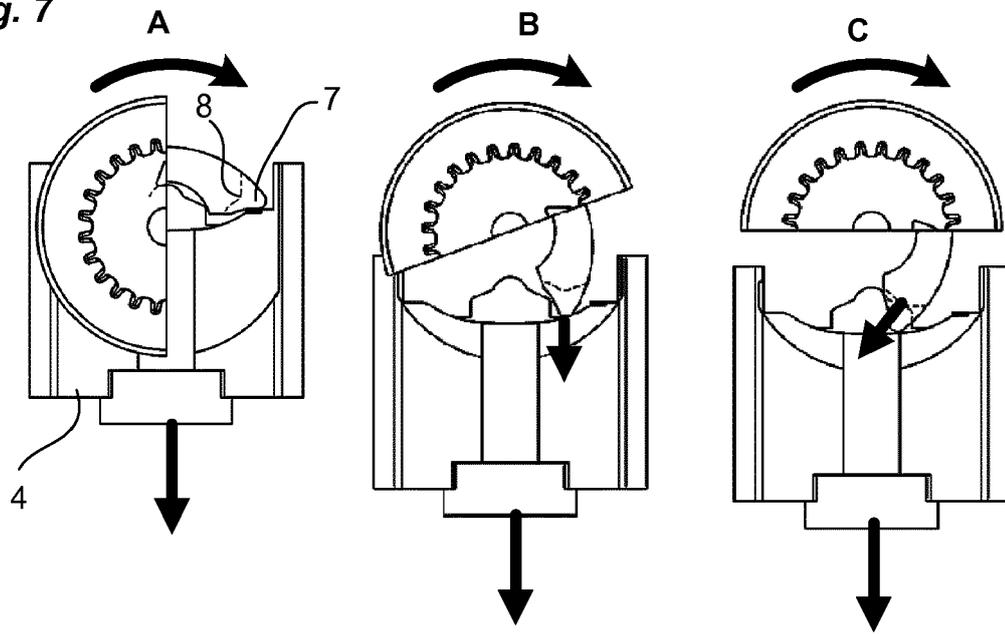
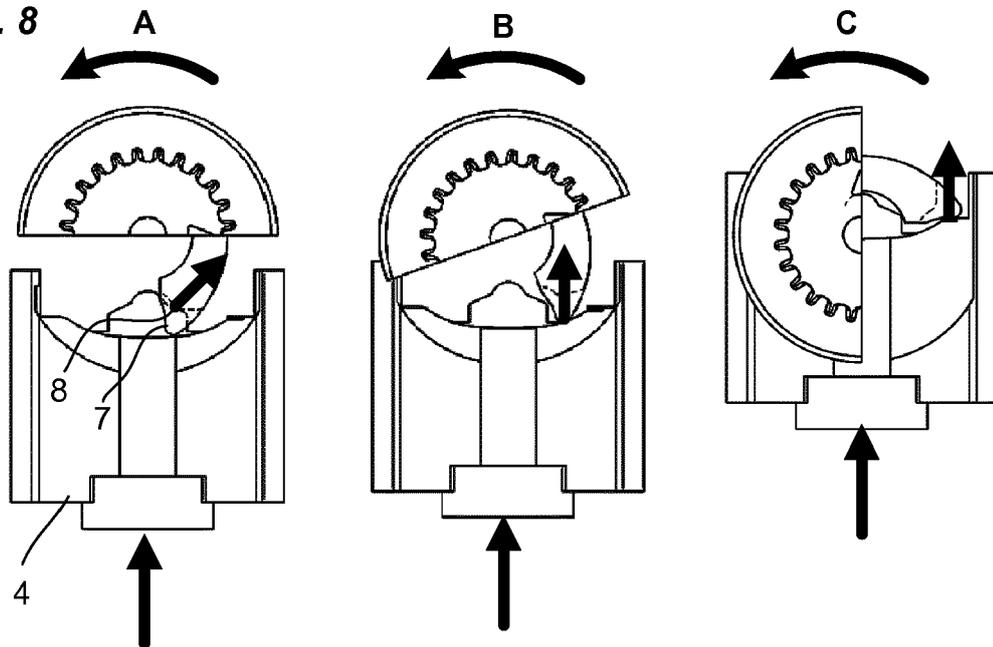


Fig. 8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 14 18 4556

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 10 2010 063893 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28 juin 2012 (2012-06-28) * alinéa [0035] * * alinéa [0037] * * alinéa [0039] * -----	1,3,8,9	INV. H01H3/30 H01H3/42 H01H21/28
A,D	FR 2 134 814 A5 (TELEMECANIQUE ELECTRIQUE) 8 décembre 1972 (1972-12-08) * figures * -----	1-11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 3 mars 2015	Examineur Socher, Günther
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 14 18 4556

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.

03-03-2015

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102010063893 A1	28-06-2012	CN 102568911 A	11-07-2012
		DE 102010063893 A1	28-06-2012
FR 2134814 A5	08-12-1972	AT 318747 B	11-11-1974
		AU 468208 B2	25-10-1973
		AU 4133272 A	25-10-1973
		BE 781963 A1	31-07-1972
		CA 970014 A1	24-06-1975
		CH 557084 A	13-12-1974
		CS 168586 B2	29-06-1976
		DE 2218795 A1	09-11-1972
		DK 139739 B	02-04-1979
		ES 401971 A1	01-03-1975
		FR 2134814 A5	08-12-1972
		GB 1391991 A	23-04-1975
		IT 953690 B	10-08-1973
		NL 7205373 A	24-10-1972
		NO 135803 B	21-02-1977
		PL 71176 B1	30-04-1974
		SE 380369 B	03-11-1975
		SU 464143 A3	15-03-1975
		TR 17095 A	25-04-1974
		US 3721782 A	20-03-1973

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPC 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

- FR 2134814 [0002]
- US 4133991 A [0002]
- DE 102013063893 [0005]