



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

- (43)

Date de publication:
20.11.2024 Bulletin 2024/47
- (21)

Numéro de dépôt: 23173390.8
- (22)

Date de dépôt: 15.05.2023
- (51)

Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/243 (2006.01) G04B 19/26 (2006.01)
G04B 45/00 (2006.01) G09F 9/37 (2006.01)
G09F 19/02 (2006.01)
- (52)

Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/268; G04B 19/243; G04B 19/26;
G04B 45/0007; G04B 45/0038; G09F 9/37;
G09F 19/02

- (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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN
- (71)

Demandeur: Glashütter Uhrenbetrieb GmbH
01768 Glashütte/Sachsen (DE)

(72)

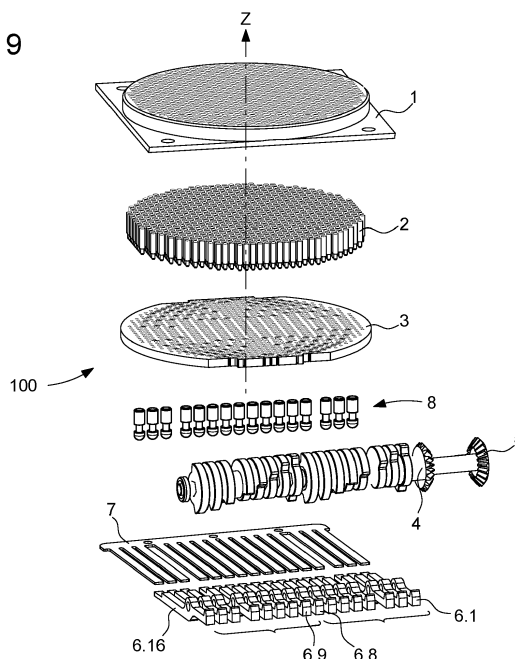
Inventeur: TROSCHKA, Uwe
01139 Dresden (DE)

(74)

Mandataire: ICB SA
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)
- (54)

DISPOSITIF D’AFFICHAGE MÉCANIQUE À PIXELS POUR LA SIGNALISATION OPTIQUE D’INFORMATIONS VARIABLES POUR PIÈCE D’HORLOGERIE
- (57)

Un aspect de l'invention concerne un dispositif d'affichage (100) mécanique à pixels comportant une plaque perforée (1) avec un réseau de trous parallèles guidant des goupilles (2) mobiles sous la commande d'un mécanisme de commande de translation, chacune comportant une surface supérieure d'aspect différent de la surface d'affichage de la plaque perforée (1), et mobile entre une position supérieure au voisinage immédiat, en retrait ou à fleur, de la surface d'affichage de ladite plaque

perforée (1) et dans laquelle position supérieure un contraste optique entre la goupille (2) et la plaque perforée (1) est toujours visible par l'utilisateur, et une position inférieure éloignée de la surface d'affichage de la plaque perforée (1) et dans laquelle position inférieure aucun contraste optique entre la goupille (2) et la plaque perforée (1) n'est perceptible par l'utilisateur, et l'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant un tel dispositif d'affichage (100).
- Fig. 9
- 
- EP 4 465 134 A1
- Processed by Luminess, 75001 PARIS (FR)

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif d'affichage mécanique à pixels pour la signalisation optique d'informations variables pour pièce d'horlogerie, comportant une plaque perforée comportant un réseau de trous parallèles selon une même direction normale sensiblement perpendiculaire à une surface d'affichage de ladite plaque perforée visible par l'utilisateur, et dans chacun desquels trous est montée coulissante une goupille mobile selon ladite direction normale sous la commande d'un mécanisme de commande de translation que comporte ledit dispositif d'affichage, chaque dite goupille comportant une surface supérieure tournée vers l'utilisateur.

[0002] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant au moins un tel dispositif d'affichage.

[0003] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'affichage pour pièces d'horlogerie, en particulier pour des montres, et tout particulièrement des mécanismes d'affichages complexes dans des mouvements d'horlogerie de faible épaisseur.

Arrière-plan technologique

[0004] Certains affichages mécaniques dans les montres-bracelets sont fortement limités en hauteur en raison de leur espace de montage restreint.

[0005] C'est en particulier le cas pour les affichages des phases de la lune. De ce fait les solutions techniques de l'art antérieur se sont principalement limitées à représenter l'affichage des phases de la lune dans le plan. Les exemples typiques sont le disque lunaire mobile sous une section de cadran horizontale, ou un disque lunaire fixe sur lequel se déplace un disque de recouvrement. Ces deux variantes d'affichage des phases lunaires sont très répandues, notamment dans le monde des montres-bracelets, mais présentent l'inconvénient de ne pas permettre une représentation réaliste de la partie visible de la lune pour toutes les phases lunaires.

[0006] Une solution qui répond à cette problématique consiste par exemple à réaliser l'élément d'affichage (lune) non pas sous forme de disque plan, mais en trois dimensions, sous forme de sphère. Le recto et le verso de la sphère sont imprimés de différentes manières (par exemple en noir et en blanc). L'axe de rotation de la sphère est conçu de manière à ce que la face noire ou la face blanche soit visible par rotation. Ce mécanisme permet, outre la représentation correcte de la pleine lune ou du croissant de lune, une représentation des phases croissantes et décroissantes de la lune qui s'inspire de son apparence réelle. La mise en oeuvre technique de cette variante de solution nécessite toutefois une grande hauteur de construction et n'est donc pratiquement pas réalisable pour des mouvements plats ou en construction modulaire sur des mouvements existants. De plus, la pré-

cision de lecture dépend fortement de l'angle de vue et seule une observation frontale du globe lunaire permet d'obtenir l'image décrite d'une représentation réaliste des phases lunaires. Un tel mécanisme se révèle, de surcroît, assez fragile.

[0007] Le document CN 113093504 décrit une autre visualisation réaliste des phases de la lune. Il s'agit d'un affichage rétrograde de la lune, dans lequel l'élément d'affichage de la lune est constitué d'une lentille optique de forme plan-concave. La lentille est transparente et montée de manière fixe au-dessus d'un chariot mobile réfléchissant la lumière. Sous le chariot se trouve une surface sombre. Au cours d'un cycle lunaire complet, le chariot se déplace une fois de droite à gauche et passe devant la lentille fixe. Grâce à la forme concave de la face inférieure de la lentille et au profil du chariot, un croissant apparaît sur la face supérieure de la lentille (lune croissante) lorsque le chariot entre sous la lentille. Dans la suite du mouvement du chariot vers le centre de la lentille, la courbure du croissant diminue régulièrement et forme une ligne droite sur la face supérieure de la lentille en position de croissant. En poursuivant son mouvement vers la gauche, la courbure de la lune s'accroît progressivement (lune croissante) jusqu'à ce que le chariot complet se trouve finalement sous la lentille optique (pleine lune). Lorsque la lune décroît, le chariot continue à se déplacer vers la gauche, ce qui fait que la surface noire située en dessous se forme en croissant sur le dessus de la lentille. Comme pour la lune croissante, la courbure du croissant de lune va également changer jusqu'à la nouvelle lune. Après le cycle lunaire complet, le chariot revient rapidement à sa position initiale et le mouvement de l'affichage de la lune recommence. Ce mécanisme est complexe, ce qui explique sans doute son absence de commercialisation.

[0008] Les solutions tridimensionnelles ou optiques présentent des limites, par leur complexité, leur fragilité, leur encombrement, et il existe un besoin pour un affichage qui soit simple et robuste tout en procurant à l'utilisateur les informations optiques qu'il s'attend à lire sur sa pièce d'horlogerie, sans nécessiter d'interprétation.

Résumé de l'invention

[0009] L'invention se propose de développer une solution mécanique simple, très fiable, et de faible épaisseur totale, qui autorise un affichage élaboré comme celui des phases de lune, tout en restant très visible pour l'utilisateur, avec un principe utilisable pour d'autres affichages horlogers.

[0010] A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'affichage mécanique à pixels pour la signalisation optique d'informations variables pour pièce d'horlogerie, comportant une plaque perforée comportant un réseau de trous parallèles selon une même direction normale sensiblement perpendiculaire à une surface d'affichage de ladite plaque perforée visible par l'utilisateur, et dans chacun desquels trous est montée coulissante une gou-

pille mobile selon ladite direction normale sous la commande d'un mécanisme de commande de translation que comporte ledit dispositif d'affichage, chaque dite goupille comportant une surface supérieure tournée vers l'utilisateur.

[0011] Un autre aspect de l'invention concerne une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant au moins un tel dispositif d'affichage.

Brève description des figures

[0012] Les buts, avantages et caractéristiques de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où un premier groupe de figures concerne le principe de fonctionnement de la commutation clair/obscur propre à l'invention, où un deuxième groupe de figures concerne une application avantageuse de ce principe de fonctionnement de l'affichage de la lune, puis les différents états de représentation de l'affichage de la lune:

- les figures 1 à 6 illustrent le principe de fonctionnement de la commutation "clair-obscur" des pixels :
- la figure 1 représente, de façon schématisée et en perspective, une plaque perforée, ici plane, et présentant sa surface supérieure à un utilisateur, selon une direction normale ; cette plaque perforée est percée d'un réseau de trous parallèles dans lesquels glissent des goupilles portées par une plaque de support ; celle-ci est solidaire d'une goupille, qui est rappelée vers le bas de la figure, du côté opposé à l'utilisateur, par un ressort visible à droite de la figure; cette goupille peut être poussé vers le haut par une bascule visible à gauche, commandée par une came; sur cette figure la plaque de support est très écartée de la plaque perforée, les surfaces supérieures des goupilles sont dans leur position inférieure, très loin de la surface supérieure de la plaque perforée, et l'utilisateur ne peut pas les distinguer, et voit un ensemble sombre, quand la plaque perforée est sombre dans ce cas préféré;
- la figure 2 est la contre-vue de la figure 1, on y voit les goupilles extraites de la plaque perforée, et la goupille de manoeuvre;
- la figure 3 est une vue de côté, dans la position des figures 1 et 2 correspondant aux pixels foncés;
- la figure 4 est une vue de dessous, dans la position des figures 1 et 2;
- la figure 5 représente le même mécanisme, de façon analogue à la figure 1, dans la position correspondant aux pixels clairs, et où la plaque de support est au plus près de la plaque perforée, et où les goupilles y sont complètement enfoncées, avec leur surface

supérieure qui affleure au niveau de la surface supérieure de la plaque perforée;

- la figure 6 est la contre-vue de la figure 5;
- la figure 7 est une vue de côté, dans la position des figures 5 et 6 correspondant aux pixels clairs;
- la figure 8 est une vue de dessous, dans la position des figures 5 et 6;
- les figures 9 à 19 présentent la réalisation d'un mécanisme d'affichage des phases de la lune selon l'invention au moyen de pixels mécaniquement variables:
 - la figure 9 représente, de façon schématisée et en perspective éclatée, ce mécanisme où l'on reconnaît, de haut en bas, selon la direction normale, la plaque perforée, le jeu de goupilles, une plaque de support composite formée d'une pluralité de seize segments lunaires juxtaposés et mobiles l'un par rapport à l'autre et comportant chacun une goupille de manoeuvre à sa partie inférieure, deux arbres à cames coaxiaux, chacun muni d'une roue d'entraînement et d'un jeu de huit cames correspondant à l'entraînement de huit des segments lunaires, un ressort-peigne constituant les moyens de rappel élastique de rappel des segments lunaires vers le bas du mécanisme, et les bascules qui coopèrent chacune avec une des cames et avec une des goupilles pour lever ou abaisser le segment lunaire concerné;
 - la figure 10 représente, de façon schématisée et en perspective assemblée, l'ensemble de la figure 9;
 - la figure 11 représente le même ensemble en vue de dessus, dans une position de nouvelle lune;
 - la figure 12 représente le même ensemble en vue de côté, dans cette position de nouvelle lune;
 - la figure 13 représente le même ensemble en coupe selon le plan de coupe A-A de la figure 11, dans cette position de nouvelle lune;
 - la figure 14 est un détail de la figure 13;
 - la figure 15 représente , en vue de dessus, la juxtaposition des segments lunaires;
 - la figure 16 représente, de façon schématisée et en perspective assemblée, le même ensemble

ble dans une position de lune croissante;

- la figure 17 représente en vue de dessus, la représentation visible par l'utilisateur de la position de la figure 16;
- la figure 18 représente en perspective éclatée l'agencement relatif des segments lunaires de la figure 15;
- la figure 19 illustre la succession des différents états lunaires tels que représentés par le dispositif selon l'invention, avec en haut la lune croissante jusqu'au premier quartier, puis la lune croissante jusqu'à la pleine lune, puis la lune décroissante jusqu'au dernier quartier, puis la lune décroissante jusqu'à la nouvelle lune ;
- la figure 20 représente, de façon schématisée et en perspective, une variante de plaque supérieure perforée ayant la forme d'une calotte sphérique ;
- la figure 21 représente, de façon schématisée et en vue de dessus, la plaque perforée de la figure 20 ;
- la figure 22 représente, de façon schématisée et en coupe passant par le plan A-A de la figure 21, la plaque perforée de la figure 20.

Description détaillée de l'invention

[0013] L'invention concerne un afficheur mécanique d'horlogerie, à pixels pour la signalisation optique d'informations variables.

[0014] Plus particulièrement, cet afficheur est un dispositif d'affichage 100 mécanique à pixels pour la signalisation optique d'informations variables pour pièce d'horlogerie. Ce dispositif d'affichage 100 comporte une plaque perforée 1, comportant un réseau de trous parallèles selon une même direction normale Z sensiblement perpendiculaire à une surface d'affichage de la plaque perforée 1 visible par l'utilisateur.

[0015] Dans la variante non limitative des figures 1 à 17, la plaque perforée 1 est de plane; elle peut aussi comporter une surface supérieure galbée par exemple pour rester à distance des aiguilles et de la glace de la pièce d'horlogerie, et dans ce cas la direction normale Z est perpendiculaire au plan tangent à la plaque perforée 1 au point le plus éloigné de la platine de la pièce d'horlogerie. Les figures 20 à 22 illustrent une autre variante, dans laquelle la surface supérieure est en calotte sphérique 10; cette variante offre l'avantage d'un effet tri-dimensionnel pour l'observateur.

[0016] Dans chacun des trous de la plaque perforée 1, une goupille 2 est montée coulissante, mobile selon la direction normale Z sous la commande d'un mécanisme de commande de translation que comporte le dispositif d'affichage 100. Chaque goupille 2 comporte une

surface supérieure tournée vers l'utilisateur, qui ne peut en voir que cette face supérieure.

[0017] Selon l'invention, au moins la surface supérieure de chaque goupille 2 est d'un aspect différent de l'aspect de la surface d'affichage de la plaque perforée 1, et est mobile entre, d'une part une position supérieure au voisinage immédiat, en retrait ou à fleur, de la surface d'affichage de la plaque perforée 1 et dans laquelle position supérieure un contraste optique entre la goupille 2 et la plaque perforée 1 est toujours visible par l'utilisateur, et d'autre part une position inférieure éloignée de la surface d'affichage de la plaque perforée 1 et dans laquelle position inférieure aucun contraste optique entre la goupille 2 et la plaque perforée 1 n'est perceptible par l'utilisateur. Par « éloignée de la surface d'affichage » on entend qu'elle en est distante d'au moins deux fois la valeur du diamètre du trou.

[0018] Plus particulièrement, chaque goupille 2 est montée solidaire d'une plaque de support 3, laquelle est mobile selon la direction normale Z sous la commande du mécanisme de commande de translation et est soumise à l'action de moyens de rappel élastique 7 qui tendent à rappeler la plaque de support 3 dans une position de repos dans laquelle chaque goupille 2 qu'elle porte est dans sa position inférieure.

[0019] Plus particulièrement, le mécanisme de commande de translation comporte un sélecteur ou un arbre à cames 4, 5, qui est agencé pour, selon sa position, commander le mouvement d'une bascule 6. Cette bascule 6 est agencée pour pousser, directement ou au travers d'une tige 8 tel que visible sur les figures, la plaque de support 3 selon la direction normale Z vers la surface d'affichage de la plaque perforée 1 et amener chaque goupille 2 que porte la plaque de support 3 dans sa position supérieure; ou à l'inverse autoriser le retour de la plaque de support 3 selon la direction normale Z dans sa position de repos sous l'action de rappel des moyens de rappel élastique 7 et amener chaque goupille 2 que porte la plaque de support 3 dans sa position inférieure.

[0020] Plus particulièrement, le dispositif d'affichage 100 comporte une pluralité de plaques de support 3 juxtaposées et indépendantes, dont chacune des goupilles 2 que portent les plaques de support 3 coopère avec un des trous de la plaque perforée 1, en nombre total égal.

[0021] Plus particulièrement, le mécanisme de commande de translation comporte au moins un arbre à cames 4, 5, chacun comportant une pluralité de cames, chacune agencée pour commander la levée ou la descente d'une des plaques de support 3.

[0022] Plus particulièrement, le mécanisme de commande de translation comporte plusieurs arbres à cames 4, 5, chaque arbre à cames 4, 5 commandant la levée ou la descente d'une partie de l'ensemble des plaques de support 3 que comporte le dispositif d'affichage 100.

[0023] Plus particulièrement, chaque plaque de support 3 est guidée en coulissement, d'une part par le glissement des goupilles 2 qu'elle porte dans des trous de la plaque perforée 1, et d'autre part par au moins un appui

de guidage sur au moins une autre plaque de support 3 qui lui est juxtaposée, sur une longueur supérieure à la valeur de la course, selon la direction normale Z, de chaque goupille 2 entre sa position supérieure et sa position inférieure.

[0024] Plus particulièrement, la plaque perforée 1 est une représentation de la lune sous la forme d'un disque, et les plaques de support 3 constituent des segments sensiblement circulaires qui sont, par moitié et en symétrie par rapport à un plan de symétrie P, imbriqués les uns dans les autres, pour autoriser l'affichage des différentes phases de la lune.

[0025] Plus particulièrement, le dispositif d'affichage 100 comporte 16 plaques de support 3 pour la représentation des 32 états différents de la lune, chaque plaque de support 3 portant entre 42 et 66 goupilles 2, la plaque perforée 1 comportant entre 900 et 1000 trous.

[0026] Plus particulièrement, le mécanisme de commande de translation comporte au moins deux arbres à cames 4, 5, un premier arbre à cames 4 commandant l'affichage sur une première moitié de la surface de la lune, et un deuxième arbre à cames 5 commandant l'affichage sur une deuxième moitié de la surface de la lune.

[0027] Plus particulièrement, la plaque perforée 1 comporte un réseau de trous distants d'intervalles compris entre 0,80 fois et 1,20 fois leur diamètre, lequel est compris entre 0,2 et 0,4 mm, et la course des goupilles 2 entre leur position supérieure et leur position inférieure est au moins égale à 2 fois le diamètre des trous.

[0028] Dans une variante particulière, la plaque perforée 1 et les goupilles 2 sont en céramique technique.

[0029] Dans d'autres variantes, la plaque perforée 1 et les goupilles 2 sont réalisées dans d'autres matériaux, par exemple respectivement en laiton et en acier, ou autre.

[0030] Plus particulièrement, la surface supérieure de chaque goupille 2 est mate.

[0031] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 1000 comportant au moins un dispositif d'affichage 100.

[0032] L'invention est illustrée par les figures pour l'application particulière et non limitative à un affichage des phases de la lune dans une montre-bracelet, détaillée ci-après.

[0033] La surface supérieure de chaque goupille 2 est d'un aspect différent de l'aspect de la surface d'affichage de la plaque perforée 1, ici on décrit le cas particulier non limitatif où la plaque perforée 1 est sombre, notamment noire, et où la surface supérieure de chaque goupille 2 est claire, notamment blanche, et de préférence mate.

[0034] Les figures 1 à 6 illustrent le principe de fonctionnement de la commutation "clair-obscur" des pixels.

[0035] La structure comporte une plaque perforée noire fixe 1, par exemple et non limitativement en céramique technique, avec une matrice linéaire ou concentrique de trous de passage très proches les uns des autres, avec notamment et non limitativement, par exemple une distance entre les trous de 0,325 mm. Sous cette plaque

perforée noire 1 se trouve une plaque de support mobile 3 qui est équipée de goupilles blanches 2, par exemple et non limitativement en céramique technique. La position des goupilles de couleur blanche 2 coïncide avec les trous de la plaque perforée noire 1. Grâce à la réalisation d'un ajustement avec jeu, les goupilles de couleur blanche 2 peuvent être soulevées et abaissées facilement dans les trous de la plaque perforée 1. La plaque de support 3 est positionnée sous la plaque perforée 1 à l'aide de la tige 8 et peut être déplacée selon la direction normale Z sur un axe perpendiculaire au plan de la plaque perforée 1. La plaque de support 3 peut être déplacée à l'aide d'une tige 8 unique, avantageusement selon un plan de symétrie quand c'est possible, tel que visible sur la figure 15 où plusieurs plaques de support 3 juxtaposées ont toutes leurs goupilles 8 alignées selon un même plan P8.

[0036] Les figures 1 et 2 illustrent l'obtention de pixels sombres: la plaque de support 3 est pressée vers le bas contre une butée non représentée par un moyen de rappel élastique 7, ici un ressort, et la tige 8. La surface des goupilles blanches 2 se trouve dans leur position inférieure, à environ 0,6 mm en dessous de la surface de la plaque perforée noire 1. La dimension des trous $\varnothing$ 0,3 mm dans la plaque perforée 1 ainsi que la distance d'environ 0,6 mm entre la surface fortement mate des goupilles 2 et la surface de la plaque perforée 1 ont pour conséquence que seule une très faible quantité de lumière ambiante parvient sur les surfaces supérieures des goupilles 2 et est réfléchiée en conséquence vers l'observateur. Il en résulte un net effet d'obscurcissement des différents pixels sous l'angle de vue selon la direction normale Z. Lorsque l'angle de vision est incliné par rapport à cette direction normale Z, il en résulte un obscurcissement presque total des points de l'image. L'écran apparaît noir à l'observateur.

[0037] Les figures 5 et 6 illustrent l'obtention de pixels clairs: un disque à came 4 se déplace, ici dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et dévie ainsi une bascule 6 placée en dessous. Cette déviation soulève, à l'aide de la tige 8, la plaque de support 3 et les goupilles 2 jusqu'à ce que la surface des goupilles 2 soit dans la position supérieure, ici à fleur de la surface de la plaque perforée 1. Le ressort 7 est tendu. La surface supérieure des goupilles 2 reçoit maintenant un maximum de lumière ambiante grâce à sa position sur la surface de la plaque perforée 1. La surface supérieure blanche mate de la goupille 2 favorise la réflexion diffuse de la lumière ambiante, ce qui fait que les pixels très réfléchissants apparaissent clairs quel que soit l'angle de vue. Pour l'observateur, un carré blanc de pixels individuels est visible sur l'écran.

[0038] Les figures 3 et 4 pour les pixels foncés, et 7 et 8 pour les pixels clairs, montrent la combinaison de la came 4, de la bascule 6, de la goupille 8 et du ressort 7, pour commander le mouvement de la plaque de support 3 et donc des goupilles 2 dans la plaque perforée 1.

[0039] Les figures 9 à 19 présentent la réalisation d'un

affichage des phases de la lune au moyen de pixels mécaniquement variables.

[0040] La structure se compose d'une plaque perforée noire 1 qui sert d'élément d'affichage pour les différentes phases de la lune et qui est idéalement placée sur le cadran ou au dos du mouvement de manière bien visible pour l'observateur. La plaque perforée 1 possède, dans une zone circulaire de 012 mm, une matrice linéaire de trous traversants de 00,3 mm et un espacement entre les trous de 0,325 mm. Sous la plaque perforée noire 1 se trouvent 16 plaques de support 3, qui sont ici des segments lunaires 3.1 à 3.16, sensiblement en forme de U, qui sont disposés les uns à côté des autres et mobiles individuellement selon la direction normale Z. Les segments lunaires sont conçus dans leur forme de base de manière à pouvoir reproduire les phases lunaires en 16 étapes individuelles. En outre, les segments lunaires 3.1 à 3.16 possèdent chacun, sur leur face inférieure, une tige 8.1 à 8.16 solidaire qui permet de les soulever et de les abaisser sur la direction normale Z ainsi que de les maintenir en place grâce à un ressort 7.

[0041] Sur les segments lunaires 3.1 à 3.16 se trouvent des trous qui servent à la fixation des goupilles 2. Les ensembles qui en résultent sont désignés ci-après chacun par le nom de segment lunaire équipé, c'est-à-dire équipé de goupilles, numérotés de 3.1.1 à 3.16.1. Les positions des goupilles 2 coïncident avec les trous de la plaque perforée 1. Toutes les goupilles 2 des segments lunaires équipés 3.1.1 à 3.16.1 se trouvent dans les trous de la plaque perforée 1 et peuvent être abaissées ou relevées selon la direction normale Z de la valeur de leur course, entre la position supérieure et la position inférieure, dans les trous au moyen de l'arbre à cames 4 ou 5 et des bascules 6, numérotées de 6.1 à 6.16. Le premier arbre à cames 4 comporte des premières cames numérotées de 4.1 à 4.8 sur les figures, et le deuxième arbre à cames 5 comporte des deuxièmes cames numérotées de 5.1 à 5.8 sur les figures.

[0042] Dans le cas de la nouvelle lune, les 16 segments lunaires équipés 3.1.1 à 3.16.1 sont maintenus bas par le ressort 7. L'arbre à cames 4 ou 5 ne dévie aucune des bascules 6.1 à 6.16. Toutes les goupilles 2 sont enfoncées d'environ 0,6 mm dans les trous de la plaque perforée 1, tel que visible sur la figure 13. Comme décrit dans le principe de fonctionnement de la commutation clair-obscur des pixels, les surfaces supérieures des goupilles 2 sont fortement ombrées et ne réfléchissent que de très faibles quantités de lumière ambiante. La zone circulaire de la plaque perforée 1 apparaît ainsi presque noire à l'observateur, tel que visible en figure 19 état AF.

[0043] Dans le cas de la lune croissante (jusqu'au croissant), une première roue conique 4.9 visible sur la figure 11 est entraînée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et déplace le premier arbre à cames 4 jusqu'à ce que la came 4.1 dévie la bascule 6.1. Cela a pour effet de soulever la tige 8.1 et donc le segment lunaire 3.1, et les goupilles 2 qui y sont fixées se déplacent vers

le haut dans les trous de la plaque perforée 1 sur la course complète. Les surfaces supérieures des goupilles 2 sont maintenant à fleur de la surface de la plaque perforée 1 et réfléchissent la lumière ambiante vers l'observateur, tel que visible en figure 19 état A.

[0044] De manière analogue, jusqu'à la représentation du croissant de lune sur la plaque perforée 1, les cames 4.2 à 4.8 vont ensuite conduire l'une après l'autre à la déviation des bascules 6.2 à 6.8, car l'arbre à cames 4 tourne exactement une fois autour de son propre axe dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Ainsi, les goupilles des segments lunaires équipés 3.2.1 à 3.8.1 deviennent successivement visibles à la surface de la plaque perforée 1 et réfléchissent la lumière ambiante vers l'observateur, tel que visible en figure 19, état B à état H.

[0045] Dans le cas d'une lune croissante (jusqu'à la pleine lune), la première roue conique 4.9 ne bouge pas et maintient les segments lunaires équipés 3.1.1 à 3.8.1 en position. L'affichage de la lune est maintenant entraîné par une deuxième roue conique 5.9 qui fait tourner le deuxième arbre à cames 5 une fois sur son axe dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les cames 5.1 à 5.8 sont ainsi tournées les unes après les autres, ce qui entraîne la déviation des bascules 6.9 à 6.16. Les segments lunaires équipés 3.9.1 à 3.16.1 sont ainsi soulevés l'un après l'autre de la valeur de la course, et l'observateur obtient les illustrations des phases lunaires visibles en figure 19, état I à état P.

[0046] Dans le cas d'une lune décroissante (jusqu'au croissant), la deuxième roue conique 5.9 ne bouge pas et maintient les segments lunaires équipés 3.9.1 à 3.16.1 en position. L'entraînement de l'affichage de la lune est à nouveau assuré par la première roue conique 4.9, qui fait tourner l'arbre à cames 4 une fois sur son axe dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les cames 4.1 à 4.8 sont ainsi tournées les unes après les autres, ce qui libère les bascules 6.1 à 6.8 qui sont déplacés vers le bas par le ressort 7. Cela a pour conséquence que les segments lunaires équipés 3.1.1 à 3.8.1 se déplacent les uns après les autres vers le bas dans la plaque perforée 1, ce qui entraîne l'obscurcissement des zones correspondantes jusqu'au croissant de lune, tel que visible en figure 19, état Q à état X.

[0047] Dans le cas d'une lune décroissante (jusqu'à la nouvelle lune), la première roue conique 4.9 ne bouge pas, les segments lunaires équipés 3.1.1 à 3.8.1 continuent à être maintenus vers le bas par le ressort 7. L'entraînement de l'affichage de la lune est à nouveau assuré par la deuxième roue conique 5.9, qui entraîne le deuxième arbre à cames 5 une fois sur son axe, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les cames 5.1 à 5.8 sont ainsi tournées les unes après les autres, ce qui libère successivement les bascules 6.9 à 6.16 qui sont déplacés vers le bas par le ressort 7. Il en résulte que les segments lunaires équipés 3.9.1 à 3.16.1 se déplacent successivement vers le bas dans la plaque perforée 1, ce qui entraîne l'obscurcissement des zones correspon-

dantes jusqu'à la nouvelle lune, tel que visible en figure 19, état Y à état AF.

[0048] L'avantage de l'invention réside dans la possibilité de pouvoir réaliser une représentation réaliste des phases de la lune dans une construction plate.

[0049] Le principe de fonctionnement de la commutation clair-obscur des pixels se prête à d'autres cas d'application pour la signalisation mécanique d'informations variables (dans le temps) dans une montre-bracelet.

[0050] Dans une variante, la plaque perforée 1 est une représentation de la date, le mécanisme de commande de translation comporte au moins deux arbres à cames 4, 5, un premier arbre à cames 4 commande l'affichage des dizaines, et un deuxième arbre à cames 5 commande l'affichage des unités.

[0051] Dans une autre variante, la plaque perforée 1 est une représentation du jour ou de la nuit.

[0052] Dans une autre variante encore, la plaque perforée 1 est une représentation du matin ou de l'après-midi.

[0053] L'invention se prête d'une part au traitement nouveau d'un élément fonctionnel, par la réalisation d'éléments d'affichage pour la représentation d'informations variables dans le temps dans les montres. Citons comme exemples non limitatifs: indication jour-nuit, indication AM-PM, indication de la date, indications diverses du calendrier, indication de la réserve de marche, années bissextiles, indication de fuseau horaire.

[0054] Et l'invention se prête encore au traitement nouveau d'un élément de design, par exemple et non limitativement: réalisation de couleurs de composants variables (par exemple sur les cadrans), changement de la couleur de fond d'un cadran (notamment comme élément de design), ou autres.

Revendications

1. Dispositif d'affichage (100) mécanique à pixels pour la signalisation optique d'informations variables pour pièce d'horlogerie, comportant une plaque perforée (1) comportant un réseau de trous parallèles selon une même direction normale (Z) sensiblement perpendiculaire à une surface d'affichage de ladite plaque perforée (1) visible par l'utilisateur, et dans chacun desquels trous est montée coulissante une goupille (2) mobile selon ladite direction normale (Z) sous la commande d'un mécanisme de commande de translation que comporte ledit dispositif d'affichage (100), chaque dite goupille (2) comportant une surface supérieure tournée vers l'utilisateur, **caractérisé en ce que** au moins ladite surface supérieure de chaque dite goupille (2) est d'un aspect différent de l'aspect de ladite surface d'affichage de ladite plaque perforée (1), et est mobile entre une position supérieure au voisinage immédiat, en retrait ou à fleur, de ladite surface d'affichage de ladite plaque perforée (1) et dans laquelle position supérieure un

contraste optique entre ladite goupille (2) et ladite plaque perforée (1) est toujours visible par l'utilisateur, et une position inférieure éloignée de ladite surface d'affichage de ladite plaque perforée (1) et dans laquelle position inférieure aucun contraste optique entre ladite goupille (2) et ladite plaque perforée (1) n'est perceptible par l'utilisateur.

2. Dispositif d'affichage (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque dite goupille (2) est montée solidaire d'une plaque de support (3) qui est mobile selon ladite direction normale (Z) sous la commande dudit mécanisme de commande de translation et qui est soumise à l'action de moyens de rappel élastique (7) qui tendent à rappeler ladite plaque de support (3) dans une position de repos dans laquelle chaque dite goupille (2) qu'elle porte est dans ladite position inférieure.

3. Dispositif d'affichage (100) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme de commande de translation comporte un sélecteur ou un arbre à cames (4, 5), agencé pour, selon sa position, commander le mouvement d'une bascule (6) agencée pour pousser, directement ou au travers d'une tige (8), ladite plaque de support (3) selon ladite direction normale (Z) vers ladite surface d'affichage de ladite plaque perforée (1) et amener chaque dite goupille (2) que porte ladite plaque de support (3) dans sa dite position supérieure, ou autoriser le retour de ladite plaque de support (3) selon ladite direction normale (Z) dans sa dite position de repos sous l'action de rappel desdits moyens de rappel élastique (7) et amener chaque dite goupille (2) que porte ladite plaque de support (3) dans sa dite position inférieure.

4. Dispositif d'affichage (100) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'affichage (100) comporte une pluralité de dites plaques de support (3) juxtaposées et indépendantes, dont chacune desdites goupilles (2) que portent lesdites plaques de support (3) coopère avec un des trous de ladite plaque perforée (1), en nombre total égal.

5. Dispositif d'affichage (100) selon les revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme de commande de translation comporte au moins un arbre à cames (4, 5), chacun comportant une pluralité de cames, chacune agencée pour commander la levée ou la descente d'une desdites plaques de support (3).

6. Dispositif d'affichage (100) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme de commande de translation comporte plusieurs dits arbres à cames (4, 5), chaque dit arbre à cames (4, 5) commandant la levée ou la descente d'une partie de l'ensemble desdites plaques de support (3) que com-

porte ledit dispositif d'affichage (100).

7. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** chaque dite plaque de support (3) est guidée en coulissement, d'une part par le glissement desdites goupilles (2) qu'elle porte dans des trous de ladite plaque perforée (1), et d'autre part par au moins un appui de guidage sur au moins une autre dite plaque de support (3) qui lui est juxtaposée, sur une longueur supérieure à la valeur de la course, selon ladite direction normale (Z), de chaque dite goupille (2) entre sa dite position supérieure et sa dite position inférieure.
8. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** ladite plaque perforée (1) est une représentation de la lune sous la forme d'un disque, et **en ce que** lesdites plaques de support (3) constituent des segments sensiblement circulaires qui sont, par moitié et en symétrie par rapport à un plan de symétrie (P), imbriqués les uns dans les autres, pour autoriser l'affichage des différentes phases de la lune.
9. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** ladite plaque perforée (1) est une représentation de la lune et comporte une surface supérieure tournée vers l'utilisateur qui a la forme d'une calotte sphérique (10), et **en ce que** lesdites plaques de support (3) constituent des segments sensiblement circulaires qui sont, par moitié et en symétrie par rapport à un plan de symétrie (P), imbriqués les uns dans les autres, pour autoriser l'affichage des différentes phases de la lune.
10. Dispositif d'affichage (100) selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'affichage (100) comporte 16 dites plaques de support (3) pour la représentation des 32 états différents de la lune, chaque dite plaque de support (3) portant entre 42 et 66 dites goupilles (2), ladite plaque perforée (1) comportant entre 900 et 1000 trous.
11. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme de commande de translation comporte au moins deux arbres à cames (4, 5), un premier dit arbre à cames (4) commandant l'affichage sur une première moitié de la surface de la lune, et un deuxième dit arbre à cames (5) commandant l'affichage sur une deuxième moitié de la surface de la lune.
12. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** ladite plaque perforée (1) est une représentation de la date, **en ce que** ledit mécanisme de commande de translation comporte au moins deux arbres à cames (4, 5), un

premier dit arbre à cames (4) commandant l'affichage des dizaines, et un deuxième dit arbre à cames (5) commandant l'affichage des unités.

- 5 13. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** ladite plaque perforée (1) est une représentation du jour ou de la nuit.
- 10 14. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** ladite plaque perforée (1) est une représentation du matin ou de l'après-midi.
- 15 15. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** ladite plaque perforée (1) comporte un réseau de trous distants d'intervalles compris entre 0,80 fois et 1,20 fois leur diamètre, lequel est compris entre 0,2 et 0,4 mm, et la course desdites goupilles (2) entre leur dite position supérieure et leur dite position inférieure est au moins égale à 2 fois le diamètre desdits trous.
- 20 16. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** ladite plaque perforée (1) et lesdites goupilles (2) sont en céramique technique.
- 25 17. Dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** ladite surface supérieure de chaque dite goupille (2) est mate.
- 30 18. Pièce d'horlogerie (1000) comportant au moins un dispositif d'affichage (100) selon l'une des revendications 1 à 17.
- 35

Fig. 1

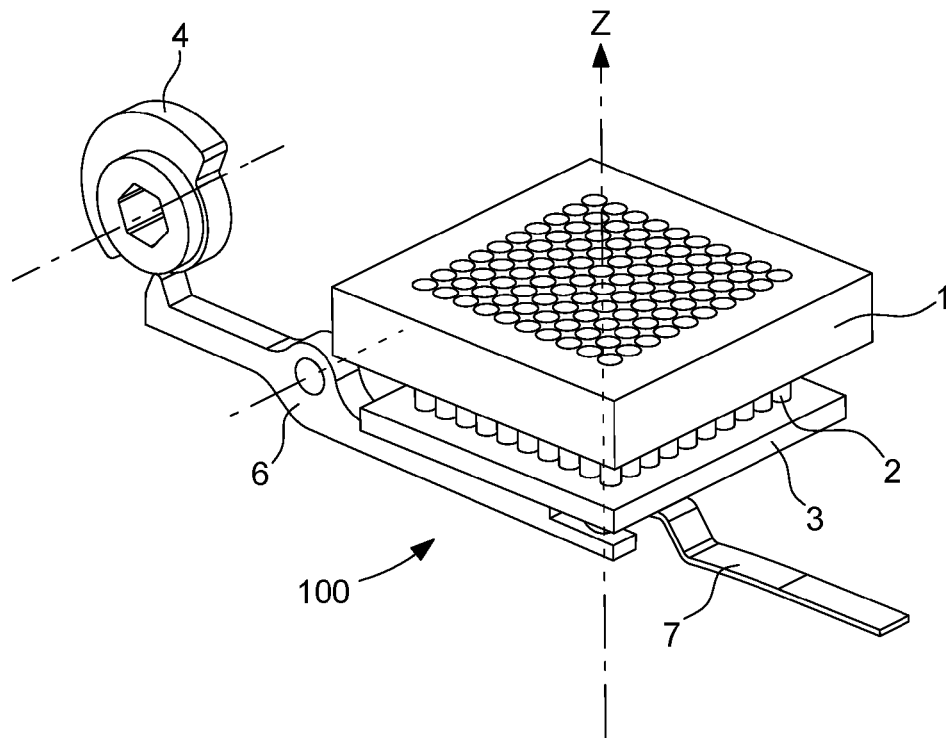


Fig. 2

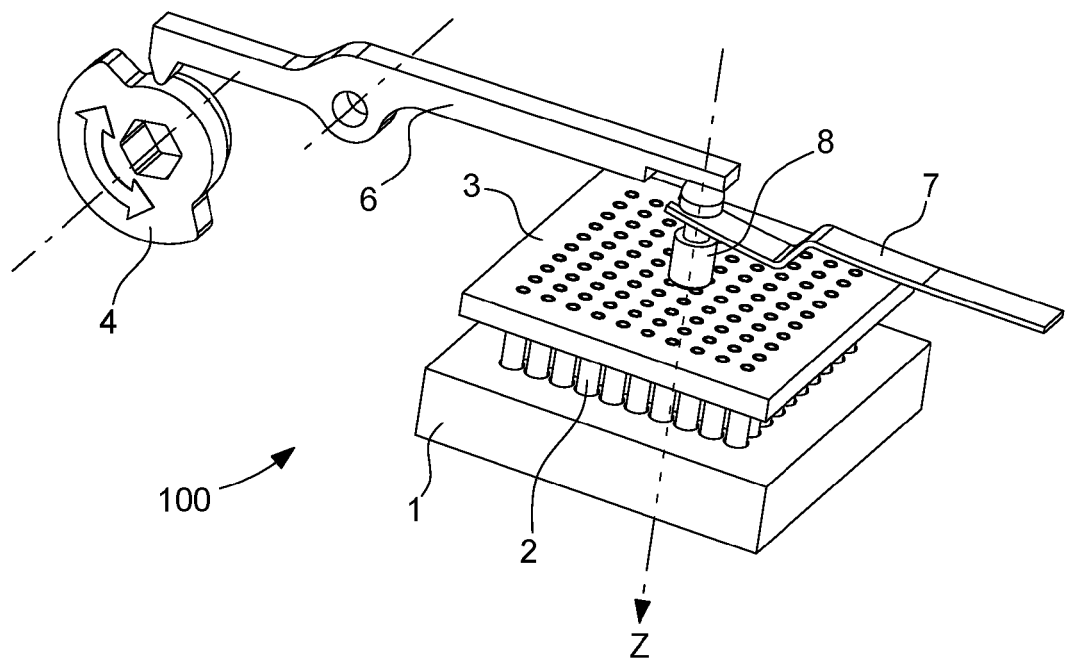


Fig. 3

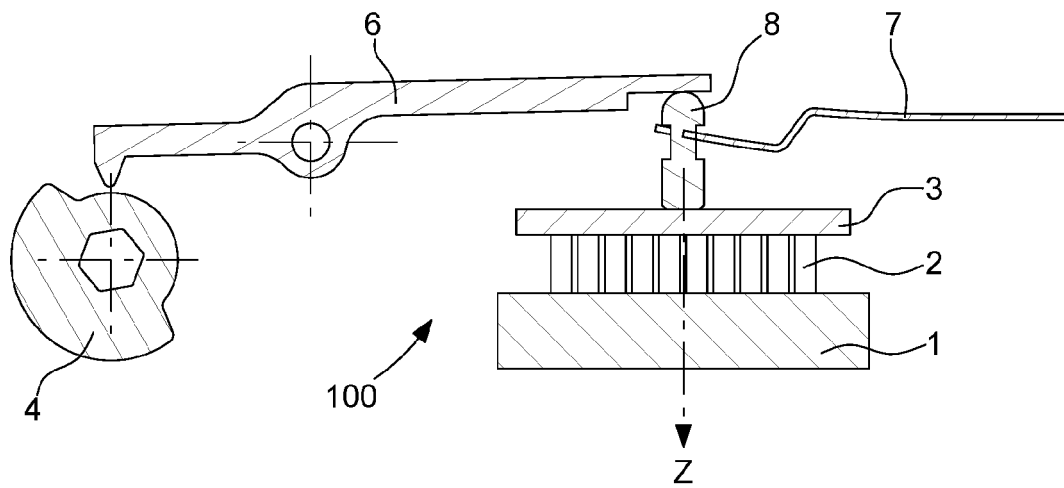


Fig. 4

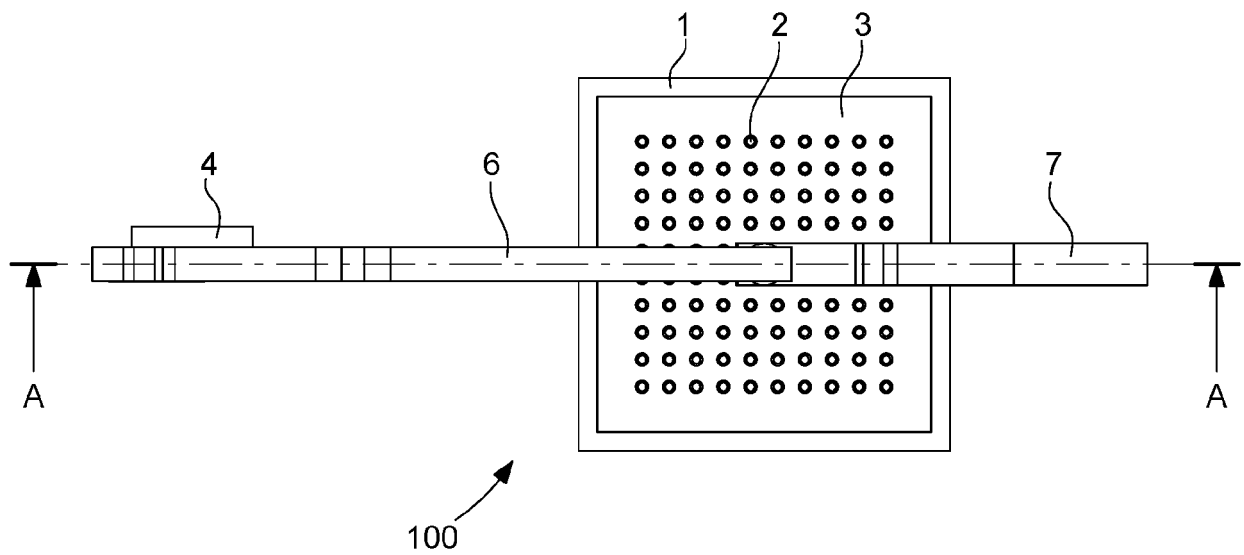


Fig. 5

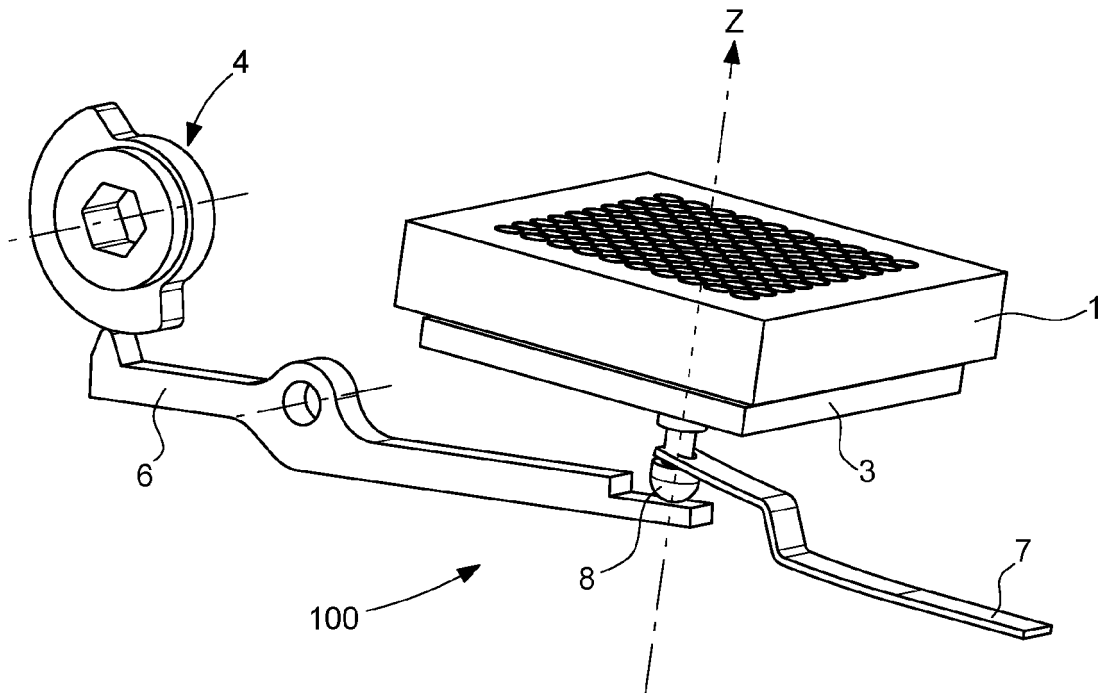


Fig. 6

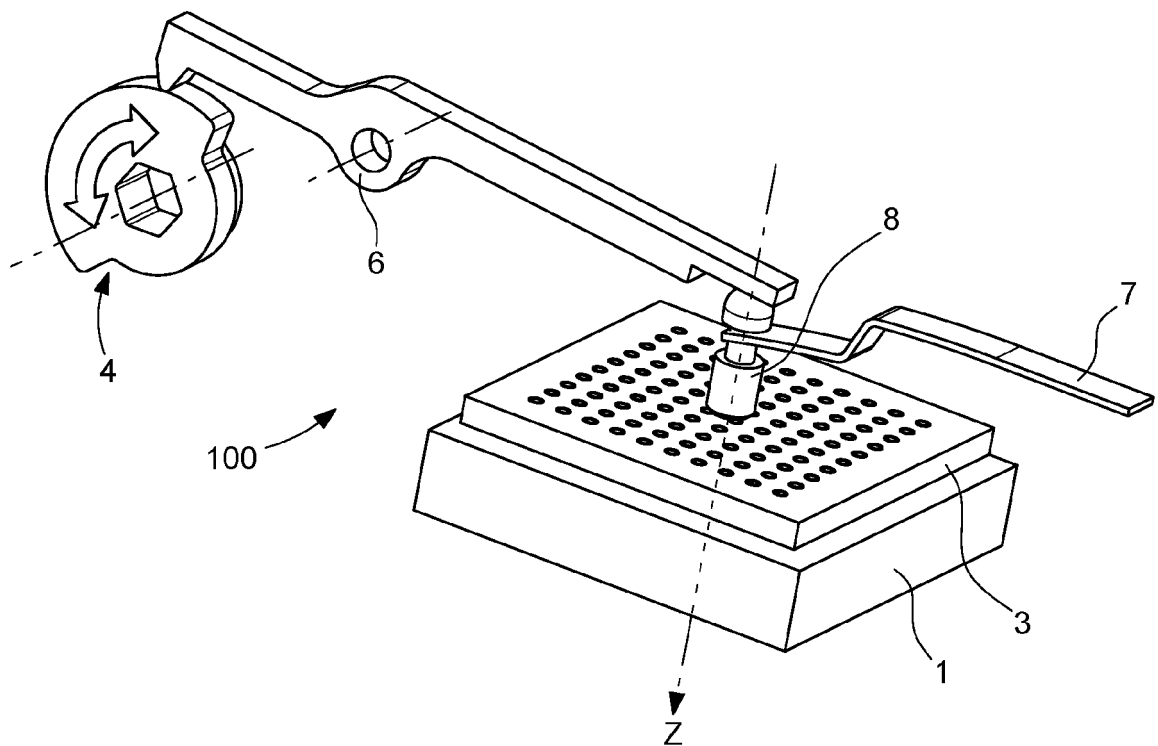


Fig. 7

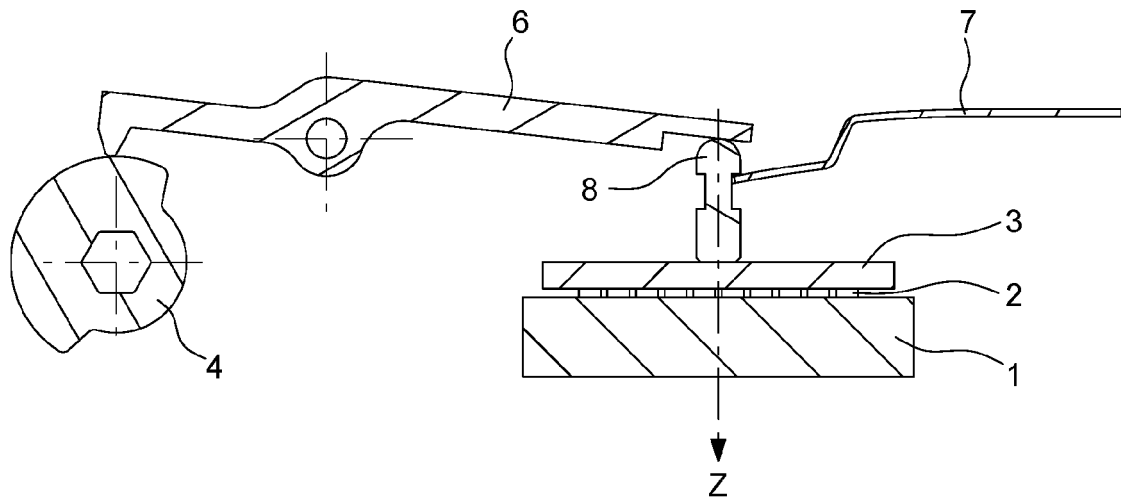


Fig. 8

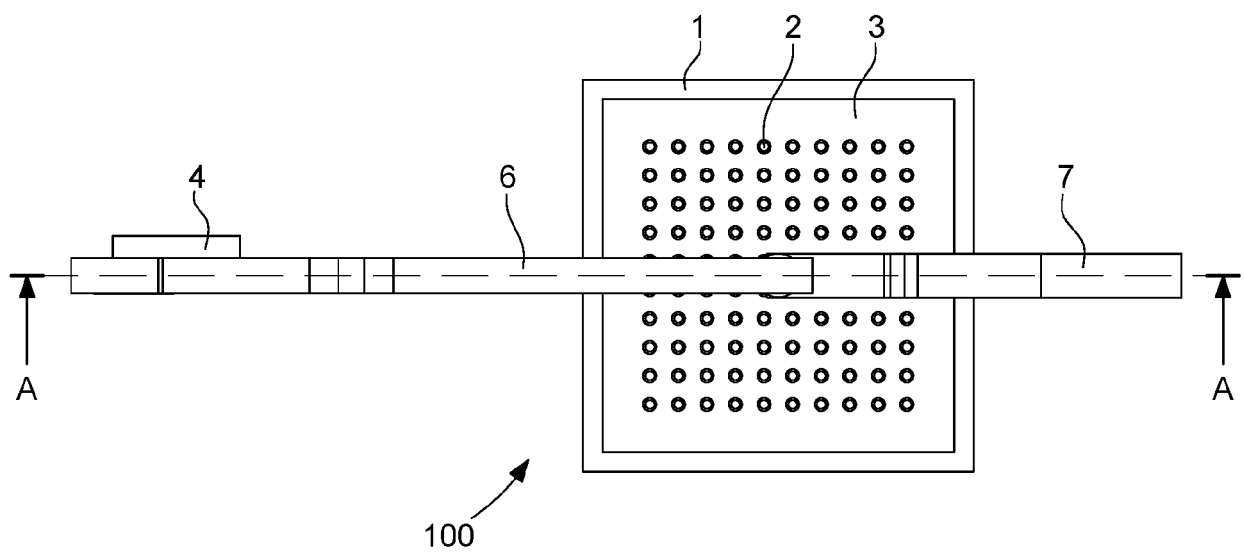


Fig. 9

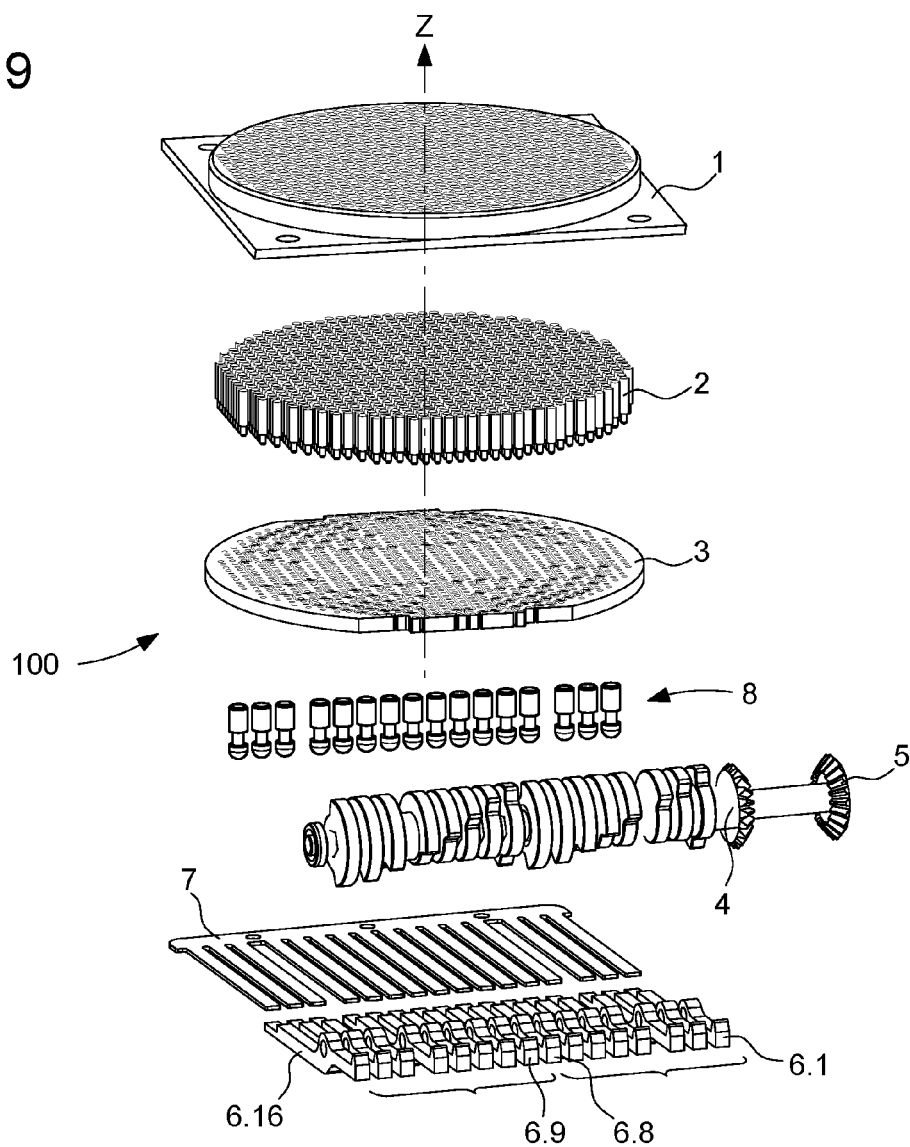


Fig. 10

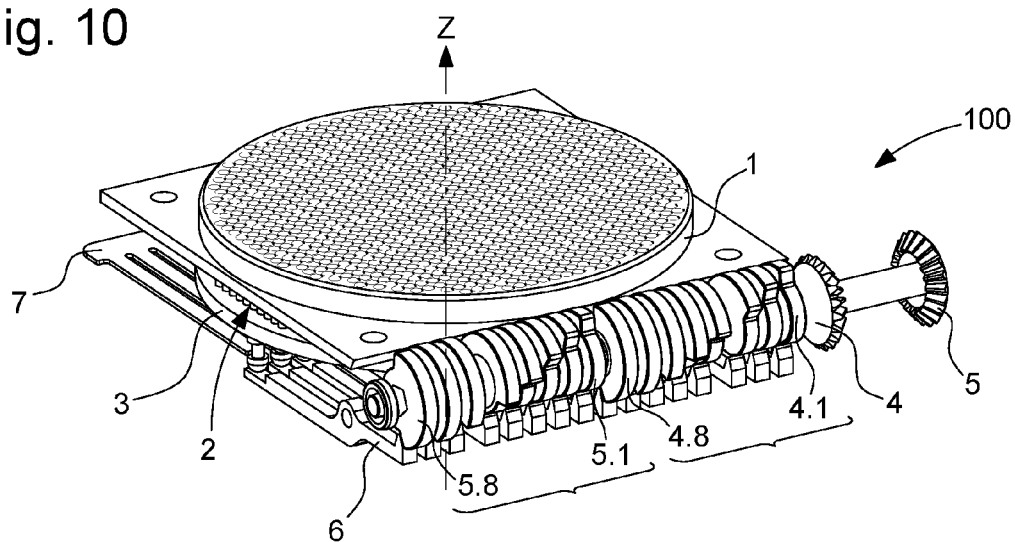


Fig. 12

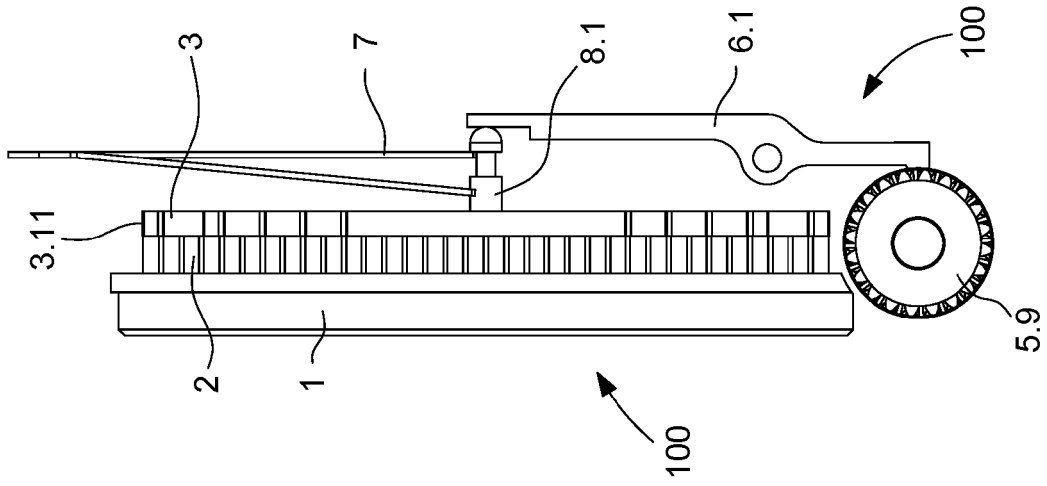


Fig. 11

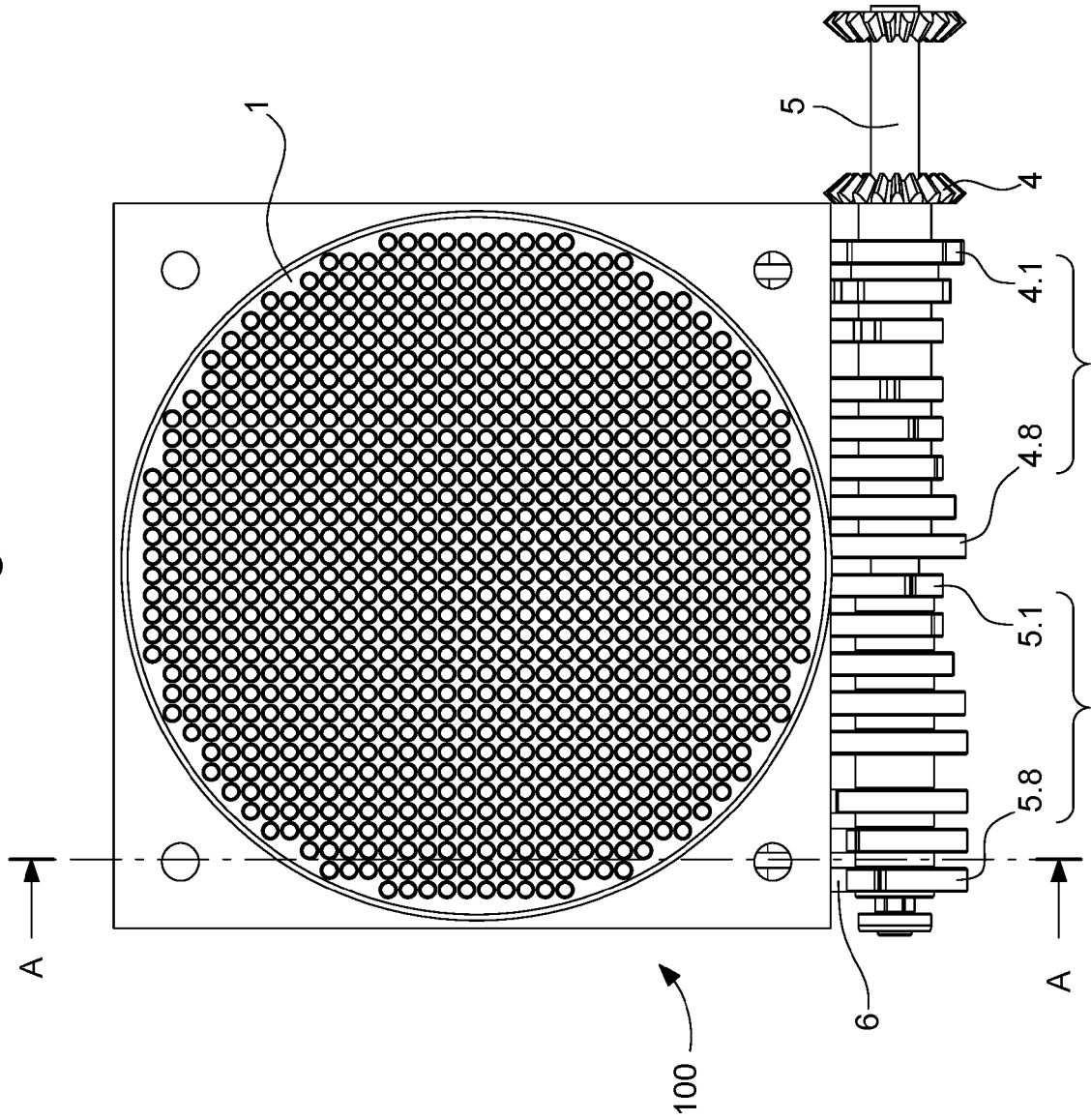


Fig. 13

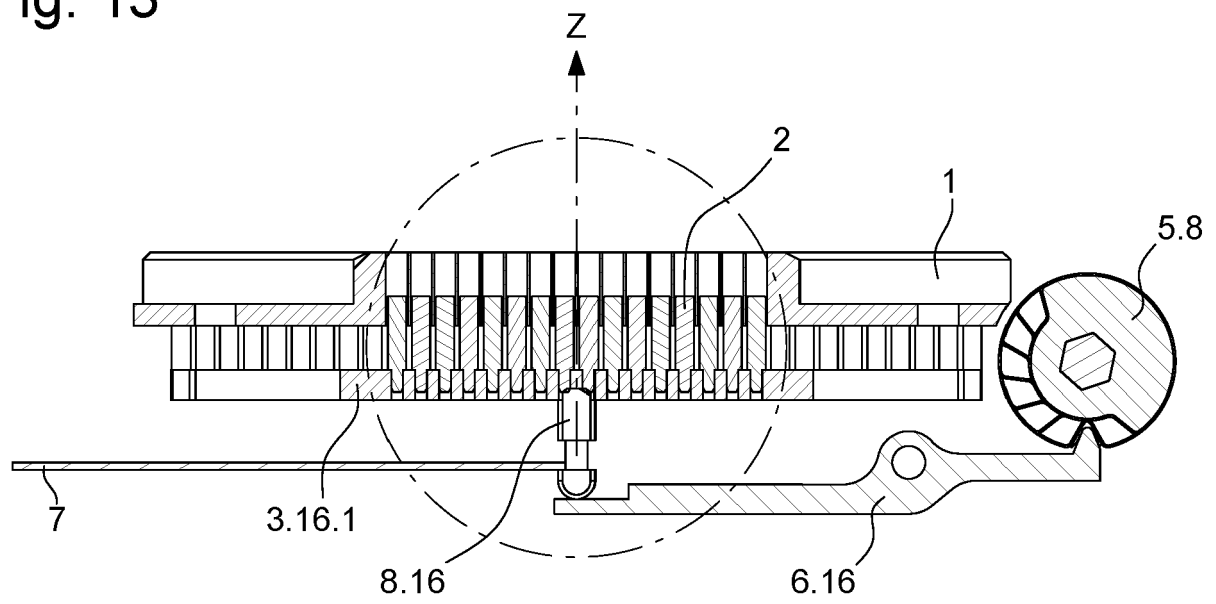


Fig. 14

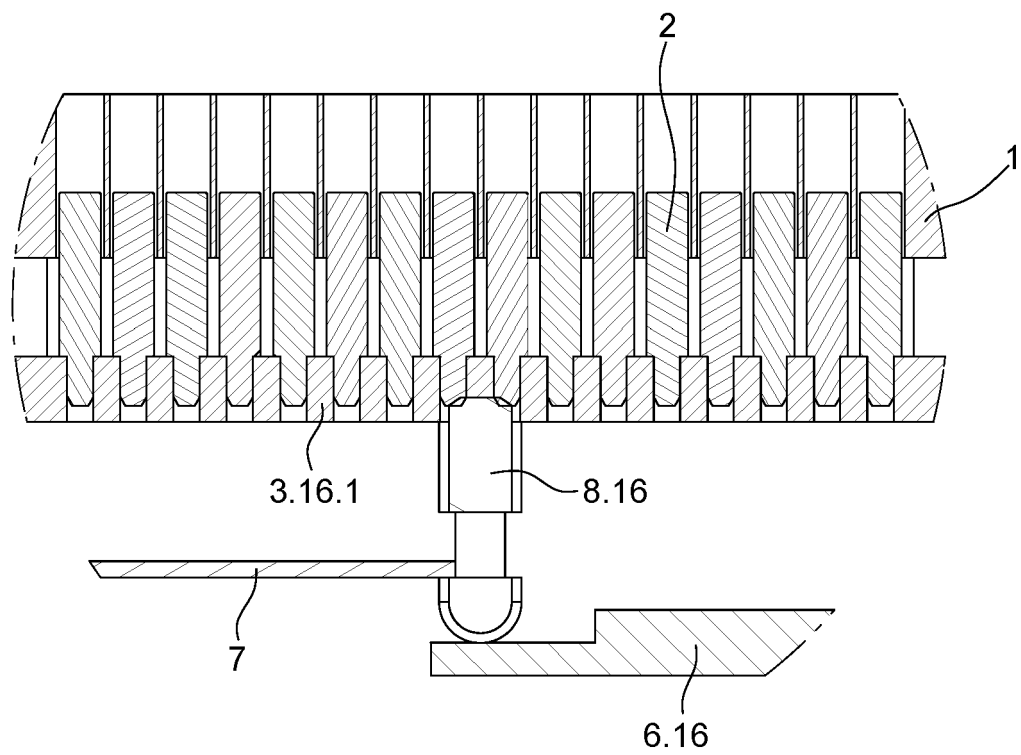


Fig. 15

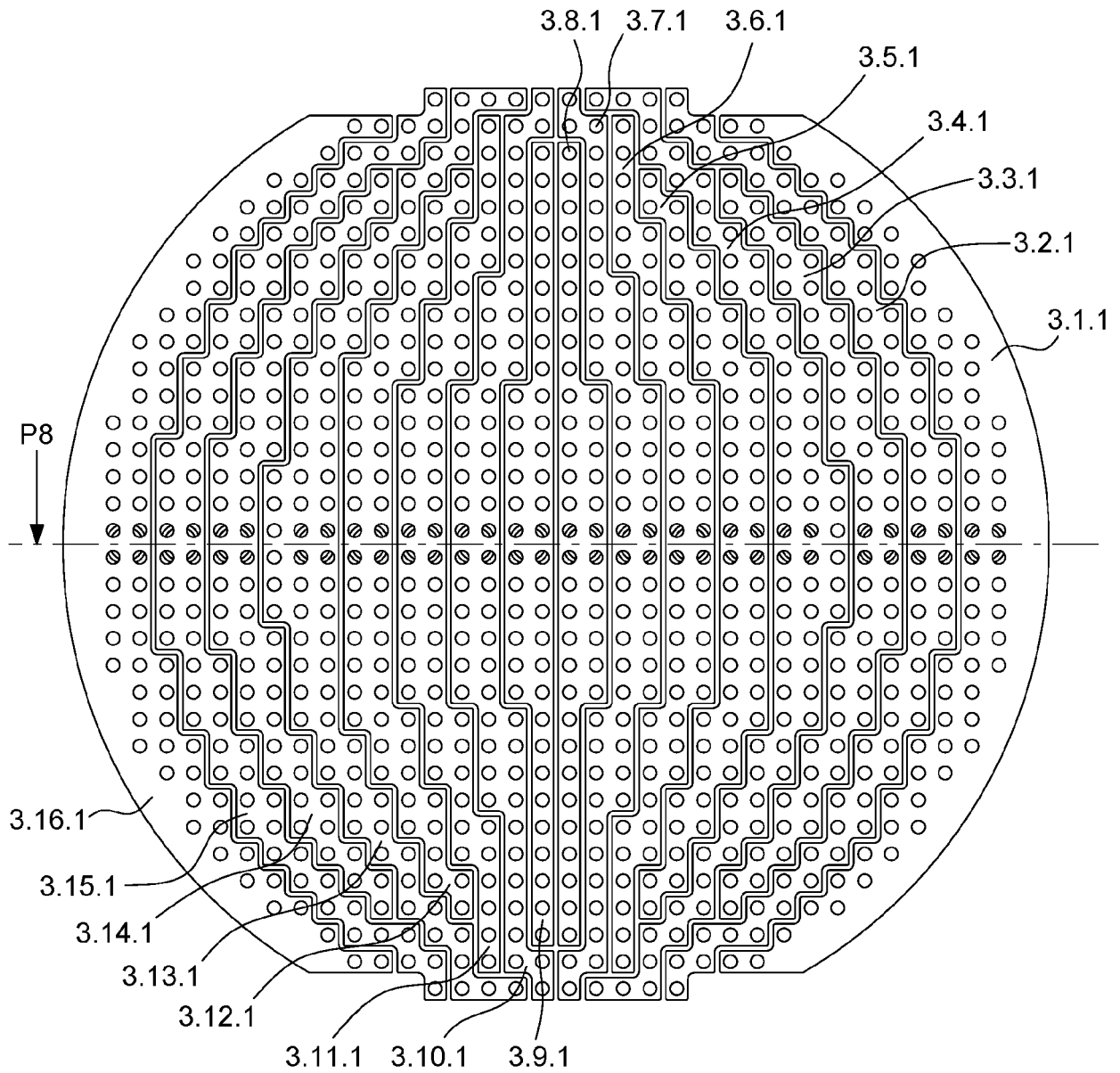


Fig. 16

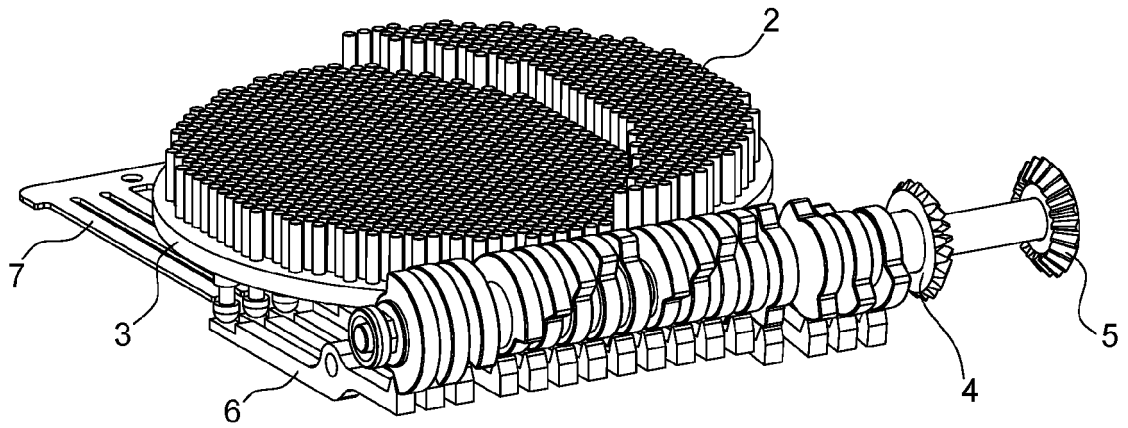


Fig. 17

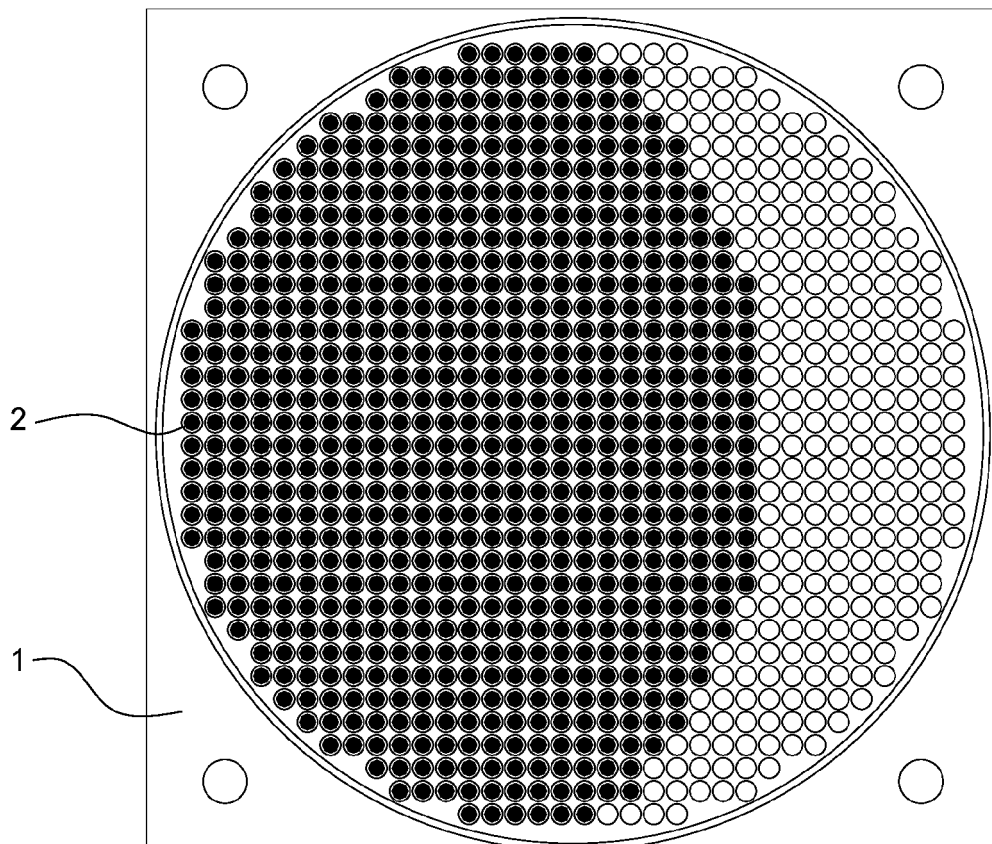


Fig. 18

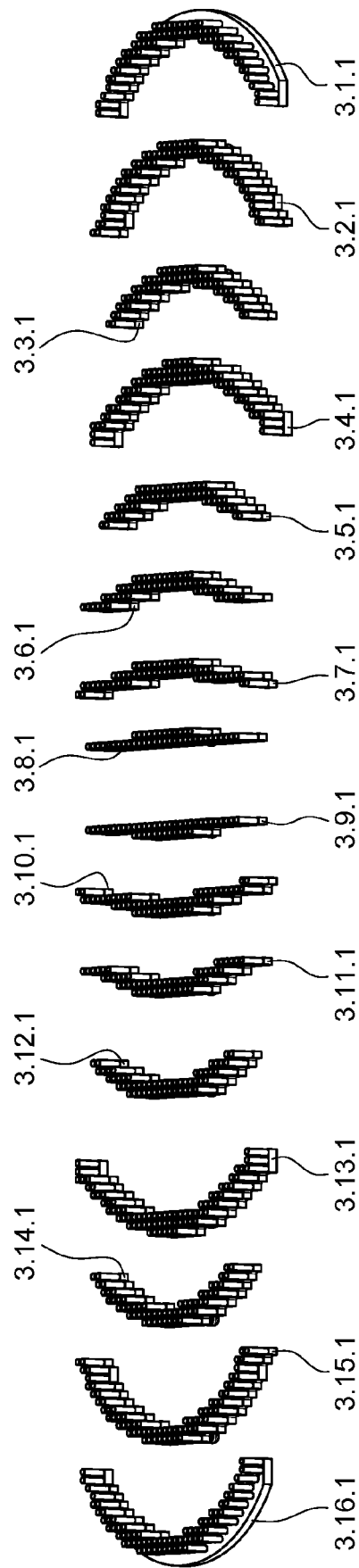


Fig. 19

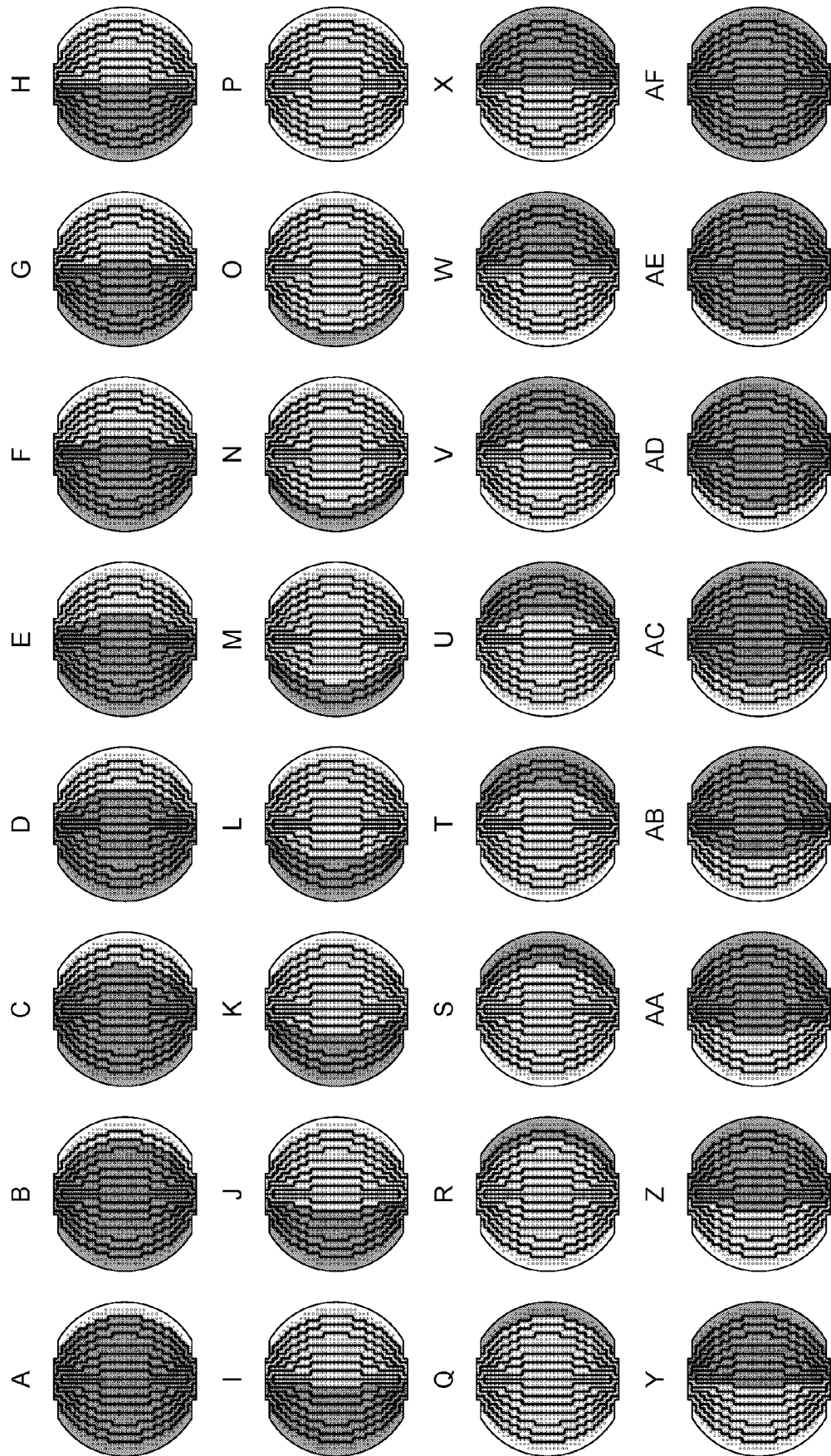


Fig. 20

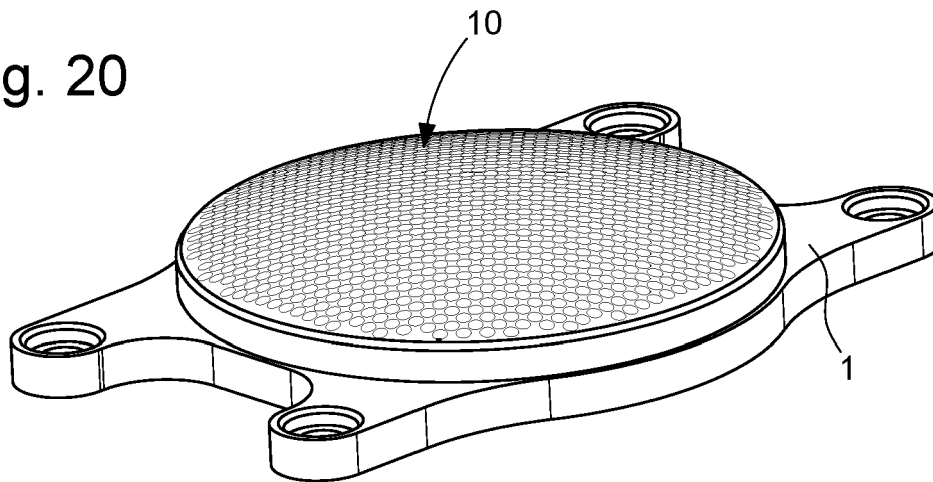


Fig. 21

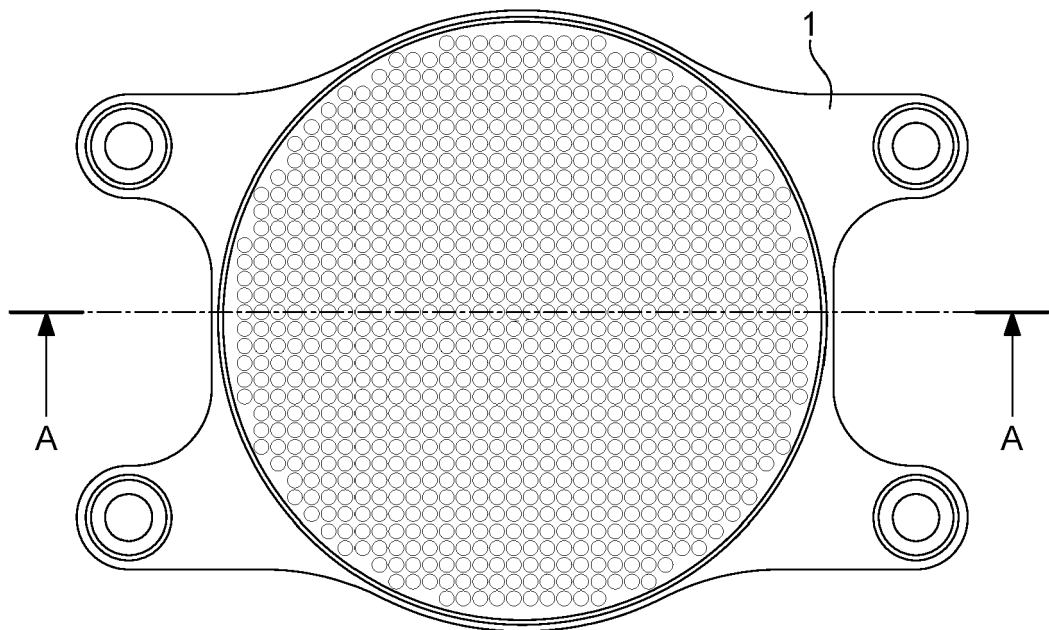
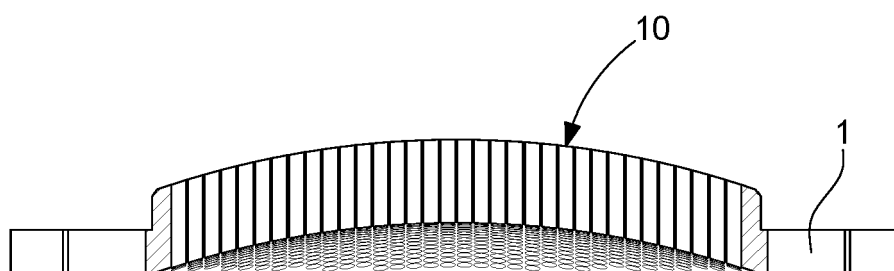


Fig. 22





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 17 3390

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	CN 104 008 710 A (ZHENG YONG) 27 août 2014 (2014-08-27) * abrégé; figures * -----	1-18	INV. G04B19/243 G04B19/26 G04B45/00
A	CN 205 644 032 U (HU XIWEN) 12 octobre 2016 (2016-10-12) * le document en entier * -----	1-18	G09F9/37 G09F19/02
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G09F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 octobre 2023	Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 23 17 3390

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

20-10-2023

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	CN 104008710 A	27-08-2014	AUCUN	
15	CN 205644032 U	12-10-2016	AUCUN	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- CN 113093504 [0007]