



(11) **EP 1 868 049 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
18.05.2011 Bulletin 2011/20

(51) Int Cl.:
G04B 19/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06115304.5**

(22) Date de dépôt: **12.06.2006**

(54) **Pièce d'horlogerie équipée d'un indicateur de phases de lune simplifié**

Uhr mit vereinfachter Mondphaseanzeige

Timepiece provided with a simplified phase of the moon indicator

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Date de publication de la demande:
19.12.2007 Bulletin 2007/51

(73) Titulaire: **MONTRES BREGUET S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

(72) Inventeur: **Goeller, Eric**
25370, Les Hôpitaux-Vieux (FR)

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 225 477 EP-A- 1 353 244
EP-A1- 0 732 635

- **AUGEREAU P: "LES ROUAGES LUNAIRES" JAHRBUCH DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FUR CHRONOMETRIE, DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FUR CHRONOMETRIE E.V. STUTTGART, DE, vol. 45, janvier 1994 (1994-01), pages 49-58, XP000494981 ISSN: 0373-7616**

EP 1 868 049 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne une pièce comportant un indicateur de phases de lune.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement une pièce d'horlogerie comportant un mouvement d'horlogerie et un indicateur de phases de lune, dans laquelle l'indicateur de phases de lune comporte un disque denté entraîné pas à pas par une bascule d'entraînement actionnée périodiquement par le mouvement d'horlogerie via un mécanisme à came, dans laquelle le mécanisme à came comporte une roue de commande portant une came qui commande l'actionnement de la bascule une fois par tour de la roue de commande de manière que le disque denté avance d'un pas par tour de la roue de commande.

[0003] Une pièce d'horlogerie de ce type est décrite et représentée notamment dans le document EP 1 353 244 A dans lequel la roue de commande effectue un tour en vingt-quatre heures et engrène avec la roue des heures du mouvement d'horlogerie qui l'entraîne en rotation. La roue de commande comporte sur une de ses faces une goupille qui coopère avec une surface commande agencée sur la bascule pour provoquer le pivotement de cette bascule vers le disque denté et l'entraîner d'un pas autour de son axe de rotation.

[0004] La précision d'une telle pièce d'horlogerie, concernant l'affichage des phases de lune, peut être jugée insuffisante par certains utilisateurs. En effet, le disque denté, qui possède ici cinquante neuf dents, est entraîné directement par une roue de commande qui effectue un tour en vingt-quatre heures. Or, la durée d'un mois lunaire est de vingt neuf jours, douze heures, quarante-quatre minutes et 2,806 secondes. Après cinquante-neuf jours, le disque denté a donc effectué un tour complet représentant deux mois lunaires, chacun ayant en moyenne une durée de vingt neuf jours et douze heures. Sur deux mois, l'erreur d'affichage des phases de lune est donc de quarante-quatre minutes et 2,806 secondes en moins par mois.

[0005] D'autres indicateurs de phases de lune ont été proposés avec une meilleure précision, mais ceux-ci font généralement appel à un grand nombre de roues d'engrenages ce qui pénalise l'encombrement de l'indicateur de phases de lune et ce qui rend le mécanisme trop complexe.

[0006] L'invention vise à améliorer la précision de l'indicateur de phases de lune en proposant une solution simple et peu encombrante.

[0007] Dans ce but, l'invention propose une pièce d'horlogerie du type décrit précédemment, caractérisée en ce que la roue de commande engrène avec un renvoi qui est solidaire en rotation d'une roue d'entraînement effectuant un tour en vingt-quatre heures, en ce qu'un mois lunaire correspond à un nombre N de pas du disque denté, et en ce que la roue de commande effectue un tour en un Nième de mois lunaire.

[0008] Grâce à la pièce d'horlogerie selon l'invention,

comme la roue de commande effectue un tour en un Nième de mois lunaire, chaque pas d'entraînement du disque denté correspond exactement à un Nième de mois lunaire. Ainsi, lorsque le nombre N de pas correspondant à un mois lunaire est trente, la roue de commande effectue un tour en 85048,07966 secondes.

[0009] Selon un mode de réalisation préféré, le disque denté comporte soixante dents correspondant à soixante pas, il effectue un tour en deux mois lunaires, et la roue de commande effectue un tour en un trentième de mois lunaire. Le disque denté affiche ainsi deux mois lunaires en une rotation complète.

[0010] Avantagusement, le rapport d'engrenage entre la roue de commande et le renvoi est sensiblement égal à 1.015895953757230, la roue de commande comportant un nombre de dents inférieur à celui du renvoi, par exemple la roue de commande possède 692 dents et le renvoi possède 703 dents. On obtient ainsi une précision optimale de l'indicateur de phases de lune, la rotation complète de la roue de commande correspondant à la durée réelle d'un trentième de mois lunaire au dixième de seconde près.

[0011] Selon des modes de réalisation avantageux, la roue de commande et le renvoi sont réalisés, soit en matériau cristallin, soit en métal électroformé, ce qui facilite la fabrication d'engrenages ayant un grand nombre de dents de manière à améliorer encore la précision de l'indicateur de phases de lune.

[0012] De préférence, le disque denté comporte une denture en dents de loup et l'extrémité d'entraînement de la bascule est pourvue d'un cliquet qui coopère avec ladite denture du disque denté pour entraîner le disque denté en rotation, chaque dent de loup correspondant à un pas d'entraînement. De plus, un organe de correction est prévu pour modifier la position angulaire du disque denté. L'organe de correction comporte un doigt d'entraînement qui est prévu pour venir en appui contre au moins une dent du disque denté. Grâce à cette disposition, on obtient un entraînement pas à pas du disque denté plus facile à corriger, par exemple lorsque la montre a été arrêtée plusieurs jours, sans risque de détériorer des éléments du mouvement d'horlogerie ou de l'indicateur de phases de lune. De plus, grâce au cliquet, la correction peut être effectuée y compris pendant l'actionnement de la bascule.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma fonctionnel qui représente une pièce d'horlogerie équipée d'un indicateur de phases de lune conforme aux enseignements de l'invention;
- la figure 2 est une vue en perspective qui représente schématiquement l'indicateur de phases de lune de la figure 1 lorsque sa bascule d'entraînement est ac-

tionnée;

- la figure 3 est une vue de dessus qui représente schématiquement l'indicateur de phases de lune de la figure 1 dans la même position que sur la figure 2.

[0014] Pour simplifier les figures, les dentures des roues ne sont pas représentées systématiquement. De plus, le nombre de dents représentées sur les figures n'est pas nécessairement représentatif du nombre de dents réel mentionné dans la description.

[0015] Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une pièce d'horlogerie 10 équipée d'un indicateur de phases de lune 12 conforme aux enseignements de l'invention.

[0016] La pièce d'horlogerie 10, par exemple une montre-bracelet à affichage analogique, comporte un mouvement d'horlogerie 14 mécanique qui est muni d'un rouage de minuterie pour l'entraînement d'aiguilles 16 d'affichage. Ce rouage de minuterie comporte notamment une roue des heures, dit canon des heures 18, qui est représenté sur les figures 2 et 3.

[0017] Un organe de commande 20, tel qu'une couronne de remontoir, est prévu pour permettre d'agir manuellement sur le mouvement d'horlogerie 14, notamment en vue d'effectuer sa mise à l'heure.

[0018] L'indicateur de phases de lune 12 comporte un disque denté 22 qui est entraîné pas à pas par une bascule 24 d'entraînement actionnée périodiquement par le mouvement d'horlogerie 14 via un mécanisme à came 26. En considérant la figure 2, le disque denté 22 est prévu pour être entraîné ici dans le sens horaire.

[0019] De préférence, le disque denté 22 comporte un nombre de dents 27 égal à deux fois le nombre N de pas correspondant à un mois lunaire. Ici, le nombre N de pas correspondant à un mois lunaire est trente et le disque denté 22 comporte soixante dents 27 qui correspondent à soixante pas, de sorte qu'il effectue un tour complet en deux mois lunaires.

[0020] Le disque denté 22 comporte sur sa face supérieure d'affichage deux lunes 23 pleines destinées à défiler dans un guichet (non représenté) de forme adéquate aménagé dans le cadran de la pièce d'horlogerie 10.

[0021] Selon une variante de réalisation (non représentée), le disque denté 22 peut être solidaire en rotation d'une aiguille qui indique les lunaisons au moyen de graduations appropriées sur le cadran de la montre.

[0022] Dans la suite de la description, les axes de pivotement et de rotation mentionnés sont globalement parallèles à l'axe A1 de la roue des heures 18.

[0023] La bascule 24 est montée pivotante autour de son axe A2 entre une position neutre, qui est représentée en trait discontinu sur la figure 3, et une position actionnée, qui est représentée en trait continu sur les figures 2 et 3. Elle comporte un bras d'actionnement 28 qui coopère avec le mécanisme à came 26 et un bras d'entraînement 30 qui coopère avec la denture du disque denté 22.

[0024] Selon un mode de réalisation particulièrement

avantageux, le disque denté 22 comporte une denture en dents de loup. L'extrémité libre du bras d'entraînement 30 de la bascule 24 est pourvue d'un cliquet 31 qui coopère avec les dents 27 de loup du disque denté 22 pour entraîner le disque denté 22 en rotation, chaque dent 27 de loup correspondant à un pas d'entraînement.

[0025] Un sautoir 39, qui vient en appui contre des dents 27 du disque denté 22, est prévu pour maintenir en place le disque denté 22 entre les phases d'entraînement par la bascule 24.

[0026] De préférence, il est prévu un organe de correction 33 qui permet de modifier manuellement la position angulaire du disque denté 22 à travers la boîte de la montre. L'organe de correction 33 comporte un doigt d'entraînement 35 qui est mobile en translation selon une direction D1 sensiblement tangente au disque denté 22.

[0027] Sous l'effet d'une action manuelle sur l'organe de correction 33, le doigt d'entraînement 35 vient en appui contre au moins une dent 27 du disque denté 22 et l'entraîne en rotation dans le sens d'entraînement, ici le sens horaire, le cliquet 31 s'escamotant alors pour laisser tourner le disque denté 22 d'un pas.

[0028] Le mécanisme à came 26 comporte une roue de commande 32 portant une came 34 qui commande l'actionnement de la bascule 24, une fois par tour de la roue de commande 32, de manière que le disque denté 22 avance d'un pas par tour de la roue de commande 32.

[0029] La came 34 est constituée ici par une goupille cylindrique qui est agencée dans la face supérieure 36 de la roue de commande 32, à proximité de son bord périphérique externe, et qui vient en appui radial, une fois par tour, contre une surface en vis-à-vis du bras d'actionnement 28.

[0030] Selon le mode de réalisation représenté, un ressort 37 sollicite le bras d'actionnement 28 vers l'axe de rotation de la roue de commande 32 et vers la came 34. Ainsi, lorsque la came 34 vient en appui contre le bras d'actionnement 28, elle le repousse vers l'extérieur, de sorte que la bascule 24 pivote vers sa position actionnée et provoque le déplacement du cliquet 31 d'une dent 27 vers l'amont sur le disque denté 22. Lorsque la came 34 relâche le bras d'actionnement 28, la bascule 24 revient vers sa position neutre en entraînant le disque denté 22 d'un pas.

[0031] Conformément aux enseignements de l'invention, la roue de commande 32 effectue un tour en un Nième de mois lunaire, ici un trentième de mois lunaire, et engrène avec un renvoi 38 qui est solidaire en rotation d'une roue d'entraînement 40 effectuant un tour en vingt-quatre heures. La roue d'entraînement 40 est ici entraînée directement par la roue des heures 18 selon un rapport d'engrenage approprié permettant à la roue d'entraînement 40 d'effectuer un tour en vingt-quatre heures.

[0032] Selon un mode de réalisation avantageux, la roue de commande 32 possède 692 dents et le renvoi 38 possède 703 dents, ce qui correspond à un rapport d'engrenage Z, entre la roue de commande 32 et le renvoi 38, sensiblement égal à 1,015895953 permettant d'ob-

tenir une précision suffisante de la rotation de la roue de commande 32.

[0033] Selon un premier mode de réalisation, la roue de commande 32 et le renvoi 38 sont réalisés dans un matériau cristallin, en particulier du silicium monocristallin ou polycristallin. Le document EP 0 732 635 A décrit un exemple de réalisation d'une telle pièce de micromécanique en matériau cristallin.

[0034] Selon un second mode de réalisation, la roue de commande 32 et le renvoi 38 sont réalisés en métal électroformé, en particulier en nickel. Le document EP 1 225 477 A décrit un exemple de réalisation d'une telle pièce de micromécanique par photostructuration et électroformage.

[0035] Ces modes de réalisation présentent l'avantage de permettre la réalisation de la roue de commande 32 et du renvoi 38 avec un grand nombre de dents pour un moindre coût, une qualité optimale, tout en garantissant des dimensions raisonnables pour le diamètre de la roue de commande 32 et du renvoi 38, ce qui permet de réaliser un indicateur de phases de lune 12 particulièrement compact.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie (10) comportant un mouvement d'horlogerie (14) et un indicateur de phases de lune (12), dans laquelle l'indicateur de phases de lune (12) comporte un disque denté (22) entraîné pas à pas par une bascule (24) d'entraînement actionnée périodiquement par le mouvement d'horlogerie (14) via un mécanisme à came (26), dans laquelle le mécanisme à came (26) comporte une roue de commande (32) portant une came (34) qui commande l'actionnement de la bascule (24) une fois par tour de la roue de commande (32) de manière que le disque denté (22) avance d'un pas par tour de la roue de commande (32), **caractérisée en ce que** la roue de commande (32) engrène avec un renvoi (38) qui est solidaire en rotation d'une roue d'entraînement (40) effectuant un tour en vingt-quatre heures, **en ce qu'**un mois lunaire correspond à un nombre N de pas du disque denté (22), et **en ce que** la roue de commande (32) effectue un tour en un Nième de mois lunaire.
2. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le disque denté (22) comporte soixante dents (27) correspondant à soixante pas, **en ce que** le disque denté (22) effectue un tour en deux mois lunaires, et **en ce que** la roue de commande (32) effectue un tour en un trentième de mois lunaire.
3. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le rapport d'engrenage entre la roue de com-

mande (32) et le renvoi (38) est sensiblement égal à 1,015895953757230, la roue de commande (32) comportant un nombre de dents inférieur à celui du renvoi (38).

4. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la roue de commande (32) possède 692 dents et le renvoi (38) possède 703 dents.
5. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la roue de commande (32) et le renvoi (38) sont réalisés en matériau cristallin.
6. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la roue de commande (32) et le renvoi (38) sont réalisés en métal électroformé.
7. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque denté (22) comporte une denture en dents de loup, et **en ce que** l'extrémité d'entraînement (30) de la bascule (24) est pourvue d'un cliquet (31) qui coopère avec ladite denture du disque denté (22) pour entraîner le disque denté (22) en rotation, chaque dent (27) de loup correspondant à un pas d'entraînement.
8. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un organe de correction (33) qui permet de modifier la position angulaire du disque denté (22), et **en ce que** l'organe de correction (33) comporte un doigt d'entraînement (35) qui est prévu pour venir en appui contre au moins une dent (27) du disque denté (22).

Claims

1. Timepiece (10) comprising a movement (14) and a moon phase indicator (12), wherein the moon phase indicator (12) comprises a toothed disc (22) driven step by step by a driving lever (24) actuated periodically by the movement (14) via a cam mechanism (26), wherein the cam mechanism (26) comprises a control wheel (32) carrying a cam (34) that controls the actuation of the lever (24) once every turn of the control wheel (32), so that the toothed disc (22) moves one step forward every turn of the control wheel (32), **characterized in that** the control wheel (32) meshes with an intermediate wheel (38), which is secured in rotation with a driving wheel (40) completing a turn every 24 hours, **in that** a lunar month corresponds to a number N of steps of the toothed disc (22), and **in that** the driving wheel (32) completes a turn in one N-th of a lunar month.

2. Timepiece (10) according to the preceding claim, **characterized in that** the toothed disc (22) comprises sixty teeth (27) corresponding to sixty steps, **in that** the toothed disc (22) completes a turn every two lunar months, and **in that** the control wheel (32) completes a turn in one 30th of a lunar month. 5
3. Timepiece (10) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the gearing ratio between the control wheel (32) and the intermediate wheel (38) is substantially equal to 1,015895953757230, wherein the control wheel (32) comprises a number of teeth inferior to the one of the intermediate wheel (38). 10
4. Timepiece (10) according to the preceding claim, **characterized in that** the control wheel (32) has 692 teeth and the intermediate wheel (38) has 703 teeth. 15
5. Timepiece (10) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the control wheel (32) and the intermediate wheel (38) are made of a crystalline material. 20
6. Timepiece (10) according to any of the claims 1 to 4, **characterized in that** the control wheel (32) and the intermediate wheel (38) are made of an electroformed metal. 25
7. Timepiece (10) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the toothed disc (22) comprises a wolf-toothed toothing, and **in that** the driving extremity (30) of the lever (24) is fitted with a pawl (31) cooperating with said toothing of the toothed disc (22) in order to drive the toothed disc (22) in rotation, wherein each wolf tooth (27) corresponds to a driving step. 30
8. Timepiece (10) according to the preceding claim, **characterized in that** it comprises a correction organ (33) allowing to modify the angular position of the toothed disc (22), and **in that** the correction organ (33) comprises a driving finger (35) which is arranged to abut against at least one tooth (27) of the toothed disc (22). 35

Patentansprüche

1. Uhr (10) umfassend ein Uhrwerk (14) und einen Mondphasenanzeiger (12), wobei der Mondphasenanzeiger (12) eine gezahnte Scheibe (22) umfasst, die schrittweise durch eine Antriebswippe (24) angetrieben ist, die periodisch durch das Uhrwerk (14) via einen Kurvenscheibemechanismus (26) betätigt wird, wobei der Kurvenscheibemechanismus (26) ein Steuerrad (32) umfasst, das eine Kurvenscheibe (34) trägt, welche die Betätigung der Wippe (24) bei jeder Umdrehung des Steuerrads (32) derart steuert, dass die gezahnte Scheibe (22) einen Schritt vorwärts bei jeder Umdrehung des Steuerrads (32) geschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerrad (32) in Eingriff mit einem Zwischenrad (38) steht, das drehfest mit einem 24-Stunden Umdrehung ausführendem Antriebsrad (40) verbunden ist, dass ein Mondsmonat einer Anzahl von N Schritten der gezahnten Scheibe (22) entspricht, und dass das Steuerrad (32) eine Umdrehung in einem einzigen Mal eines Mondsmonats ausführt. 40
2. Uhr (10) gemäss dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gezahnte Scheibe (22) sechzig Zähne (27) umfasst, die sechzig Schritten entsprechen, dass die gezahnte Scheibe (22) eine Umdrehung innerhalb zwei Mondsmonate ausführt, und das Steuerrad (32) eine Umdrehung in einem dreissigsten Mal eines Mondsmonats ausführt. 45
3. Uhr (10) gemäss einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebeverhältnis zwischen dem Steuerrad (32) und dem Zwischenrad (38) im Wesentlichen gleich 1,015895953757230 ist, wobei das Steuerrad (32) eine geringere Anzahl von Zähnen im Vergleich zu dem Zwischenrad (38). 50
4. Uhr (10) gemäss dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerrad (32) 692 Zähne aufweist und das Zwischenrad (38) 703 Zähne aufweist. 55
5. Uhr (10) gemäss einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerrad (32) und das Zwischenrad (38) aus einem kristallinen Material bestehen. 60
6. Uhr (10) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerrad (32) und das Zwischenrad (38) aus einem elektrogeformten Metall bestehen. 65
7. Uhr (10) gemäss einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gezahnte Scheibe (22) eine Wolfszahnung aufweist, und dass das Antriebsende (30) der Wippe (24) mit einer Klinke (31) versehen ist, die mit der besagten Zahnung der gezahnten Scheibe (22) zusammenwirkt, um die gezahnte Scheibe (22) drehend abzutreiben, wobei jeder Wolfszahn (27) einem Antriebsschritt entspricht. 70
8. Uhr (10) gemäss dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Korrekturorgan (33) umfasst, das es erlaubt, die Winkelpositionierung der gezahnten Scheibe (22) zu ändern, und dass 75

das Korrekturorgan (33) einen Antriebsfinger aufweist (35), der derart angeordnet ist, um gegen wenigstens eine Zahn (27) der gezahnten Scheibe (22) abzustützen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

Fig. 1

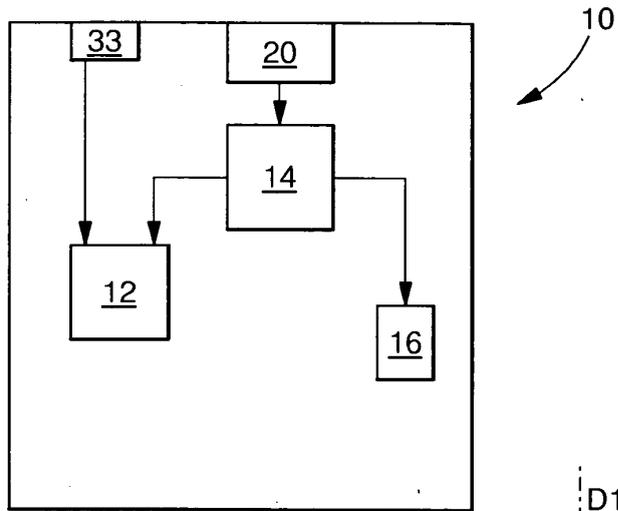
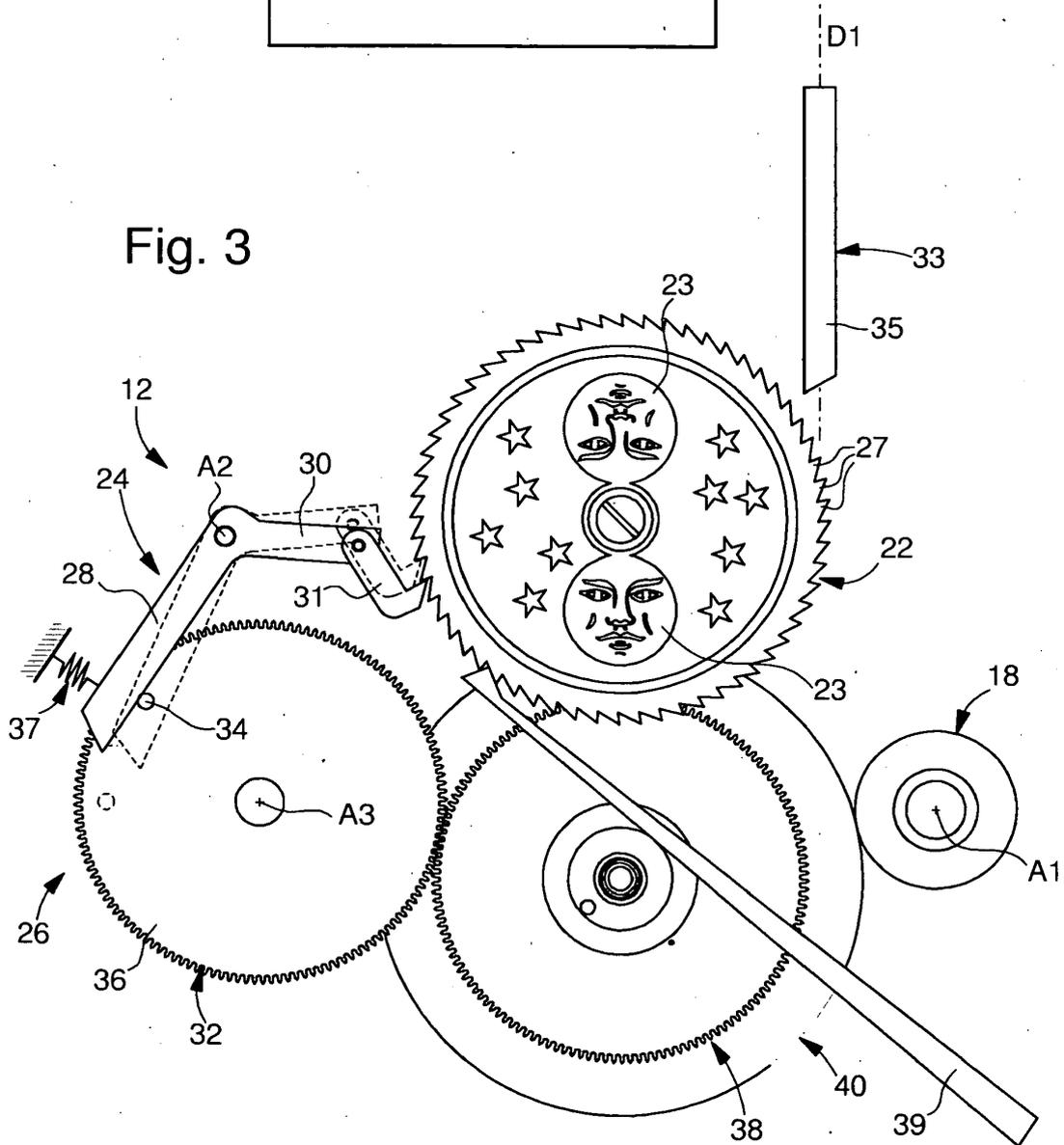


Fig. 3



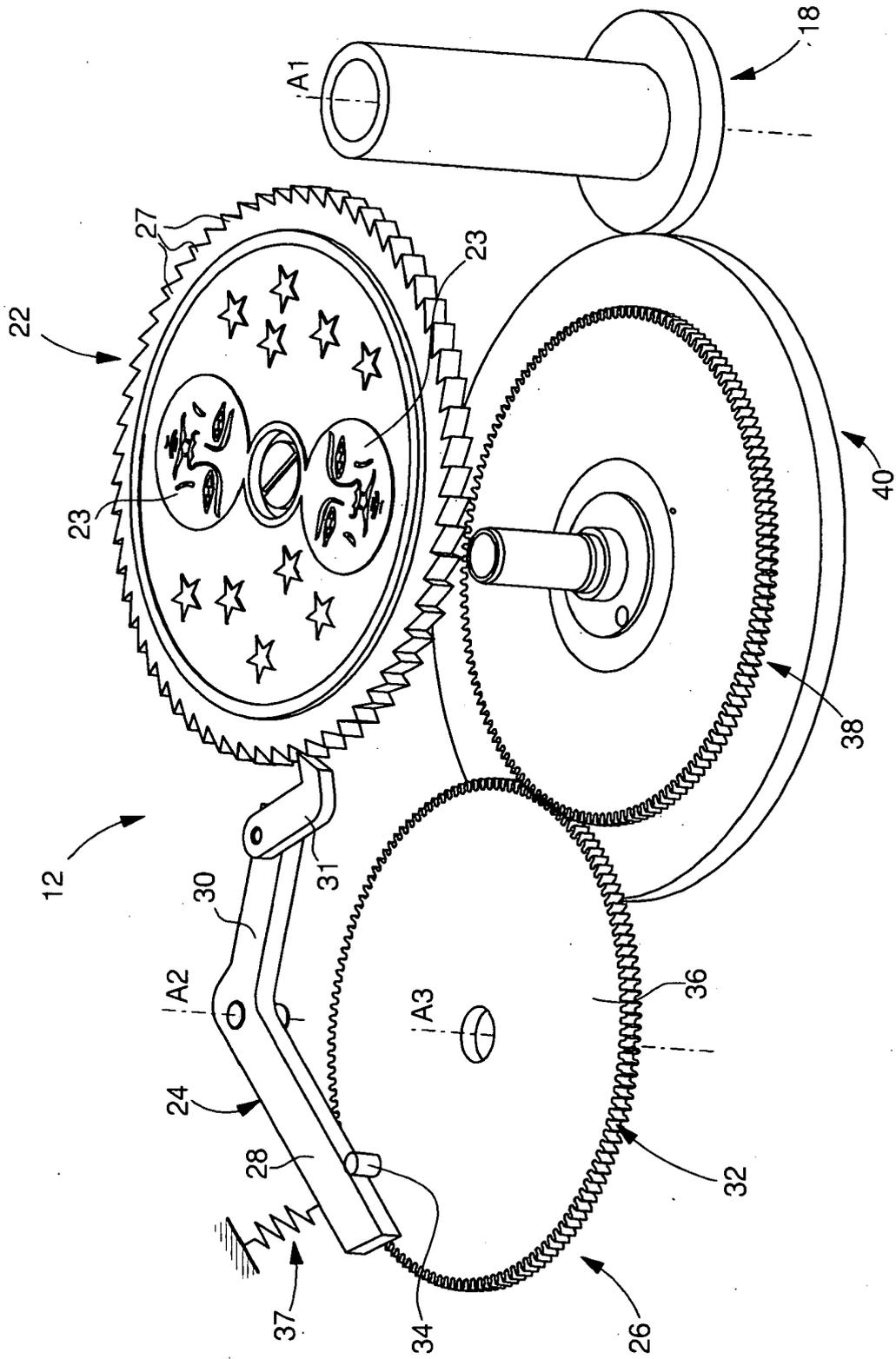


Fig. 2

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

- EP 1353244 A [0003]
- EP 0732635 A [0033]
- EP 1225477 A [0034]