

(19)



(11)

EP 4 571 428 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.06.2025 Bulletin 2025/25

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 21/08 (2006.01) G04B 23/02 (2006.01)
G04B 37/00 (2006.01) G10K 11/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 23217320.3

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 37/0075; G04B 21/08; G04B 23/028;
G10K 11/162; G10K 11/24

(22) Date de dépôt: 15.12.2023

(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

(72) Inventeurs:
• TRAN, Huy Van
2074 Marin-Epagnier (CH)
• PEREZ, Ludovic
25930 Lods (FR)

(71) Demandeur: Ball Watch Company SA
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(74) Mandataire: e-Patent SA
Rue Saint-Maurice 12
Case postale
2001 Neuchâtel 1 (CH)

(54) DISPOSITIF DE PRODUCTION SONORE POUR MOUVEMENT HORLOGER COMPORTANT UN MECANISME DE SONNERIE OU DE REVEIL

(57) L'invention concerne un dispositif de production sonore, destiné à être agencé dans une boîte de pièce d'horlogerie (1) en relation avec un mouvement horloger (6) comprenant un mécanisme de sonnerie ou de réveil, le dispositif (12) comportant:

- au moins un organe de liaison externe destiné à le rendre solidaire de la boîte de pièce d'horlogerie,
- un organe de production sonore (24) comprenant un talon (30) portant au moins un organe vibrant (32) réalisé d'une pièce avec lui,

le dispositif (12) de production sonore étant caractérisé par le fait qu'il comporte également un organe amortisseur (26), solidaire de l'organe de production sonore (24) et destiné à définir une interface d'assemblage entre ce dernier et le mouvement horloger (6), et par le fait qu'il comporte un ou plusieurs organes de liaison internes, agencés exclusivement sur l'organe amortisseur (26) et destinés à rendre le dispositif (12) solidaire du mouvement horloger (6).

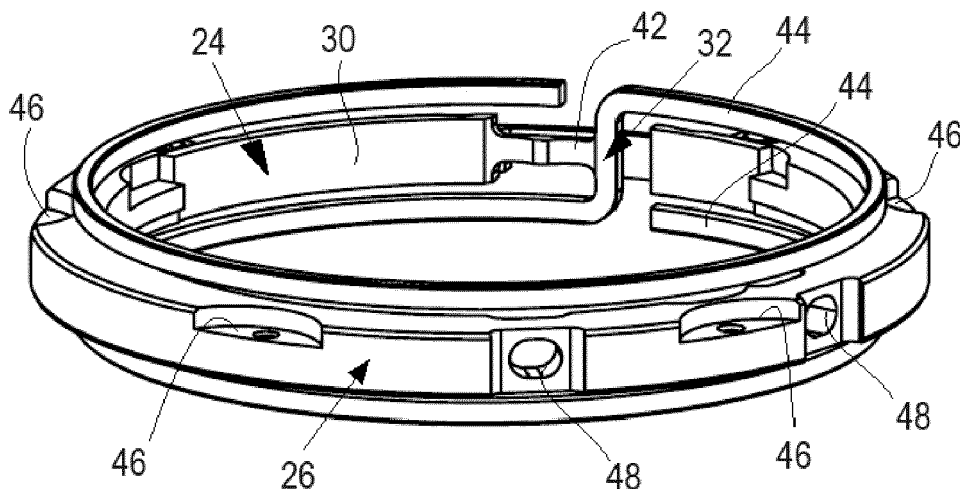


Fig. 4

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif de production sonore, destiné à être agencé dans une boîte de pièce d'horlogerie en relation avec un mouvement horloger comprenant un mécanisme de sonnerie ou de réveil, le dispositif de production sonore comportant:

- au moins un organe de liaison externe destiné à le rendre solidaire de la boîte de pièce d'horlogerie,
- un organe de production sonore comprenant un talon portant au moins un organe vibrant réalisé d'une pièce avec lui.

[0002] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant une boîte logeant un tel dispositif de production sonore, dans laquelle ce dispositif est associé à un mouvement horloger à mécanisme de sonnerie ou de réveil.

Etat de la technique

[0003] De manière générale, un problème connu dans la réalisation de pièces d'horlogerie à mécanisme de sonnerie ou de réveil réside dans le rayonnement sonore, en dehors de la boîte correspondante, du son produit par un dispositif de production sonore agencé à l'intérieur de la boîte. La plupart du temps, jusqu'à une période relativement récente, le dispositif de production sonore comprenait par exemple au moins un timbre de sonnerie relié à la platine du mouvement horloger correspondant par l'intermédiaire d'un talon ou porte-timbre. Ainsi, de nombreuses recherches ont été effectuées pour optimiser la transmission du son produit depuis le ou les timbres vers la boîte, puis à travers la boîte.

[0004] La demande de brevet CH 700102 A2 illustre l'une des pistes explorées en décrivant la réalisation d'une boîte de montre dans laquelle un ou plusieurs timbres de sonnerie peuvent être réalisés directement d'une seule pièce avec la carrure. Les timbres n'étant plus portés par la platine du mouvement horloger mais directement par la carrure elle-même, la transmission du son des timbres à la boîte ne présente plus la perte typique des constructions conventionnelles.

[0005] Toutefois, il suffit d'examiner les illustrations de cette demande de brevet pour comprendre que la réalisation d'une telle carrure n'est pas évidente du point de vue des conditions d'usinage. En outre, une telle construction n'offre pas de possibilité d'ajustement évidente pour ce qui concerne l'orientation relative entre les marteaux portés par le mouvement horloger et les timbres, notamment si on considère que d'autres contraintes générales s'appliquent pour définir l'orientation relative entre le mouvement horloger et la carrure, notamment le positionnement d'organes de commande traversant la carrure et coopérant avec des mécanismes du mouve-

ment horloger.

[0006] Il semble donc préférable de prévoir la conception d'un dispositif de production sonore qui ne soit pas directement réalisé d'une pièce avec la carrure.

[0007] Ainsi, des exemples de réalisation de dispositifs de production sonore répondant aux caractéristiques mentionnées plus haut ont déjà divulgués dans l'état de la technique.

[0008] Le brevet EP 2942674 B1 décrit un ensemble pour générer une sonnerie en relation avec un mécanisme de sonnerie pour une montre, cet ensemble étant réalisé sous la forme d'un anneau avec lequel des timbres de sonnerie sont réalisés d'une seule pièce. Ainsi, cette approche offre un meilleur accès aux différentes portions de l'ensemble et permet donc une fabrication simplifiée de ce dernier en référence à la boîte du document précédent. L'anneau est préférablement chassé dans la carrure de la montre correspondante, pour optimiser la transmission des ondes sonores produites depuis les timbres vers la carrure. Il est alors possible d'ajuster dans une certaine mesure l'orientation relative entre l'anneau et le mouvement horloger qui est, quant à lui, positionné en appui contre un épaulement de la carrure, de telle manière que les marteaux soient situés en regard des timbres.

[0009] Quand bien même cette approche nécessite quelques adaptations de la carrure par rapport à une construction conventionnelle, elle offre une plus grande simplicité dans la réalisation de la carrure et des timbres que la construction décrite précédemment.

[0010] D'autres types de constructions similaires ont déjà été proposées, par exemple la réalisation d'une seule pièce, en saphir, d'un timbre et de son talon avec la glace d'une montre, dans le brevet CH 708597 A1. Dans ce cas, les dimensions du timbre sont toutefois limitées par celles de la glace, celle-ci présentant un diamètre plus faible que la carrure.

[0011] Ainsi, il semble encore possible de proposer une construction avantageuse par rapport aux constructions connues, pour assurer la réalisation et le montage d'un dispositif de production sonore dans une boîte de pièce d'horlogerie, de manière à la fois simple, fiable et robuste.

Divulcation de l'invention

[0012] Un but principal de la présente invention est de proposer une construction alternative d'un dispositif de production sonore, destiné à être agencé dans une boîte de pièce d'horlogerie en relation avec un mouvement horloger comprenant un mécanisme de sonnerie ou de réveil, de réalisation peu complexe, n'impliquant qu'un minimum de modifications à apporter à une boîte de pièce d'horlogerie standard, pour y permettre l'assemblage du dispositif de production sonore, et permettant d'assurer une propagation optimisée du son produit dans - et hors de - la boîte de pièce d'horlogerie associée.

[0013] A cet effet, la présente invention concerne plus

particulièrement un dispositif de production sonore du type indiqué plus haut, caractérisé

par le fait qu'il comporte également un organe amortisseur, solidaire de l'organe de production sonore et destiné à définir une interface mécanique d'assemblage entre ce dernier et le mouvement horloger, et par le fait qu'il comporte un ou plusieurs organes de liaison internes, agencés exclusivement sur l'organe amortisseur et destinés à rendre le dispositif de production sonore solidaire du mouvement horloger.

[0014] Grâce à ses caractéristiques spécifiques, le dispositif de production sonore selon l'invention permet une transmission optimale du son produit vers la boîte de la pièce d'horlogerie à laquelle il est associé, tout en permettant la mise en place d'une orientation relative précise entre le dispositif de production sonore et au moins un marteau qui comporte le mouvement horloger associé. En outre, le fait de mettre en oeuvre une liaison mécanique entre l'organe de production sonore et le mouvement horloger par l'intermédiaire d'un organe amortisseur permet avantageusement de limiter la transmission de vibrations depuis ou vers le mouvement horloger. Ainsi, notamment dans le cas d'un mécanisme de sonnerie avec un organe de régulation de vitesse à contact mécanique (par exemple un volant d'inertie avec galets frottant sur une surface de freinage cylindrique ou un système à ancre), la transmission des bruits parasites de fonctionnement de l'organe de régulation vers la boîte de la pièce d'horlogerie est limitée grâce à la présence de l'organe amortisseur.

[0015] De manière préférée, on peut prévoir qu'au moins un organe de liaison externe soit agencé sur l'organe de production sonore pour pouvoir rendre ce dernier directement solidaire de la boîte de pièce d'horlogerie.

[0016] De manière générale, on peut prévoir que l'organe de production sonore soit réalisé en un matériau choisi dans le groupe comprenant les verres métalliques et les matériaux métalliques (cuivre, titane, bronze, etc.), notamment les aciers, les métaux précieux (argent, or, platine, palladium) et leurs alliages.

[0017] Par ailleurs, on peut également prévoir que l'organe amortisseur soit réalisé en élastomère ou en toute matière plastique adaptée, notamment un matériau choisi dans le groupe comprenant les polyamides, le polyoxyméthylène (POM), les polyuréthanes.

[0018] Selon un mode de réalisation préféré, on peut avantageusement prévoir que l'organe de production sonore et l'organe amortisseur présentent des formes générales telles qu'ils définissent ensemble un cercle d'emboîtement fermé sur lui-même, préférablement de forme générale annulaire.

[0019] Par ailleurs, on peut également prévoir que les organes de production sonore et amortisseur soient rendus solidaires l'un de l'autre par au moins deux organes d'assemblage agencés à distance l'un de l'autre.

[0020] Selon un mode de réalisation préféré, on peut avantageusement prévoir que l'organe de production sonore comporte une portion de frappe située entre le talon et l'organe vibrant, destinée à être frappée par un marteau de sonnerie ou de réveil du mouvement horloger.

[0021] Dans ce cas, on peut préférablement prévoir, selon une première variante de réalisation préférée, que l'organe vibrant soit un timbre s'étendant, sensiblement depuis la portion de frappe, sur un angle compris entre 180 et 720 degrés en référence à un axe central du dispositif de production sonore.

[0022] De plus, on peut alors encore prévoir que l'organe de production sonore comporte au moins un timbre supplémentaire réalisé d'une pièce avec le talon et, plus préférablement, que les timbres s'étendent suivant deux directions opposées en référence au talon. En outre, il est alors possible de prévoir que les timbres soient au moins partiellement superposés.

[0023] Selon une deuxième variante de réalisation préférée, on peut prévoir que l'organe vibrant soit un diapason présentant deux branches s'étendant sensiblement depuis la portion de frappe.

[0024] De manière générale, on peut prévoir que l'organe vibrant soit au moins partiellement superposé à l'organe amortisseur suivant la direction de l'épaisseur du dispositif de production sonore.

[0025] Par ailleurs, on peut avantageusement prévoir que le dispositif de production sonore selon l'invention présente au moins une ouverture traversante oblongue orientée suivant une direction radiale pour définir un passage pour un organe de commande externe de la pièce d'horlogerie associée.

[0026] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant une boîte logeant un mouvement horloger à mécanisme de sonnerie ou de réveil, dans laquelle le mouvement horloger est assemblé à la boîte par l'intermédiaire d'un dispositif de production sonore présentant tout ou partie des caractéristiques qui viennent d'être exposées, ce dernier étant agencé pour pouvoir coopérer avec au moins un marteau de sonnerie ou de réveil du mouvement horloger pour produire un son.

[0027] Selon une variante de réalisation préférée, on peut prévoir que la pièce d'horlogerie soit réalisée de telle manière que la différence entre les impédances acoustiques spécifiques des matériaux utilisés pour la boîte, généralement la carrure, et pour l'organe de production sonore soit inférieure à la différence entre les impédances acoustiques spécifiques des matériaux utilisés pour l'organe de production sonore et pour l'organe amortisseur. Grâce à ces caractéristiques spécifiques supplémentaires, on favorise une transmission des vibrations produites par l'organe de production sonore vers la boîte plutôt que vers le mouvement horloger, et on s'assure ainsi qu'une proportion limitée des vibrations produites soit transmise au mouvement horloger, étant donné qu'une bonne partie d'entre-elles devrait être réfléchi

à l'interface entre les deux organes.

Brève description des dessins

[0028] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue de face simplifiée d'une pièce d'horlogerie, vue depuis le côté fond, comportant un dispositif de production sonore selon un mode de réalisation préféré de l'invention;
- la figure 2 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction du dispositif de production sonore illustré sur la figure 1 ;
- les figures 3 et 4 représentent des vues en perspective simplifiées, similaires, du dispositif de production sonore illustré sur la figure 1, depuis des premier et deuxième points d'observation situés sensiblement l'un en face de l'autre, et
- la figure 5 représente une vue en perspective simplifiée et en transparence partielle d'un détail de construction de la pièce d'horlogerie de la figure 1, vue depuis son côté cadran.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0029] La figure 1 représente une vue de face simplifiée d'une partie d'une pièce d'horlogerie 1, vue depuis le côté fond, celle-ci comportant un dispositif de production sonore selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0030] La pièce d'horlogerie 1 comporte une boîte comprenant une carrure 4 logeant un mouvement horloger 6 comprenant un mécanisme de sonnerie ou de réveil, un tel mécanisme étant reconnaissable ici du fait de la présence d'un marteau 8 destiné à frapper un organe vibrant pour produire un son, de manière conventionnelle.

[0031] La pièce d'horlogerie 1 comporte également deux organes de commande externes 10, ici des tiges-couronnes, à titre illustratif non limitatif, destinés à permettre à un utilisateur d'agir sur le fonctionnement du mouvement horloger 6 au travers de la carrure 4, également de manière conventionnelle.

[0032] Il ressort de la vue générale de la figure 1 que le mouvement horloger 6 est assemblé à la carrure 4 par l'intermédiaire d'un cercle d'emboitage 12, sur un épaulement (non visible) duquel il prend appui, et en étant maintenu en place par deux vis 14, de manière illustrative non limitative.

[0033] Le cercle d'emboitage 12 est lui-même rendu solidaire de la carrure 4 en étant disposé en appui sur un épaulement (non visible) de cette dernière et en étant maintenu en place par la coopération de plusieurs languettes métalliques 16, vissées sur le cercle d'emboitage

12 par des vis 18, et engagées dans une ou plusieurs rainures (non visibles) adaptées de la carrure 4, de manière conventionnelle. De plus, une ou plusieurs vis supplémentaires 20, ici au nombre de trois à titre illustratif non limitatif, sont directement vissées dans la carrure 4 en étant agencées au travers du cercle d'emboitage 12.

[0034] Bien entendu, l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour mettre en oeuvre d'autres organes de liaison internes, entre le cercle d'emboitage 12 et le mouvement horloger 6, et d'autres organes de liaison externes, entre le cercle d'emboitage 12 et la carrure 4, adaptés à ses besoins spécifiques, sans pour autant sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. Ainsi, on pourra par exemple prévoir, en alternative, que le cercle d'emboitage 12 soit chassé dans la carrure 4 comme décrit dans l'art antérieur (dans ce cas, au moins une portion de l'enveloppe périphérique du cercle d'emboitage remplit le rôle d'organe de liaison externe).

[0035] On notera ici que, de manière avantageuse, chacune des vis 14 présente une tête plate étendue, qui pourrait être remplacée par une rondelle en alternative, prenant appui sur le cercle d'emboitage 12 en étant positionnée à l'intérieur d'un fraisage 22 dont l'étendue dans le plan est supérieure à celle de la tête de la vis 14. Ainsi, l'orientation angulaire relative entre le mouvement horloger 6 et le cercle d'emboitage 12 peut être ajustée par déplacement des vis 14 le long des fraisages 22, quand elles ne sont pas complètement vissées, notamment pour autoriser un ajustement précis du positionnement relatif entre le cercle d'emboitage 12 et le marteau 8 (ou les marteaux le cas échéant) comme cela ressortira de la suite de la présente description.

[0036] En effet, on va maintenant décrire plus en détail comment le cercle d'emboitage 12 selon la présente invention constitue simultanément un dispositif de production sonore, grâce au fait qu'il comporte un organe de production sonore 24 et un organe amortisseur 26 solidaires l'un de l'autre d'une manière qui ressortira plus clairement des illustrations des figures 2 à 5.

[0037] La figure 2 représente une vue en perspective simplifiée de l'organe de production sonore 24 seul.

[0038] L'organe de production sonore 24 présente une forme générale annulaire pour pouvoir être associé à un mouvement horloger de forme ronde, mais il pourrait bien entendu présenter une forme générale différente pour être adapté à des mouvements horlogers "de forme" (c'est-à-dire de forme autre que ronde dans le langage conventionnel horloger) sans pour autant sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées.

[0039] L'organe de production sonore 24 comprend une portion rigide définissant un talon 30 portant un organe vibrant 32 présentant ici la forme d'un timbre double à titre illustratif non limitatif.

[0040] De manière conventionnelle, le talon 30 est destiné à permettre le montage de l'organe vibrant 32 dans la boîte de la pièce d'horlogerie 1. Aussi, le talon 30

comporte trois trous 34 (dont un seul est visible sur la figure 2) au travers desquels sont agencées les vis 20 de fixation à la carrure 4, et deux trous 36 (dont un seul est visible sur la figure 2) pour recevoir des organes d'assemblage 38 (ici des vis visibles uniquement sur les figures 1 et 3) de l'organe de production sonore 24 à l'organe amortisseur 26.

[0041] De manière préférée, l'organe de production sonore 24 peut être réalisé en un matériau choisi dans le groupe comprenant les verres métalliques et les matériaux métalliques (cuivre, titane, bronze, etc.), notamment les aciers, les métaux précieux (argent, or, platine, palladium) et leurs alliages.

[0042] En fonction du matériau choisi, l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour réaliser l'organe de production sonore 24 par la mise en oeuvre de toute méthode de fabrication connue adaptée, par exemple par moulage, usinage ou impression 3D (ou technique de fabrication additive). On peut également envisager l'utilisation d'acier trempé, auquel cas l'organe de production sonore peut être placé dans un moule pour l'opération de trempe, afin d'éviter la survenue de déformations.

[0043] Un évidement 40 est prévu dans le talon 30, soit directement lors de la fabrication par moulage ou par impression 3D, soit par fraisage ou ablation laser dans le cadre d'une fabrication par usinage. L'évidement 40 permet de libérer une jonction entre le talon 30 et l'organe vibrant 32 de dimensions transversales intermédiaires, notamment pour définir une portion de frappe 42 destinée à coopérer avec le marteau 8 du mécanisme de sonnerie ou de réveil.

[0044] L'organe vibrant 32 s'étend, sensiblement depuis la portion de frappe 42, ici sous la forme d'un timbre double présentant deux branches 44 s'étendant de manière asymétrique en référence à la jonction de l'organe vibrant 32 avec la portion de frappe 42. Chaque branche 44 comprend une première portion dirigée suivant la direction de l'épaisseur du mouvement horloger 6, suivie d'un coude assurant la jonction avec une spire annulaire s'étendant sur quasiment 360 degrés. Les deux spires sont donc partiellement superposées l'une à l'autre et sont également partiellement superposées au talon 30, à titre illustratif non limitatif.

[0045] Bien entendu, l'homme du métier pourra mettre en oeuvre toute autre forme de l'organe vibrant sans pour autant sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées, voire même d'autres formes de l'organe de production sonore. En effet, on peut par exemple prévoir, en alternative, un organe de production sonore comprenant un ou plusieurs timbres à une seule branche, un timbre double en forme de diapason incurvé (donc avec les deux spires s'étendant dans la même direction de part et d'autre du talon suivant la direction de l'épaisseur, en étant superposées sur toute la longueur d'au moins l'une des branches, voire des deux branches dans le cas de branches de même longueur), ou encore deux timbres s'étendant de part et d'autre du talon sui-

vant sa direction longitudinale. On peut aussi prévoir au moins deux timbres dont les longueurs respectives sont ajustées l'une par rapport à l'autre de telle manière que leur actionnement simultané génère des vibrations donnant lieu à un phénomène de battement, conduisant à l'émission d'un son de profondeur améliorée. En alternative ou en complément, on peut prévoir qu'au moins deux branches d'un timbre ou qu'au moins deux timbres présentent des masses respectives différentes, éventuellement en étant réalisés avec des sections respectives différentes, notamment pour pouvoir produire un phénomène de battement, ou de manière générale. De manière générale encore, on peut prévoir que le ou les timbres s'étendent typiquement sur un angle compris entre 180 et 720 degrés en référence à l'axe central du dispositif de production sonore ou cercle d'emboîtement 12, voire qu'un timbre ou que chaque timbre présente la forme d'un anneau fermé, de tels anneaux étant alors reliés entre eux ou non. De manière générale, on peut également prévoir que le ou les timbres présentent tout type de section transversale adaptée, notamment ronde ou sensiblement carrée, voire rectangulaire, de surface constante ou variable, sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées.

[0046] Les figures 3 et 4 représentent des vues en perspective simplifiées, similaires, du dispositif de production sonore 12, depuis des premier et deuxième points d'observation situés sensiblement l'un en face de l'autre, et permettent de mieux illustrer comment les organes de production sonore 24 et amortisseur 26 sont associés l'un à l'autre.

[0047] L'organe amortisseur 26 présente également une forme générale sensiblement annulaire et est rendu solidaire de l'organe de production sonore au moyen des vis 38 comme mentionné plus haut.

[0048] L'organe amortisseur est préférablement réalisé en un élastomère ou en toute matière plastique adaptée, notamment un matériau choisi dans le groupe comprenant les polyamides, le polyoxyméthylène (POM), les polyuréthanes.

[0049] Chacun des organes de production sonore 24 et amortisseur 26 présente préférablement une étendue angulaire inférieure à 360 degrés, de telle manière qu'il comporte des extrémités libres coopérant avec les extrémités libres de l'autre organe pour assurer leur assemblage. Les organes 24 et 26 peuvent avantageusement présenter des surfaces antagonistes dont certaines sont orientées dans un plan sensiblement parallèle au plan général de la pièce d'horlogerie 1, pour garantir un bon maintien relatif dans la direction de l'épaisseur de la pièce d'horlogerie 1, et d'autres dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan général de la pièce d'horlogerie 1, pour garantir un bon positionnement angulaire relatif. Ici, l'un des organes présente des découpes dans ses extrémités libres dont les formes sont complémentaires à celles des extrémités libres de l'autre organe. Ainsi, les deux organes 24 et 26 définissent ensemble un anneau complet ou fermé. On peut prévoir, en alternative, que les

deux organes définissent ensemble un anneau ouvert, notamment dans le cas où le dispositif de production sonore ou cercle d'emboîtement 12 est rendu solidaire de la carrure 4 par chassage.

[0050] Selon le mode de réalisation préféré de l'invention qui est illustré sur les figures, à titre illustratif non limitatif, l'organe amortisseur 26 présente une étendue angulaire supérieure à celle de l'organe de production sonore 24.

[0051] En effet, le dispositif de production sonore 12 selon l'invention vise à atteindre plusieurs objectifs. Non seulement, il permet de simplifier le montage d'un mouvement horloger à mécanisme de sonnerie ou de réveil dans une boîte de pièce d'horlogerie, mais il est destiné à assurer une transmission optimale du son produit par son organe vibrant à la boîte de la pièce d'horlogerie, dans le but d'assurer son bon rayonnement vers l'extérieur de la boîte.

[0052] Pour atteindre ces derniers objectifs, il est tout d'abord nécessaire d'optimiser la transmission des ondes sonores depuis l'organe vibrant 32 vers la carrure 4.

[0053] A cet effet, l'organe vibrant 32 est réalisé d'une seule pièce avec le talon 30, ce dernier étant rendu solidaire de la carrure 4 par la mise en contact de surfaces de transmission relativement étendues entre le talon 30 et la carrure 4. La paroi périphérique externe du talon 30 peut avantageusement être positionnée en appui contre une surface de forme complémentaire de la carrure 4, tandis que la mise en place des trois vis supplémentaires 20 de fixation assure le maintien d'un contact étroit permanent entre le talon 30 et la carrure 4 dans un plan sensiblement parallèle au plan général de la carrure 4. En outre, on prévoit avantageusement que les matériaux utilisés pour l'organe de production sonore 24 et pour la carrure 4 présentent des valeurs d'impédance acoustique spécifique proches l'une de l'autre pour garantir une bonne adaptation d'impédance et donc une bonne transmission depuis l'organe de production sonore 24 vers la carrure 4.

[0054] A l'inverse, il est préférable de limiter autant que possible la transmission des ondes sonores produites par l'organe de production sonore 24 vers le mouvement horloger 6. A cet égard, l'organe amortisseur 26 remplit non seulement un rôle d'amortisseur, interposé entre la carrure 4 et le mouvement horloger 6, pour protéger ce dernier en cas de chocs externes, mais il réduit également la transmission des ondes sonores depuis l'organe de production sonore 24 vers le mouvement horloger 6. En effet, l'organe de production sonore 24 n'est pas directement lié au mouvement horloger 6 comme cela a été décrit plus haut, mais il est rendu solidaire de ce dernier par l'intermédiaire de l'organe amortisseur 26. L'organe amortisseur 26 est donc préférablement réalisé en un matériau présentant une valeur d'impédance acoustique spécifique sensiblement différente de celle de l'organe de production sonore 24, afin de réduire la transmission des ondes sonores à leur interface. De manière préférée, on peut prévoir que la pièce d'horlo-

gerie 1 soit réalisée de telle manière que la différence entre les impédances acoustiques spécifiques des matériaux utilisés pour la carrure 4 et pour l'organe de production sonore 24 soit inférieure à la différence entre les impédances acoustiques spécifiques des matériaux utilisés pour l'organe de production sonore 24 et pour l'organe amortisseur 26. On favorise ainsi une transmission des vibrations produites par l'organe de production sonore 24 vers la carrure 4 plutôt que vers le mouvement horloger 6, et on s'assure qu'une proportion limitée des vibrations produites soit transmise au mouvement horloger 6, étant donné qu'une bonne partie d'entre-elles devrait être réfléchie à l'interface entre les deux organes 24 et 26. De manière complémentaire, on peut également prévoir que le matériau constitutif de l'organe amortisseur 26 présente un affaiblissement en transmission des ondes acoustiques élevé, afin de limiter la part des ondes sonores qui lui sont transmises qui parviennent ensuite jusqu'au mouvement horloger 6, les vibrations correspondantes étant susceptibles de causer des problèmes de fonctionnement ou de réglage dans le mouvement horloger 6 sur le long terme.

[0055] Comme déjà signalé plus haut, l'interposition de l'organe amortisseur 26 entre le mouvement horloger 6 et la carrure 4 permet également de filtrer les bruits parasites éventuels qui seraient générés par le fonctionnement du mouvement horloger 6, notamment par un dispositif de régulation de sonnerie de type mécanique (par exemple à ancre ou à volant d'inertie à inertie variable donnant lieu à des frottements), en limitant les vibrations correspondantes qui atteindraient la carrure 4 et pourraient donc émettre un son parasite vers l'extérieur de la carrure 4.

[0056] On comprend des explications qui précèdent qu'il est préférable de prévoir une étendue angulaire supérieure pour l'organe amortisseur 26 que pour l'organe de production sonore 24, étant donné que l'organe amortisseur 26 assure le maintien mécanique du mouvement horloger 6 dans la carrure 4, tandis qu'il suffit d'assurer un contact de bonne qualité entre l'organe de production sonore 24 et la carrure 4, pour permettre un bon rayonnement des sons produits en dehors de la boîte de la pièce d'horlogerie 1, et qu'il est préférable de limiter les contacts directs entre l'organe de production sonore 24 et le mouvement horloger 6. Bien entendu, l'homme du métier pourra adapter les étendues relatives des organes de production sonore et amortisseur en fonction de ses propres besoins sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées.

[0057] De manière générale, on peut préférablement et avantageusement prévoir que l'organe vibrant 32 soit partiellement superposé à l'organe amortisseur 26, ce qui permet de limiter l'encombrement global du dispositif de production sonore 12 selon l'invention.

[0058] Il apparaît encore des figures 3 et 4 que des évidements 46 sont préférablement ménagés sur l'organe amortisseur 26 pour assurer la mise en place des languettes métalliques 16 de liaison avec la carrure 4,

améliorer leur stabilité mécanique sur l'organe amortisseur 26, et permettre de les dégager de la carrure 4, par rotation, sans avoir à retirer complètement les vis 18 qui les retiennent sur l'organe amortisseur 26.

[0059] Enfin, on constate encore sur les figures 3 et 4 que l'organe amortisseur 26 présente deux ouvertures 48 traversantes, préférablement oblongues, orientées suivant des directions radiales pour définir des passages pour les organes de commande externes 10 de la pièce d'horlogerie 1. Le fait que ces ouvertures 48 soient légèrement oblongues permet d'offrir une plus grande marge d'ajustement de l'orientation angulaire relative du mouvement horloger 6 en référence à la carrure 4, notamment pour assurer le bon positionnement du marteau 8 en regard de la portion de frappe 42 de l'organe de production sonore 24, comme illustré sur la vue en perspective de détail de la figure 5.

[0060] On notera par ailleurs que la portion de frappe 42 peut avantageusement être réalisée de manière à présenter un rayon de courbure plus ou moins important plutôt qu'un angle droit, comme visible sur les figures 2, 4 et 5. Une telle caractéristique permet la mise en oeuvre éventuelle d'un ajustement fin de l'orientation angulaire entre le mouvement horloger 6, donc de la position du marteau 8, et l'organe de production sonore 24, suivant une plage angulaire dans laquelle la frappe sera possible, mais la distance entre le marteau 8 et la portion de frappe 42 pourra être ajustée pour moduler la qualité du son produit.

[0061] Sur la base de la description qui précède, on comprend comment il est possible de réaliser un dispositif de production sonore aux propriétés acoustiques optimisées et remplissant simultanément la fonction mécanique d'un cercle d'emboîtement. Grâce aux caractéristiques de l'invention, ce dispositif de production sonore est de construction et de fabrication relativement simples, d'encombrement limité, et il peut facilement être adapté à des boîtes de pièces d'horlogerie et à des mouvements horlogers préexistants sans nécessiter de modification substantielle de ces derniers.

[0062] La mise en oeuvre de la présente invention n'est pas limitée à certaines caractéristiques spécifiquement décrites et/ou illustrées, notamment la forme de l'organe vibrant ou le nombre d'organes vibrants mis en oeuvre, notamment selon que le mouvement horloger comporte un mécanisme de sonnerie ou de réveil, la forme du talon, le fait que la portion de frappe soit implantée entre deux portions rigides de ce dernier permettant d'assurer son assemblage à la carrure. On pourrait en effet prévoir en alternative que la portion de frappe soit simplement agencée dans le prolongement du talon, à partir de l'une de ses extrémités, même si le maintien mécanique du talon sur la carrure serait légèrement moins bon dans ce cas.

[0063] De manière générale, l'homme du métier ne rencontrera aucune difficulté particulière pour adapter le présent enseignement à la mise en oeuvre d'un dispositif de production sonore pour pièce d'horlogerie ré-

pondant à ses besoins spécifiques, tout en étant conforme à la présente invention, c'est-à-dire comportant un organe de production sonore relié uniquement à la carrure correspondante et à un organe amortisseur qui, lui, est au moins relié au mouvement horloger et éventuellement aussi à la carrure, sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par le jeu de revendications annexé.

Revendications

1. Dispositif (12) de production sonore, destiné à être agencé dans une boîte de pièce d'horlogerie (1) en relation avec un mouvement horloger (6) comprenant un mécanisme de sonnerie ou de réveil, le dispositif (12) de production sonore comportant:

- au moins un organe de liaison externe destiné à le rendre solidaire de la boîte de pièce d'horlogerie,
- un organe de production sonore (24) comprenant un talon (30) portant au moins un organe vibrant (32) réalisé d'une pièce avec lui,

le dispositif (12) de production sonore étant **caractérisé**

en ce qu'il comporte également un organe amortisseur (26), solidaire dudit organe de production sonore (24) et destiné à définir une interface mécanique d'assemblage entre ce dernier et le mouvement horloger (6), et

en ce qu'il comporte un ou plusieurs organes de liaison internes, agencés exclusivement sur ledit organe amortisseur (26) et destinés à rendre le dispositif (12) de production sonore solidaire du mouvement horloger (6).

2. Dispositif (12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un organe de liaison externe est agencé sur ledit organe de production sonore (24) pour pouvoir rendre ce dernier directement solidaire de la boîte de pièce d'horlogerie.

3. Dispositif (12) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit organe de production sonore (24) est réalisé en un matériau choisi dans le groupe comprenant les verres métalliques et les matériaux métalliques, notamment les aciers, les métaux précieux et leurs alliages.

4. Dispositif (12) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit organe amortisseur (26) est réalisé en un matériau choisi dans le groupe comprenant les élastomères et les matières plastiques, notamment les polyamides, le polyoxyméthylène (POM) et les polyuréthanes.

5. Dispositif (12) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit organe de production sonore (24) et ledit organe amortisseur (26) présentent des formes générales telles qu'ils définissent ensemble un cercle d'emboitage fermé sur lui-même, préférablement de forme générale annulaire. 5
6. Dispositif (12) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits organes de production sonore (24) et amortisseur (26) sont rendus solidaires l'un de l'autre par au moins deux organes d'assemblage (38) agencés à distance l'un de l'autre. 10
7. Dispositif (12) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit organe de production sonore (24) comporte une portion de frappe (42) située entre ledit talon (30) et ledit organe vibrant (32), destinée à être frappée par un marteau (8) de sonnerie ou de réveil du mouvement horloger (6). 20
8. Dispositif (12) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ledit organe vibrant (32) est un timbre s'étendant, sensiblement depuis ladite portion de frappe (42), sur un angle compris entre 180 et 720 degrés en référence à un axe central du dispositif de production sonore (12). 25
9. Dispositif (12) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ledit organe de production sonore (24) comporte au moins un timbre supplémentaire réalisé d'une pièce avec ledit talon. 30
10. Dispositif (12) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ledit timbre et ledit timbre supplémentaire s'étendent suivant deux directions opposées en référence audit talon. 35
11. Dispositif (12) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ledit organe vibrant (32) est un diapason présentant deux branches (44) s'étendant sensiblement depuis ladite portion de frappe (42). 40
12. Dispositif (12) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit organe vibrant (32) est au moins partiellement superposé audit organe amortisseur (26) suivant la direction de l'épaisseur du dispositif de production sonore (12). 45
13. Dispositif (12) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente au moins une ouverture (48) traversante oblongue orientée suivant une direction radiale pour définir un passage pour un organe de commande externe (10) de la pièce d'horlogerie. 50
14. Pièce d'horlogerie (1) comportant une boîte logeant un mouvement horloger (6) à mécanisme de sonnerie ou de réveil, dans laquelle ledit mouvement horloger (6) est assemblé à ladite boîte par l'intermédiaire d'un dispositif de production sonore (12) selon l'une des revendications 1 à 13, ce dernier étant agencé pour pouvoir coopérer avec au moins un marteau (8) de sonnerie ou de réveil dudit mouvement horloger (6) pour produire un son. 55
15. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 14, dans laquelle ladite boîte est assemblée audit dispositif de production sonore (12) par l'intermédiaire d'une carrure (4), **caractérisée en ce que** la différence entre les impédances acoustiques spécifiques des matériaux utilisés pour ladite carrure (4) et pour ledit organe de production sonore (24) est inférieure à la différence entre les impédances acoustiques spécifiques des matériaux utilisés pour ledit organe de production sonore (24) et pour ledit organe amortisseur (26).

Fig. 1

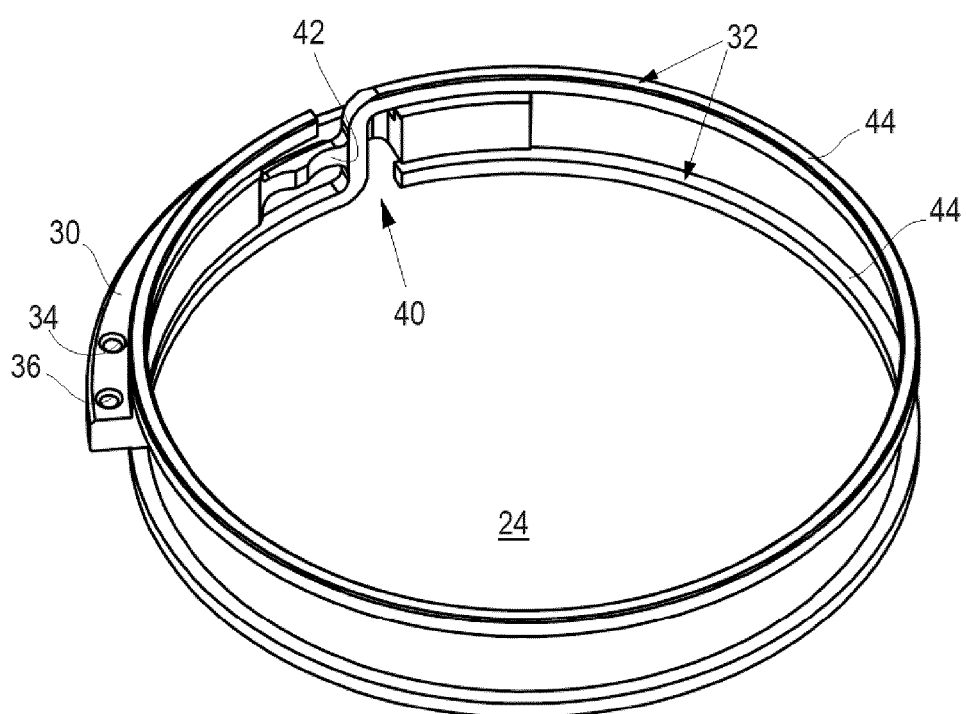
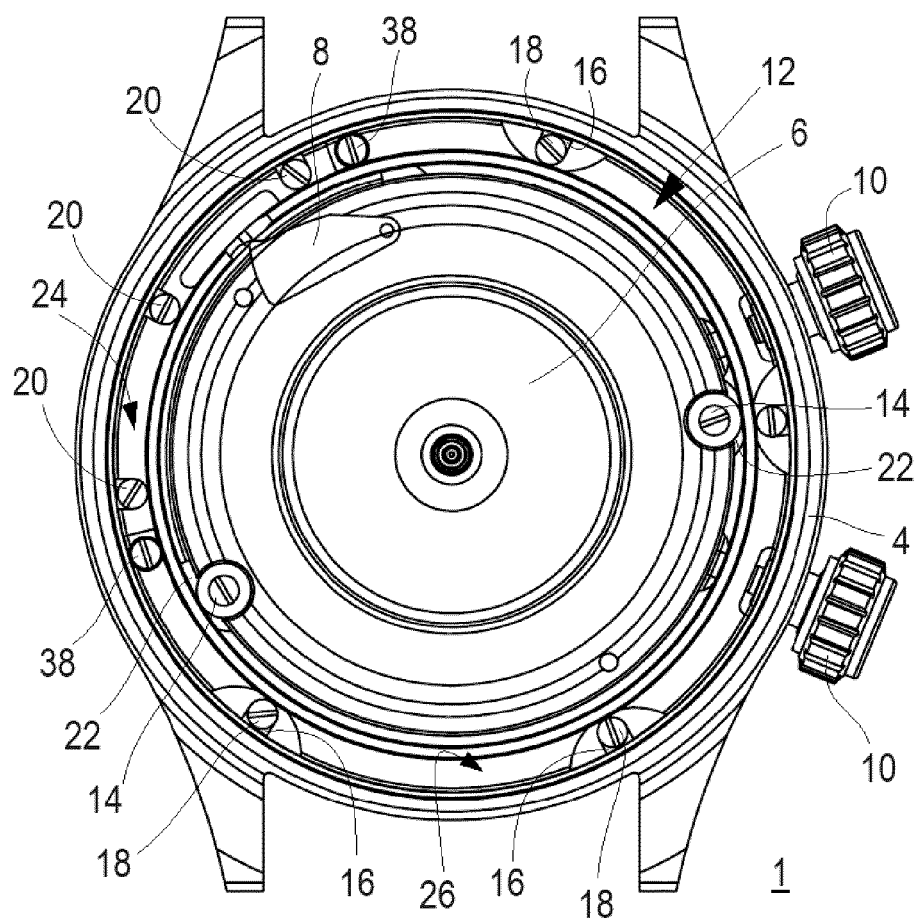


Fig. 2

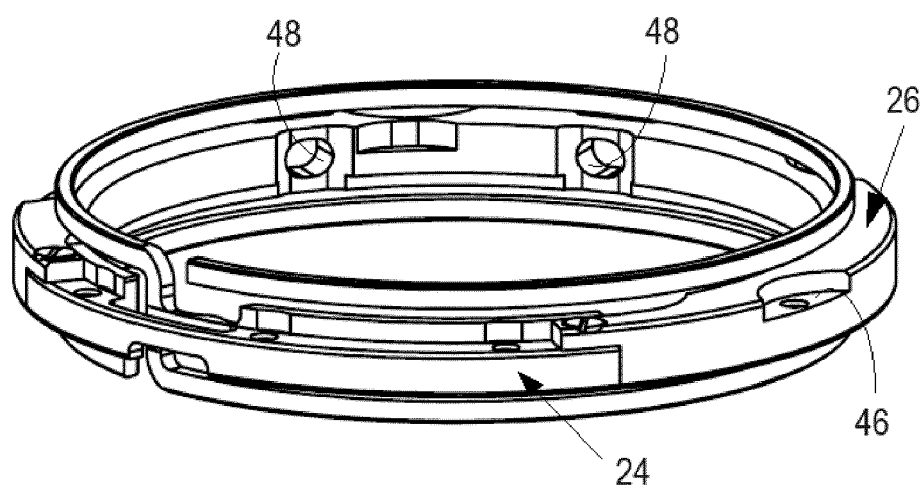


Fig. 3

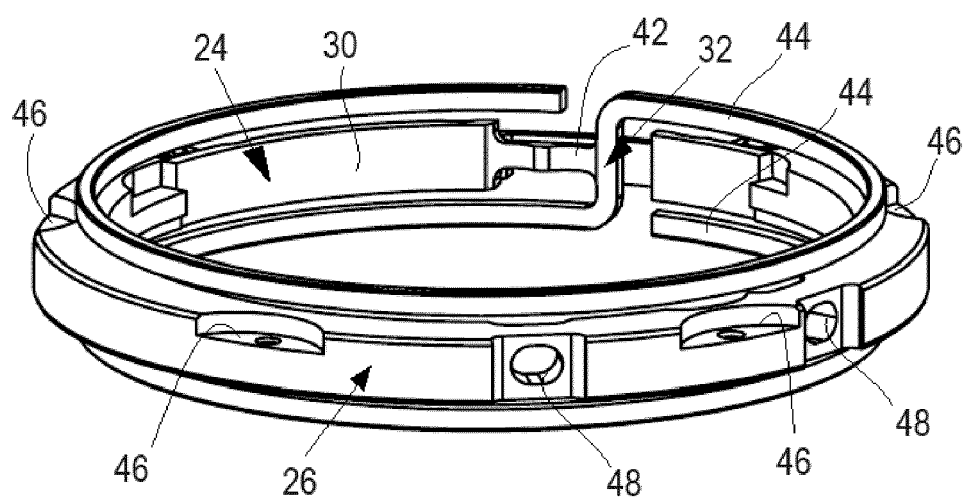


Fig. 4

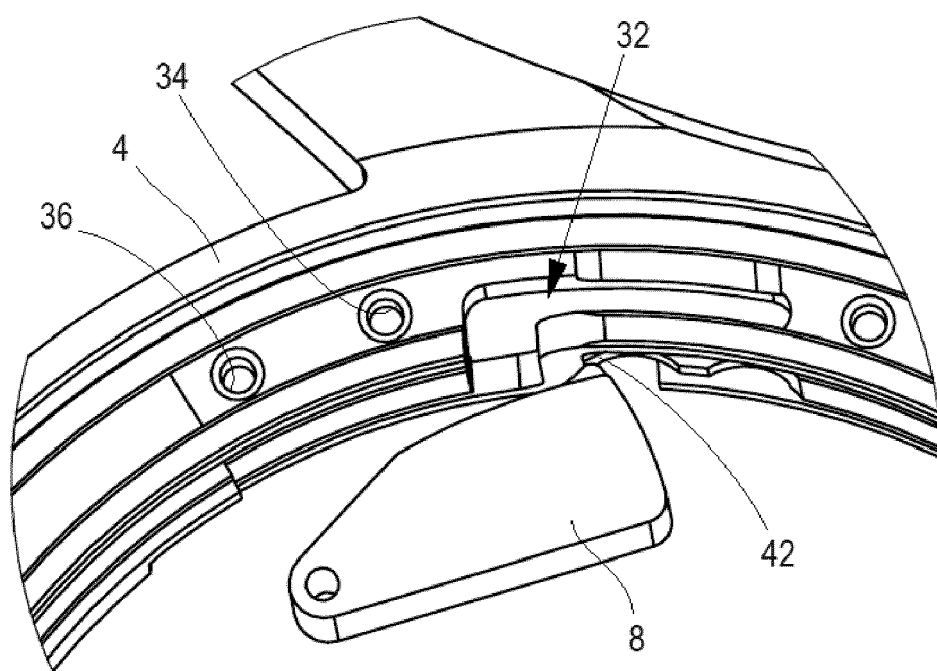


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 21 7320

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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	FR 2 777 095 A1 (CHRISTOPHE CLARET SA [CH]) 8 octobre 1999 (1999-10-08)	1-4, 6, 12	INV.
A	* page 1, ligne 1 *	5, 7-11,	G04B21/08
	* page 3, ligne 25 - ligne 30; figure 7 *	13-15	G04B23/02
	* page 7, ligne 4 - ligne 21 *		G04B37/00
	* page 4, ligne 26 *		G10K11/04
	* figure 2 *		

A	WO 2022/002622 A1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 6 janvier 2022 (2022-01-06)	4	
	* page 1, ligne 4 - ligne 17 *		
	* page 11, ligne 2 - ligne 4; figures 3, 5 *		
	* page 17, ligne 6 - ligne 7 *		
	* page 12, ligne 6 - ligne 9 *		
	* figure 4 *		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G10K
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		3 mai 2024	Scordel, Maxime
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.****EP 23 21 7320**

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.

03-05-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2777095	A1	08-10-1999	AUCUN
WO 2022002622	A1	06-01-2022	CN 115735164 A 03-03-2023
		EP 4176321 A1 10-05-2023	
		JP 2023532693 A 31-07-2023	
		US 2023259072 A1 17-08-2023	
		WO 2022002622 A1 06-01-2022	

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

- CH 700102 A2 [0004]
- EP 2942674 B1 [0008]
- CH 708597 A1 [0010]