

(19)



(11)

EP 4 478 131 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.12.2024 Bulletin 2024/51

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/04 (2006.01) **G04B 19/32** (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23178673.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/042; G04B 19/32; G02B 6/0013;
G02B 6/0065

(22) Date de dépôt: **12.06.2023**

(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

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd**
2074 Marin (CH)

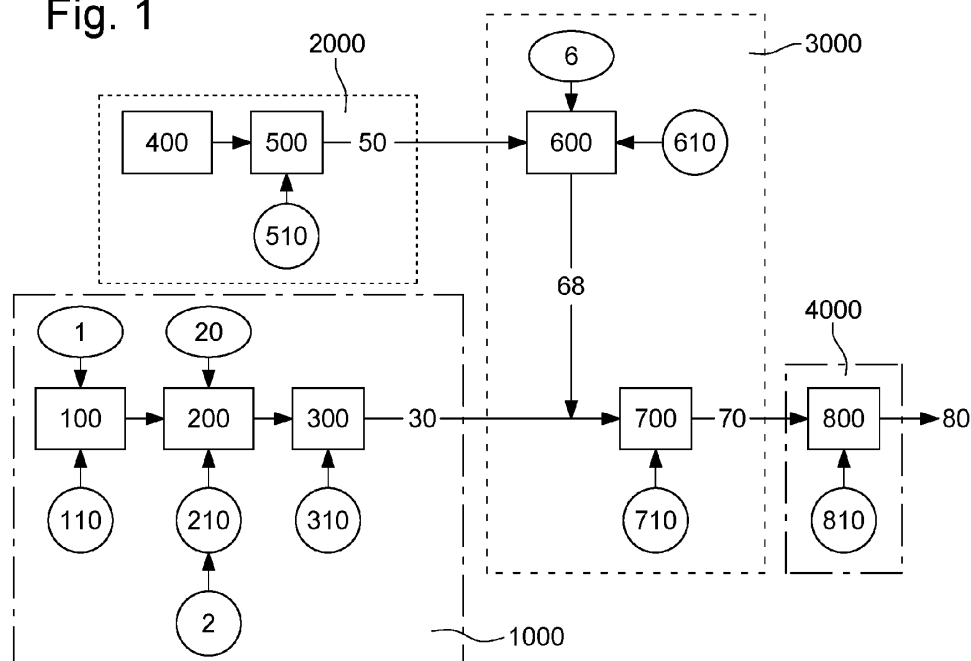
(72) Inventeur: **GERNEZ, Cyrille**
2017 Boudry (CH)

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

(54) **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'AIGUILLES LUMINEUSES PAR RÉPLICATION DE MICRO-STRUCTURES**

(57) Procédé de fabrication d'aiguille lumineuse (80) d'horlogerie, selon lequel on fabrique séparément, d'une part dans un premier groupe d'opérations (1000) au moins un guide de lumière (30) ou une bande de guides de lumière (35) par réplication de microstructures réalisées initialement sur un master (1), et d'autre part dans un deuxième groupe d'opérations (2000) au moins un

corps d'aiguille (50) ou une bande de corps d'aiguille (55), qu'on assemble avec ledit au moins un guide de lumière (30) ou ladite bande de guides de lumière (35) par une opération de collage (600) et une opération d'assemblage (700), avant de terminer ladite aiguille lumineuse (80) par une opération de découpe finale (800).

Fig. 1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé de fabrication d'aiguilles lumineuses d'horlogerie. 5

[0002] L'invention concerne encore des aiguilles fabriquées selon ce procédé.

[0003] L'invention concerne le domaine de la fabrication des aiguilles d'horlogerie, et en particulier des aiguilles lumineuses. 10

Arrière-plan technologique

[0004] Les documents EP3845974 A1 et WO 2022/122199 A1 décrivent le principe de fonctionnement d'aiguilles illuminées par fluorescence et des méthodes de fabrication de telles aiguilles, dont les composants principaux sont une tôle métallique, une couche à faible indice de réfraction, dont la fonction est d'isoler optiquement la surface métallique, une couche à indice moyen, dont la fonction est de guider la lumière fluorescente vers les bords de l'aiguille, et le dépôt de pigments fluorescents qui sont excités par une source primaire à distance, par exemple une LED ou similaire. 25

[0005] Le document WO 2022/122199 A1 décrit plus particulièrement un procédé de fabrication basé sur le dépôt de différentes résines sur une tôle métallique prédécoupée. Ce procédé est difficile à mettre en oeuvre, car il s'avère difficile de faire tenir une résine liquide dans une ouverture, ici la prédécoupe de la tôle métallique. L'utilisation d'un film sacrificiel pour fermer l'ouverture tout autour de l'aiguille est elle aussi particulièrement délicate. De plus, avec un tel procédé, l'attache du bout de l'aiguille doit être coupée au-delà de la résine qui constitue le guide de lumière, pour permettre une extraction lumineuse tout autour de l'aiguille. L'attache reste donc visible. 30

Résumé de l'invention

[0006] L'invention se propose de mettre au point un procédé industrialisable pour la fabrication d'aiguilles lumineuses. 40

[0007] A cet effet, l'invention concerne un procédé de fabrication d'aiguilles lumineuses d'horlogerie selon la revendication 1. 45

[0008] L'invention concerne encore des aiguilles réalisées selon ce procédé.

[0009] L'invention concerne le domaine de l'affichage d'horlogerie, et en particulier des aiguilles de montres, plus particulièrement des aiguilles lumineuses. 50

Brève description des figures

[0010] Les buts, avantages et caractéristiques seront mieux compris à la lecture de la description détaillée qui va suivre et aux dessins annexés où : 55

- les figures 1 à 5 illustrent, de façon schématisée, les étapes du procédé selon l'invention, dans plusieurs variantes de séquences, dans lequel procédé sont menés en parallèle un premier groupe d'opérations pour la fabrication d'un guide de lumière, et un deuxième groupe d'opérations pour la fabrication de corps d'aiguille, avant de voir se succéder un troisième groupe d'opérations d'assemblage puis un quatrième groupe d'opérations de finition :

◦ la figure 1 concerne la fabrication unitaire de guides de lumière, et la fabrication unitaire de corps d'aiguille, et un encollage du corps d'aiguille lors du troisième groupe d'opérations d'assemblage ;

◦ la figure 2 concerne la fabrication unitaire de guides de lumière, et la fabrication unitaire de corps d'aiguille, et un encollage du guide de lumière lors du troisième groupe d'opérations d'assemblage ;

◦ la figure 3 concerne la fabrication en bande de guides de lumière, et la fabrication unitaire de corps d'aiguille, et un encollage du corps d'aiguille lors du troisième groupe d'opérations d'assemblage ;

◦ la figure 4 concerne la fabrication en bande de guides de lumière, et la fabrication unitaire de corps d'aiguille, et un encollage du corps d'aiguille lors du troisième groupe d'opérations d'assemblage ;

◦ la figure 5 concerne la fabrication en bande de guides de lumière, et la fabrication en bande de corps d'aiguille, et un encollage du corps d'aiguille lors du troisième groupe d'opérations d'assemblage ;

- les figures 6 et 7 représentent, de façon schématisée et en plan, deux exemples d'aiguilles lumineuses réalisées selon l'invention, en couplage avec des groupes de trois LEDs chacune.

Description détaillée de l'invention

[0011] Le procédé selon l'invention vise à fabriquer des aiguilles d'horlogerie, notamment de montre, dont le bord puisse être illuminé par couplage optique de la lumière dans un guide de lumière, de façon à ce que l'aiguille puisse être lumineuse.

[0012] En particulier, ce procédé s'attache à permettre un assemblage monolithique d'un corps d'aiguille, notamment métallique, d'un système de guidage optique, de moyens de couplage de la lumière dans le guide optique et de diffusion de la lumière en dehors du guide.

[0013] L'invention utilise notamment les techniques

décrites dans le document EP3845974A1, incorporé ici par référence.

[0014] Ce procédé s'appuie sur la réplcation de micro-structures.

[0015] Le procédé selon l'invention est basé sur l'assemblage, notamment par collage, de corps d'aiguilles avec un guide de lumière préalablement découpé. Plus particulièrement les corps d'aiguilles sont superposés à ce guide de lumière.

[0016] Le guide de lumière peut être sous la forme de feuille ou de bande, et peut servir de substrat de transport.

[0017] De façon similaire, une bande de corps d'aiguilles peut servir de substrat de transport.

[0018] Les corps d'aiguilles peuvent être fabriquées de manière conventionnelle, bien connue de l'homme du métier, sont similaires aux aiguilles standard.

[0019] Le guide de lumière comporte plus particulièrement et non limitativement un support en plastique mince, transparent, et le moins diffusant possible sur lequel on dépose et structure une résine. Le substrat plastique peut être réalisé en différents matériaux, par exemple et non limitativement PET, TAC, PMMA et PC. Le PET et le TAC offrent de très bons compromis optique/mécanique.

[0020] Le procédé de dépôt et structuration de la résine sur le substrat plastique nécessite de choisir une résine dont l'indice est proche de celui de la feuille plastique. Plus particulièrement et non limitativement, la structuration de la résine se fait par UV-embossing, qu'on peut traduire par gaufrage sous ultra-violets, pour créer des zones de couplage et d'extraction de la lumière.

[0021] La colle qui sert pour assembler le substrat plastique et le corps d'aiguille doit être transparente, non diffusante et avoir un indice optique inférieur à celui du substrat.

[0022] Le procédé comporte différentes opérations, dont l'ordre chronologique peut différer, comme exposé ci-après.

[0023] Des opérations en parallèle concernent la fabrication des guides de lumière d'une part, et des corps d'aiguille d'autre part.

[0024] Un premier groupe d'opérations 1000 concerne la fabrication d'un guide de lumière : soit pour la fabrication de guides de lumière unitaires 30, soit pour la fabrication de bandes 35 de guides de lumière.

[0025] Dans un cas comme dans l'autre, une première opération 100 concerne la réalisation d'un master 1, qui est un modèle positif d'un micro-relief à reporter sur les guides de lumière. Plus particulièrement et non limitativement, ce master 1 est issu d'un matériau tel que le PMMA ou similaire, qu'on usine avec des moyens de gravure 110, qui peuvent être des moyens de gravure laser, notamment laser CO₂, picolaser ou femtolaser, des moyens de micro-fraisage, ou des moyens de thermo-gravure, ou similaires. On crée sur ce master 1 le relief de micro-structures de couplage et d'extraction de la lumière, qui seront ensuite reproduites lors d'un procédé

de réplcation. Différentes micro-structures sont ainsi réalisées, certaines prévues pour coupler/extraire la lumière, et d'autres comme marques d'alignement pour des étapes ultérieures de la fabrication.

5 **[0026]** Une deuxième opération 200 consiste à réaliser un outil négatif 2, tel qu'un tampon, sur la base du master 1, pour imprimer des micro-structures ; cet outil négatif 2 peut notamment être réalisé en nickel, ou en silicone, ou tout matériau approprié. On se munit d'un substrat 20 en matière plastique, sur lequel on dépose une résine adé-
10 quate. Le substrat 20 peut notamment et non limitativement être en PET ou TAC, et par exemple d'une épaisseur de 50 à 100 micromètres. La réplcation des micro-structures est réalisée par la reproduction des micro-structures créées sur le master 1 sont reproduites sur le substrat 20 plastique, par l'intermédiaire de cette résine, sous l'action du tampon 2 qui permet d'imprimer les micro-structures dans la résine préalablement déposée sur le substrat plastique 20, et ainsi de réaliser au moins
20 un guide de lumière brut 30. Cette réplcation peut être faite par UV-embossing, ou encore par hot-embossing c'est-à-dire matriçage à chaud, ou tout procédé similaire permettant une reproduction précise des détails des micro-structures. Ce procédé de réplcation peut se faire
25 en unitaire, en feuille (plate-to-plate ou roll-to-plate selon la méthode fabrication), ou encore en bande. Le procédé d'UV-embossing est particulièrement performant en raison des possibilités mécaniques qu'il offre, notamment la possibilité de réplquer des structures de 30 micromètres de profondeur. En sortie de cette deuxième opération on obtient, soit un guide de lumière brut 30 en cas de fabrication unitaire, soit une bande de guides de lumière 35, comportant une pluralité de guides de lumière bruts 30, en cas de fabrication en bande.

30 **[0027]** Une troisième opération 300 concerne la prédécoupe du guide de lumière : afin de pouvoir y coller ensemble un guide de lumière et une aiguille, il faut découper le guide de lumière brut 30 à l'endroit où sera placé le canon de l'aiguille. Sans cela, un assemblage ne serait pas possible, puisque le canon d'aiguille empêcherait de mettre en contact toute la surface de l'aiguille. Cette découpe se fait avec des moyens de découpe 310, notamment et non limitativement un laser CO₂, et doit être alignée avec les différentes micro-structures présentes sur le guide de lumière brut 30. De préférence, des marques d'alignement ont préalablement été placées sur le master 1, et reproduites sur le guide de lumière brut 30 à cet effet.

35 **[0028]** Dans le cas d'une fabrication en bande d'une bande de guides de lumière 35, il est possible de séparer par découpe chaque guide de lumière brut avant, pendant, ou après cette troisième opération 300 de découpe.

40 **[0029]** Parallèlement à ce premier groupe d'opérations 1000 relatif à la fabrication d'un guide de lumière, un deuxième groupe d'opérations 2000 comporte une opération de fabrication de corps d'aiguille 400, soit unitairement pour la fabrication d'un corps d'aiguille 50, soit en bande selon un procédé standard avec découpe finale

par étampage. En cas de fabrication en bande, la séparation des corps d'aiguilles 50 peut intervenir immédiatement après l'opération de fabrication de corps d'aiguille 400, dans une opération de séparation 500 à l'aide de moyens de séparation 510, tels que des moyens d'étampage ou d'autres moyens de découpe adéquats. Dans une variante, on peut conserver une bande de corps d'aiguilles 55 jusqu'à une séparation ultérieure dans le process.

[0030] Un troisième groupe d'opérations d'assemblage 3000 comporte une opération d'encollage 600 pour l'encollage du guide de lumière brut 30, ou de la bande de guides de lumière 35, ou/et du corps d'aiguille 50, ou de la bande de corps d'aiguilles 55, préalable à l'assemblage entre guide de lumière et corps d'aiguille. A cet effet, on choisit une colle 6 à indice optique inférieur à celui du guide de lumière, qu'on dépose sur le corps d'aiguille ou/et sur le guide de lumière, typiquement par des moyens de dispense 610.

[0031] Les figures 1, 3 à 5 illustrent le cas où l'encollage est réalisé sur les corps d'aiguilles, unitaires 50 en figures 1 et 3, ou en bandes de corps d'aiguilles 55 en figures 4 et 5, le produit encollé est alors respectivement un corps d'aiguille encollé 68, ou une bande de corps d'aiguille encollée 685. La figure 2 illustre le cas où le guide de lumière est encollé, il s'agit sur cette figure d'un guide de lumière unitaire 30, qui devient un guide de lumière encollé 38 après l'opération d'encollage 600.

[0032] Cette opération d'encollage 600 est suivie, dans le délai imparti par les propriétés de la colle choisie, par une opération d'assemblage 700, lors de laquelle le corps d'aiguille est ensuite aligné optiquement et placé contre le guide de lumière, avant de procéder au collage par polymérisation. Plus particulièrement et non limitativement, on choisit une colle optique UV en raison de sa rapidité de polymérisation. Avantageusement on met en oeuvre des moyens de manipulation robotisés 710, tels qu'un robot couplé à des moyens de reconnaissance optiques pour assurer les bons alignements et positionnements. En sortie de cette opération d'assemblage 700 on obtient une aiguille brute assemblée 70, qu'il reste à finir.

[0033] En cas de fabrication en bande, qu'il s'agisse d'une bande de guides de lumière 35 et/ou d'une bande de corps d'aiguilles 55, le troisième groupe d'opérations 3000 peut être mené de façon similaire. Toutefois l'opération d'assemblage 700 est plus délicate à mettre en oeuvre dans le cas de l'assemblage d'une bande de guides de lumière 35 avec une bande de corps d'aiguilles 55.

[0034] Un quatrième groupe d'opérations 4000 comporte une opération de découpe finale 800, qui a pour but de terminer et libérer chaque aiguille lumineuse 80. Cette opération de découpe finale 800 est notamment réalisée par des moyens de découpe laser tels que déjà évoqués, notamment par femtolaser qui donne de bons résultats sur du PET, ou la découpe par un laser CO₂, ou autres.

[0035] Dans le cas d'une fabrication unitaire, lors de cette opération de découpe finale 800, le guide de lumière peut enfin être découpé pour libérer l'aiguille. La découpe se fait de préférence environ 0.1 mm plus large que la largeur nominale de l'aiguille, afin de laisser s'échapper la lumière autour de l'aiguille et vers le porteur de la montre, grâce aux micro-structures d'extraction prévues à cet effet.

[0036] Le procédé décrit ci-dessus détaille la fabrication d'aiguilles qui seront illuminées sur leur pourtour. On peut aussi imaginer dans le cas d'aiguilles squelettes que l'illumination se fasse au travers des ouvertures de l'aiguille, ou les deux. Le design d'illumination n'est pas limité à tout le pourtour et en fonction de la position des extracteurs et de la découpe finale peut être sur un seul côté, ou seulement sur le bout d'aiguille par exemple.

[0037] On peut mettre en oeuvre un procédé alternatif, comportant des étapes similaires, mais dans un ordre différent. Notamment le procédé peut inclure une pré-découpe des aiguilles en bande. Avantageusement, la découpe se fait environ 0.1 mm moins large que la largeur nominale de l'aiguille brute assemblée 70 afin de laisser s'échapper la lumière autour de l'aiguille vers le porteur de la montre grâce aux micro-structures d'extraction prévues à cet effet. En parallèle on peut réaliser la fabrication du guide de lumière en bande, sous forme d'une bande de guide de lumière 35, et découpe/solidarisation du guide de lumière. Lors de l'opération d'assemblage entre corps d'aiguille et guide de lumière, on dépose de la colle à indice optique inférieur à celui du guide de lumière sur le guide de lumière (alternativement sur le corps d'aiguille), typiquement par dispense. Le guide de lumière est ensuite aligné optiquement et placé contre le corps d'aiguille pour polymériser la colle. Lors de l'opération de découpe finale, on peut enfin découper les aiguilles en bande, pour libérer l'aiguille assemblée. La découpe se fait avantageusement par laser ou par étampe.

[0038] En somme, les micro-structures suffisent à exploiter la luminescence qui provient d'une source de lumière externe telle qu'une LED 90, ou des LEDs 90, dont la lumière « rentre » dans un guide de lumière d'entrée 70 de l'aiguille lumineuse 80 sous la tête d'aiguille et « sort » au niveau des micro-structures du guide de lumière 30 qui sont disposées tout au long de l'aiguille. Les figures 6 et 7 illustrent des exemples d'aiguilles lumineuses, qui transmettent chacune la lumière émise par trois LEDs disposées en triangle, et où une zone de couplage de la lumière concerne le guide de lumière d'entrée 70, qui est, soit de révolution comme sur la figure 6 ou ponctuel comme sur la figure 7, une zone périphérique est celle de l'extraction de la lumière par les micro-structures du guide de lumière 30 tout le long de l'aiguille, et à son extrémité, en léger débord par rapport au corps d'aiguille 50. Cela permet d'assurer une continuité lumineuse, même si certaines des structures d'extraction de la lumière viennent à être découpées ou supprimées, en fonction de la précision d'alignement

de découpe.

[0039] Concernant les matières, le guide de lumière est avantageusement une combinaison d'un substrat plastique 20 (support) avec une résine dans laquelle on vient imprimer les différentes micro-structures, en particulier par la méthode préférée d'UV-embossing, qui donne de très bons résultats, même si une impression à chaud (hot-embossing) des micro-structures directement dans le substrat 20 est aussi envisageable.

[0040] Le substrat autant que la résine doivent être le plus transparents possible pour éviter les pertes de lumières. Le choix d'utilisation de matières « claires » est avantageux car elles sont accessibles aux épaisseurs souhaitées. A priori, on pourrait envisager d'avoir des matières colorées (par exemple fluo) tout en restant transparentes. Il est par contre indispensable que les indices de réfraction des deux matériaux soient les plus proches possibles. L'indice de réfraction de la colle qui assemble le guide à l'aiguille doit être le plus possible inférieure à celui du substrat, pour isoler optiquement le guide. Il n'est pas nécessaire d'insérer de particules, de quelque sorte que ce soit, dans le guide de lumière.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'aiguille lumineuse (80) d'horlogerie, **caractérisé en ce qu'on** fabrique séparément, d'une part dans un premier groupe d'opérations (1000) au moins un guide de lumière (30) ou une bande de guides de lumière (35) par réplique de micro-structures réalisées initialement sur un master (1), et d'autre part dans un deuxième groupe d'opérations (2000) au moins un corps d'aiguille (50) ou une bande de corps d'aiguille (55), qu'on assemble avec ledit au moins un guide de lumière (30) ou ladite bande de guides de lumière (35) par une opération de collage (600) et une opération d'assemblage (700), avant de terminer ladite aiguille lumineuse (80) par une opération de découpe finale (800).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans ledit premier groupe d'opérations (1000), dans une première opération (100) on réalise avec des moyens de gravure (110) ledit master (1), qui est un modèle positif d'un micro-relief à reporter sur ledit au moins un guide de lumière (30) ou ladite bande de guides de lumière (35), ledit micro-relief comportant des micro-structures, les unes prévues pour le couplage et l'extraction de la lumière, et les autres comme marques d'alignement pour d'autres étapes de fabrication.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, dans ledit premier groupe d'opérations (1000), dans une deuxième opération (200) on réalise un outil négatif (2) sur la base dudit master (1), pour

imprimer des micro-structures, on se munit d'un substrat (20) en matière plastique, sur lequel on dépose une résine, et on réplique des micro-structures par la reproduction des micro-structures créées sur ledit master (1) sur ledit substrat (20) plastique, par l'intermédiaire de ladite résine, sous l'action dudit outil négatif (2) qui permet d'imprimer lesdites micro-structures dans ladite résine préalablement déposée sur ledit substrat plastique (20) pour réaliser au moins un guide de lumière brut (30) ou une bande de guides de lumière (35).

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'on** choisit ledit substrat (20) en PET ou TAC, avec une épaisseur de 50 à 100 micromètres.
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'on** effectue ladite réplique desdites micro-structures par UV-embossing ou par hot-embossing.
6. Procédé selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce qu'après** ladite deuxième opération (200), dans une troisième opération (300) on effectue la prédécoupe du guide de lumière brut à l'endroit où doit être placé le canon de l'aiguille, avec des moyens de découpe (310) ou un laser CO₂, et on l'aligne avec lesdites marques d'alignement présentes sur le guide de lumière brut.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** lors de ladite opération de découpe finale (800) on termine et libère chaque dite aiguille lumineuse (80), avec des moyens de découpe laser, et on effectue la découpe environ 0.1 mm plus large que la largeur nominale de l'aiguille, afin de laisser s'échapper la lumière autour de l'aiguille et vers le porteur de la montre, grâce auxdites micro-structures d'extraction prévues à cet effet.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'on** met en oeuvre ledit procédé la fabrication d'une aiguille à illuminer sur son pourtour, sur lequel on réplique lesdites micro-structures.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'on** met en oeuvre ledit procédé la fabrication d'une aiguille squelette à illuminer au moins au travers des ouvertures de ladite aiguille.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'on** met en oeuvre ledit procédé la fabrication d'une aiguille à illuminer d'un seul côté, ou seulement sur le bout d'aiguille.

Fig. 1

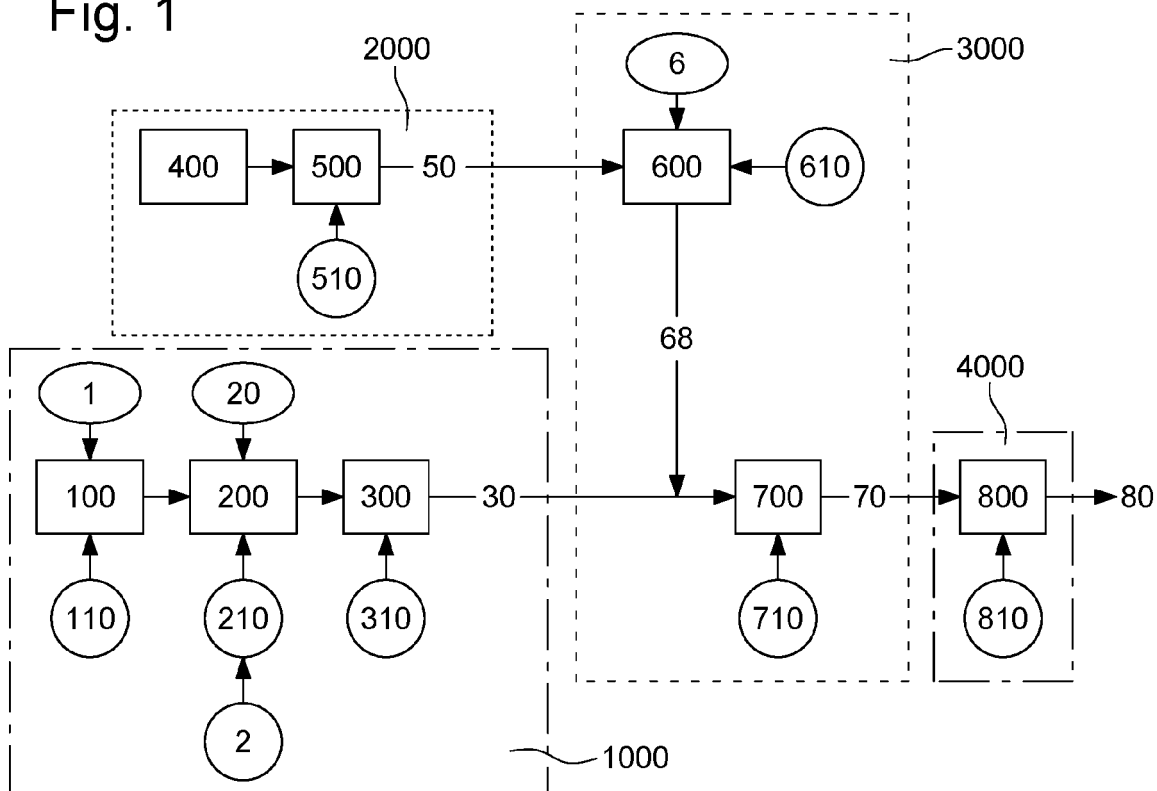


Fig. 2

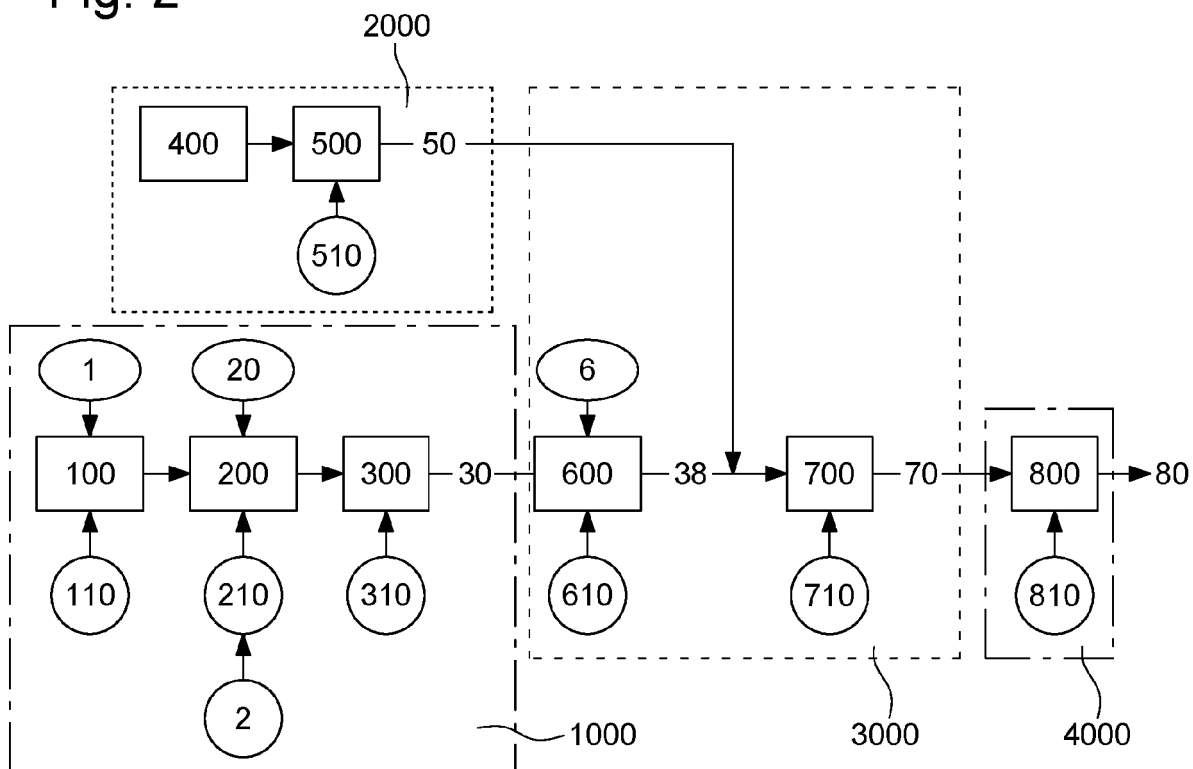


Fig. 3

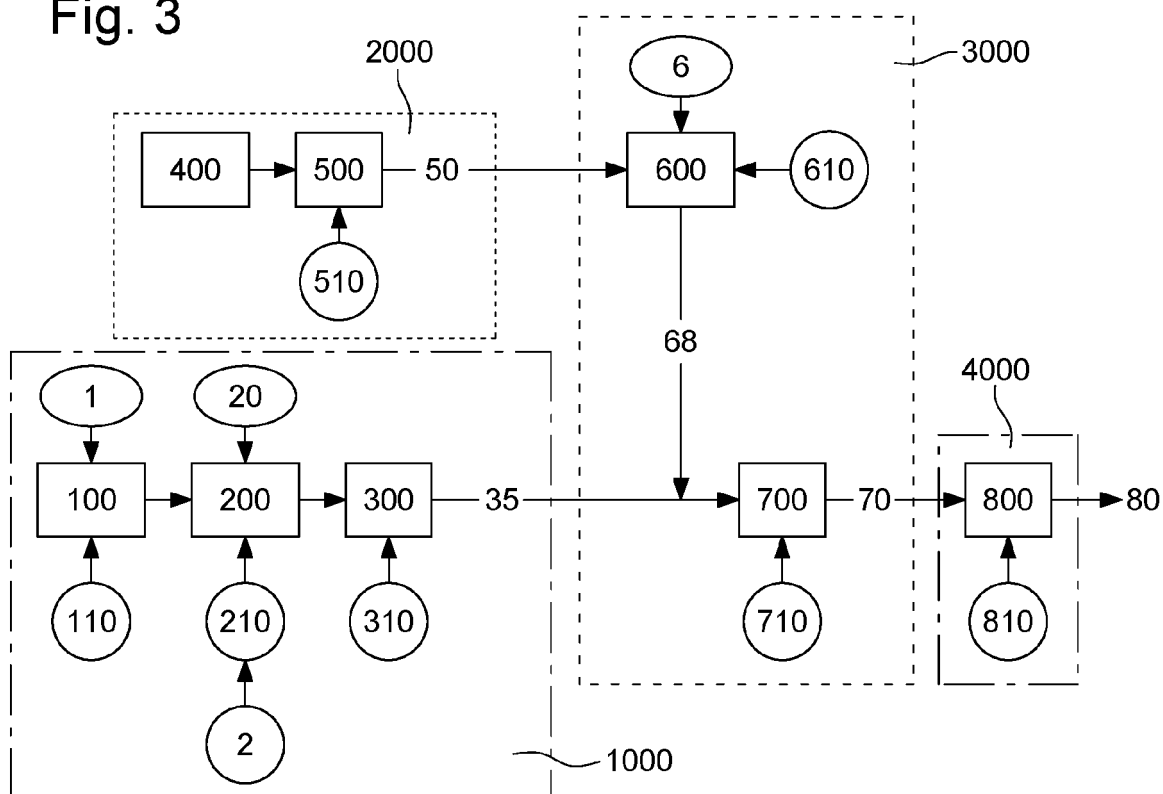


Fig. 4

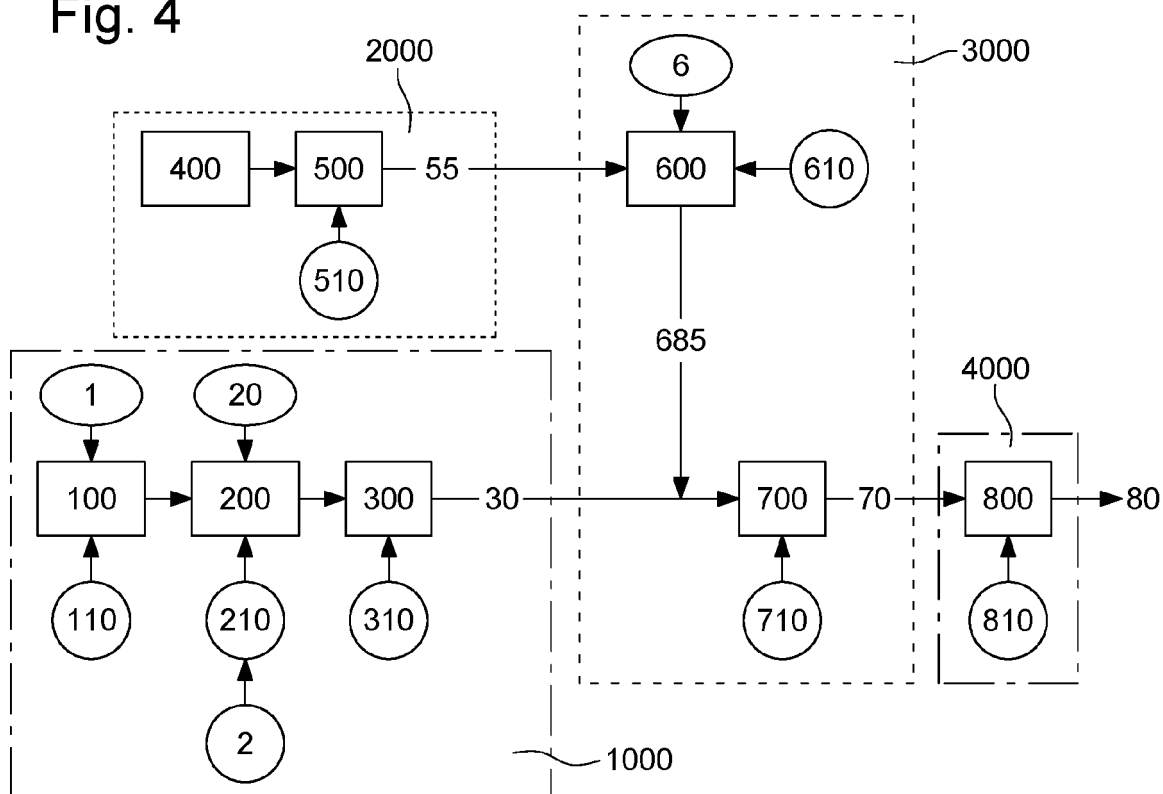


Fig. 5

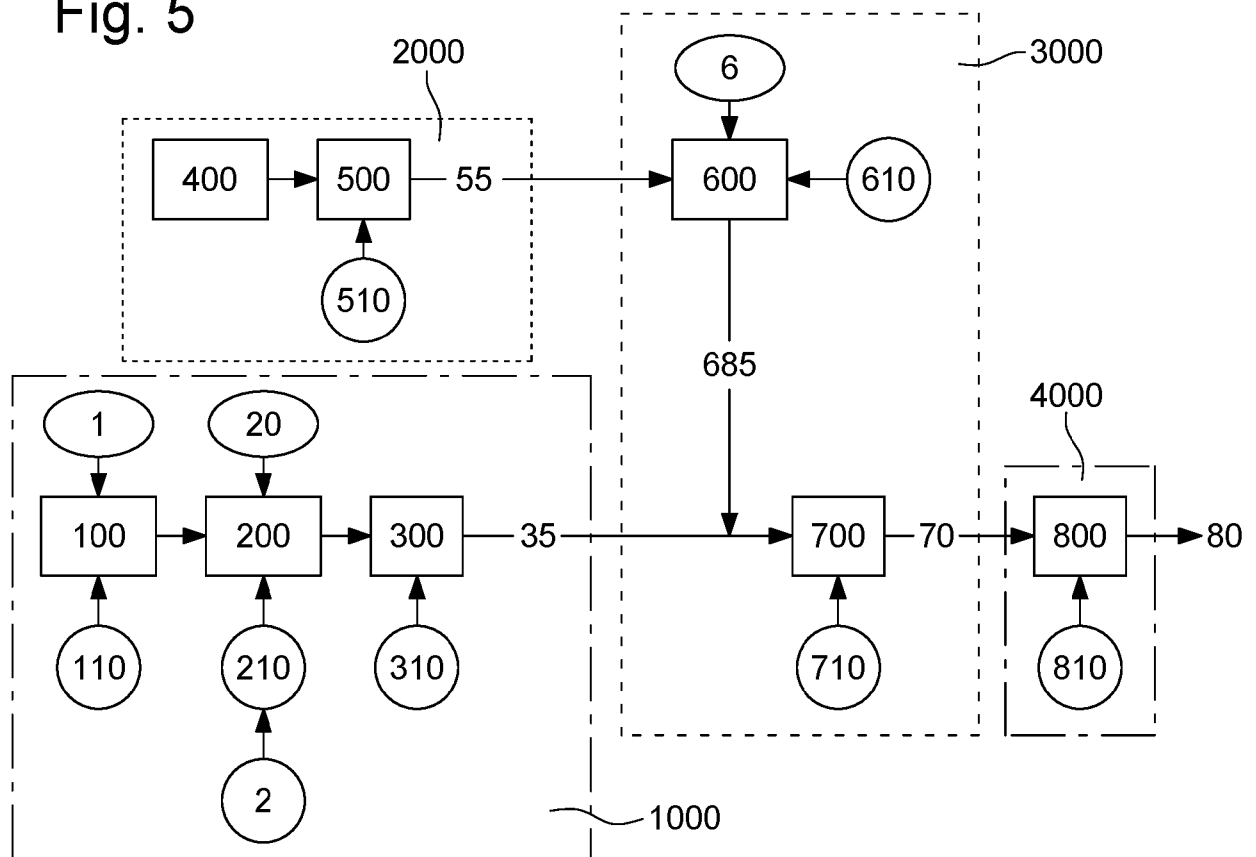


Fig. 6

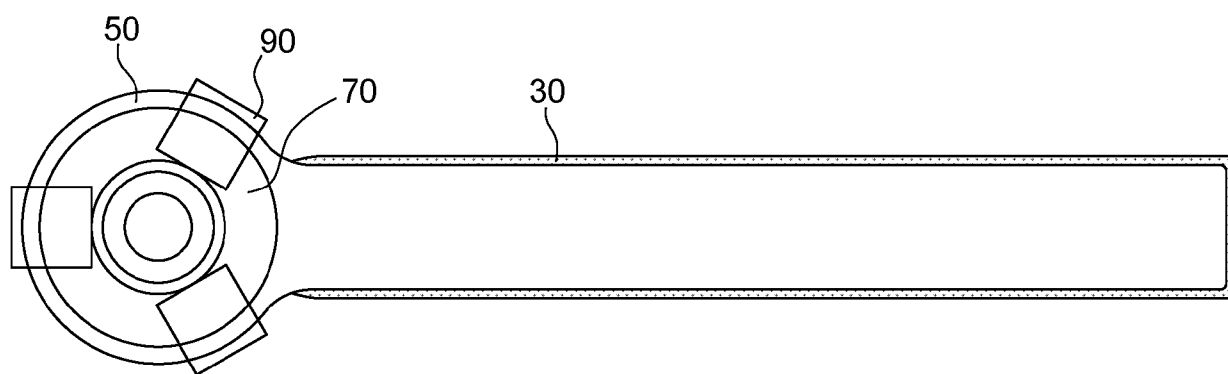
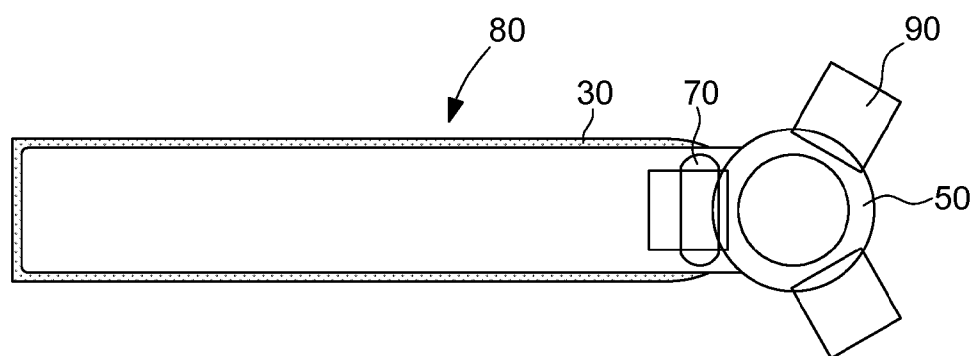


Fig. 7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 17 8673

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	JP 6 834271 B2 (CASIO COMPUTER CO LTD) 24 février 2021 (2021-02-24)	1	INV. G04B19/04
A	* alinéas [0024] - [0025]; figures 3-4 *	2-10	G04B19/32
Y	WO 2013/050853 A2 (EXXELIS GLOBAL LTD [GB]) 11 avril 2013 (2013-04-11)	1,3-5, 8-10	ADD. G02B6/00
A	* alinéas [0025] - [0026]; figures 2a-2c *	2,6,7	
Y	EP 2 950 166 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 2 décembre 2015 (2015-12-02)	1,3-5, 8-10	
A	* alinéas [0017], [0034], [0037]; figures 2-4,10-13 *	2,6,7	
A	JP 6 270611 B2 (SEIKO CLOCK INC; COLCOAT KK) 31 janvier 2018 (2018-01-31) * alinéas [0016] - [0018]; figures 3-4 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G02B G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		17 novembre 2023	Camatchy Toppé, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 23 17 8673

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.

17-11-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 6834271 B2	24-02-2021	JP 6834271 B2	24-02-2021
		JP 2018040698 A	15-03-2018

WO 2013050853 A2	11-04-2013	GB 2495477 A	17-04-2013
		WO 2013050853 A2	11-04-2013

EP 2950166 A1	02-12-2015	CN 105278313 A	27-01-2016
		EP 2950166 A1	02-12-2015
		HK 1220780 A1	12-05-2017
		JP 6018666 B2	02-11-2016
		JP 2015225079 A	14-12-2015
		KR 20150136454 A	07-12-2015
		US 2015346688 A1	03-12-2015

JP 6270611 B2	31-01-2018	JP 6270611 B2	31-01-2018
		JP 2015210091 A	24-11-2015

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

- EP 3845974 A1 [0004] [0013]
- WO 2022122199 A1 [0004] [0005]