



(11)

**EP 3 705 952 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**09.09.2020 Bulletin 2020/37**

(51) Int Cl.:  
**G04D 7/00 (2006.01) G04C 1/06 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19161582.2**

(22) Date de dépôt: **08.03.2019**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse**  
**2540 Grenchen (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **HELPER, Jean-Luc**  
**2525 Le Landeron (CH)**  
• **DECOSTERD, Cédric**  
**2502 Bienne (CH)**  
• **LÖTSCHER, Nicolas**  
**2560 Nidau (CH)**  
• **SCHNEIDER, Philipp**  
**3008 Bern (CH)**

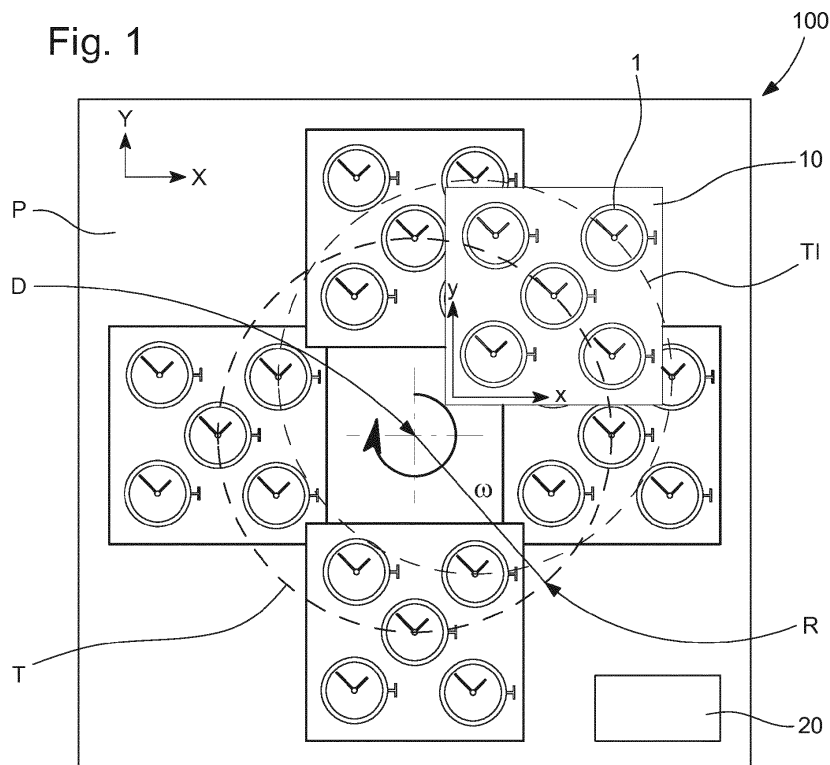
(74) Mandataire: **ICB SA**  
**Faubourg de l'Hôpital, 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **MACHINE DE REMONTAGE DE MONTRE ET/OU DE MOUVEMENT D'HORLOGERIE**

(57) Machine de remontage (100), comportant des moyens de motorisation (20) agencés pour mouvoir un support (10), portant au moins une montre (1) ou un mouvement d'horlogerie, selon une trajectoire (T) dans un plan (P). Les moyens de motorisation (20) sont agencés

pour mouvoir chaque support (10) en conservant fixe l'orientation du support relativement à un référentiel fixe, de façon à ce que le vecteur vitesse de chaque support (10) reste parallèle à une direction fixe.

**Fig. 1**



## Description

### Domaine de l'invention

**[0001]** L'invention concerne une machine de remontage de montre et/ou de mouvement d'horlogerie, comportant au moins un support agencé pour porter au moins un objet constitué par une montre ou un mouvement d'horlogerie, et comportant des moyens de motorisation agencés pour mouvoir chaque dit support.

### Arrière-plan de l'invention

**[0002]** Le remontage de mouvements d'horlogerie, ou de montres, notamment à des fins de tests, s'effectue souvent avec des dispositifs imprimant un mouvement de rotation aux mouvements, par exemple avec un dispositif de type « Cyclotest », et éventuellement avec différentes rotations combinées.

**[0003]** Un dispositif de type « Chapuis » imprime aux mouvements une rotation selon un axe horizontal, alternativement dans deux sens, par exemple avec deux tours dans un sens, puis deux tours dans l'autre.

**[0004]** D'autres mécanismes impriment aux mouvements une rotation dans un seul sens à vitesse constante, avec une variante où tous les mouvements sont alignés sur le même axe de rotation.

**[0005]** Une autre variante de dispositif de type « Chapuis » comporte un plateau fortement incliné, par exemple à 60°.

**[0006]** Les appareils existants ont des défauts similaires. Le temps de chargement est long, en raison d'une manutention souvent fastidieuse, et le temps opératoire est conséquent : il faut souvent plus de trente minutes pour remonter de vingt-quatre heures un calibre automatique. Si on augmente la vitesse de rotation pour remonter plus vite, alors les mouvements les plus éloignés de l'axe de rotation risquent de ne plus effectuer correctement le remontage à cause de l'accélération centrifuge.

### Résumé de l'invention

**[0007]** L'invention se propose d'introduire l'uniformisation du remontage des mouvements d'un même lot de production, aux fins d'établir des paramètres fixes pour leur contrôle et leur qualification.

**[0008]** A cet effet, l'invention concerne une machine de remontage de montre et/ou de mouvement d'horlogerie, selon la revendication 1.

### Description sommaire des dessins

**[0009]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, et en

vue en plan, une machine de remontage selon l'invention, comportant des moyens de motorisation pour mouvoir un plateau de façon paraxiale, ce plateau étant représenté porteur de cinq montres, et dans différentes positions dans l'espace;

- la figure 2 représente, de façon schématisée, et en perspective, un support comportant plusieurs niveaux de réception de mouvements ou de montres, ces niveaux étant dans ce cas particulier des niveaux parallèles entre eux ;
- la figure 3 représente, de façon schématisée, et en perspective, un support constitué par un plateau de grandes dimensions, apte à loger plusieurs dizaines de mouvements ;
- la figure 4 représente, de façon schématisée, et en perspective, la combinaison des variantes des figures 2 et 3, avec un support comportant plusieurs niveaux de réception de mouvements comportant chacun un grand plateau, le support étant ainsi apte à porter plusieurs centaines de mouvements ;
- la figure 5 représente, de façon schématisée et en plan, une machine selon l'invention comportant des moyens de motorisation, des moyens de contrôle de marche, des moyens de contrôle d'état, et des moyens automatisés de manutention ;
- la figure 6 représente, de façon similaire à la figure 5, des moyens automatisés de manutention agencés pour desservir des supports par amenée ou enlèvement de palettes porteuses de mouvements ;
- la figure 7 représente, de façon schématisée et en plan, un mécanisme de remontage orbital, pour la manoeuvre du support de manutention, comportant une roue fixe, et un porte-satellite, qui est entraîné en rotation par les moyens de motorisation, et qui porte un rouage comportant un satellite porteur d'un support et qui est entraîné par une roue intermédiaire engrenant avec la roue fixe et dont le rayon est égal à celui du satellite ;
- la figure 8 représente, de façon similaire à la figure 7, un mécanisme de remontage orbital où le rayon du satellite est égal à celui de la roue fixe ;
- la figure 9 représente, de façon similaire à la figure 7, un mécanisme de remontage orbital dont l'entraxe entre le satellite et la roue fixe est réglable ;
- les figures 10 à 12 représentent, de façon similaire à la figure 7, un mécanisme de remontage orbital dans différentes positions ;
- les figures 13 à 15 représentent, de façon similaire à la figure 7, un autre mécanisme de remontage orbital dans différentes positions.

### Description détaillée des modes de réalisation préférés

**[0010]** L'invention concerne une machine de remontage 100 de montre et/ou de mouvement d'horlogerie, comportant au moins un support 10 agencé pour porter au moins un objet 1 constitué par une montre ou un mouvement d'horlogerie, et comportant des moyens de mo-

torisation 20 agencés pour mouvoir chaque support 10.

**[0011]** Selon l'invention, les moyens de motorisation 20 sont agencés pour mouvoir chaque support 10 selon une trajectoire T, dans un plan P, et notamment mais non limitativement autour d'un axe médian D, en conservant fixe l'orientation du support relativement à un référentiel fixe, de façon à ce que le vecteur vitesse de chaque point de chaque support 10 reste parallèle à une direction fixe, c'est-à-dire de façon à ce que chaque point du support suive la même trajectoire, à une translation de la trajectoire dans son entier près.

**[0012]** Plus particulièrement, le mouvement de chaque support se fait de façon paraxiale par rapport à un référentiel principal du plan P constitué de deux directions orthogonales principales X et Y du plan P. Un référentiel secondaire de deux directions orthogonales secondaires x et y de chaque support 10 reste parallèle au référentiel principal, de façon à ce que chaque objet 1 porté par un support 10 suive une trajectoire individuelle T1, qui est parallèle ou confondue avec la trajectoire T du support 10 qui le porte.

**[0013]** Plus particulièrement, la trajectoire T est une trajectoire fermée. Dans une variante particulière, le support 10 peut parcourir cette trajectoire fermée selon un sens unique.

**[0014]** Et les moyens de motorisation 20 sont agencés pour imprimer à chaque support 10 un mouvement tel que la valeur de l'accélération imprimée au support 10 lors de son évolution le long de sa trajectoire T soit en tout point supérieure à la valeur de l'accélération de la pesanteur. Plus particulièrement, ce mouvement est imprimé avec une vitesse angulaire  $\omega$  par rapport à un axe médian D, dont la position instantanée du support est écartée d'une valeur radiale R, avec une accélération centrale, telle que la valeur de l'accélération imprimée au support 10 lors de son évolution le long de sa trajectoire T soit en tout point supérieure à la valeur de l'accélération de la pesanteur. Plus particulièrement, les moyens de motorisation 20 sont agencés pour imprimer à chaque support 10 une vitesse angulaire  $\omega$  par rapport à l'axe médian D, dont la position instantanée du support est écartée d'une valeur radiale R, avec une accélération centrale, telle que la valeur de l'accélération radiale imprimée au support 10 lors de son évolution le long de sa trajectoire T soit en tout point supérieure à la valeur de l'accélération de la pesanteur. Plus particulièrement, le mouvement de chaque support 10 est un mouvement circulaire uniforme, le long de la trajectoire T qui est circulaire, et l'accélération radiale, égale à  $\omega^2 R$ , est supérieure à la valeur de l'accélération de la pesanteur.

**[0015]** Plus particulièrement, le mouvement de chaque point de chaque support 10 est un mouvement circulaire dans un plan P1, de rayon R et parcouru à une fréquence N, et l'accélération radiale, égale à  $(2\pi N)^2 R$ , est supérieure à la valeur de l'accélération de la pesanteur.

**[0016]** Plus particulièrement le plan P1 de chaque point de chaque support 10 est un plan horizontal, perpendiculaire à la direction du champ de pesanteur.

**[0017]** Plus particulièrement, la fréquence N est supérieure ou égale à 100 tours par minute, et la valeur radiale R minimale de la trajectoire T par rapport à l'axe médian D est supérieure ou égale à 5 millimètres. Plus particulièrement encore, la fréquence N est supérieure ou égale à 300 tours par minute, et la valeur radiale R minimale de la trajectoire T par rapport à l'axe médian D est supérieure ou égale à 10 millimètres.

**[0018]** Plus particulièrement, au moins un support 10 comporte plusieurs niveaux de réception de tels objets 1. Plus particulièrement, au moins un support 10 est un prisme comportant au moins dix niveaux parallèles, chaque niveau étant agencé pour porter au moins dix rangées d'au moins dix objets 1.

**[0019]** Plus particulièrement tous les supports 10, que comporte la machine de remontage 100, sont animés par la même cinématique, de façon à imprimer les mêmes mouvements à tous les objets 1 que portent les supports 10 à tout instant.

**[0020]** Plus particulièrement, la machine de remontage 100 comporte des moyens de pilotage 200, qui sont agencés pour piloter les moyens de motorisation 20 pour assurer un remontage automatique de chaque objet 1 que porte la machine de remontage 100, et pour gérer la durée du remontage automatique.

**[0021]** Plus particulièrement, la machine de remontage 100 comporte des moyens de contrôle de marche 30, pour le contrôle de marche de chaque objet 1 que porte la machine de remontage 100, pilotés par les moyens de pilotage 200.

**[0022]** Plus particulièrement, la machine de remontage 100 comporte des moyens de contrôle d'état 40, pour le contrôle de l'état de chaque objet 1 que porte la machine de remontage 100, ces moyens de contrôle d'état 40 sont pilotés par les moyens de pilotage 200.

**[0023]** Plus particulièrement, les moyens de pilotage 200 sont agencés pour mesurer la conformité de marche ou/et d'état de chaque objet 1 que porte la machine de remontage 100 par rapport à un référentiel, et pour en adresser les résultats à un système de gestion de production que comporte la machine de remontage, ou auquel elle est intégrée. Dans une variante, les moyens de pilotage 200 éditent ou stockent un certificat de conformité à un référentiel, ou sont agencés pour désigner tout objet 1 non conforme au référentiel, pour retour dans un circuit de retouche.

**[0024]** Plus particulièrement, la machine de remontage 100 comporte des moyens automatisés de manutention 50 qui sont agencés pour le chargement et/ou le déchargement de tels objets 1 sur ou hors de supports 10. Plus particulièrement encore, ces moyens automatisés de manutention 50 sont aptes à prélever un objet 1 considéré comme non conforme à un référentiel, pour l'orienter dans un circuit de retouche.

**[0025]** Plus particulièrement, la machine de remontage 100 comporte au moins une palette 60, qui est agencée pour porter une pluralité d'objets 1 chargés sur la machine de remontage 100 et/ou déchargés de la ma-

chine de remontage 100, et les moyens automatisés de manutention 50 sont agencés pour le chargement et/ou le déchargement de palettes 60 par rapport aux supports 10.

**[0026]** Plus particulièrement, la machine de remontage 100 comporte un mécanisme de remontage orbital, de type différentiel, comportant une roue fixe 12 centrée sur l'axe médian D, et un porte-satellite 11, qui est entraîné en rotation par les moyens de motorisation 20 autour de l'axe médian D, et qui porte un rouage 14 comportant un satellite 15. Ce satellite 15 est porteur d'au moins un support 10, et est entraîné par au moins une roue intermédiaire 13 engrenant avec la roue fixe 12.

**[0027]** Plus particulièrement, le rayon du satellite 15 est égal à celui de la roue fixe 12.

**[0028]** Plus particulièrement, le rouage 14 comporte une seule roue intermédiaire 13 dont le rayon est égal à celui du satellite 15.

**[0029]** Dans une réalisation particulière, l'invention utilise une table XY, c'est-à-dire un plateau motorisé, horizontal, avec un déplacement en translation programmable selon X et Y, le plateau restant toujours parallèle à sa position initiale, donc sans rotation. L'invention consiste à programmer un mouvement circulaire, de rayon constant R et de vitesse angulaire constante  $\omega$ . Un mouvement de montre mécanique à remontage automatique, posé sur un tel plateau, ressent alors une accélération centrifuge  $\omega^2 R$  qui tourne à la vitesse  $\omega$ . En choisissant  $\omega$  et R pour que l'accélération soit égale ou supérieure à 1 g (9.81 m/s<sup>2</sup>), cette accélération fera tourner la masse oscillante du mouvement à la vitesse  $\omega$ , ce qui permettra de remonter le mouvement.

**[0030]** L'invention procure des avantages notables:

- possible de remonter à haute vitesse: de l'ordre de trois minutes pour remonter de vingt-quatre heures un calibre automatique, par exemple avec  $\omega = 300$  tours/minute, R = 12 mm, pour avoir une accélération centrifuge d'environ 1.2 g ;
- tous les mouvements du plateau suivent exactement la même trajectoire circulaire, donc subissent la même accélération, les mouvements sont remontés de façon identique, et leur qualification se fait donc exactement dans les mêmes conditions d'armage; ceci rend plus juste la certification des mouvements, chez le fabricant comme dans un organisme certificateur ;
- l'invention permet donc de remonter en parallèle de gros lots de mouvements, par exemple un cube de 10 x 10 x 10 mouvements comme sur la figure 4.

## Revendications

1. Machine de remontage (100) de montre et/ou de mouvement d'horlogerie, comportant au moins un support (10) agencé pour porter au moins un objet (1) constitué par une montre ou un mouvement

d'horlogerie, et comportant des moyens de motorisation (20) agencés pour mouvoir chaque dit support (10), **caractérisée en ce que** lesdits moyens de motorisation (20) sont agencés pour mouvoir chaque dit support (10) en conservant fixe l'orientation du support relativement à un référentiel fixe, de façon à ce que le vecteur vitesse de chaque point de chaque dit support (10) reste parallèle à une direction fixe.

2. Machine de remontage (100) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de motorisation (20) sont agencés pour imprimer à chaque dit support (10) un mouvement tel quela valeur de l'accélération imprimée audit support (10) lors de son évolution le long de sa trajectoire (T) soit en tout point supérieure à la valeur de l'accélération de la pesanteur.

3. Machine de remontage (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit mouvement de chaque point de chaque dit support (10) est un mouvement circulaire dans un plan (PI), de rayon R et parcouru à une fréquence N, et **en ce que** ladite accélération radiale, égale à  $(2\pi N)^2 R$ , est supérieure à la valeur de l'accélération de la pesanteur.

4. Machine de remontage (100) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** ledit plan (PI) de chaque point de chaque dit support (10) est un plan horizontal, perpendiculaire à la direction du champ de pesanteur.

5. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ladite fréquence N est supérieure ou égale à 100 tours par minute, et **en ce que** la valeur radiale R minimale de ladite trajectoire (T) par rapport audit axe médian (D) est supérieure ou égale à 5 millimètres.

6. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**au moins un dit support (10) comporte plusieurs niveaux de réception de dits objets (1).

7. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'**au moins un dit support (10) est un prisme comportant au moins dix niveaux parallèles, chaque niveau étant agencé pour porter au moins dix rangées d'au moins dix dits objets (1).

8. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** tous lesdits supports (10) que ladite machine (100) comporte sont animés par la même cinématique, de façon à imprimer les mêmes mouvements à tous les objets (1) que portent lesdits supports (10) à tout instant.

9. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** ladite machine (100) comporte des moyens de pilotage (200) agencés pour piloter lesdits moyens de motorisation (20) pour assurer un remontage automatique de chaque dit objet (1) que porte ladite machine de remontage (100), et pour gérer la durée dudit remontage automatique.
10. Machine de remontage (100) selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** ladite machine (100) comporte des moyens de contrôle de marche (30) pour le contrôle de marche de chaque dit objet (1) que porte ladite machine de remontage (100), pilotés par lesdits moyens de pilotage (200).
11. Machine de remontage (100) selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** ladite machine (100) comporte des moyens de contrôle d'état (40) pour le contrôle de l'état de chaque dit objet (1) que porte ladite machine de remontage (100), pilotés par lesdits moyens de pilotage (200).
12. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de pilotage (200) sont agencés pour mesurer la conformité de marche ou/et d'état de chaque dit objet (1) que porte ladite machine de remontage (100) par rapport à un référentiel, et pour en adresser les résultats à un système de gestion de production que comporte ladite machine de remontage, ou auquel elle est intégrée.
13. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** ladite machine (100) comporte des moyens automatisés de manutention (50) pour le chargement et/ou le déchargement de dits objets (1) sur ou hors de dits supports (10).
14. Machine de remontage (100) selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** ladite machine (100) comporte au moins une palette (60) agencée pour porter une pluralité de dits objets (1) chargés sur et/ou déchargés hors de ladite machine de remontage (100), et **en ce que** lesdits moyens automatisés de manutention (50) sont agencés pour le chargement et/ou le déchargement de dites palettes (60) sur ou hors de dits supports (10).
15. Machine de remontage (100) selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** ladite machine (100) comporte un mécanisme de remontage orbital, comportant une roue fixe (12) centrée sur ledit axe médian (D), et un porte-satellite (11), qui est entraîné en rotation par lesdits moyens de motorisation (20) autour dudit axe médian (D) et qui porte un rouage (14) comportant un satellite (15) porteur d'un dit support (10) et entraîné par au moins une roue intermédiaire (13) engrenant avec ladite roue fixe (12).
16. Machine de remontage (100) selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** le rayon dudit satellite (15) est égal à celui de ladite roue fixe (12).
17. Machine de remontage (100) selon la revendication 15 ou 16, **caractérisée en ce que** ledit rouage (14) comporte une seule roue intermédiaire (13) dont le rayon est égal à celui rayon dudit satellite (15).

Fig. 1

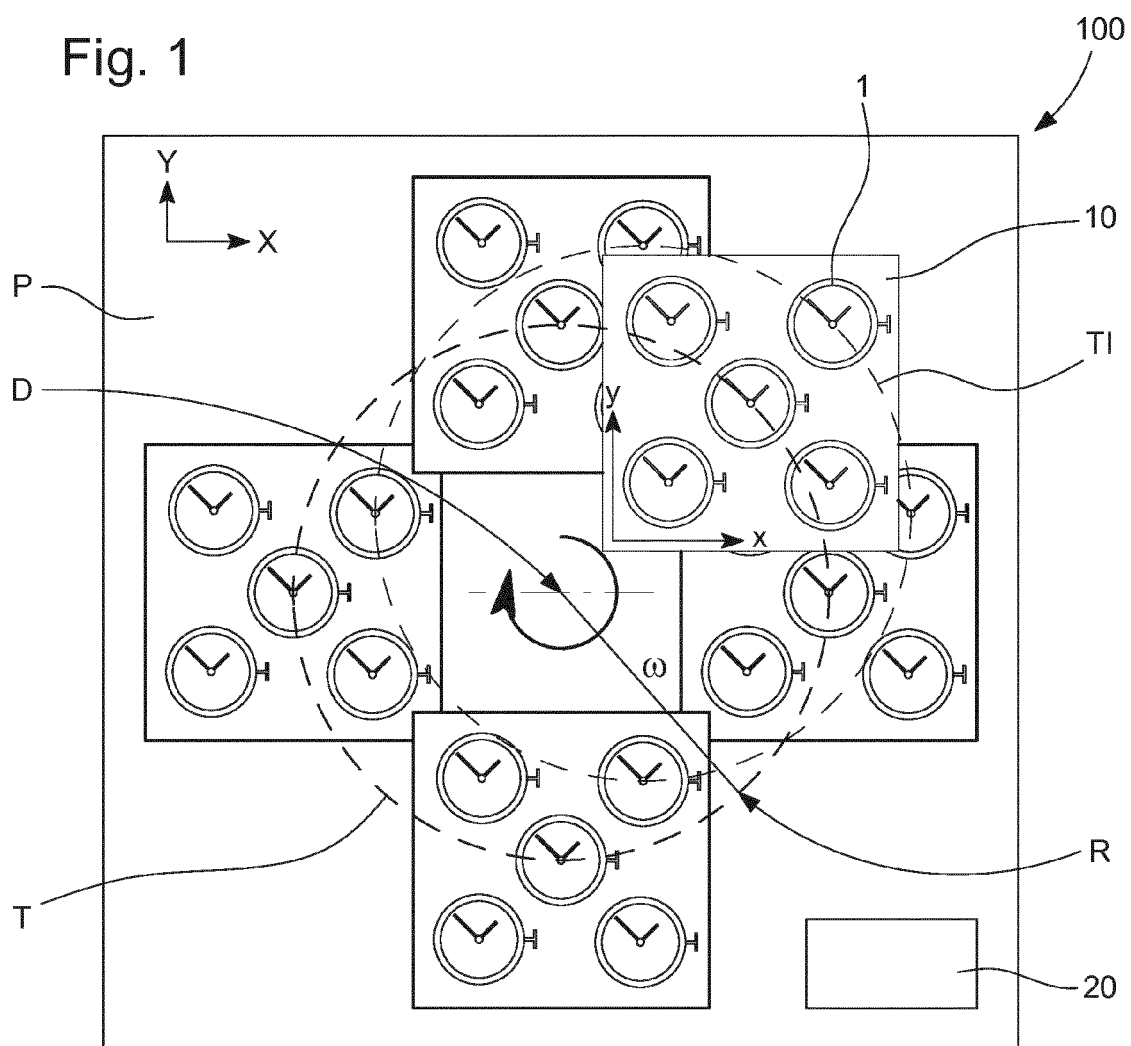


Fig. 2

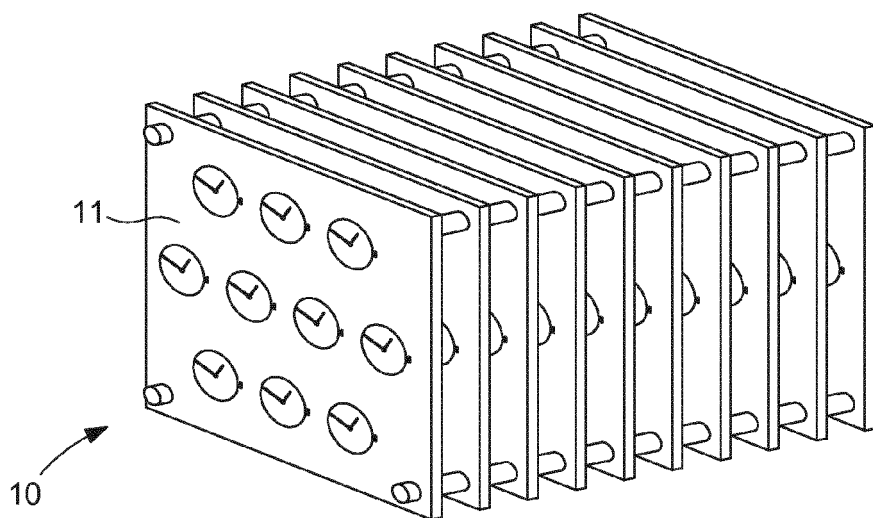


Fig. 3

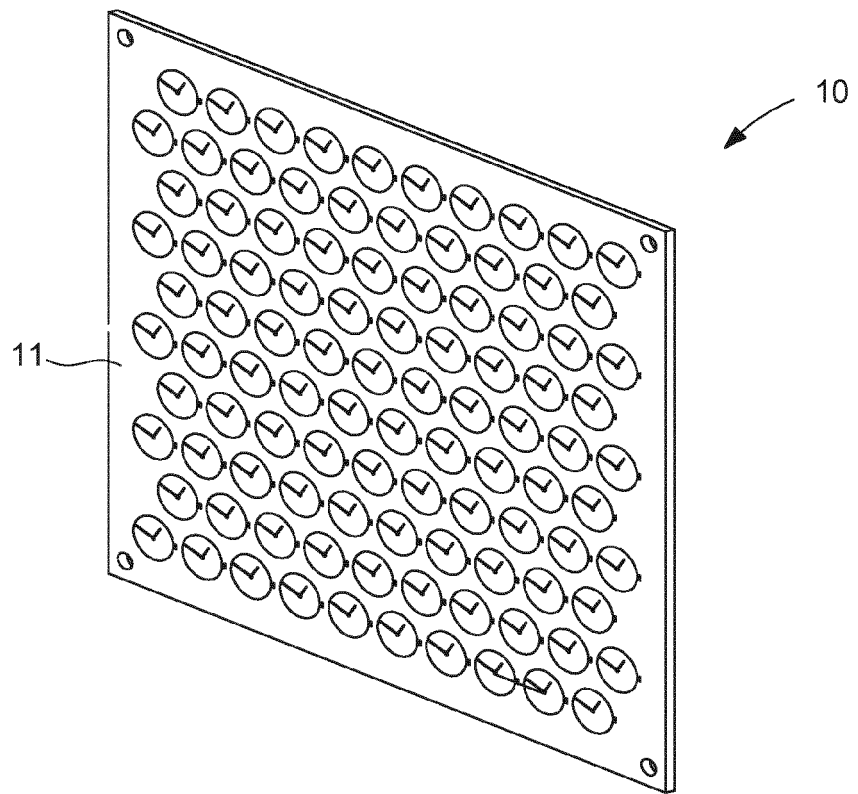


Fig. 4

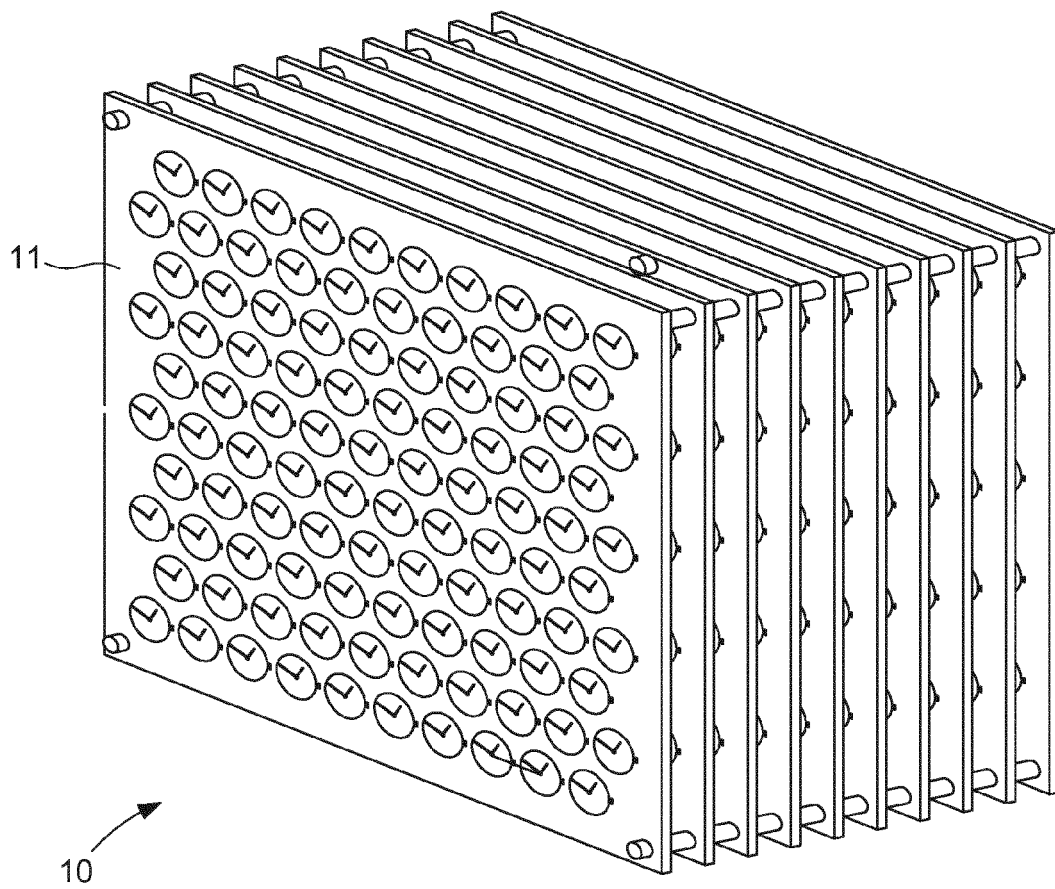


Fig. 5

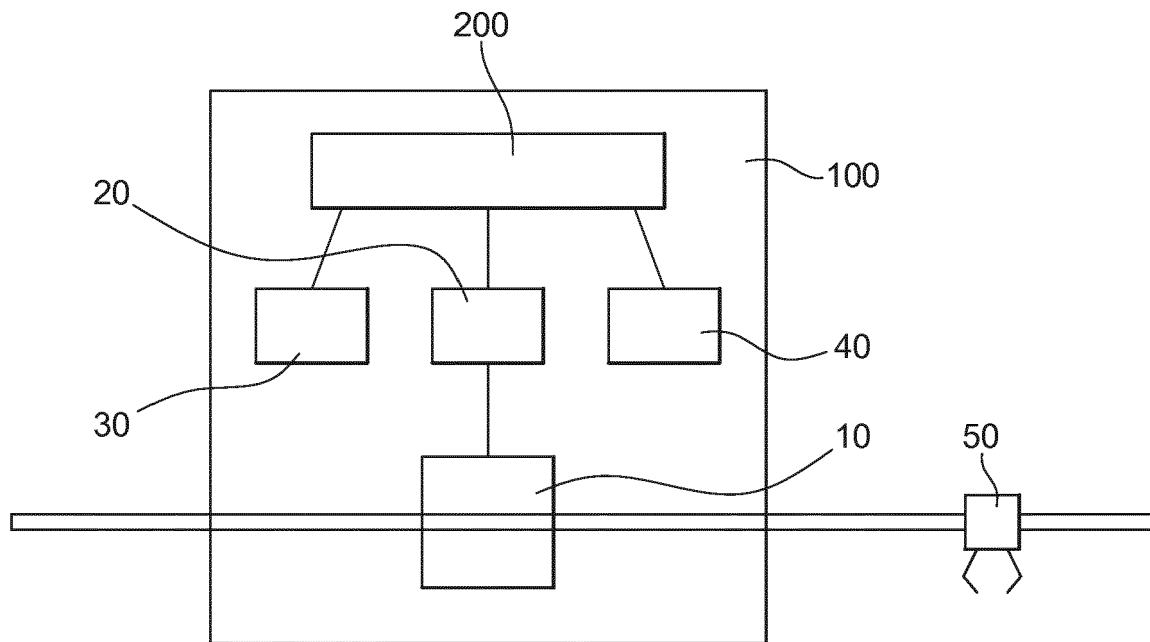


Fig. 6

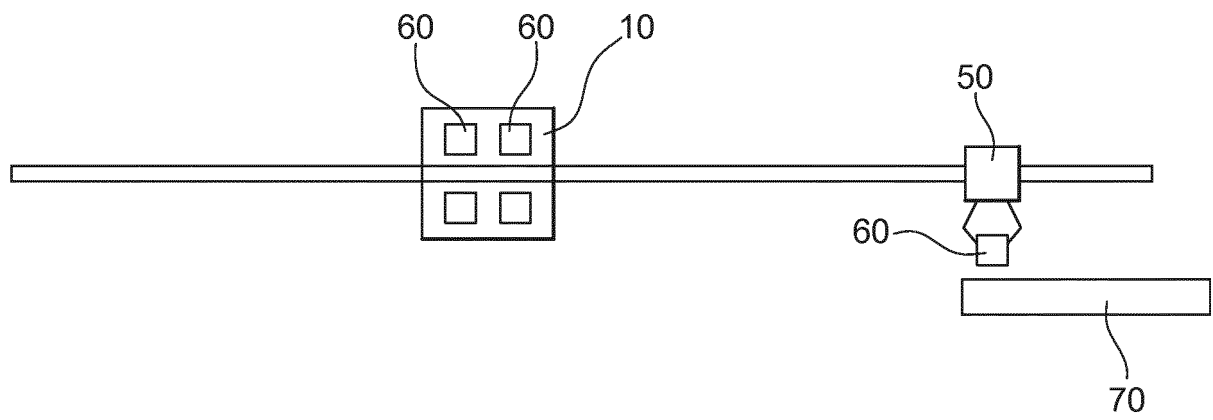




Fig. 7

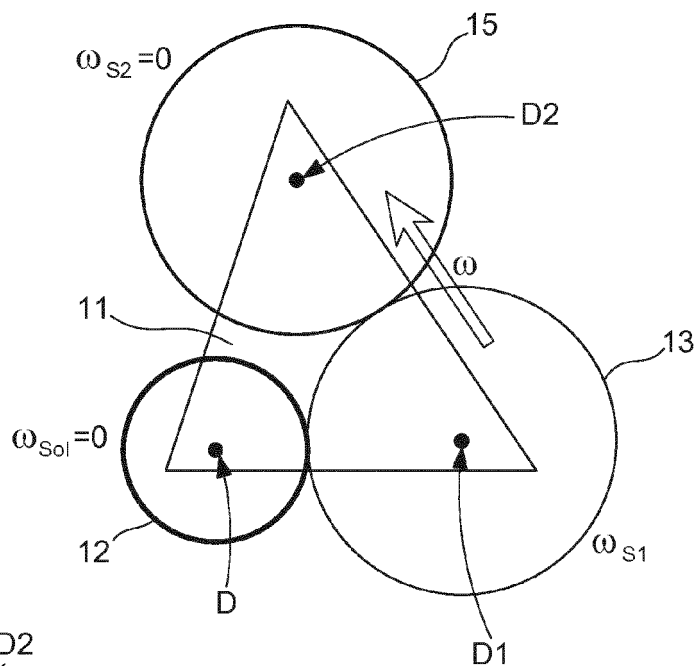


Fig. 8

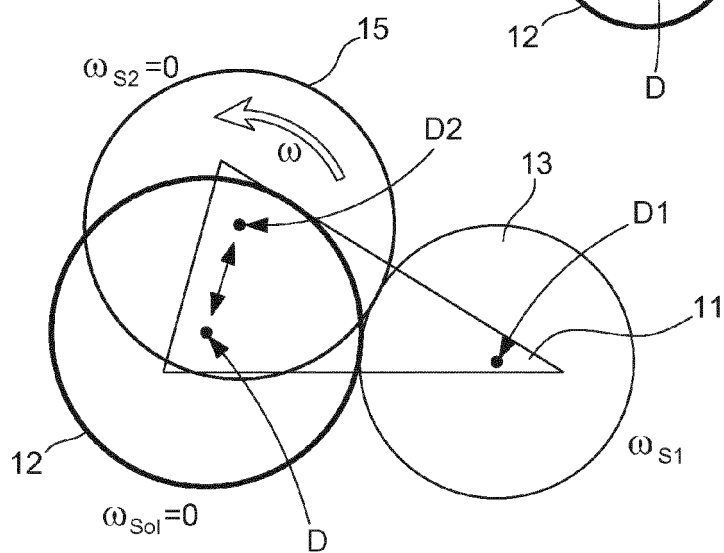


Fig. 9

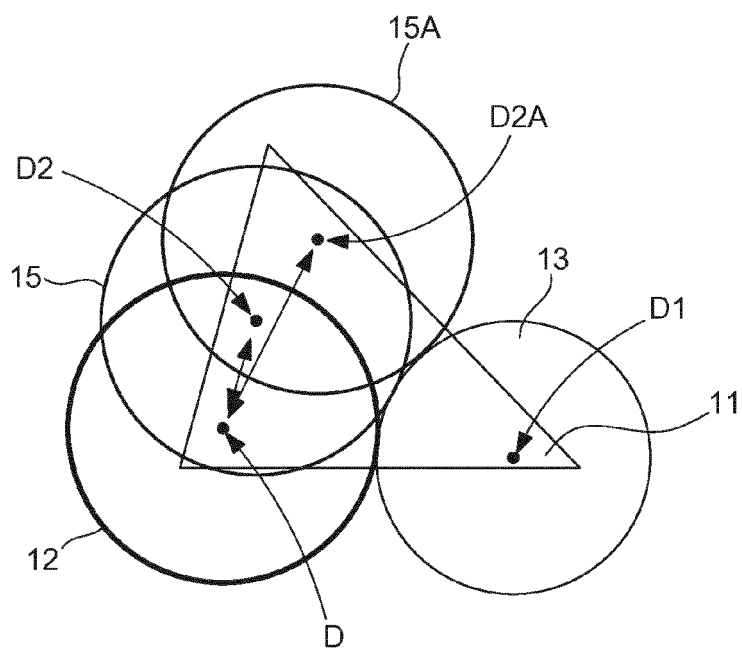


Fig. 10

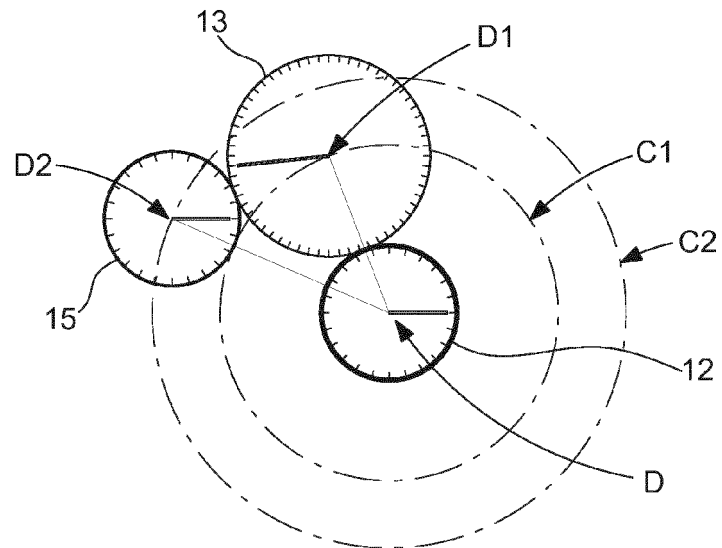


Fig. 11

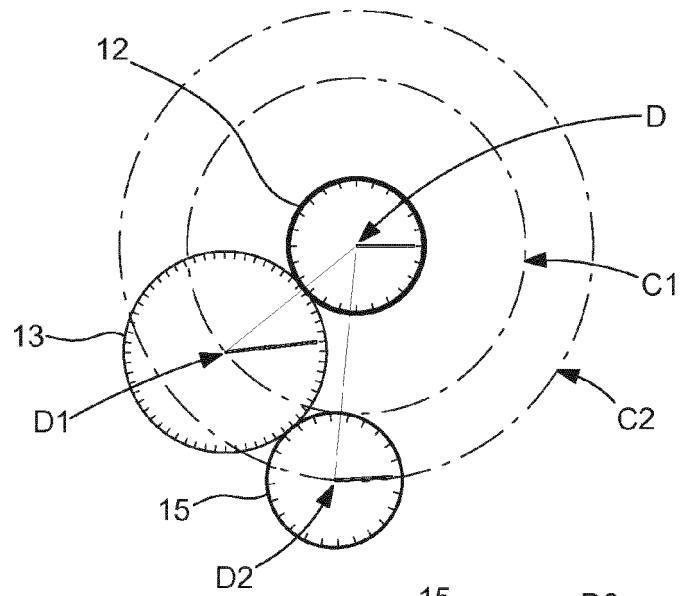


Fig. 12

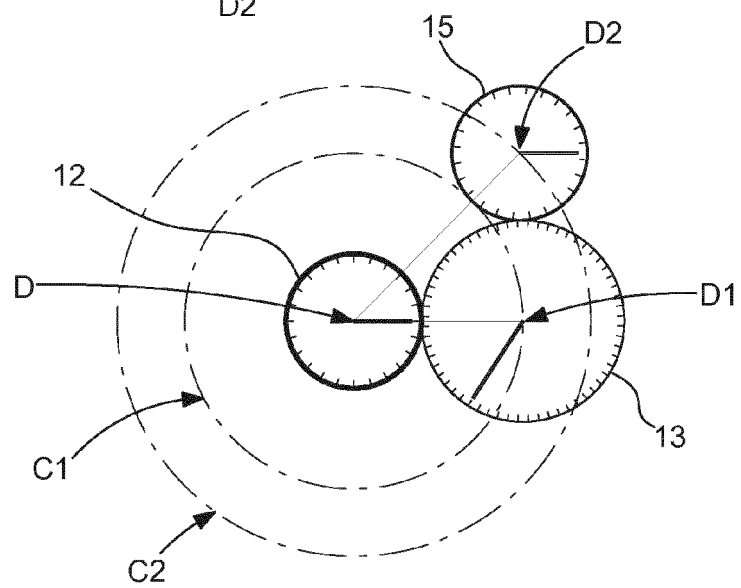


Fig. 13

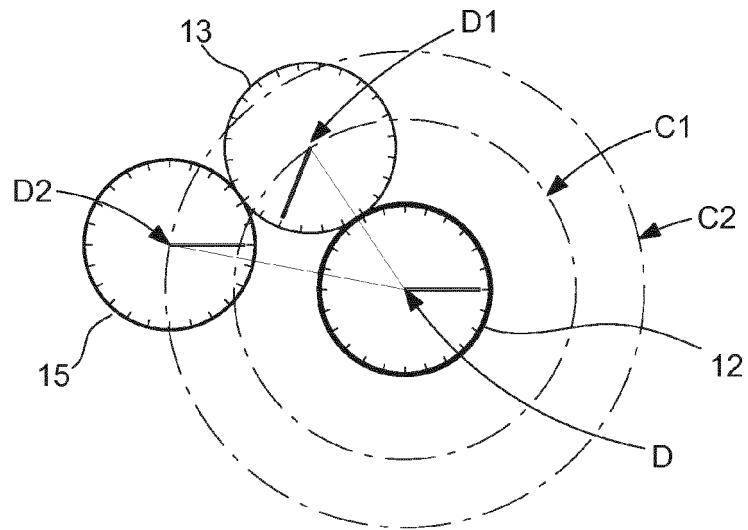


Fig. 14

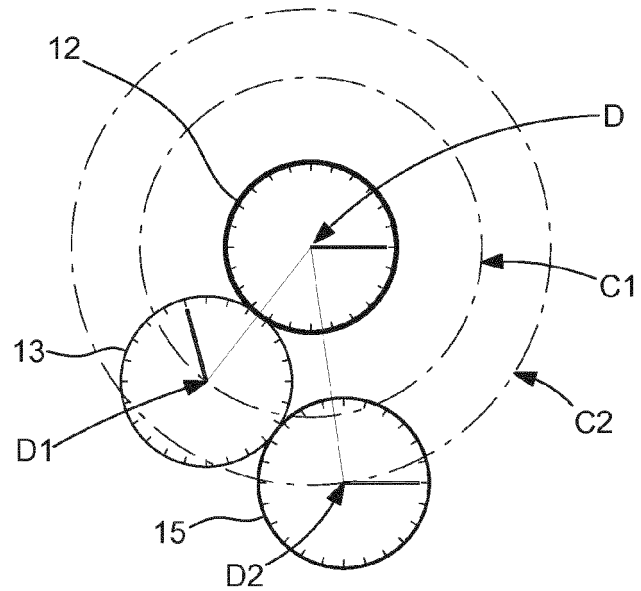
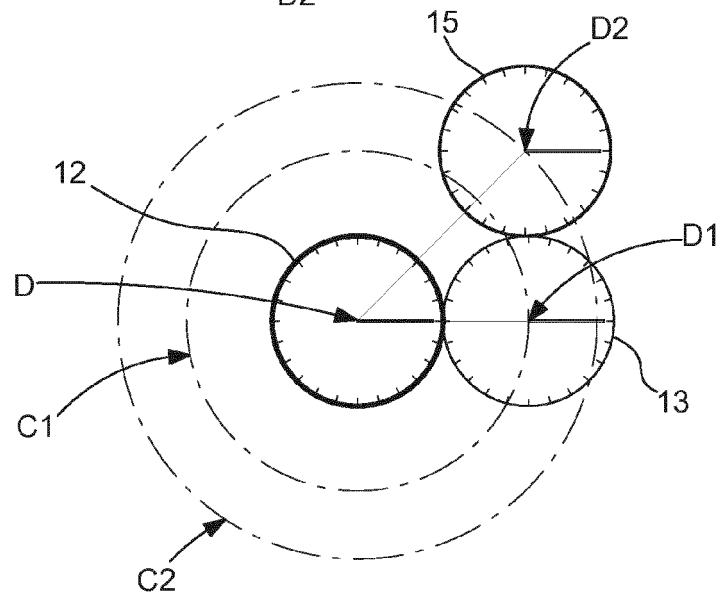


Fig. 15





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 16 1582

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2 863 345 A (FIECHTER RENE A) 9 décembre 1958 (1958-12-09)	1-6, 8-10, 15-17	INV. G04D7/00 G04C1/06
A	* colonne 1, ligne 52 - colonne 2, ligne 46 * * figures 1-3 *	7,11-14	
X	DE 195 35 229 A1 (DOETSCH ALEXANDER W [DE]) 10 avril 1997 (1997-04-10)	1-6, 8-10, 15-17	
A	* colonne 2, lignes 33-60 * * figure 1 *	7,11-14	
X	WO 2014/146924 A1 (M & E UHRENBWEGER MANUFAKTUR GMBH [DE]) 25 septembre 2014 (2014-09-25)	1-6, 8-10, 15-17	
A	* revendication 1 * * figure 1 *	7,11-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04D G04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 août 2019	Pirozzi, Giuseppe
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 19 16 1582

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

20-08-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2863345 A	09-12-1958	AUCUN	
DE 19535229 A1	10-04-1997	AUCUN	
WO 2014146924 A1	25-09-2014	CN 105051624 A	11-11-2015
		EP 2976686 A1	27-01-2016
		WO 2014146924 A1	25-09-2014

EPO FORM P0460

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