



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 884 658 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.12.1998 Bulletin 1998/51

(51) Int. Cl.⁶: **G04B 27/04**

(21) Numéro de dépôt: **97109517.9**

(22) Date de dépôt: **12.06.1997**

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

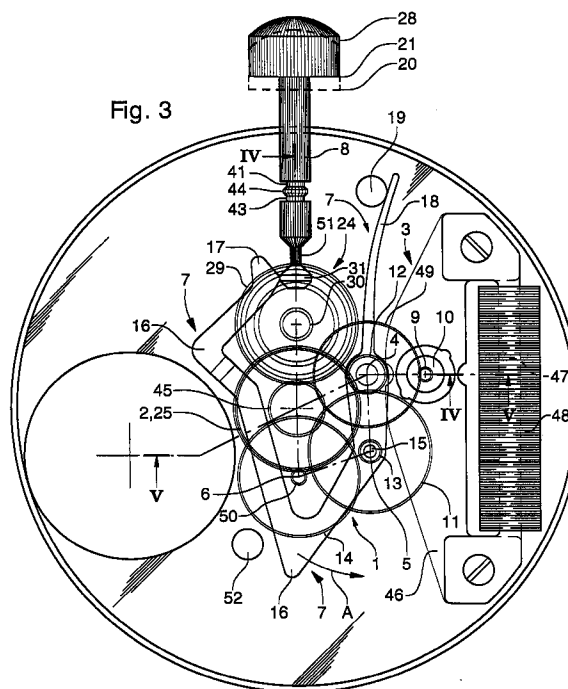
(71) Demandeur:
Eta SA Fabriques d'Ebauches
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur: **Bettelini, Marco**
2515 Prêles (CH)

(74) Mandataire:
Barbeaux, Bernard et al
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(54) **Dispositif de débrayage dans un train d'engrenages de pièce d'horlogerie**

(57) Le train d'engrenages (1) reliant l'organe moteur (3) à la roue des minutes (2) comprend un mobile (5) détachable de ce train pour interrompre le mouvement et stopper l'affichage de l'heure (23) et de la minute (22) quand la tige (8) de mise à l'heure est activée en position tirée (21). Le mobile détachable subit alors un mouvement de translation qui l'extraît des autres mobiles (4, 6) du train (1), les axes autour desquels tournent tous les mobiles restant sensiblement parallèles entre eux.



EP 0 884 658 A1

Description

L'invention est relative à un dispositif de débrayage dans un train d'engrenages de pièce d'horlogerie, ce train actionnant une roue des minutes à partir d'un organe moteur et comportant une pluralité de mobiles disposés en chaîne et engrenant l'un sur l'autre, cette chaîne comprenant un mobile détachable d'au moins l'un des autres mobiles sous l'action d'un levier commandé par une tige de mise à l'heure pour interrompre la chaîne et stopper la roue des minutes.

Un dispositif de débrayage répondant à la définition générique du paragraphe ci-dessus est connu. Une description en est donnée, par exemple, dans le document EP-B-0 261 243 (= US-A-4 862 434).

Dans ce document le dispositif de débrayage est également disposé entre un organe moteur et une roue des minutes. C'est un mobile détachable de la roue des minutes, ce mobile étant connu sous le nom de roue moyenne, mais comportant en réalité une roue et un pignon ayant un arbre commun. La roue est en prise avec un pignon de seconde au centre, tandis que le pignon est en prise avec la roue des minutes. Un des pivots de ce mobile, qu'on appellera moyen, tourne dans une forure pratiquée dans un pont, alors que l'autre pivot tourne dans une forure pratiquée dans un levier commandé par une tige de mise à l'heure. Quand on tire la tige de mise à l'heure, l'arbre du mobile moyen s'incline de telle sorte que son pignon sort de la denture de la roue des minutes. L'affichage horaire de l'heure et de la minute est ainsi stoppé, les aiguilles pouvant alors être mises à l'heure par la tige via la minuterie.

Ce dispositif de débrayage a l'inconvénient d'augmenter l'épaisseur de la pièce d'horlogerie, car on comprend qu'il faut prévoir de la place pour la roue moyenne à l'état incliné. D'autre part, le pignon de la roue moyenne engrenant directement avec la roue des minutes, on comprend aussi que lors du réembrayage, l'aiguille des minutes peut présenter une erreur d'affichage, l'importance de cette erreur dépendant de la position de la denture du pignon par rapport à la denture de la roue au moment du réembrayage. Si la roue porte 60 dents, l'erreur peut aller jusqu'à plus ou moins une demi-minute. Cette erreur peut être chiffrée par la formule suivante où E est l'erreur et n est le nombre de dents de la roue des minutes :

$$E = \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{360^\circ}{n}$$

Dans le cas où n = 60, E = ± 3° = environ ± 1/2 minute.

Pour éviter les inconvénients signalés ci-dessus, la présente invention, en plus qu'elle satisfait à la description préliminaire donnée au premier paragraphe de cette description, est remarquable en ce que le mobile détachable subit, quand il est actionné, un mouvement

de translation par rapport aux autres mobiles, les axes autour desquels tournent tous les mobiles restant sensiblement parallèles entre eux.

On va maintenant décrire en détail la présente invention sur la base d'une forme d'exécution donnée en exemple et illustrée par des dessins parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan du dispositif de l'invention, montré avec tige en position neutre enfoncée, les aiguilles d'heure et de minute étant entraînées un moteur et découplées de la tige de mise à l'heure;
- la figure 2 est une coupe selon la ligne II-II de la figure 1;
- la figure 3 est une vue en plan du dispositif de l'invention, montré avec tige en position tirée, les aiguilles d'heure et de minute étant entraînées par la tige de mise à l'heure et découplées du moteur,
- la figure 4 est une coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3, et
- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V des figures 1 et 3.

Les figures 1 à 4 montrent comment est réalisé le dispositif de mise à l'heure de la pièce d'horlogerie. Ce dispositif comprend une tige 8 de mise à l'heure. Cette tige est coiffée à l'une de ses extrémités par une couronne 28 qui permet de manipuler la tige avec les doigts. La tige peut être disposée dans une première position neutre enfoncée 20 comme cela est montré sur les figures 1 et 2. Dans cette position neutre, la tige est sans action sur la minuterie 24 de la pièce d'horlogerie. Si elle est entraînée en rotation, elle tourne donc dans le vide. A partir de cette position enfoncée, la tige 8 peut être tirée pour occuper la position illustrée par les figures 3 et 4. Dans cette position tirée 21, la tige 8 coopère avec un mobile de minuterie 24 comprenant une roue 29 et un pignon 30 solidaire d'un arbre 35 pour permettre la mise à l'heure des aiguilles d'heure 23 et de minute 22. Les figures 2 et 4 montrent particulièrement bien que l'extrémité de la tige 8 opposée à celle coiffée par la couronne 28 est arrangée pour prendre appui sur une zone périphérique 32 de la roue de minuterie 29 quand la tige 8 est tirée en seconde position 21. A ce moment, la roue de minuterie 29 peut être entraînée par friction par la tige 8 quand cette tige est actionnée en rotation.

On comprendra que dans la position tirée ou de mise à l'heure de la tige 8, il est indispensable de débrayer les aiguilles d'heure 23 et de minute 22 du moteur 3 qui les entraîne normalement pour afficher le temps.

Les figures 1 à 4 montrent un tel dispositif de débrayage inséré dans un train d'engrenage 1 de pièce d'horlogerie, ce train actionnant une roue des minutes 2 à partir d'un organe moteur 3. Les figures montrent que le train d'engrenages 1 comporte une pluralité de mobiles 4, 5 et 6 disposés en chaîne et engrenant l'un sur

l'autre. Cette chaîne comporte un mobile détachable 5 d'au moins l'un des autres mobiles (du mobile 6 dans l'exécution illustrée par les figures) sous l'action d'un levier 7 commandé par la tige 8 de mise à l'heure pour interrompre la chaîne et stopper la roue des minutes 2. Les figures 2 et 4 montrent le mobile détachable 5 respectivement attaché et détaché du train d'engrenages 1. Il est important de noter ici que le mobile détachable 5 subit, quand il est actionné par le levier 7, un mouvement de translation par rapport aux autres mobiles 4 et 6. En effet, les axes autour desquels tournent tous les mobiles 4 à 6 restent sensiblement parallèles entre eux.

On va décrire maintenant dans le détail, un mode d'exécution d'abord du dispositif de mise à l'heure comprenant la tige de mise à l'heure et la minuterie qui lui est associée, ensuite du dispositif de débrayage inséré dans le train d'engrenages reliant le moteur à l'affichage de l'heure et de la minute.

Le dispositif de mise à l'heure

Les figures 1 à 4 montrent que la pièce d'horlogerie est munie d'une tige 8 coiffée d'une couronne 28 qui facilite la manipulation de la tige. Cette tige peut être disposée en une première position enfoncée 20 (figures 1 et 2) ou en une seconde position tirée 21 (figures 3 et 4). La tige 8 est guidée dans une platine 40 et présente une première gorge 41 dans laquelle s'engage un ressort de positionnement 42 quand cette tige se trouve en première position enfoncée, et une seconde gorge 43 dans laquelle s'engage ce même ressort 42 quand la tige se trouve en seconde position tirée. Les gorges 41 et 43 sont séparées par un bourrelet 44.

L'autre extrémité de la tige 8, celle opposée à la couronne 28, présente un pommeau 31. La référence 24 désigne le mobile de minuterie qui comporte un arbre 35, une roue 29 et un pignon 30. Dans une zone périphérique de la roue de minuterie 29 et plus précisément sous celle-ci, se trouve un bourrelet annulaire 32 sur lequel vient s'appuyer le pommeau 31 de la tige 8 quand cette tige se trouve en seconde position tirée (figure 4). Ainsi dans cette situation tirée, quand on actionne la tige 8 en rotation, on entraîne le bourrelet 32 par friction et avec lui tout le mobile de minuterie 24. Comme la roue de minuterie 29 est en prise avec une chaussée 45 qui porte, en même temps qu'une roue des minutes 2, une aiguille de minute 22 et comme le pignon de minuterie 30 est en prise avec une roue à canon 33 portant une aiguille d'heure 23, on comprend que lorsqu'on actionne la tige 8 en rotation, on entraîne les roue 29 et pignon 30 de minuterie qui entraînent à leur tour et respectivement les aiguilles de minute 22 et d'heure 23, ce qui permet leur mise à l'heure.

En position neutre enfoncée (figure 2), le pommeau 31 est dégagé du bourrelet 32 ainsi que de la roue de minuterie 29 qu'il ne touche pas. Dans cette situation enfoncée, la tige tourne donc dans le vide si elle est entraînée en rotation.

Comme on l'a indiqué ci-dessus, pour entraîner la roue de minuterie 29 à partir du pommeau 31 une force d'appui doit s'exercer sur la roue pour que le bourrelet 32 soit bien entraîné par le pommeau 31. Cela peut être réalisé par soulèvement de la roue de minuterie 29 quand on tire la tige 8 en seconde position. En effet quand on passe de la situation montrée en figure 2 (tige enfoncée) à la situation montrée en figure 4 (tige tirée), le pommeau 31 soulève la roue 29 à l'encontre de la force de rappel d'un ressort 34 qui, dans cet exemple d'exécution, appuie sur l'arbre 35 de la minuterie 24. Un bon contact est alors assuré entre le bourrelet 32 et le pommeau 31. On observe qu'en se soulevant, la roue 29 et le pignon 30 restent toujours en prise avec, respectivement la chaussée 45 et la roue à canon 33.

Le bon contact entre pommeau et bourrelet n'est pas limité à l'exemple qui vient d'être décrit. Par exemple, le ressort de rappel pourrait être commandé par la tige au moment où celle-ci est tirée. Ce ressort appuierait alors sur l'arbre pour l'empêcher de se soulever, la roue restant toujours dans un même plan.

On doit noter ici qu'il a déjà été proposé de munir de dents un bourrelet annulaire pratiqué sur une roue de minuterie, ce bourrelet denté étant en prise avec un pommeau denté lui aussi. Une telle exécution est très onéreuse du fait du taillage des dents et ne conviendrait donc pas à une pièce d'horlogerie bon marché.

Le dispositif de mise à l'heure qui vient d'être décrit se distingue du document EP-B-0 261 243 cité plus haut, d'abord par le fait qu'il ne comporte aucun pignon de chant, ensuite par le fait qu'il ne nécessite pas une extrême précision pour entraîner par friction deux pièces coopérant l'une avec l'autre.

Comme on le voit particulièrement bien sur les vues en plan des figures 1 et 3, lorsque la tige 8 est disposée en seconde position tirée 21, le pommeau 31 actionne un levier 7 qui interrompt l'avance horaire des aiguilles d'heure 23 et de minute 22 par découplage ou débrayage d'un mobile 5 inséré dans un train d'engrenage 1 reliant le moteur 3 à la roue des minutes 22 de la pièce d'horlogerie. Ce dispositif de débrayage va être décrit en détail maintenant.

Le dispositif de débrayage

Comme on l'a vu plus haut et comme les figures 1 à 4 le montrent bien, le dispositif de débrayage comporte un mobile 5 détachable d'un train d'engrenages 1 comportant une pluralité de mobiles 4 à 6 disposés en chaînes, ce mobile 5 subissant, quand il est actionné par un levier 7 commandé par la tige de mise à l'heure 8, un mouvement de translation par rapport aux autres mobiles 4 et 6, les axes de tous les mobiles restant sensiblement parallèles entre eux.

Le train d'engrenage 1 en question ici relie un moteur 3 mu par des impulsions horaires à une roue des minutes 2 qui porte l'aiguille des minutes 22. Le moteur 3 est de préférence du type pas à pas compre-

nant un stator 46, un noyau 47 entouré par une bobine 48 et un rotor aimanté 10 dont l'arbre porte un pignon 9. Comme on le voit sur les figures 1 à 4, le train d'engrenages 1 comporte d'abord un mobile intermédiaire 4 en prise avec le pignon 9 porté par le rotor 10 du moteur 3, ensuite le mobile détachable 5 en prise avec ledit mobile intermédiaire 4 et un mobile moyen 6 en prise avec ledit mobile détachable 5, ce mobile moyen étant en prise avec la roue des minutes 2.

Plus précisément, le mobile intermédiaire 4 comporte une roue 49 engrenant avec le pignon 9 du rotor 10 et un pignon 12 engrenant avec une roue 11 portée par le mobile détachable 5. Le mobile détachable comprend encore un pignon 13 en prise avec une roue moyenne 14 portée par le mobile moyen 6, lequel mobile moyen 6 porte encore un pignon 50 qui engrène avec la roue des minutes 2. De plus, comme le montrent les figures 2 et 4, le mobile détachable 5 est monté pivotant sur un tenon 15 lequel est solidaire du levier 7 commandé par la tige 8.

Si l'on examine de près les figures 1 et 3 le levier 7 commandé par la tige 8 est une lame 16 montée pivotante sur l'axe autour duquel tourne le mobile intermédiaire 4. L'extrémité 17 de ce levier 7 est retroussée en forme de nez pour coopérer avec la tige 8 ou plus exactement avec le pommeau 31 de cette tige. L'autre extrémité 18 de ce même levier 7 présente une partie amincie pour former une portion élastique qui prend appui sur un téton 19.

Ainsi, toutes les pièces en présence ayant été définies, on peut expliquer comment fonctionne le dispositif de débrayage.

Lorsque la tige 8 de mise à l'heure est disposée en première position 20 neutre enfoncée (figures 1 et 2), l'extrémité 17 du levier 7 se trouve engagée dans une gorge 51 qui suit le pommeau 31 de la tige. La lame 16 du levier 7 repose alors contre un téton 52, contraint qu'il est par la portion élastique 18 du levier 7. Dans cette situation, le mobile détachable 5 est en prise à la fois avec le mobile intermédiaire 4 et avec le mobile moyen 6. Le moteur 3 actionne alors les aiguilles d'heure 23 et de minute 22 de la pièce d'horlogerie.

Lorsque la tige 8 est disposée en seconde position tirée 21 (figures 3 et 4), l'extrémité 17 du levier 7 monte sur le pommeau 31 de la tige et fait pivoter la lame 16 dans la direction de la flèche A autour de l'axe supportant le mobile intermédiaire 4, tout en cintrant la portion élastique 18 du levier 7. Dans cette situation, le mobile détachable 5 se détache du mobile moyen 6 - plus précisément le pignon 13 du mobile détachable 5 se détache de la roue moyenne 14 - alors que sa roue 11 reste en prise avec le pignon 12 du mobile intermédiaire 4. Ainsi donc le train 1 comprend un mobile détachable d'au moins l'un des autres mobiles, mais on comprendra qu'une autre disposition pourrait amener le mobile détachable à se détacher de chacun des mobiles voisins. Quoiqu'il en soit, les aiguilles d'heure 23 et de minute 22 sont maintenant stoppées, ce qui permet à la

tige 8 de coopérer avec le mobile de minuterie pour procéder à la mise à l'heure des aiguilles.

Le document EP-B-0 261 243 cité plus haut, décrit aussi un dispositif de débrayage qui est réalisé par l'inclinaison de la roue moyenne. Outre que ce mécanisme prend beaucoup de place en hauteur, il peut, lors du réembrayage, amener à une erreur de plus ou moins une demi-minute sur l'affichage de l'aiguille des minutes. Contrairement à cela, le dispositif d'embrayage décrit ci-dessus ne prend pas de place en hauteur puisqu'il y a seulement translation d'un mobile. De plus, le mobile débrayé n'est pas la roue moyenne, mais un mobile situé en amont, ce qui réduit par la formule suivante l'erreur d'affichage lors du réembrayage.

Si l'on désigne par E l'erreur maximum, par n le nombre de dents de la roue des minutes 2, par n' le nombre de dents du pignon 50 et par n'' le nombre de dents de la roue moyenne 14, on a :

$$E = \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{360^\circ}{n''} \cdot \frac{n'}{n}$$

En posant $n = 70$, $n' = 7$ et $n'' = 60$, on trouve une erreur maximum $E = \pm 0,3^\circ$ soit 3 secondes seulement.

L'entraînement de l'aiguille des secondes

Le mouvement décrit ci-dessus prévoit un affichage des secondes. Comme cela est montré à la figure 5, le pignon 9 qui se trouve sur l'aimant 10 du rotor du moteur 3 est en prise avec la roue 49 du mobile intermédiaire 4 comme on l'a déjà vu plus haut pour l'entraînement du train d'engrenages 1. Avec le pignon 12 de la roue intermédiaire 4 engrène, en plus de la roue 11 du mobile détachable 5 (figures 1 à 4), une roue des secondes 25 qui entraîne par son arbre 26, une aiguille des secondes 27. Un tube de centre 60, chassé dans la platine 40, est traversé par la chaussée 45 et est coiffé par la roue à canon 33. Au moment de la mise à l'heure des aiguilles de minute 22 et d'heure 23, l'aiguille des secondes 27 continue à afficher la seconde. En variante, cette aiguille pourrait être stoppée électriquement si un interrupteur est installé sur la tige.

Revendications

1. Dispositif de débrayage dans un train d'engrenages (1) de pièce d'horlogerie, ce train actionnant une roue des minutes (2) à partir d'un organe moteur (3) et comportant une pluralité de mobiles (4, 5, 6) disposés en chaîne et engrenant l'un sur l'autre, cette chaîne comprenant un mobile détachable (5) d'au moins l'un des autres mobiles sous l'action d'un levier (7) commandé par une tige (8) de mise à l'heure pour interrompre la chaîne et stopper la roue des minutes, caractérisé par le fait que le mobile détachable (5) subit, quand il est actionné,

un mouvement de translation par rapport aux autres mobiles (4, 6), les axes autour desquels tournent tous les mobiles restant sensiblement parallèles entre eux.

2. Dispositif de débrayage selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le train d'engrenages (1) comprend successivement : un mobile intermédiaire (4) en prise avec un pignon (9) porté par le rotor (10) du moteur (3), le mobile détachable (5) en prise avec ledit mobile intermédiaire (4) et un mobile moyen (6) en prise avec ledit mobile détachable (5), ledit mobile moyen étant en prise avec la roue des minutes (2). 5
10
15
3. Dispositif de débrayage selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le mobile détachable (5) comprend une roue (11) en prise avec un pignon (12) porté par le mobile intermédiaire (4), et un pignon (13) en prise avec une roue (14) portée par le mobile moyen (6), et que ledit mobile détachable (5) est monté pivotant sur un tenon (15) fixé sur le levier (7) commandé par la tige (8) de mise à l'heure. 20
25
4. Dispositif de débrayage selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le levier (7) commandé par la tige (8) de mise à l'heure est une lame (16) montée pivotante sur l'axe autour duquel tourne le mobile intermédiaire (4), la première extrémité (17) de ce levier étant arrangée pour coopérer avec la tige de mise à l'heure et la seconde extrémité (18) dudit levier présentant une portion élastique prenant appui sur un téton (19). 30
35
5. Dispositif de débrayage selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la tige (8) de mise à l'heure, coiffée d'une couronne (28), peut prendre une première position (20) neutre enfoncée pour laquelle le mobile détachable (5) est en prise à la fois avec le mobile intermédiaire (4) et le mobile moyen (6), le moteur (3) actionnant alors les aiguilles d'heure (23) et de minute (22) de la pièce d'horlogerie, et une seconde position (21) tirée pour laquelle le mobile détachable (5) reste en prise avec le mobile intermédiaire (4) alors qu'il est détaché du mobile moyen (6), les aiguilles d'heure (23) et de minute (22) étant alors stoppées. 40
45
6. Dispositif de débrayage selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'en seconde position (21) tirée, la tige (8) de mise à l'heure coopère avec une minuterie (24) que présente la pièce d'horlogerie pour permettre la mise à l'heure des aiguilles d'heure (23) et de minute (22). 50
55
7. Dispositif de débrayage selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le pignon (12) porté par le

mobile intermédiaire (4) est en prise de surcroît avec une roue de seconde (25) qui présente la pièce d'horlogerie, cette roue portant sur son arbre (26) une aiguille de seconde (27).

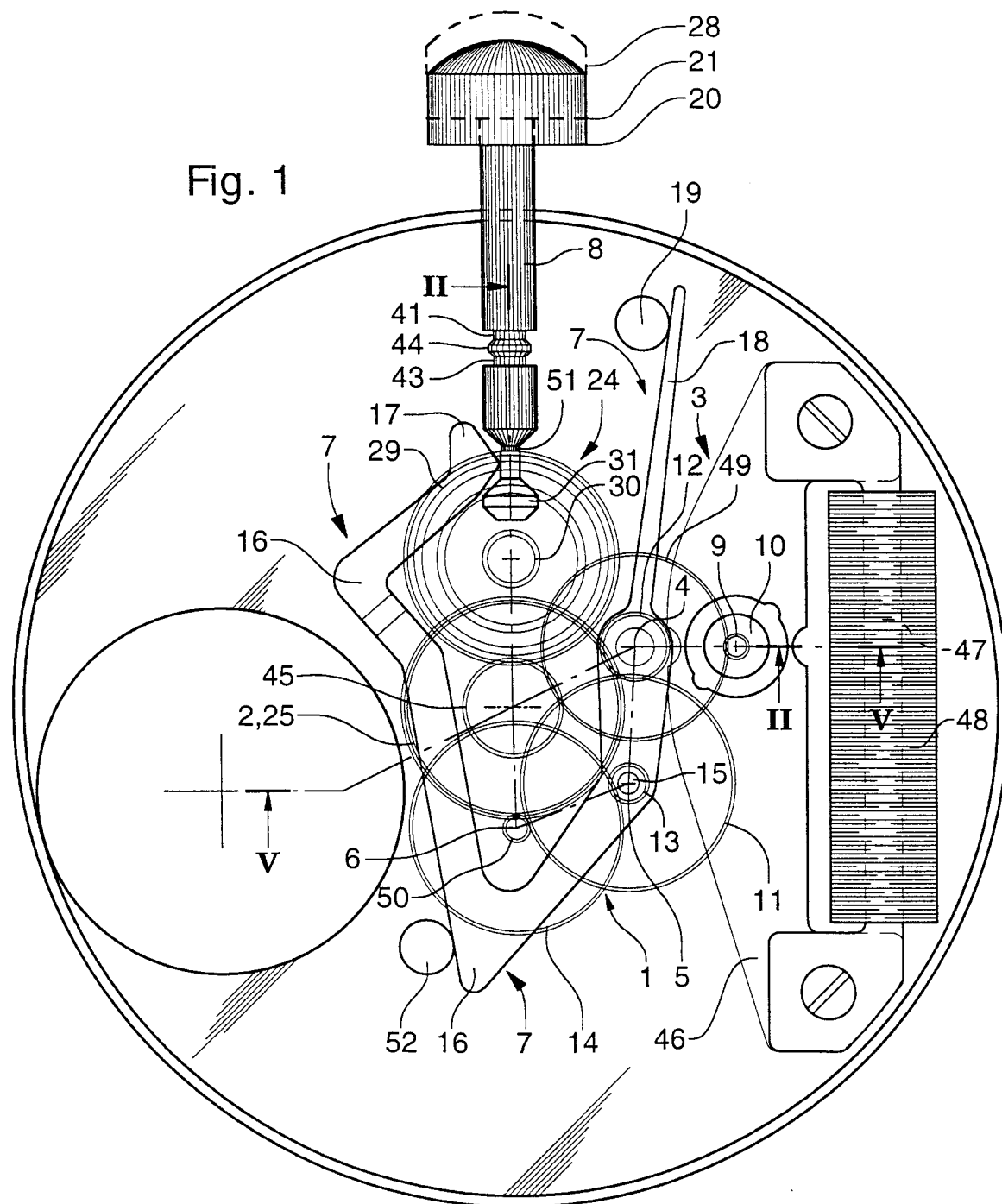
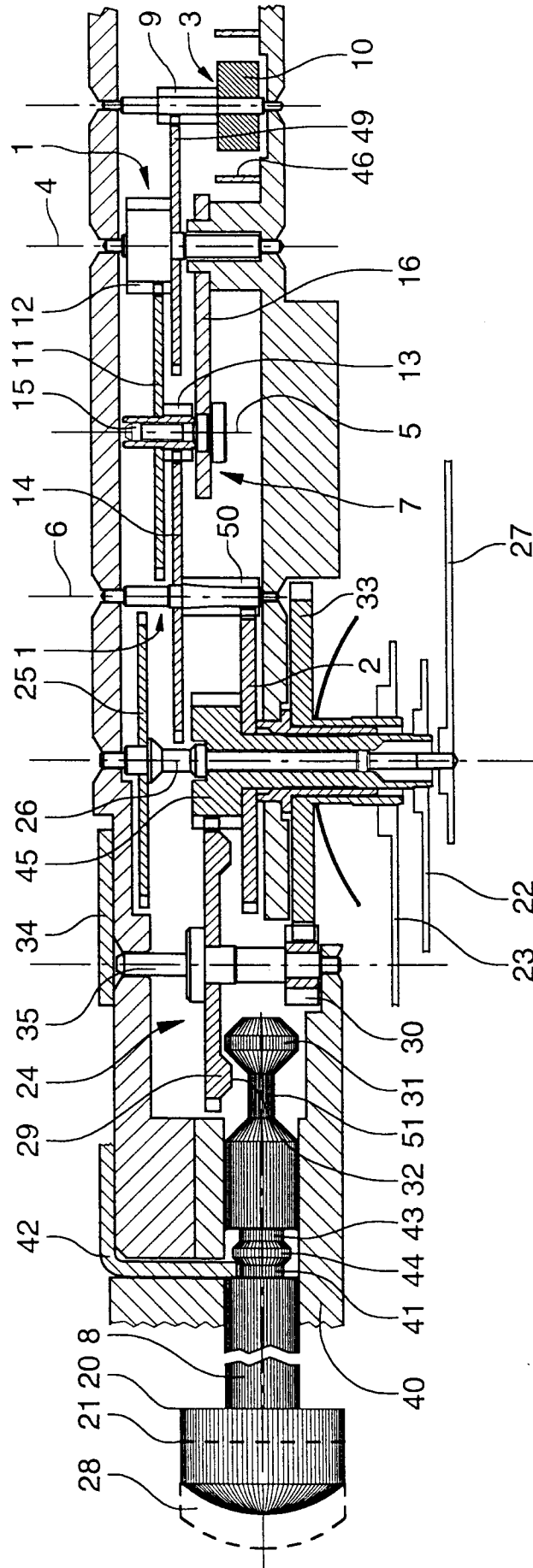


Fig. 2



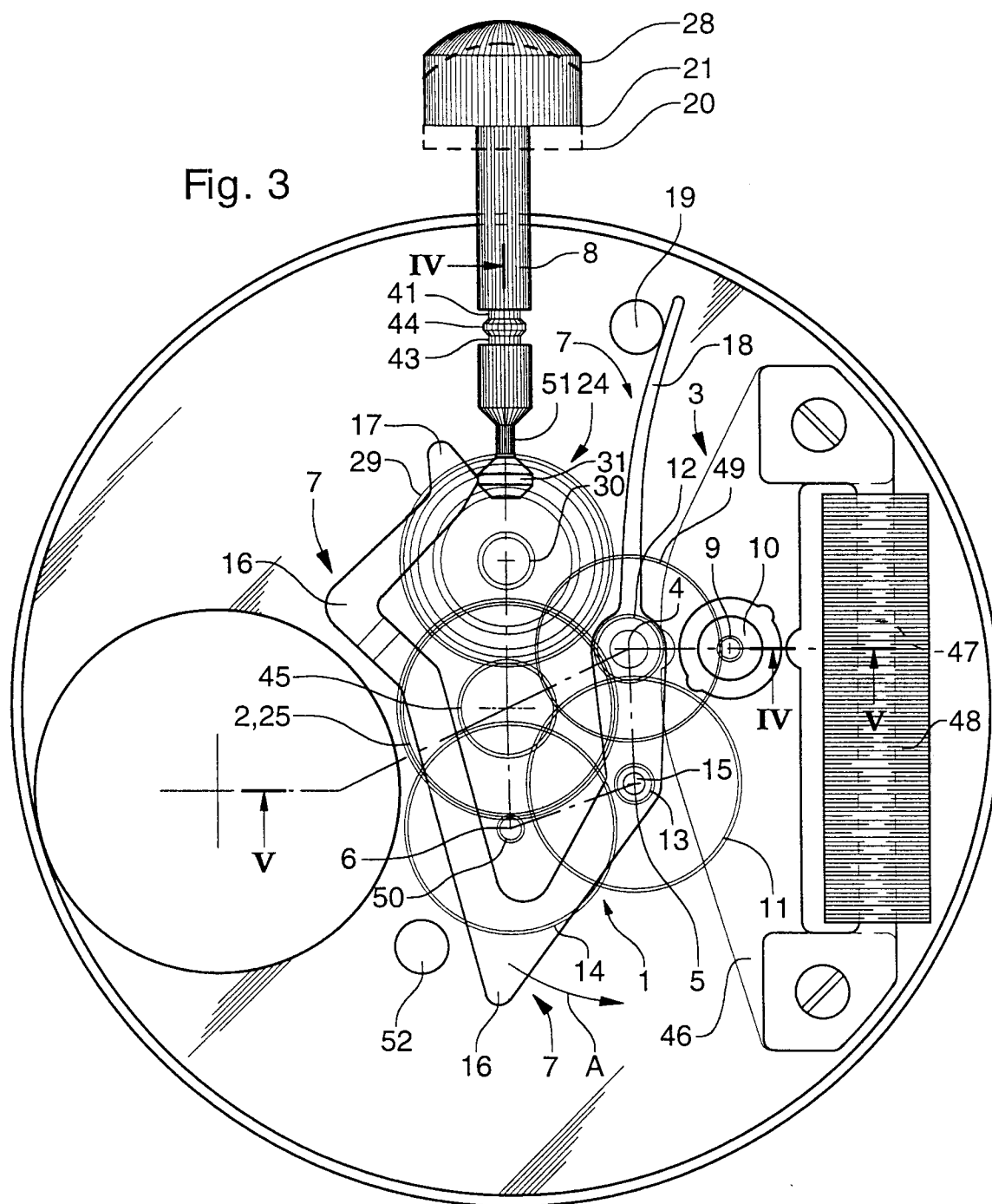
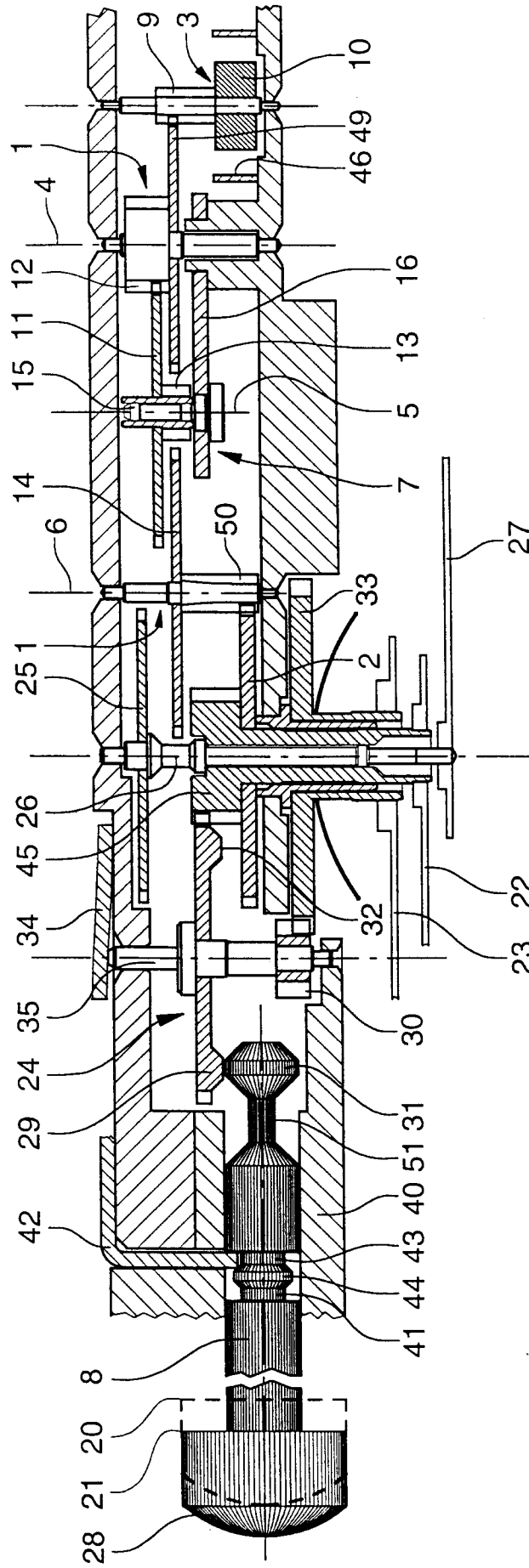


Fig. 4



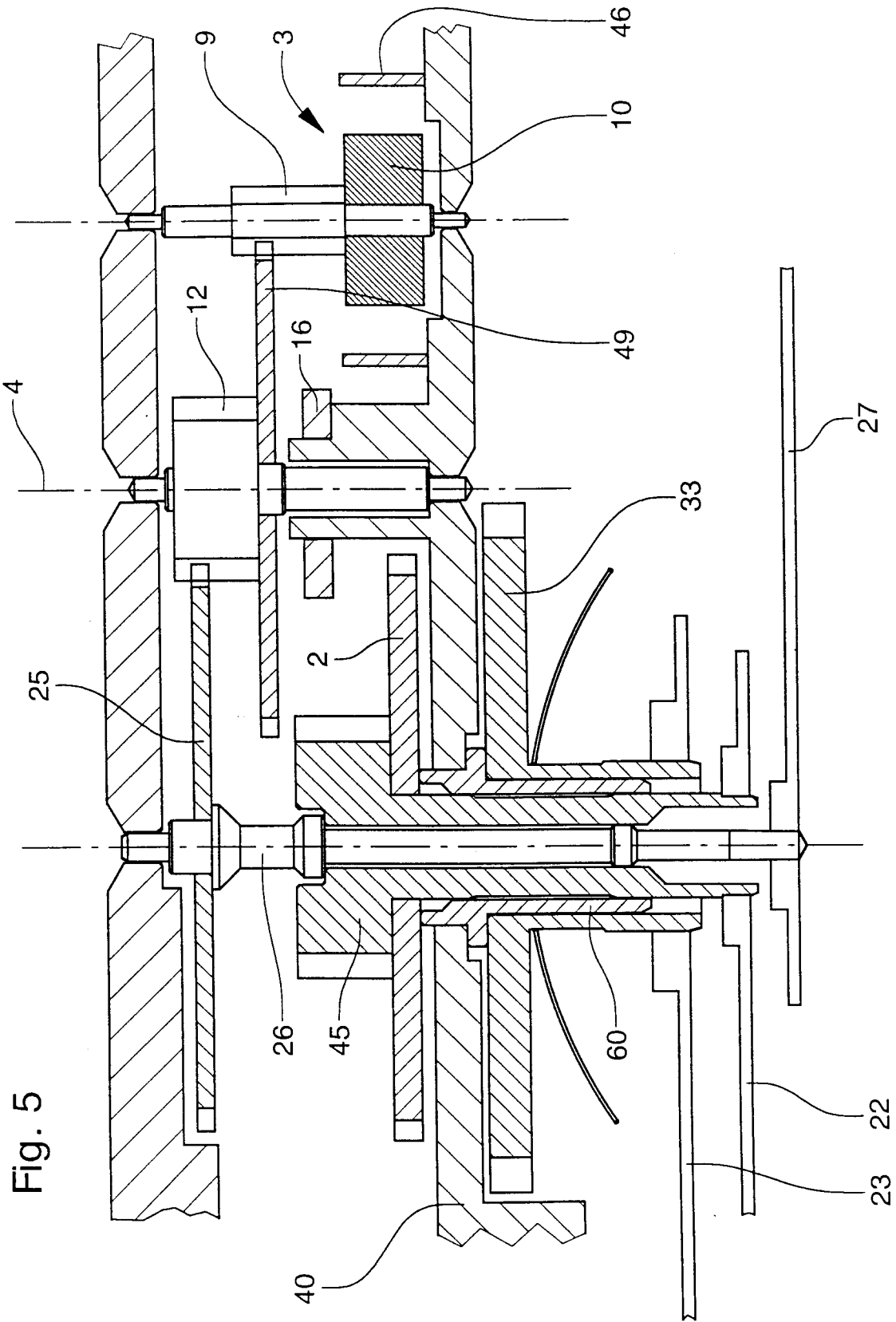


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 10 9517

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
X	CH 1 595 364 A (OMEGA LOUIS BRANDT & FRERES S.A.)	1	G04B27/04
A	* le document en entier * ---	2-6	
A	US 3 972 177 A (VUILLEUMIER) * le document en entier * ---	1-6	
A	CH 8 103 A (BELZON) * le document en entier * -----	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 3 décembre 1997	Examineur Pineau, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)