



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 694 822 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
31.01.1996 Bulletin 1996/05

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G04B 47/06**

(21) Numéro de dépôt: 95111303.4

(22) Date de dépôt: 19.07.1995

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorité: 26.07.1994 CH 2353/94

(71) Demandeur: **ASULAB S.A.**  
**CH-2501 Bienne (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **Born, Jean-Jacques**  
**CH-1110 Morges (CH)**  
• **Bornand, Etienne**  
**CH-2017 Boudry (CH)**

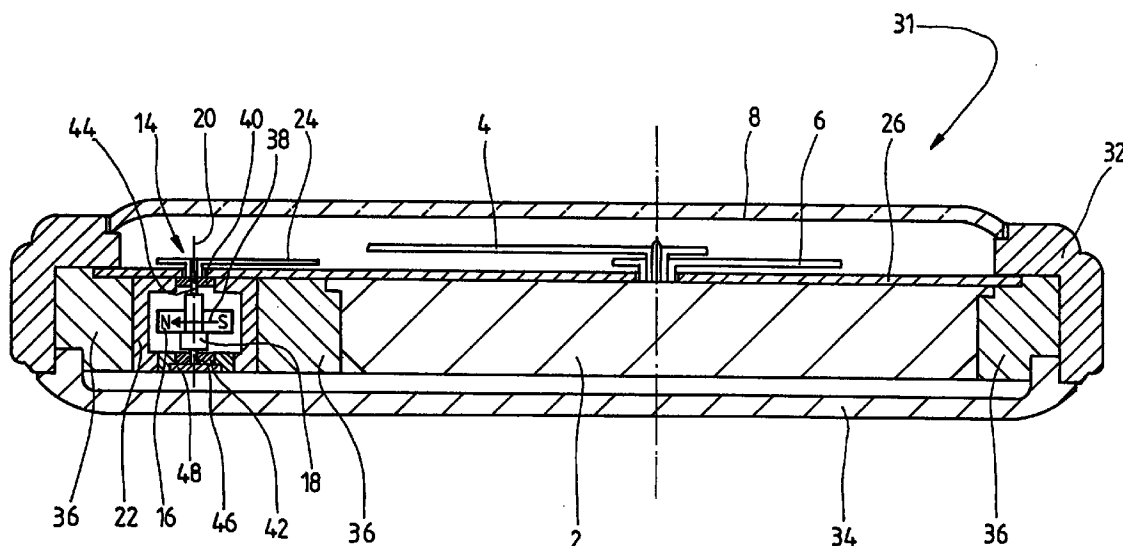
(74) Mandataire: **Patry, Didier Marcel Pierre et al**  
**CH-2074 Marin (CH)**

**(54) Montre comportant un dispositif d'indication du nord magnétique**

(57) Montre comportant un dispositif (14) d'indication du nord magnétique terrestre. Ce dispositif d'indication du nord magnétique terrestre est agencé dans le boîtier (32) de la montre dans une région périphérique latérale du mouvement horloger (2). En particulier, le dispositif d'indication du nord magnétique terrestre comprend un aimant permanent (16) monté sur un arbre (18) et un indicateur de direction (24) fixé à cet arbre. Selon

trois modes de réalisation particuliers, la montre selon l'invention permet d'indiquer premièrement la direction du nord, deuxièmement une direction quelconque permettant à son utilisateur de suivre une direction déterminée et troisièmement la direction de la Mecque depuis au moins un endroit du globe terrestre où se trouve cet utilisateur.

**Fig. 2**



**EP 0 694 822 A1**

## Description

La présente invention concerne une montre comportant un dispositif d'indication du nord magnétique terrestre. En particulier, l'invention concerne un tel dispositif d'indication du nord magnétique terrestre dont l'élément actif est formé par un aimant permanent bipolaire.

Il est connu du document allemand G 8306716.7 une montre comportant un dispositif d'indication du nord magnétique terrestre (ci-après nord magnétique). Ce document décrit une montre comprenant un boîtier dans lequel est agencé un mouvement horloger associé à des indicateurs analogiques coaxiaux de l'heure. Il est prévu dans ce document un dispositif d'indication du nord magnétique formé par un aimant permanent bipolaire annulaire disposé entre le mouvement d'horlogerie et un cadran de la montre, cet aimant permanent annulaire étant disposé de manière que son axe central soit coaxial aux axes portant les indicateurs de l'heure susmentionnés.

Le dispositif d'indication du nord magnétique comporte également un indicateur de direction fixé, à une première extrémité, à l'aimant permanent annulaire et agencé de manière que sa seconde extrémité apparaisse dans une fente circulaire prévue dans le cadran de la montre pour permettre à un utilisateur de cette montre de repérer la direction de l'axe magnétique de l'aimant permanent annulaire qui est censé s'aligner sur la direction du flux magnétique terrestre.

La montre comportant le dispositif d'indication du nord magnétique décrit ci-avant présente certains inconvénients majeurs.

Premièrement, l'agencement de l'aimant permanent entre le mouvement horloger et le cadran de la montre augmente l'épaisseur de cette montre, ce qui va à l'encontre de la préoccupation constante des horlogers de fournir des montres ayant une moindre épaisseur pour des raisons de confort lorsque la montre est portée au poignet et pour des raisons esthétiques.

L'agencement de l'aimant permanent annulaire coaxial à l'axe central du mouvement de la montre, c'est-à-dire coaxial aux axes des aiguilles de cette montre, est désavantageux pour le fonctionnement du dispositif d'indication du nord magnétique lorsque le mouvement horloger comprend des masses magnétiques, c'est-à-dire des masses présentant une faible réluctance magnétique. Ces masses magnétiques perturbent le champ magnétique terrestre et orientent l'aimant permanent indépendamment de ce champ magnétique terrestre si cet aimant permanent n'est pas éloigné suffisamment de ces masses magnétiques, notamment de la pile d'un mouvement électronique.

De ce fait, si l'aimant permanent est placé à proximité des masses magnétiques du mouvement horloger, le dispositif d'indication du nord magnétique ne fonctionne pas correctement. Si par contre l'aimant permanent est éloigné du mouvement pour diminuer l'attraction des masses magnétiques sur cet aimant permanent, l'épais-

seur de la montre est considérablement augmentée, ce qui prive une telle montre de tout avenir commercial.

De plus, l'agencement de l'aimant permanent au-dessus d'un mouvement comprenant des masses magnétiques a pour conséquence que le flux magnétique terrestre est concentré dans la région définie par ces masses magnétiques. De ce fait, la densité du flux magnétique terrestre traversant l'aimant permanent du dispositif du nord magnétique est moindre. Ainsi, l'efficacité de ce dispositif est amoindrie.

Le but de la présente invention est de pallier les inconvénients mentionnés ci-avant en fournissant une montre comprenant un dispositif d'indication du nord magnétique dont l'agencement n'affecte pas l'épaisseur de la montre ou ne l'affecte que dans une moindre mesure et, conjointement, dont le fonctionnement magnétique permet d'obtenir une indication correcte du nord magnétique terrestre.

Pour ce faire, l'invention concerne premièrement une montre comprenant un mouvement horloger, un boîtier à l'intérieur duquel est agencé ce mouvement horloger et des moyens d'indication du nord magnétique également agencés à l'intérieur dudit boîtier, ces moyens d'indication du nord magnétique comprenant un aimant permanent bipolaire susceptible de tourner autour d'un premier axe de rotation et un indicateur de direction solidaire de l'aimant permanent. L'aimant permanent présente une aimantation radiale définissant un axe magnétique sensiblement perpendiculaire audit premier axe de rotation. Cette montre est caractérisée en ce que l'aimant permanent est situé à l'intérieur d'une région périphérique latérale du mouvement horloger.

Il résulte de cette caractéristique que l'aimant permanent formant l'élément actif du dispositif d'indication du nord magnétique n'augmente pas nécessairement l'épaisseur de la montre étant donné que cet aimant permanent est agencé latéralement au mouvement horloger de la montre.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'aimant permanent est monté sur un arbre auquel est fixé l'indicateur de direction, ce dernier étant situé entre le cadran et la glace de la montre alors que l'aimant permanent est situé entre le fond et le cadran de cette montre.

Selon une première variante de réalisation, l'aimant permanent est situé dans une région périphérique latérale extérieure au mouvement horloger contenu dans la montre. Selon une deuxième variante de réalisation, l'aimant permanent est situé dans une région périphérique intérieure du mouvement horloger, l'arbre portant l'aimant permanent ayant deux pivots montés respectivement dans deux paliers agencés dans le bâti de ce mouvement horloger.

Afin d'assurer une indication correcte de la direction du nord magnétique terrestre par le dispositif d'indication du nord magnétique selon l'invention, l'invention concerne deuxièmement une montre dont le mouvement horloger comprend des masses magnétiques, notamment un mouvement horloger électronique, l'aimant per-

manent du dispositif d'indication du nord magnétique étant agencé dans le boîtier de cette montre comme décrit ci-avant et à une distance suffisante desdites masses magnétiques pour que sa position d'énergie minimale soit essentiellement déterminée par le flux magnétique terrestre traversant la montre.

Selon des caractéristiques particulières de l'invention, l'aimant permanent est formé par un anneau monté directement sur un arbre d'un diamètre relativement petit de telle manière que l'aimant permanent est compris dans un volume restreint du boîtier de la montre, l'indicateur de direction ayant une dimension longitudinale bien supérieure à la dimension radiale de l'aimant permanent annulaire et étant formé d'un matériau non magnétique.

De ce fait, l'élément actif du dispositif d'indication du nord magnétique formé par l'aimant permanent peut être éloigné des masses magnétiques du mouvement horloger compris dans la montre en étant agencé en bordure du boîtier de cette montre sans nuire à une bonne lecture de la direction du nord magnétique indiquée par l'indicateur de direction. Cet indicateur de direction étant non magnétique, il peut sans autre s'approcher des masses magnétiques du mouvement horloger sans que cela nuise à la précision et à la sensibilité du dispositif d'indication du nord magnétique selon l'invention.

On notera ici que, étant donné que l'élément actif du dispositif d'indication du nord magnétique terrestre et l'indicateur de direction sont matériellement séparés l'un de l'autre, il est prévu, selon l'invention, d'orienter l'indicateur de direction relativement à l'axe magnétique de l'aimant permanent de telle manière que cet indicateur de direction s'oriente précisément en direction du nord magnétique terrestre lorsqu'il est aligné sur un repère de positionnement. Le décalage angulaire entre l'axe longitudinal de l'indicateur de direction et l'axe magnétique de l'aimant permanent dépend de la perturbation du champ magnétique terrestre engendré par les masses magnétiques présentes dans le mouvement horloger et de la position du repère de positionnement susmentionné.

Un autre but de l'invention est de fournir une montre comportant un dispositif d'indication du nord magnétique tel que décrit ci-avant permettant à un utilisateur ayant cette montre au poignet de suivre aisément un cap, c'est-à-dire de suivre une direction déterminée relativement au nord magnétique terrestre.

Un autre but de l'invention est de fournir une montre comprenant un dispositif d'indication du nord magnétique tel que décrit ci-avant servant à indiquer la direction d'un lieu donné depuis au moins un autre lieu. En particulier, le lieu dont la direction est donnée est la Mecque.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront décrits ci-après à l'aide de la description suivante, faite en référence aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un premier mode de réalisation de l'invention;

- la figure 2 est une vue en coupe d'une première variante du premier mode de réalisation de l'invention;
- la figure 3 est une vue de dessous d'une deuxième variante équivalente à la première variante du premier mode de réalisation de la figure 2;
- la figure 4 est une vue en coupe partielle d'un deuxième mode de réalisation de l'invention;
- la figure 5 est une vue de dessus schématique de l'agencement du dispositif d'indication du nord magnétique terrestre selon l'invention;
- la figure 6 est une vue schématique de dessus d'une variante de réalisation d'un cadran d'une montre selon l'invention;
- les figures 7 à 9 décrivent un troisième mode de réalisation d'une montre selon l'invention, servant à suivre une direction déterminée, et son mode de fonctionnement;
- la figure 10 est une vue schématique de dessus d'un quatrième mode de réalisation d'une montre selon l'invention servant à indiquer à un utilisateur la direction de la Mecque.

A l'aide de la figure 1, on décrira ci-après un premier mode de réalisation d'une montre selon l'invention.

Sur cette figure 1, la montre 1 comprend un mouvement horloger 2 associé à deux aiguilles 4 et 6 servant à l'affichage analogique de l'heure. La montre 1 comporte en outre une glace 8, fixée dans une lunette 10, et une carrure 12 formant également le fond de la boîte de montre.

La montre 1 comprend également un dispositif 14 d'indication de la direction du nord magnétique terrestre. Ce dispositif 14 comprend un aimant permanent bipolaire 16 monté sur un arbre 18 définissant un axe de rotation 20. L'aimant permanent bipolaire 16 définit un axe magnétique (non représenté) perpendiculaire à l'axe de rotation 20.

L'arbre 18 muni de l'aimant 16 est logé à l'intérieur d'une cage 22. Cette cage 22 est agencée dans la carrure 12 dans la région périphérique latérale extérieure du mouvement horloger 2.

Un indicateur de direction 24 est relié fixement à l'arbre 18. Cet indicateur de direction 24 sert à indiquer la direction du nord magnétique comme cela sera décrit plus précisément par la suite.

On notera que l'aimant permanent 16 est agencé dans la région périphérique latérale du mouvement horloger 2 et est situé entre le cadran 26 de la montre 1 et le fond de cette montre. En particulier, on remarquera que l'agencement du dispositif 14 n'engendre, dans le présent mode de réalisation, strictement aucune augmentation de l'épaisseur de la montre 1. L'indicateur de direction 24 est agencé entre le cadran 26 et la glace 8 de la montre 1 au même niveau que l'aiguille des heures 6, l'aiguille des minutes 4 étant agencée de manière à passer au-dessus de l'indicateur de direction 24. De ce fait, l'indicateur de direction 24 n'engendre aucune augmentation d'épaisseur de la montre 1.

Sur la figure 2 est représentée une variante du premier mode de réalisation de la figure 1. La montre 31 comprend un carrure 32 sur laquelle est fixée une glace 8 et un fond séparable 34. Le mouvement horloger 2 est monté dans un cercle d'encageage 36 à la surface duquel est prévu le cadran 26 de la montre 31. Cette montre 31 comprend également un dispositif 14 d'indication du nord magnétique identique à celui décrit à la figure 1, mais agencé dans le cercle d'encageage 36. On notera ici que l'axe magnétique 38 de l'aimant permanent 16 a été représenté sur cette figure 2. Les autres références déjà décrites à la figure 1 ne seront pas décrites ici à nouveau en détail.

On remarquera à nouveau que l'aimant permanent 16 est situé dans la région périphérique extérieure du mouvement horloger 2. Dans cette variante de réalisation, le mouvement horloger 2 est situé de manière décentrée relativement à la carrure 32. L'agencement du dispositif 14 d'indication de la direction du nord magnétique n'engendre à nouveau aucune surépaisseur de la montre 31.

La cage 22 agencée dans le cercle d'encageage 36 comporte deux paliers 40 et 42 dans lesquels sont respectivement guidés deux pivots 44 et 46 de l'arbre 18. Le premier pivot 46 formant une première extrémité de l'arbre 18 repose sur un contre-pivot 48 agencé dans la cage 22. Le pivot 44 formant une seconde extrémité de l'arbre 18 traverse le palier 40 et se prolonge au-delà de ce palier 40 de manière à permettre au canon de l'aiguille 24 formant l'indicateur de direction d'être fixé rigidement au pivot 44.

Sur la figure 3 est représentée une deuxième variante du premier mode de réalisation, équivalente à la première variante décrite à l'aide de la figure 2. Sur cette figure 3 est représentée une montre 51 vue de dessous en l'absence de son fond. Cette montre 51 comprend un mouvement d'horlogerie 52 montée dans un cercle d'encageage 54. Un dispositif 14 d'indication de la direction du nord magnétique, semblable à ceux décrits à l'aide des figures 1 et 2, est agencé dans le cercle d'encageage 54 de manière équivalente à la figure 2.

Le mouvement horloger 52 est un mouvement électronique comprenant notamment un moteur 56 et une trappe pour pile 58. Le stator 60 du moteur 56 et la pile (non représentée) agencée dans la trappe 58 forment des masses magnétiques, c'est-à-dire des masses de faible réluctance magnétique conduisant facilement un flux magnétique.

La cage 22 du dispositif 14 d'indication de la direction du nord magnétique, renfermant l'aimant permanent (non visible sur la figure 3) de ce dispositif 14, est localisée dans une région 62 relativement restreinte de la région périphérique latérale 64 du mouvement horloger 52. En particulier, la cage 22 est éloignée des masses magnétiques du mouvement horloger 52 et est située à l'opposé de la trappe de pile 58, destinée à recevoir la pile nécessaire à l'alimentation du mouvement horloger 52, relativement à l'axe central du mouvement horloger 52.

Ainsi, l'aimant permanent du dispositif 14 d'indication de la direction du nord magnétique est éloigné de la pile d'alimentation du mouvement 52, cette pile étant un des éléments magnétiques principaux perturbant le flux magnétique terrestre traversant la montre 51. Lors de l'agencement du mouvement horloger 52 et du dispositif 14 dans la montre 51, on s'assure que la distance séparant l'aimant permanent du dispositif 14 des masses magnétiques du mouvement horloger 52 est suffisante pour que la position d'énergie minimale de l'aimant permanent soit essentiellement déterminée par le flux magnétique terrestre traversant la montre 51.

En effet, au cas où l'aimant permanent du dispositif 14 serait situé à proximité de masses magnétiques du mouvement horloger 52, ces masses magnétiques et en particulier leur configuration déterminent alors l'orientation de l'aimant permanent du dispositif 14. Dans ce dernier cas, ce dispositif 14 deviendrait totalement inefficace pour indiquer la direction du nord magnétique étant donné que la position d'énergie minimale de l'aimant permanent serait déterminée par les masses magnétiques elles-mêmes. La présente invention résout ce problème grâce à l'agencement du dispositif 14 d'indication du nord magnétique et de son positionnement dans la montre 51 relativement au mouvement horloger 52. De plus, l'invention résout le problème de l'efficacité et de la sensibilité du dispositif 14 d'indication du nord magnétique sans pour autant engendrer une augmentation de l'épaisseur de la montre 51.

Sur la figure 4 est représenté partiellement un deuxième mode de réalisation d'une montre selon l'invention.

Dans ce deuxième mode de réalisation, le dispositif d'indication du nord magnétique 14 est agencé dans le mouvement horloger 72.

Les références déjà décrites sur les figures 1 à 3 ne seront pas décrites ici à nouveau en détail.

L'arbre 18 du dispositif 14 sur lequel est monté l'aimant permanent 16 est agencé entre une première pièce 74 et une seconde pièce 76 du bâti du mouvement horloger 72. Les paliers 40 et 42 sont agencés dans deux ouvertures prévues respectivement à cet effet dans les pièces 74 et 76 du mouvement horloger 72. A nouveau, le pivot 46 de l'arbre 18 est en appui sur le contre-pivot 48 alors que le pivot 44 traverse le palier 40 en direction du cadran 26. L'axe 78 de l'aiguille 24 formant l'indicateur de direction du dispositif 14 est fixé solidement au pivot 44.

L'arbre 18 et l'aimant 16 sont donc entièrement compris dans l'épaisseur du mouvement horloger 72. L'aiguille 24 est à nouveau agencée au-dessus du cadran 26.

Lorsque le mouvement horloger comprend des masses magnétiques, la direction d'écoulement du flux magnétique terrestre dans une région avoisinant ces masses magnétiques est modifiée par la présence de ces masses magnétiques. De plus, la perturbation sur la direction de l'axe magnétique de l'aimant permanent engendré par la présence des masses magnétiques varie en fonction de la position relative de l'aimant permanent et de ces masses magnétiques. De ce fait, la

direction définie par l'axe magnétique de l'aimant permanent du dispositif d'indication du nord magnétique présente un angle de déviation variable relativement à la direction du nord magnétique lorsque le positionnement de l'aimant permanent relativement aux masses magnétiques varie dans un référentiel défini par la direction du nord magnétique terrestre.

A l'aide des figures 5 et 6, on décrira ci-après la solution apportée par la présente invention aux problèmes susmentionnés.

Sur la figure 5 est représenté en vue de dessus l'aimant permanent bipolaire 16 et son axe magnétique 38, l'arbre 18 sur lequel l'aimant 16 est monté et l'indicateur de direction 24 du dispositif d'indication du nord magnétique terrestre selon l'invention.

Sur la figure 6 est représenté schématiquement une vue de dessus d'une montre selon l'invention et en particulier l'agencement du cadran 82 de cette montre. L'axe de rotation 20 de l'indicateur de direction 24 est situé en bordure du cadran 82 et est aligné sur la position douze heures. En plus des indications relatives à l'indication de l'heure au moyen des aiguilles 4 et 6, il est prévu un repère de positionnement 84 formé par une flèche 86.

De manière à garantir une indication correcte et précise de la direction du nord magnétique terrestre, l'axe longitudinal 86 de l'indicateur de direction 24 est décalé angulairement d'un angle  $\alpha$ . Cet angle  $\alpha$  est déterminé précisément de manière à ce que l'indicateur de direction 24 ait son axe longitudinal 86 aligné sur la direction nord-sud du champ magnétique terrestre non-perturbé lorsque cet axe longitudinal 86 est aligné sur le repère 84. Pratiquement, la valeur de l'angle  $\alpha$  n'a pas besoin d'être calculée théoriquement. De manière à positionner angulairement l'indicateur de direction 24 relativement à l'axe magnétique 38 de l'aimant permanent 16, on peut placer simplement lors du montage de l'indicateur de direction 24 la flèche 85 du repère de positionnement 84 selon la direction nord-sud du champ magnétique terrestre non-perturbé. Pour ce faire, il est notamment possible d'utiliser un référentiel indiquant précisément la direction nord-sud du flux magnétique terrestre non-perturbé. Une fois le mouvement horloger (non représenté) et le cadran 82 correctement positionnés, l'aiguille 24 constituant l'indicateur de direction susmentionné est montée sur l'arbre 18 du dispositif 14 de manière que l'axe longitudinal 86 de cette aiguille 24 soit aligné sur le repère 84, c'est-à-dire de manière à ce que cet axe longitudinal 86 soit orienté selon la direction donnée par la flèche 85 du repère de positionnement 84.

Il résulte de ce qui vient d'être décrit ci-avant que l'axe longitudinal 86 de l'indicateur de direction 24 et la flèche 85 du repère de positionnement 84 indiquent correctement et précisément la direction du nord magnétique terrestre lorsque l'axe longitudinal 86 est aligné sur le repère de positionnement 84.

On notera que le repère de positionnement 84 peut être formé par tout moyen définissant au moins un point sur lequel l'indicateur de direction est susceptible de s'aligner. Etant donné que l'indicateur de direction 24

tourne autour de son axe de rotation 20, un seul point de positionnement permet de définir une direction donnée pour l'axe longitudinal 86 de l'indicateur de direction 24. Ainsi, lorsque le repère de positionnement définit une figure géométrique autre qu'un point, il est prévu que cette figure géométrique présente une direction générale interceptant l'axe de rotation 20.

Grâce à l'agencement du dispositif 14 d'indication de la direction du nord magnétique terrestre selon l'invention, la perturbation engendrée par les masses magnétiques du mouvement horloger sur le flux magnétique terrestre, traversant la région dans laquelle l'aimant permanent 16 du dispositif 14 est localisé, est corrigée lorsque l'indicateur de direction 24 du dispositif 14 est aligné sur le repère de positionnement 84 prévu dans la montre selon l'invention.

Ainsi, lorsque l'indicateur de direction 24 n'a pas son axe longitudinal 86 aligné sur le repère de positionnement 84, l'indicateur de direction 24 n'indique plus de manière précise la direction du nord magnétique terrestre, ceci d'autant plus que le décalage angulaire entre l'axe longitudinal 86 de l'indicateur de direction 24 et la direction définie par le repère de positionnement 84 est grand.

Afin de permettre à l'indicateur de direction 24 d'indiquer la direction du nord géographique, il a été prévu sur le cadran 82 une graduation 88 définissant une échelle de déclinaisons magnétiques. La déclinaison en un lieu donné de la surface du globe terrestre correspond à l'azimut géographique du nord magnétique, c'est-à-dire est égal à l'angle formé entre la direction du nord géographique et la direction du nord magnétique. En connaissant la déclinaison magnétique du lieu où se trouve l'utilisateur de la montre représentée à la figure 6, il est possible d'aligner l'axe longitudinal 86 de l'indicateur de direction 24 sur la division correspondant à cette déclinaison magnétique. Sur la figure 6, la partie de la graduation 88 située à droite de l'indicateur de direction 24 correspond à des déclinaisons magnétiques négatives c'est-à-dire à des déclinaisons magnétiques ouest W, alors que la partie de la graduation 88 située à gauche de cet indicateur de direction 24 correspond à des déclinaisons magnétiques positives, c'est-à-dire à des déclinaisons magnétiques est E.

En première approximation, la graduation 88 est linéaire. Cependant, il est prévu dans un mode de réalisation préféré une graduation 88 agencée de telle manière que l'angle formé entre la division correspondant à une déclinaison magnétique nulle et une autre division correspondant à une déclinaison magnétique non-nulle, relativement à l'axe de rotation 20 de l'indicateur de direction 24, intègre la perturbation sur le flux magnétique terrestre s'écoulant dans la région de l'aimant permanent lorsque le mouvement horloger comprend des masses magnétiques 60.

On notera ici que dans le cas où le mouvement horloger ne comprend aucune masse magnétique, l'angle  $\alpha$  entre l'axe magnétique 38 de l'aimant permanent 16 et l'axe longitudinal 86 de l'indicateur de direction a une

valeur nulle, et la graduation 88 permettant de tenir compte de la déclinaison magnétique est alors linéaire.

Dans le mode de réalisation de la figure 6, il est prévu deux butées 90 et 91 servant à limiter la course de l'indicateur de direction 24. Comme cela apparaît sur cette figure 6, on remarquera que l'axe de rotation 20 de l'indicateur de direction 24 est situé en bordure du cadran 82 de la montre et que l'aiguille, constituant l'indicateur de direction 24, est orientée dans la direction du centre du cadran 82 lorsque cette aiguille est alignée sur la flèche 85 du repère de positionnement 84. Ainsi, l'agencement du dispositif selon l'invention permet une bonne lecture de la direction du nord magnétique à l'aide de l'indicateur de direction 24 tout en ayant l'aimant permanent du dispositif 14 d'indication du nord magnétique terrestre situé en bordure de la montre selon l'invention, c'est-à-dire dans la région périphérique latérale du mouvement horloger compris dans cette montre. L'indicateur de direction 24 est formé par un matériau non magnétique. De ce fait, la présence de cet indicateur de direction 24 à proximité de masses magnétiques du mouvement horloger ne perturbe nullement la précision et la sensibilité du dispositif d'indication du nord magnétique selon l'invention.

A l'aide des figures 7 à 9, on décrira ci-après un troisième mode de réalisation d'une montre selon l'invention servant à suivre une direction déterminée.

La montre 94 comprend un dispositif 14 d'indication du nord magnétique terrestre selon l'invention. La montre 94 est une montre bracelet destinée à être portée au poignet d'un utilisateur. Cette montre 94 comprend un cadran 96 situé à l'intérieur d'un boîtier 98.

Le dispositif 14 comprend un indicateur de direction 24 associé à un repère de positionnement 100 formé par un intervalle défini à l'aide de deux secteurs annulaires. Sur le cadran 96 est prévue une graduation 102 formant au moins partiellement une rose des vents. L'axe 20 du dispositif 14 est positionné sur la division correspondant à l'indication de la direction du nord. La projection de l'axe de rotation 20 sur le cadran 96 et l'intervalle définissant le repère de positionnement 100 sont alignés sur la direction nord-sud de la graduation 102.

Selon l'invention, le boîtier 98, dans lequel est agencé le cadran 96 et le mouvement horloger (non représenté) de la montre 94, est susceptible de subir une rotation autour de l'axe central 104 relativement au bracelet 106 de la montre 94. Pour ce faire, le boîtier 98 est monté rotatif sur le support 110 relié fixement au bracelet 106. A titre d'exemple, le dispositif permettant la rotation du boîtier 98 relativement au support 110 comprend une roue dentée solidaire du boîtier 98 et au moins un cliquet de positionnement angulaire de cette roue solidaire du support 110. Tout autre dispositif connu de l'homme du métier, notamment des dispositifs équivalents aux dispositifs utilisés pour des montres comprenant une lunette tournante, peuvent être utilisés dans l'agencement de la montre 94.

On notera que la graduation 102 comprend au moins quatre divisions correspondant aux quatre points

cardinaux du globe terrestre. La division indiquant la direction du nord étant donné par le repère de positionnement 100 et par l'axe de rotation 20. La montre 94 décrite aux figures 7 à 9 permet de suivre aisément un cap, c'est-à-dire une direction déterminée, lorsque la montre est portée par un utilisateur.

A l'aide des figures 7 à 9, on décrira ci-après de quelle manière la montre 94 peut être utilisée pour suivre un cap. Lorsque la montre 94 est utilisée pour l'indication de l'heure, l'axe de rotation 20 du dispositif 14 est positionné angulairement relativement à l'axe de rotation 104 du boîtier 98 dans une position déterminée. Sur la figure 7, cette position déterminée correspond à la position douze heures de la montre 94 relativement au support 110. Lorsqu'un utilisateur désire par contre utiliser la montre 94 pour suivre une direction déterminée, par exemple la direction sud-ouest, il entraînera en rotation le boîtier 98 de la montre 94 jusqu'à ce que la division 112 de la graduation 102 correspondant à la direction sud-ouest soit positionnée angulairement sur la position douze heures du support 110 de la montre 94. Ensuite, l'utilisateur dispose son avant-bras 114 devant le tronc de son corps de telle manière que cet avant-bras soit sensiblement horizontal et que la montre soit située en regard de sa tête. Ensuite, comme cela est représenté à la figure 9, l'utilisateur effectuera une rotation sur lui-même jusqu'à ce que l'indicateur de direction 24 soit aligné sur le repère de positionnement 100. Ainsi, la direction déterminée que l'utilisateur a choisie de suivre correspond à la direction donnée par la division 112 de la graduation 102 relativement au centre de cette graduation circulaire qui coïncide avec l'axe de rotation 104 du boîtier 98. Cette direction correspond alors à la direction de marche naturelle de l'utilisateur de la montre 94.

Pour suivre la direction qu'il a choisie, l'utilisateur veillera à ce que l'indicateur de direction 24 reste aligné sur le repère de positionnement 100. Dans le cas où l'endroit où se trouve l'utilisateur de la montre 94 présente une déclinaison magnétique et qu'une graduation permettant de prendre en considération ces déclinaisons magnétiques est prévue, l'utilisateur veillera à ce que l'indicateur de direction 24 soit aligné sur la division de cette graduation correspondant à la déclinaison magnétique de l'endroit dans lequel se trouve l'utilisateur de la montre 94.

A l'aide de la figure 10, on décrira ci-après un troisième mode de réalisation d'une montre selon l'invention destinée à indiquer la direction d'un lieu déterminé relativement à au moins un autre lieu donné.

La montre 120 selon ce troisième mode de réalisation comprend un boîtier 122 comportant une lunette tournante 124. Les deux aiguilles 126 et 127 permettent un affichage analogique de l'heure. A nouveau, la montre 120 comprend un dispositif 14 d'indication de la direction du nord magnétique terrestre équivalent à ceux décrits précédemment et le cadran 128 comprend à nouveau un repère de positionnement 125 associé à l'indicateur de direction 24.

Dans le cas représenté à la figure 10, la montre 120 est agencée de manière à permettre à un utilisateur de déterminer la direction de la Mecque depuis un ensemble de villes inscrites sur le cadran 128 et auxquelles sont associés respectivement des repères angulaires 130 définissant une position angulaire dans le plan du cadran 128 relativement à l'axe de rotation 132 de la lunette tournante 124. L'angle formé dans le plan du cadran 128 entre un indice 130 donné, l'axe de rotation 132 de la lunette tournante et l'axe de rotation 20 de l'indicateur de direction 24 correspond à l'azimut magnétique entre la direction de la Mecque et la direction du nord magnétique à l'endroit défini par la ville correspondant au repère angulaire 130 donné.

Afin de déterminer correctement la direction de la Mecque depuis une ville inscrite sur la cadran 128, il est prévu d'entraîner en rotation la lunette 124 jusqu'à ce que le repère 134 et le repère angulaire 130 de la ville où se trouve l'utilisateur soit aligné avec la projection sur le cadran 128 de l'axe de rotation 132. Ensuite, la montre 120 est tournée par l'utilisateur jusqu'à ce que l'indicateur de direction 24 soit aligné sur le repère 125 comme cela a été décrit précédemment. Une fois l'indicateur de direction 24 aligné sur le repère 125, la direction de la Mecque correspond à la direction définie par le repère 134 prévu sur la lunette tournante 124 et l'axe de rotation 132 de cette lunette tournante. Afin de faciliter pour l'utilisateur la détermination de la direction correcte de la Mecque, il a été prévu sur la lunette tournante 124, à l'opposé du repère 134 relativement à l'axe de rotation 132, un repère 136 pointant dans la direction de la Mecque. Ainsi, la direction déterminée par les repères 134 et 136 permet aisément à un utilisateur de déterminer la direction de la Mecque.

On notera ici qu'il est prévu dans une variante de réalisation que le boîtier 122 comprenant le cadran 128, le dispositif 14 d'indication du nord magnétique terrestre (représenté partiellement) et le mouvement horloger (non représenté) prévu à l'intérieur du boîtier 122 sont susceptibles de subir une rotation relativement au bracelet (non représenté) de la montre 120.

## Revendications

1. Montre comprenant un mouvement horloger (2;52;72), un boîtier (12;32,34;98) à l'intérieur duquel est agencé ce mouvement horloger et des moyens (14) d'indication du nord magnétique terrestre également agencés à l'intérieur dudit boîtier, lesdits moyens d'indication du nord magnétique terrestre comprenant un aimant permanent bipolaire (16) susceptible de tourner autour d'un premier axe de rotation (20), et un indicateur de direction (24) solidaire dudit aimant permanent, cet aimant permanent présentant une aimantation radiale définissant un axe magnétique (38) sensiblement perpendiculaire audit premier axe de rotation, ladite montre étant caractérisée en ce que ledit aimant

permanent (16) est situé à l'intérieur d'une région périphérique latérale dudit mouvement horloger.

2. Montre selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit aimant permanent (16) est monté sur un arbre (18) auquel est fixé ledit indicateur de direction (24), cet indicateur de direction étant situé entre un cadran (26;82;128) et une glace (8) de ladite montre et ledit aimant permanent étant situé entre ledit cadran et le fond de cette montre.
3. Montre selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit aimant permanent (16) est situé dans une région périphérique latérale extérieure dudit mouvement horloger (2;52).
4. Montre selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit aimant permanent (16) est situé dans une région périphérique latérale intérieure dudit mouvement horloger (72), ledit arbre (18) portant ledit aimant permanent ayant deux pivots (44,46) montés respectivement dans deux paliers (40,42) agencés dans ledit mouvement horloger.
5. Montre selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit mouvement horloger (52) comprend des masses magnétiques, ledit aimant permanent (16) étant agencé dans ledit boîtier de cette montre à une distance suffisante de ces masses magnétiques pour que sa position d'énergie minimale soit essentiellement déterminée par le flux magnétique terrestre.
6. Montre selon la revendication 5, caractérisée en ce que ledit aimant permanent (16) a la forme d'un anneau de faible dimension radiale relativement aux dimensions de ladite montre, ledit indicateur de direction étant constitué d'un matériel non magnétique et présentant une dimension longitudinale depuis ledit premier axe de rotation largement supérieure à la dimension radiale dudit aimant permanent.
7. Montre selon la revendication 5 ou 6, comprenant un pile, caractérisée en ce que ledit aimant permanent (16) est situé dans une région (62) dudit boîtier opposée à la région où est localisée ladite pile relativement à un axe central dudit mouvement horloger (52).
8. Montre selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que ledit indicateur de direction (24) définit un axe longitudinal (86) et est associé à un repère de positionnement (84,100,125) sur lequel cet axe longitudinal est susceptible de s'aligner, ledit axe magnétique (38) de l'aimant permanent (16) et ledit axe longitudinal (86) dudit indicateur de direction (24) présentant un décalage angulaire ( $\alpha$ ) dont la valeur est fonction desdites masses magnétiques

et de la position dudit repère de positionnement relativement audit premier axe de rotation (20), cette valeur étant déterminée de manière que ledit indicateur de direction (24) indique précisément la direction du nord magnétique terrestre lorsque son axe longitudinal (86) est aligné sur ledit repère de positionnement.

9. Montre selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comprend une première graduation (102) associée audit indicateur de direction (24), cette graduation permettant d'identifier au moins la direction des quatre points cardinaux.

10. Montre selon la revendication 9, caractérisée en ce que la direction définie dans le plan général de la montre par ledit premier axe de rotation (20) et ledit repère de positionnement (100) correspond à la direction nord-sud de ladite première graduation (102).

11. Montre selon l'une des revendications 8 à 10, servant à indiquer la direction de la Mecque, caractérisée en ce que cette montre comprend des moyens (124, 134, 136) d'indication de la direction de la Mecque susceptible de subir une rotation autour d'un deuxième axe de rotation (132) perpendiculaire au plan général de la montre, ce deuxième axe de rotation définissant en projection dans ledit plan général de la montre un point représentatif de la position géographique de la Mecque, ladite montre ayant au moins un repère angulaire (130) représentatif d'un lieu ou d'une région de la Terre sur lequel un repère de direction appartenant auxdits moyens (134) d'indication de la direction de la Mecque est susceptible de s'aligner, la direction de la Mecque étant fournie par ce repère de direction lorsque celui-ci est aligné sur ledit repère angulaire correspondant à l'endroit où se trouve l'utilisateur de ladite montre et que ledit axe longitudinal (86) dudit indicateur de direction (24) est aligné sur ledit repère de positionnement (125).

12. Montre selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'il est prévu un ensemble de repères angulaires (130) correspondant à un ensemble de villes et sur chacun desquels ledit repère de direction (134) est susceptible de s'aligner, ces repères angulaires étant agencés autour dudit deuxième axe de rotation (132).

13. Montre selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce que ladite première graduation (102) est agencée sur un élément (96) dudit boîtier (98), ce boîtier étant monté rotatif sur un support (110) relié fixement à un bracelet (106) de ladite montre, ledit boîtier étant susceptible de subir une rotation relativement audit support de manière à positionner une

quelconque division de ladite graduation dans la position douze heures de ladite montre.

14. Montre selon l'une des revendications 8, 9, 10 et 13, caractérisée en ce qu'elle comprend une deuxième graduation (88) définissant une échelle de déclinaisons magnétiques, cette deuxième graduation étant associée audit indicateur de direction (24) de manière à ce que ledit axe longitudinal (86) de cet indicateur de direction est susceptible de s'aligner sur l'une quelconque des divisions de cette deuxième graduation.



Fig.1

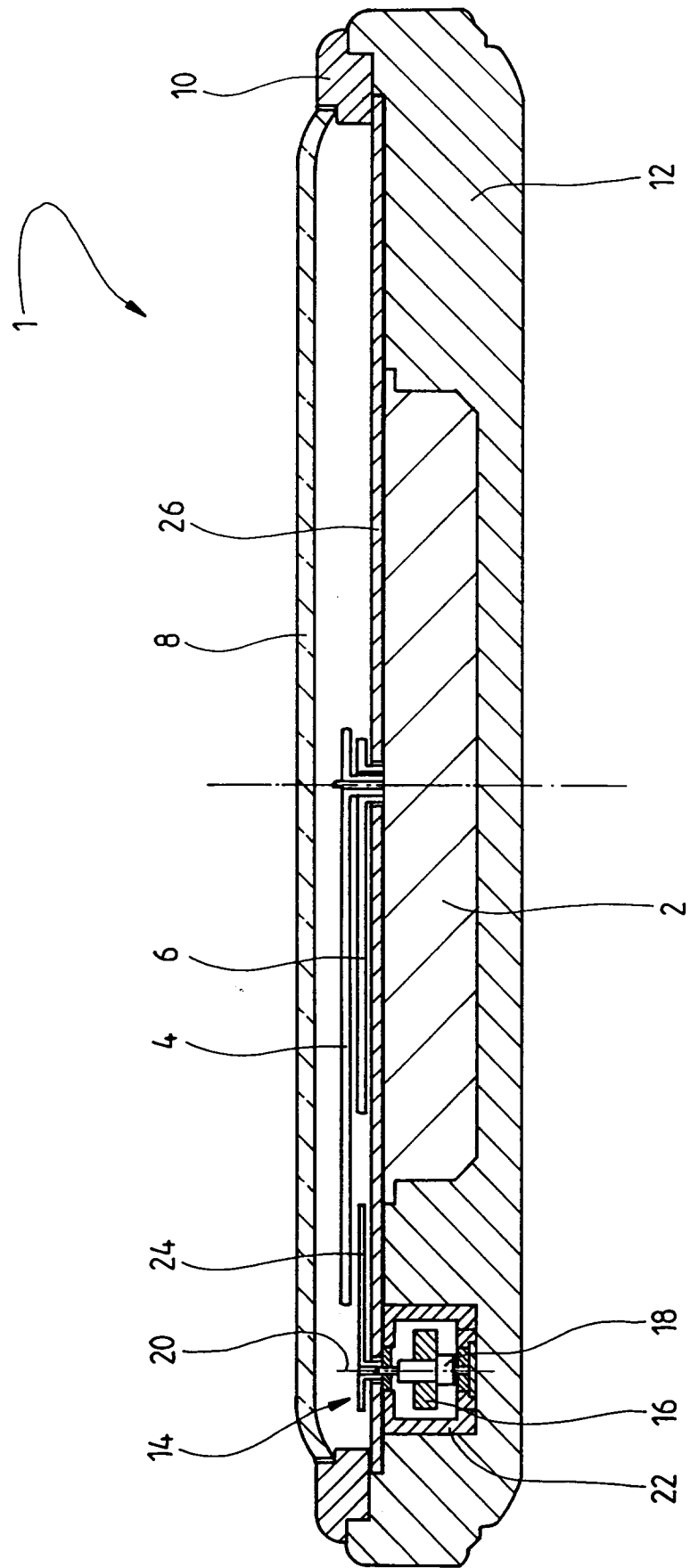
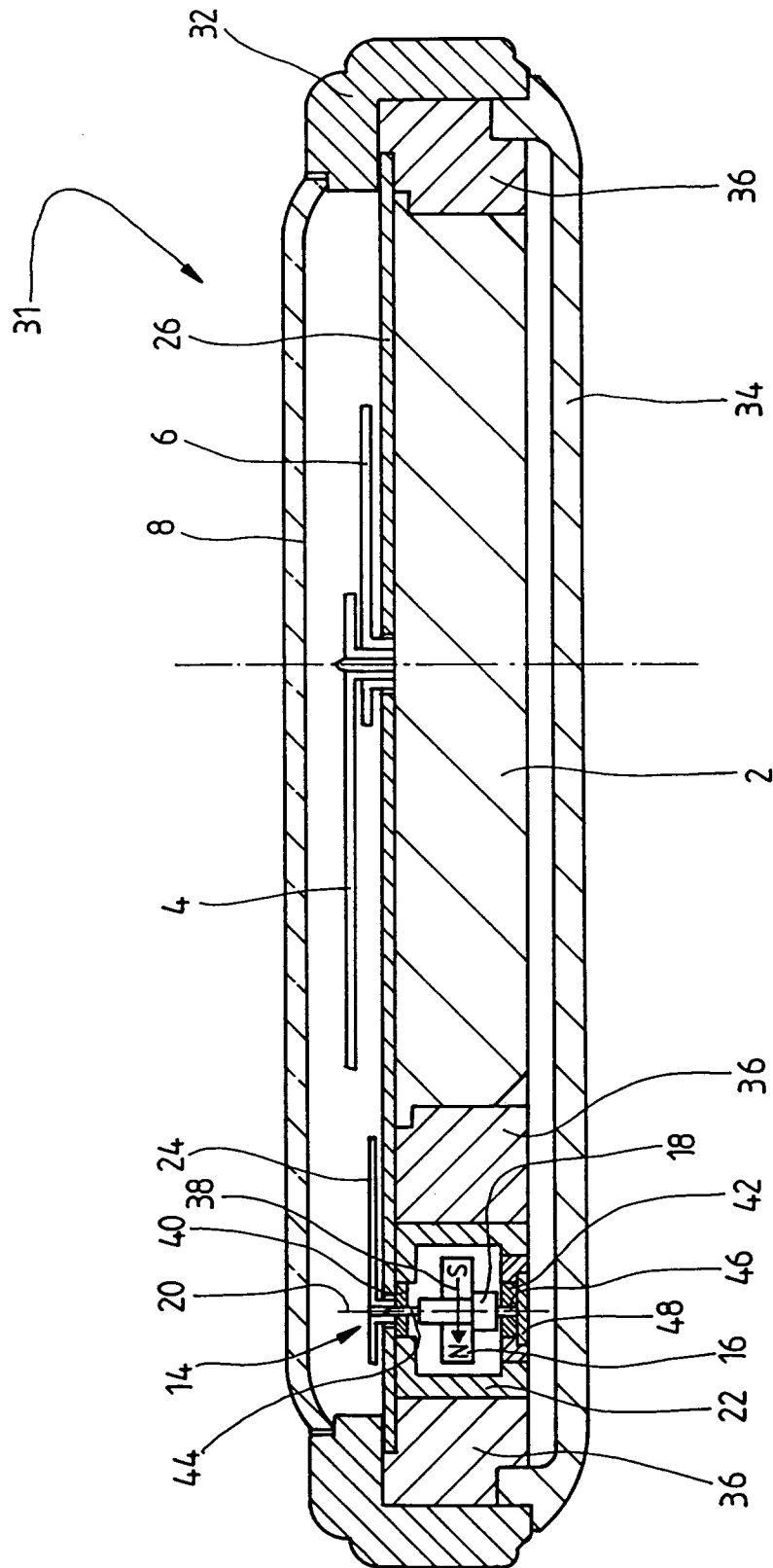


Fig. 2



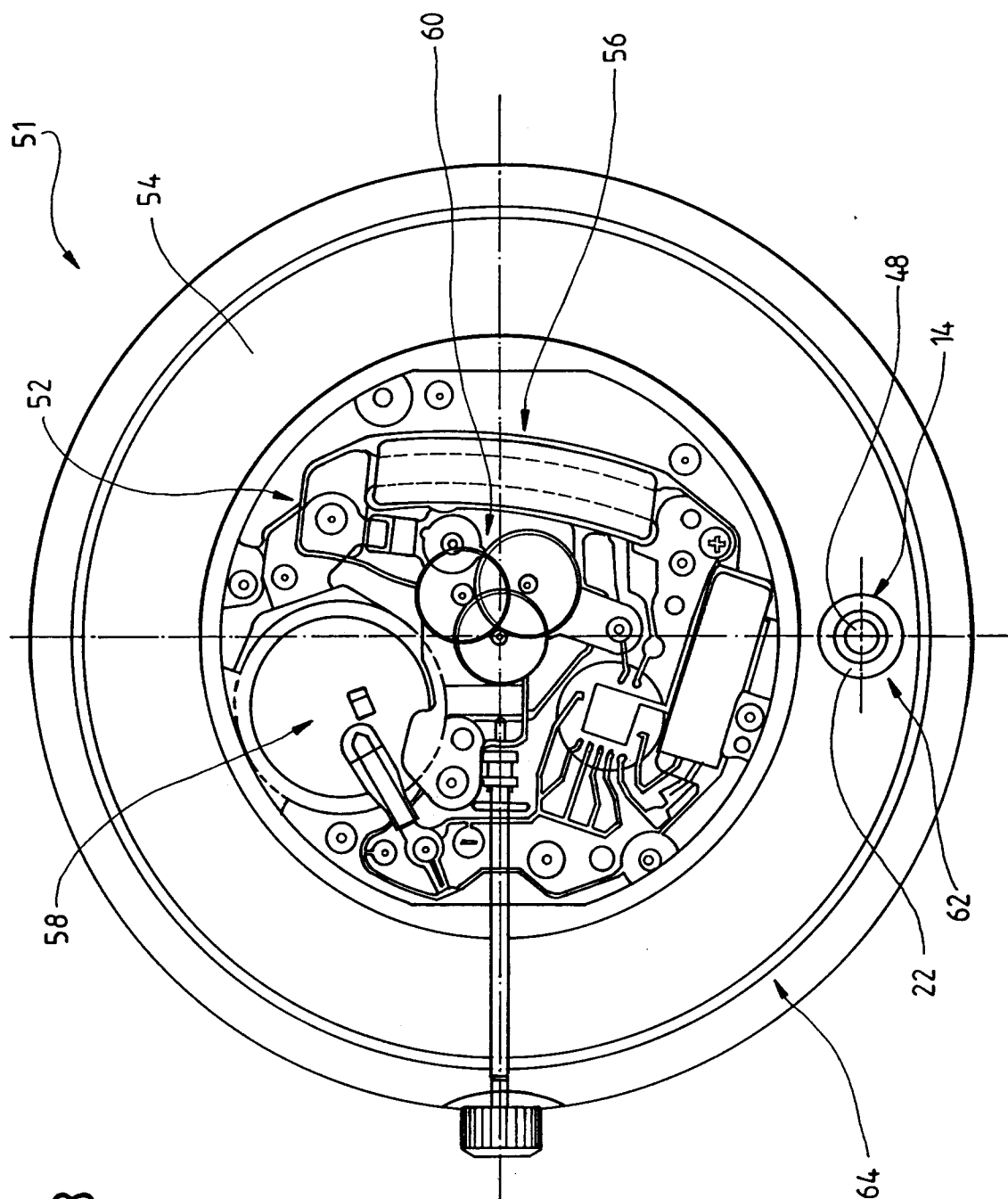


Fig. 3

Fig. 4

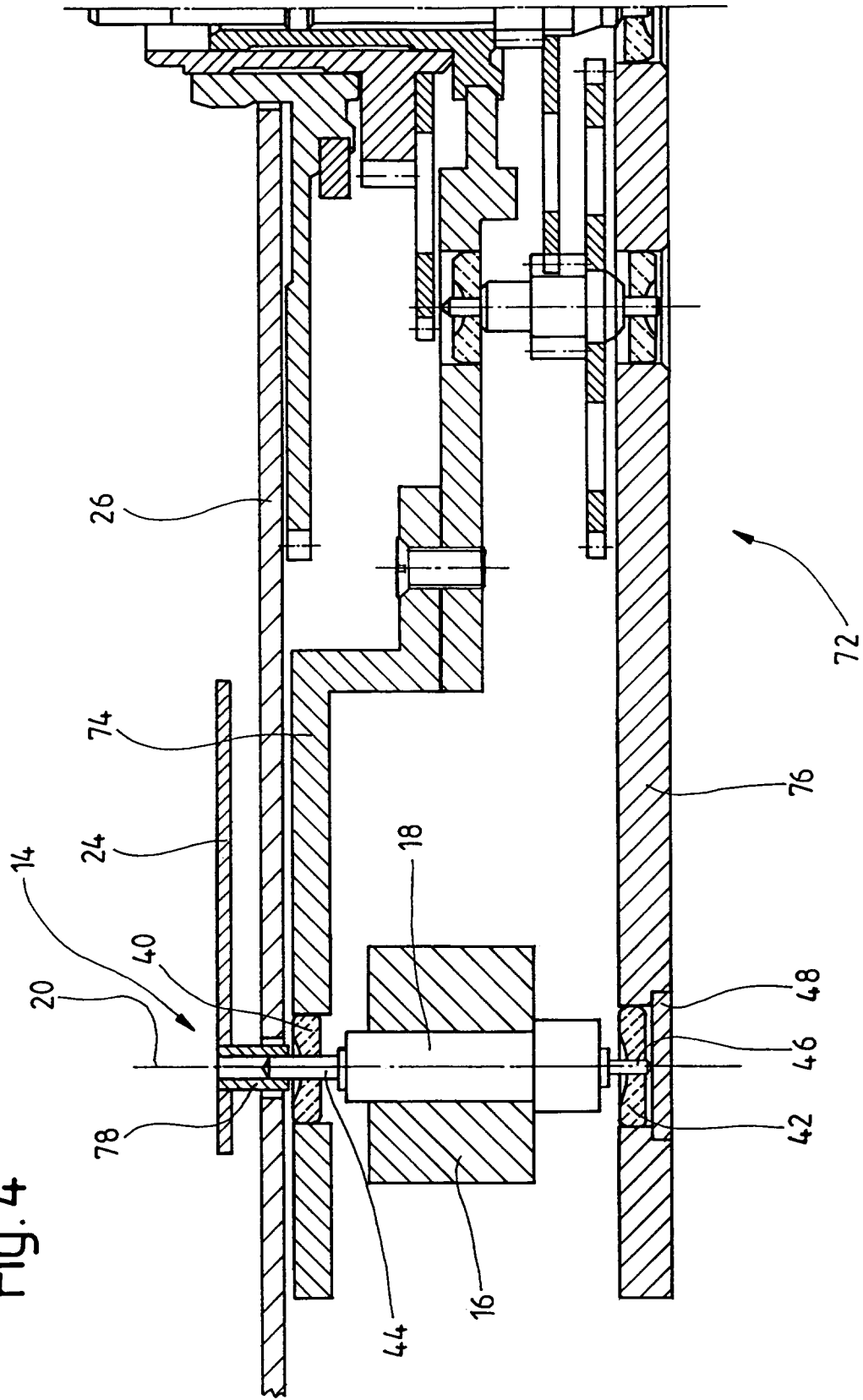


Fig. 5

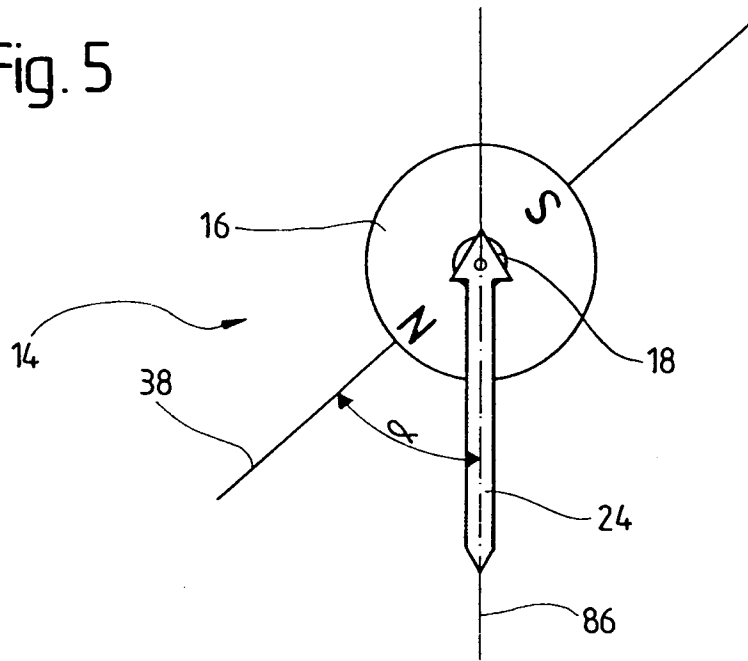
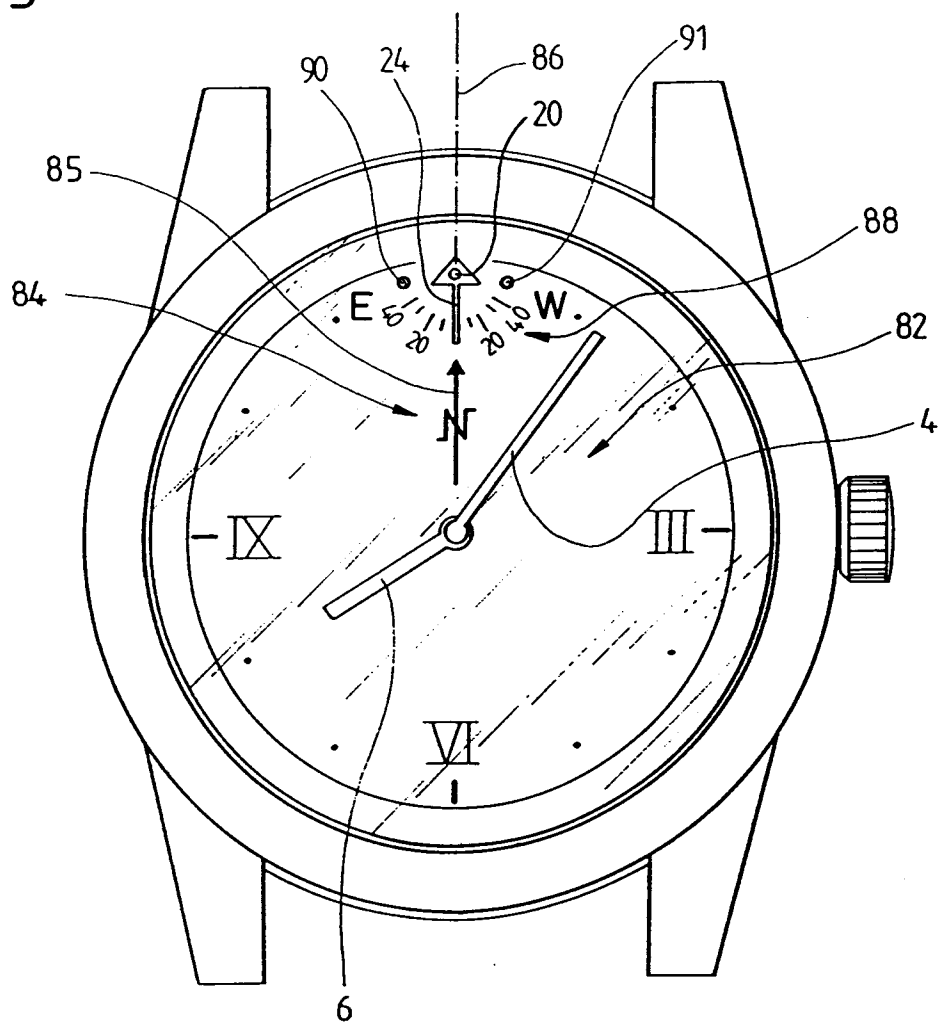


Fig. 6



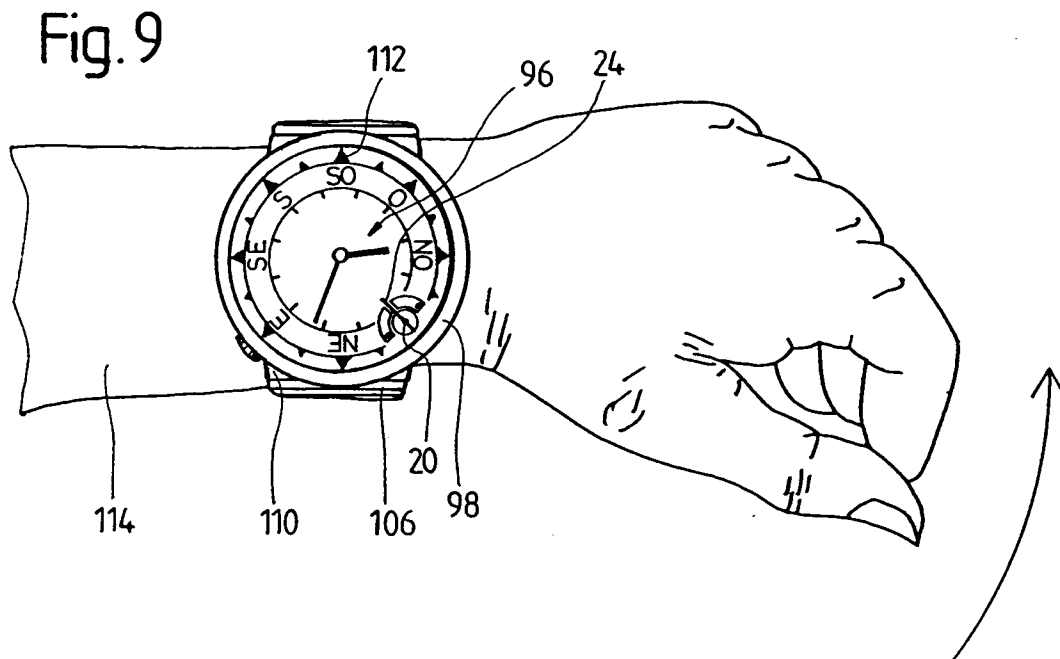
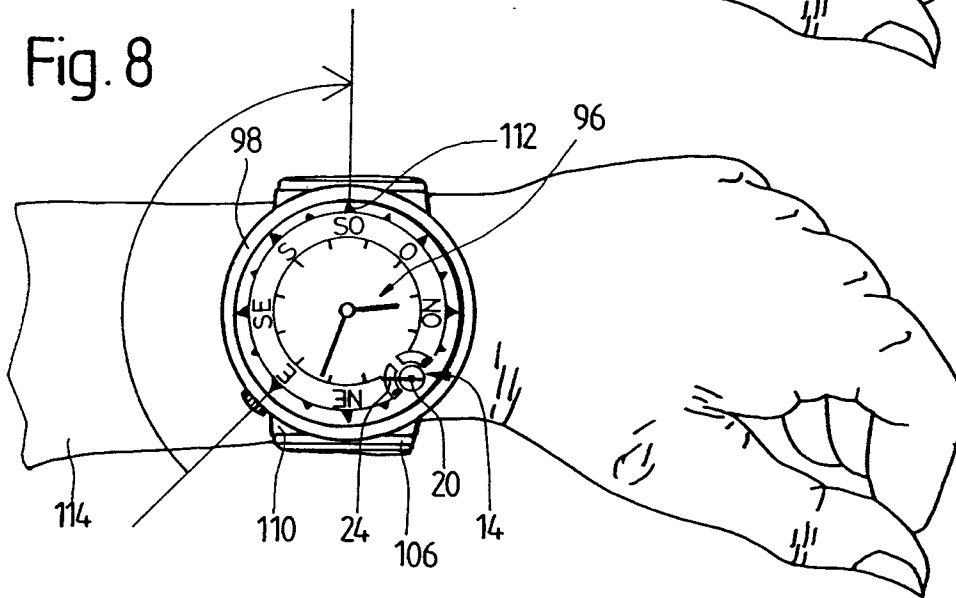
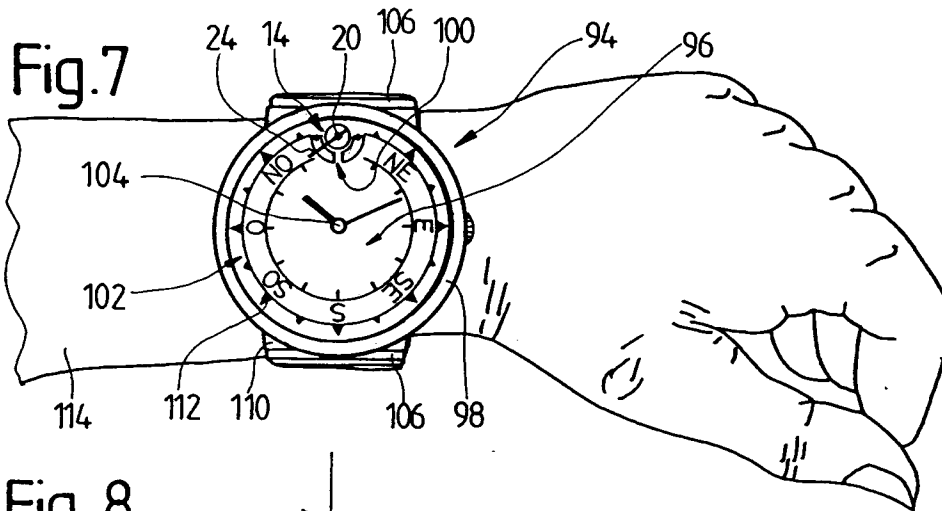
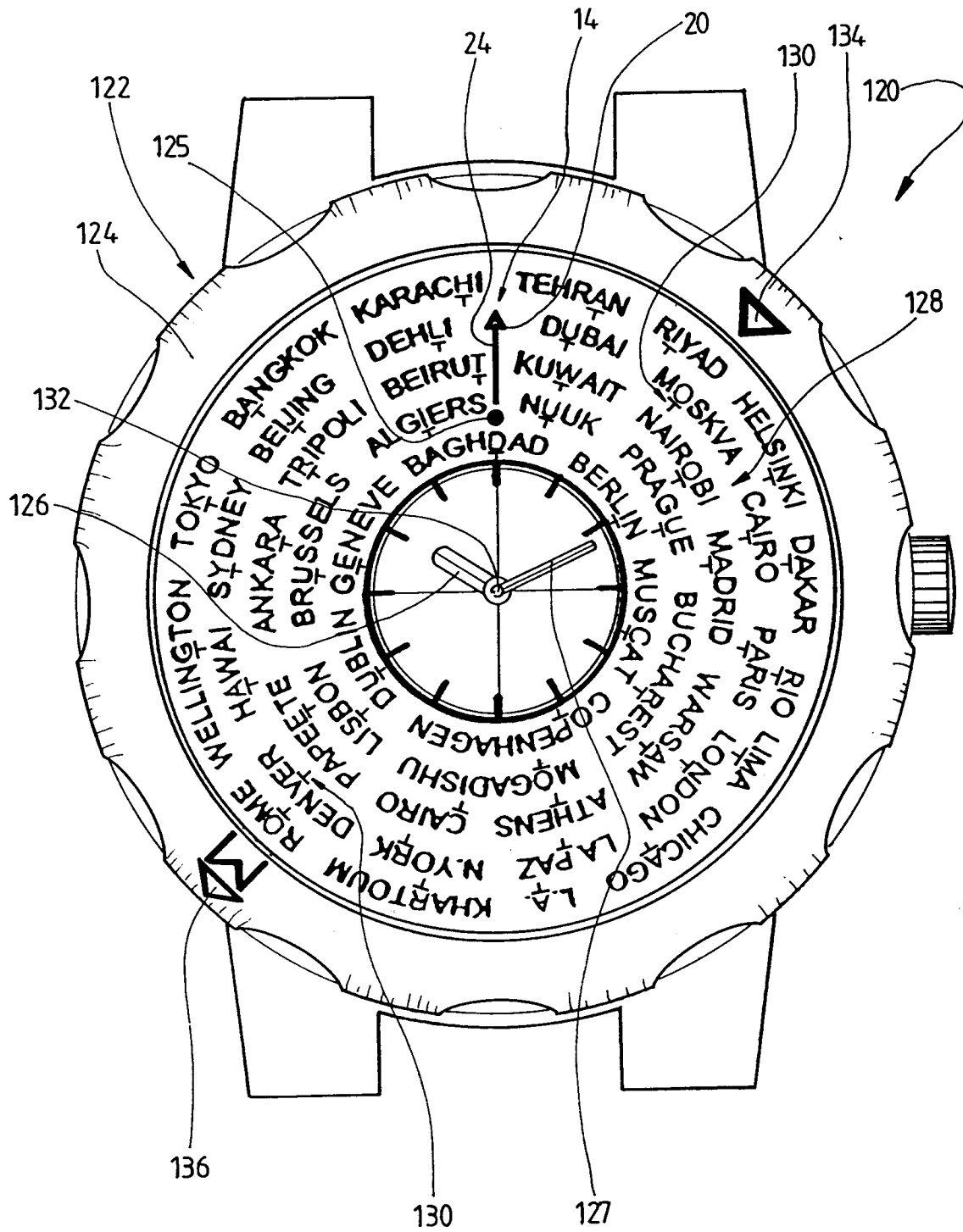


Fig. 10





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 11 1303

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	CH-A-274 909 (A.SCHILD S.A.) * page 1, ligne 55 - page 2, ligne 4; figures 3,4,6 * ---	1,2,4,6	G04B47/06
X	CH-A-17742/402(PECAUT FRERES) * le document en entier * ---	1,3,6	
X	FR-A-2 438 861 (LAVET) * page 3, ligne 12 - page 6, ligne 27; figures 1-6 * ---	1,3,5-7	
X	BE-A-469 489 (JANSSEN) * page 1, ligne 1 - ligne 7; figure 2 * ---	1	
A	CH-A-328 782 (DUMOULIN) * le document en entier * ---	1,8-12	
A	EP-A-0 048 296 (NOVISTAR S.A.) * page 2, ligne 8 - page 4, ligne 35 * ---	1,11	
A	CH-A-324 565 (UEBELHARDT) * le document en entier * -----	1,14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 Octobre 1995	Examineur Pineau, A
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)