



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
21.09.94 Patentblatt 94/38

⑤① Int. Cl.⁵ : **G04B 19/34, G04C 17/02**

②① Anmeldenummer : **92907414.4**

②② Anmeldetag : **03.04.92**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE92/00282

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 92/18914 29.10.92 Gazette 92/27

⑤④ **UHR MIT ANALOGANZEIGE.**

③⑩ Priorität : **12.04.91 DE 4112043**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
12.01.94 Patentblatt 94/02

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
21.09.94 Patentblatt 94/38

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-B- 2 407 549
US-A- 3 983 688
US-A- 4 374 623
Patent Abstracts of Japan, vol. 6, no. 38
(P-105)(916), 9 March 1982 & JP-A-56 154 688

⑦③ Patentinhaber : **MAURER, Ingo**
Kaiserstrasse 47
D-80801 München (DE)
Patentinhaber : **ARAD, Ron**
62 Chalk Farm Road
London NW1 8AN (GB)

⑦② Erfinder : **MAURER, Ingo**
Kaiserstrasse 47
D-80801 München (DE)
Erfinder : **ARAD, Ron**
62 Chalk Farm Road
London NW1 8AN (GB)

⑦④ Vertreter : **Schoppe, Fritz, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Georg-Kalb-Strasse 9
D-82049 Pullach (DE)

EP 0 577 673 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Uhr mit Analoganzeige mittels eines eine Zeigerfunktion erfüllenden, zeitabhängig umlaufenden, eng gebündelten Lichtstrahles mit einer Lichtquelle zur Erzeugung des eng gebündelten Lichtstrahles und mit einer von einem Uhrwerk angetriebenen Dreheinrichtung für die Erzeugung des zeitabhängigen Umlaufes des Lichtstrahles nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Typische Uhren, wie sie als Standuhren eingesetzt werden, haben ein Zifferblatt, hinter dem ein Uhrwerk angeordnet ist, welches mittels einer sich durch das Zifferblatt erstreckenden Achse zumindest einen Zeiger dreht. Der Betrachter kann durch Vergleich der Zeigerstellung mit dem als Referenzfläche dienenden Zifferblatt die Uhrzeit ablesen.

Aus dem DE-GM 88 05 505.1 ist es bereits bekannt, bei einer derartigen Uhr den Zeiger durch einen von einer Laserstrahlquelle erzeugten Lichtstrahl zu ersetzen. Bei dieser Uhr ist in der Mitte des Zifferblattes ein von einem Uhrwerk angetriebenes Prisma vorgesehen, auf welches in horizontaler Richtung und in Achsrichtung des Uhrwerkes ein Laserstrahl auftrifft. Der Laserstrahl wird von dem Prisma in die Zifferblattebene umgelenkt. Das Zifferblatt ist bei dieser bekannten Uhr mit einer zwischen durchsichtigen Abschlußflächen eingeflossenen farbigen Flüssigkeit gebildet, durch die der Lichtstrahl sichtbar gemacht wird. Der auf diese Weise sichtbar gemachte Lichtzeiger läuft wie bei üblichen Uhren in einer im wesentlichen vertikalen Zifferblattebene um, wobei die Winkelstellung des Lichtstrahles durch Vergleich mit der dahinterliegenden Referenzfläche in Form des Zifferblattes für den Betrachter die Zeitinformation wiedergibt. Kurz gesagt unterscheidet sich diese Uhr von üblichen Standuhren lediglich dadurch, daß bei dieser Uhr der Zeiger durch ein Lichtzeigerelement in der farbige leuchtenden Flüssigkeit gebildet wird.

Da man im Stand der Technik davon ausgeht, daß eine Analoguhr zumindest ein eine Zeigerfunktion aufweisendes erstes Element und eine Referenzfläche mit Zifferblattfunktion beinhalten muß, führten die sich aus dieser Zuordnung ergebenden technischen Beschränkungen zu einer Einengung bei der Gestaltung von Uhren, die zu einer gewissen Gleichförmigkeit bei Uhrendesigns geführt hat.

Bei der Lichtzeigeruhr nach der US-A-4374623 wird eine Analog-Anzeige durch einen umlaufenden Lichtstrahl gebildet, welcher auf einem transparenten Umfangsabschnitt des Uhrengehäuses, welches eine Zifferblattfunktion erfüllt, als Leuchtfleck erscheint. Aus der Art der Darstellung der Figuren 1 bis 11 sowie mangels gegenteiliger detaillierter Angaben in der Beschreibung ist anzunehmen, daß die dort gezeigte Uhr im Falle der Ausführungsform der Figuren 1 bis 8 an eine Wand montiert wird und im Falle der Ausführungsform der Figuren 9 bis 11 auf einem Fußteil aufgestellt wird.

In jedem Fall steht das in Umfangsrichtung verlaufende transparente Zifferblatt-Teil in einer senkrechten Lage vor dem Betrachter.

Hieraus folgt, daß die dort gezeigte Dreheinrichtung zur Erzeugung des zeitabhängigen Umlaufes des Lichtstrahles eine horizontal verlaufende Drehachse hat, während die Ebene, in der der Lichtstrahl umläuft, vertikal steht. Die Lichtquelle selbst gibt einen horizontal gerichteten Lichtstrahl ab, der von der um die horizontale Achse drehbaren Dreheinrichtung in die vertikale Ebene umgelenkt wird.

Es ergibt sich eine Uhr mit dem klassischen Verständnis des althergebrachten Uhrendesigns, bei dem die Uhr senkrecht stehend vor dem Betrachter ein kreisringförmiges Zifferblatt hat, auf dem der Lichtstrahl bzw. die Lichtstrahlen den Zeiger bzw. die Zeiger für die Stunde und/oder die Minute darstellen.

Das Dokument Patent Abstracts of Japan, vol. 6, no. 38 (P105) [916], 9. März 1982 & JP-A-56154688, 30. Nov. 1981 zeigt in seinem englischsprachigen Abstract eine Uhr mit einer Analoganzeige mittels eines eine Zeigerfunktion erfüllenden, zeitabhängig umlaufenden, enggebündelten Lichtstrahles, mit einer feststehenden Lichtquelle zum Erzeugen des enggebündelten Lichtstrahles und mit einer von einem Uhrwerk angetriebenen Dreheinrichtung, die um eine horizontale Achse umläuft, um einen zeitabhängigen Umlauf des Lichtstrahles in einer vertikalen Ebene zu bilden. Die in dem Abstract gezeigte Querschnittsdarstellung zeigt, daß die so gebildeten, umlaufenden Lichtstrahlen auf einer hier nur im Querschnitt dargestellten Uhrzifferblattfläche auftreffen. Bezüglich dieses Merkmals wird auf die ersten drei Zeilen der Zusammenfassung hingewiesen, die wörtlich hervorheben, daß bei dieser Uhr der Lichtstrahl auf einem Zifferblatt auftrifft. Dieses Zifferblatt kann auf einer Wandung oder einem Gehäuseteil der Uhr aufgebracht sein, wie man aus den verschiedenen Ausführungsformen der Uhr erkennt. In jedem Fall hat hier die Lichtauftreff-Fläche mit Zifferblattfunktion immer eine vertikale Lage, wie dies bei jeder Wanduhr der Fall ist, wobei lediglich die sonst verwendeten Metallzeiger bei dieser Uhr durch Lichtzeiger ersetzt werden.

Die DE-B-2407549 zeigt eine Vorrichtung zur optischen Anzeige der Uhrzeit mit einem Zifferblatt, das an einer Vielzahl von Minutenpositionen Durchgangslöcher hat, wobei rückseitig in der Mitte des Zifferblattes eine Glühbirne montiert ist, deren Lichtstrahl von einer von einem Uhrwerk angetriebenen Lichtumlenkeinrichtung jeweils zu einer der Durchgangslöcher umgelenkt wird, so daß durch dessen Beleuchtung die momentane Uhrzeit anzeigbar ist.

Die US-A-3,983,688 zeigt eine von innen beleuchtbare Weltkugel, die innenseitig mit einem weißen Licht zur Verdeutlichung der Tageszone und mit einem blauen Licht zur Verdeutlichung der Nachtzone beleuchtbar sind. Das weiße Licht und das blaue Licht werden von Glasfaseroptiken mit nachgeschalteten Farbfiltern erzeugt, die in Abhängigkeit von der Uhrzeit motorisch angetrieben eine vertikale Achse umlaufen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Uhr mit einer derartigen Technik zu schaffen, daß die Technik dem Designer größere Freiheiten in der Gestaltung der Uhr läßt.

Diese Aufgabe wird bei einer Uhr nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung löst sich erstmals von der im Stand der Technik vorgegebenen zwanghaften Vorstellung, daß eine Uhr mit Analoganzeige über ein Zeigerelement mit fest vorgegebener Größe zu verfügen habe, welches aufgrund seiner Winkelstellung gegenüber einer Referenzfläche mit Zifferblattfunktion die Zeit darstellt. In Abkehr von dieser Konvention schafft die Erfindung eine Uhr, bei der ein umlaufender Lichtstrahl von einer sich im wesentlichen um eine vertikale Achse drehenden Dreheinrichtung ausgeht, so daß der Lichtstrahl in einer im wesentlichen horizontalen Ebene umläuft und ohne das im Stand der Technik als erforderlich angesehen Auftreffen auf eine Referenzfläche mit Zifferblattfunktion auf Flächen des die Uhr umgebenden Raumes, wie beispielsweise den Wänden des Raumes, eine zeitabhängig wandernde Lichtmarke erzeugt. Der Betrachter kann aus der örtlichen Lage des auf der Wand zeitabhängig weiterbewegten Lichtfleckes die aktuelle Uhrzeit erkennen. Hierzu ist es möglich, jedoch nicht zwingend, daß an der Wand des Raumes, in dem die erfindungsgemäße Uhr aufgestellt wird, Referenzmarken angebracht sind.

In völliger Abkehr vom Stand der Technik bildet bei der erfindungsgemäßen Uhr kein zur Uhr gehöriges Zifferblatt die Referenzfläche für die Bestimmung der Zeigerstellung, sondern Elemente, Flächen oder Wände des die Uhr umgebenden Raumes, auf denen die vom Lichtstrahl erzeugte Lichtmarke wandert, übernehmen eine Zifferblattfunktion.

Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Uhr sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen zwei bevorzugte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Uhr näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Vertikalschnittdarstellung durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Uhr; und

Fig. 2 eine Vertikalschnittdarstellung durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Uhr.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, umfaßt die erfindungsgemäße Uhr, die in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet ist, ein feststehendes Gehäuseteil 2, in dem eine Lichtquelle in Form eines Halogenleuchtmittels 3 angeordnet ist. Das Halogenleuchtmittel 3 ist derart angeordnet, daß dessen Licht in Richtung einer Vertikalachse durch eine zylindrische Öffnung 5 in dem feststehenden Gehäuseteil 2 abgegeben wird. Die zylindrische Öffnung 5 ist von einem kragenförmigen Ansatz 6 umschlossen, der eine Drehführungseinrichtung für ein um die Vertikalachse 4 drehbares röhrenförmiges Gehäuseteil 7 symbolisiert. Für den Fachmann ist es offenkundig, daß jegliche geeignete Drehverbindung zwischen dem feststehenden Gehäuseteil 2 und dem drehbaren, röhrenförmigen Gehäuseteil 7 anstelle der gezeigten Drehlagerung verwendet werden kann.

Das drehbare, röhrenförmige Gehäuseteil 7 ist von einem Zahnkranz 8 umgeben, welcher mit einem Antriebsritzel 9 eines elektrischen Schrittmotors 10 kämmt. Für den Fachmann ist es offenkundig, daß anstelle des elektrischen Schrittmotors 10 jegliches andere Uhrwerk verwendet werden kann. Nur beispielsweise wird hier ein mechanisches Federwerk genannt.

Innerhalb des drehbaren, röhrenförmigen Gehäuseteiles 7 ist eine Optik 11 angeordnet, die das von dem Halogenleuchtmittel 3 abgegebene Licht zu einem schmalen, eng gebündelten Lichtstrahl umformt, der die Optik 11 in vertikaler Richtung nach oben verläßt.

Die Gestalt der Optik 11 ist für die Zwecke der vorliegenden Erfindung unmaßgeblich. Typischerweise umfaßt die Optik jedoch Linsen 12, 13, eine Filterscheibe 14, eine Blende 15 und ein Abschlußteil 16.

Ein Haltearm 17, der sich von dem drehbaren, röhrenförmigen Gehäuseteil 7 aus in vertikaler Richtung erstreckt, hält vorzugsweise in einem 45° Winkel zur Vertikalen einen Spiegel 18, der den vertikal austretenden Lichtstrahl in eine im wesentlichen horizontale Ebene umlenkt.

Für den Fachmann ist es offenkundig, daß der Spiegel 18 auch durch andere Umlenkeinrichtungen, wie beispielsweise ein Prisma, ersetzt werden kann.

Der Lichtstrahl, der von dem Spiegel 18 ausgeht, erstreckt sich von diesem in einer im wesentlichen horizontalen Richtung, ohne auf eine Referenzfläche der Uhr mit Zifferblattfunktion aufzutreffen, und verläuft daher durch den Raum, in dem die Uhr 1 aufgestellt ist, bis zu Flächen des Raumes, welche beispielsweise die Wände 19 des Raumes sein können. Daher bildet der in der im wesentlichen horizontalen Ebene des Raumes um die Vertikalachse 4 umlaufende Lichtstrahl auf Flächen bzw. Wänden 19 des Raumes eine im wesentlichen punktförmige Lichtmarke, die sich zeitabhängig über die Flächen bzw. Wände 19 des Raumes be-

wegt.

Bei der erfindungsgemäßen Uhr 1 bildet daher der Raum, in dem sich der Betrachter befindet, eine Referenzfläche, die eine Zuordnung der Lage der von dem Lichtstrahl erzeugten Lichtmarke zu einer Uhrzeit ermöglicht.

Es ist möglich, an den Wänden Referenzelemente 20 anzubringen, die beispielsweise die örtliche Lage der durch den Lichtstrahl erzeugten Lichtmarke zu jeweils einer vollen Stunde anzeigen. Herausragende optische Effekte werden dadurch erzeugt, daß diese Referenzelemente 20 aus einem lichtleitfähigen Material, wie beispielsweise einem eingefärbten Kunststoff-Folienkörper bestehen, so daß ein solcher als Referenzelement 20 dienender Kunststoff-Folienkörper bei Auftreffen des Lichtstrahles wenigstens im Bereich seiner Folienkonturen aufglimmt.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Uhr 1 näher erläutert. Diejenigen Elemente der Ausführungsform gemäß Fig. 2, die mit derjenigen gemäß Fig. 1 übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, so daß eine erneute Beschreibung dieser Elemente unterbleiben kann.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist die Lichtquelle, die in Fig. 1 durch ein Halogenleuchtmittel 3 mit einer zugeordneten Optik 11 gebildet wird, durch eine Laserlichtquelle 21 ersetzt. Für den Fachmann ist es offenkundig, daß eine Laserlichtquelle einen eng gebündelten, kohärenten Lichtstrahl abgibt, ohne daß es zu Zwecken der Bündelung einer Optik 11 bedarf. Die Laserlichtquelle 21 ist derart angeordnet, daß der von ihr abgegebene Laserstrahl in Richtung der Vertikalachse 4 abgegeben wird.

Bei dieser Ausführungsform ist der Umlenkspiegel 18 durch ein Prisma 22 ersetzt. Diese Ausgestaltung der Erfindung eignet sich für eine besonders kompakte Implementierung der Uhr 1.

In Abweichung von den Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 und 2 ist es möglich, anstelle einer feststehenden Lichtquelle 3; 21, deren Strahl durch eine bewegliche Umlenkeinrichtung 18, 22 abgelenkt wird, die Lichtquelle selbst drehbeweglich mit einer Dreheinrichtung, die von dem Uhrwerk 10 angetrieben wird, anzuordnen. Diese Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Uhr hat jedoch gegenüber den unter Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 erläuterten Ausführungsbeispielen den Nachteil, daß die Versorgungsenergie für die Lichtquelle in diesem Fall von dem feststehenden Gehäuseteil 2 zu der sich drehenden Lichtquelle übertragen werden muß, wofür man beispielsweise verschleißträchtige Schleifringe mit Bürsten einsetzen muß. Daher wird man in aller Regel bemüht sein, die Lichtquelle gehäusefest anzuordnen.

Patentansprüche

1. Uhr (1) mit Analoganzeige mittels eines eine Zeigerfunktion erfüllenden, zeitabhängig umlaufenden, eng gebündelten Lichtstrahles, mit einer feststehenden Lichtquelle (3; 21) zum Erzeugen des eng gebündelten Lichtstrahles und mit einer von einem Uhrwerk (10) angetriebenen Dreheinrichtung (7, 8, 11, 17, 18, 22) für die Erzeugung des zeitabhängigen Umlaufes des Lichtstrahles, die eine Umlenkeinrichtung (18; 22) für den Lichtstrahl umfaßt, die ausgebildet ist, um den Lichtstrahl in einer im wesentlichen senkrecht auf der Drehachse der Dreheinrichtung liegenden Ebene umlaufen zu lassen, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse der Dreheinrichtung (7, 8, 11, 17, 18, 22) eine im wesentlichen vertikale Achse (4) ist; daß die Dreheinrichtung (7, 8, 11, 17, 18, 22) derart ausgebildet ist, daß der Lichtstrahl in einer im wesentlichen horizontalen Ebene um die im wesentlichen vertikale Achse (4) umläuft; daß die Uhr (1) ohne eine Referenzfläche mit Zifferblattfunktion derart ausgebildet ist, daß der Lichtstrahl an den Wänden (19) des Raumes, in dem sich der Betrachter befindet und in dem die Uhr (1) aufgestellt ist, eine Lichtmarke mit einer zeitabhängigen, im wesentlichen horizontal umlaufenden Lage erzeugt; daß die Lichtquelle (3; 21) einen im wesentlichen vertikal nach oben gerichteten Lichtstrahl abgibt; und daß die Dreheinrichtung (7, 8, 11, 17, 18, 22) den im wesentlichen vertikal nach oben gerichteten Lichtstrahl in die im wesentlichen horizontale Ebene derart umlenkt, daß der Lichtstrahl um die im wesentlichen vertikale Achse (4) umläuft.
2. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkeinrichtung einen Spiegel (18) umfaßt.
3. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkeinrichtung ein Prisma (22) umfaßt.

4. Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle ein Halogenleuchtmittel (3) und eine Optik (11; 12, 13, 14, 15, 16) umfaßt, welche das von dem Halogenleuchtmittel (3) abgegebene Licht in einen eng gebündelten Lichtstrahl umformt.
- 5 5. Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle durch eine Laserlichtquelle (21) gebildet wird.
6. Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Uhrwerk durch einen elektrischen Schrittmotor (10) gebildet wird, welcher die Dreheinrichtung über Antriebsmittel (8, 9) derart antreibt, daß sich die Dreheinrichtung einmal in jeweils zwölf Stunden
10 bzw. einmal in jeweils vierundzwanzig Stunden um ihre Vertikalachse (4) dreht.

Claims

- 15 1. A clock (1) with an analog display effected by means of a narrow beam of light which fulfills the function of a clock hand and which carries out a time-dependent rotary movement, comprising a stationary light source (3; 21) for producing said narrow beam of light and a rotating means (7, 8, 11, 17, 18, 22) which is driven by a clockwork (10) and which is used for producing the time-dependent rotary movement of the light beam, said rotating means including a deflection means (18; 22) for the light beam which is constructed in such a way that it will cause the light beam to rotate in a plane extending essentially at right angles to the axis of rotation of said rotating means, characterized in
20 that the axis of rotation of the rotating means (7, 8, 11, 17, 18, 22) is an essentially vertical axis (4);
25 that the rotating means (7, 8, 11, 17, 18, 22) is constructed in such a way that the light beam will rotate about the essentially vertical axis (4) in a substantially horizontal plane;
that, without having any reference surface which fulfills the function of a clockface, the clock (1) is constructed in such a way that the light beam will produce a light mark with a time-dependent, essentially horizontally rotating position on the walls (19) of the room in which the clock (1) stands and in which the person looking at said clock stays;
30 that the light source (3; 21) emits a light beam directed upwards in an essentially vertical direction; and
that the rotating means (7, 8, 11, 17, 18, 22) deflects the light beam which is directed upwards in an essentially vertical direction into said substantially horizontal plane in such a way that the light beam will rotate about said essentially vertical axis (4).
- 35 2. A clock according to claim 1, characterized in that the deflection means comprises a mirror (18).
3. A clock according to claim 1, characterized in that the deflection means comprises a prism (22).
- 40 4. A clock according to one of the claims 1 to 3, characterized in that the light source comprises a halogen light-emitting means (3) and an optical system (11; 12, 13, 14, 15, 16) converting the light emitted by said halogen light-emitting means (3) into a narrow beam of light.
- 45 5. A clock according to one of the claims 1 to 3, characterized in that the light source consists of a laser light source (21).
6. A clock according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the clockwork consists of an electric stepping motor (10) driving the rotating means via drive means
50 (8, 9) in such a way that said rotating means will carry out one rotation about its vertical axis (4) in the course of twelve hours or in the course of 24 hours.

Revendications

- 55 1. Horloge (1) à affichage analogique, avec un rayon lumineux en faisceau étroit, tournant en fonction de l'heure et remplissant la fonction d'aiguille, avec une source de lumière fixe (3; 21) destinée à générer le rayon lumineux en faisceau étroit et avec un dispositif de rotation (7, 8, 11, 17, 18, 22) entraîné par une

minuterie (10) et destiné à générer la rotation du rayon lumineux en fonction de l'heure et comportant un dispositif de déviation (18; 22) du rayon lumineux réalisé pour faire tourner le rayon lumineux dans un plan situé sensiblement perpendiculairement à l'axe de rotation du dispositif de rotation, caractérisée en ce

5 que l'axe de rotation du dispositif de rotation (7, 8, 11, 17, 18, 22) est un axe (4) sensiblement vertical,

que le dispositif de rotation (7, 8, 11, 17, 18, 22) se présente de telle manière que le rayon lumineux tourne dans un plan sensiblement horizontal autour de l'axe (4) sensiblement vertical,

10 que l'horloge (1) sans surface de référence à fonction de cadran se présente de telle manière que le rayon lumineux génère, sur les murs (19) du local dans lequel se trouve l'observateur et dans lequel est placée l'horloge, un repère lumineux à position tournant de manière sensiblement horizontale en fonction de l'heure,

que la source de lumière (3; 21) émet un rayon lumineux orienté sensiblement verticalement vers le haut, et

15 que le dispositif de rotation (7, 8, 11, 17, 18, 22) dévie le rayon lumineux orienté sensiblement verticalement vers le haut dans le plan sensiblement horizontal, de manière que le rayon lumineux tourne autour de l'axe (4) sensiblement vertical.

2. Horloge suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de déviation comporte un miroir (18).

3. Horloge suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de déviation comporte un prisme (22).

25 4. Horloge suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la source de lumière comporte un dispositif d'éclairage halogène (3) et une optique (11; 12, 13, 14, 15, 16) qui transforme la lumière émise par le dispositif d'éclairage halogène (3) en un rayon lumineux en faisceau étroit.

5. Horloge suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la source de lumière est constituée d'une source de lumière laser (21).

30 6. Horloge suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la minuterie est constituée d'un moteur électrique pas-à-pas (10) qui entraîne le dispositif de rotation, par l'intermédiaire de moyens d'entraînement (8, 9), de telle manière que le dispositif de rotation tourne une seule fois toutes les douze heures ou une seule fois toutes les vingt-quatre heures sur son axe vertical (4).

35

40

45

50

55

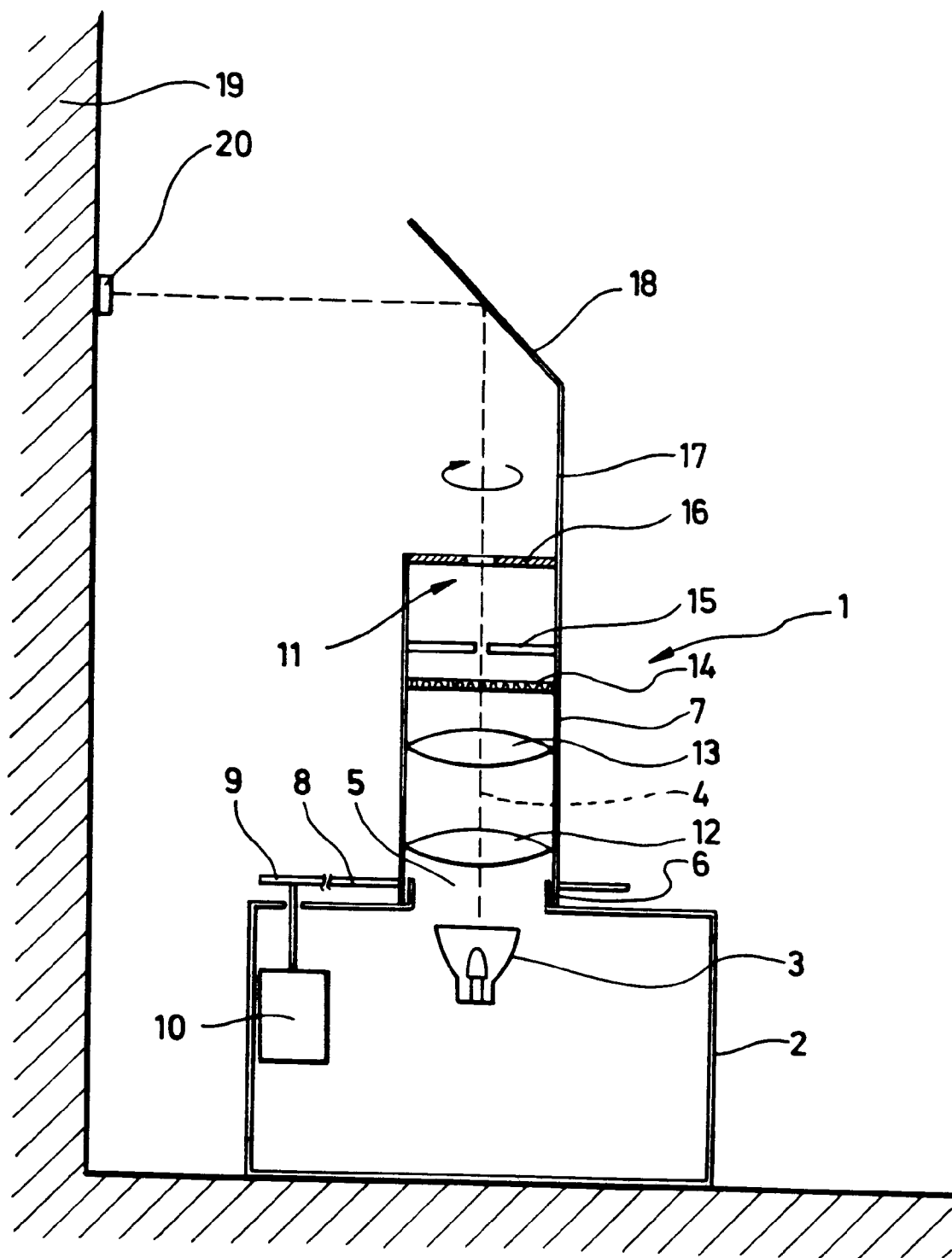


FIG.1

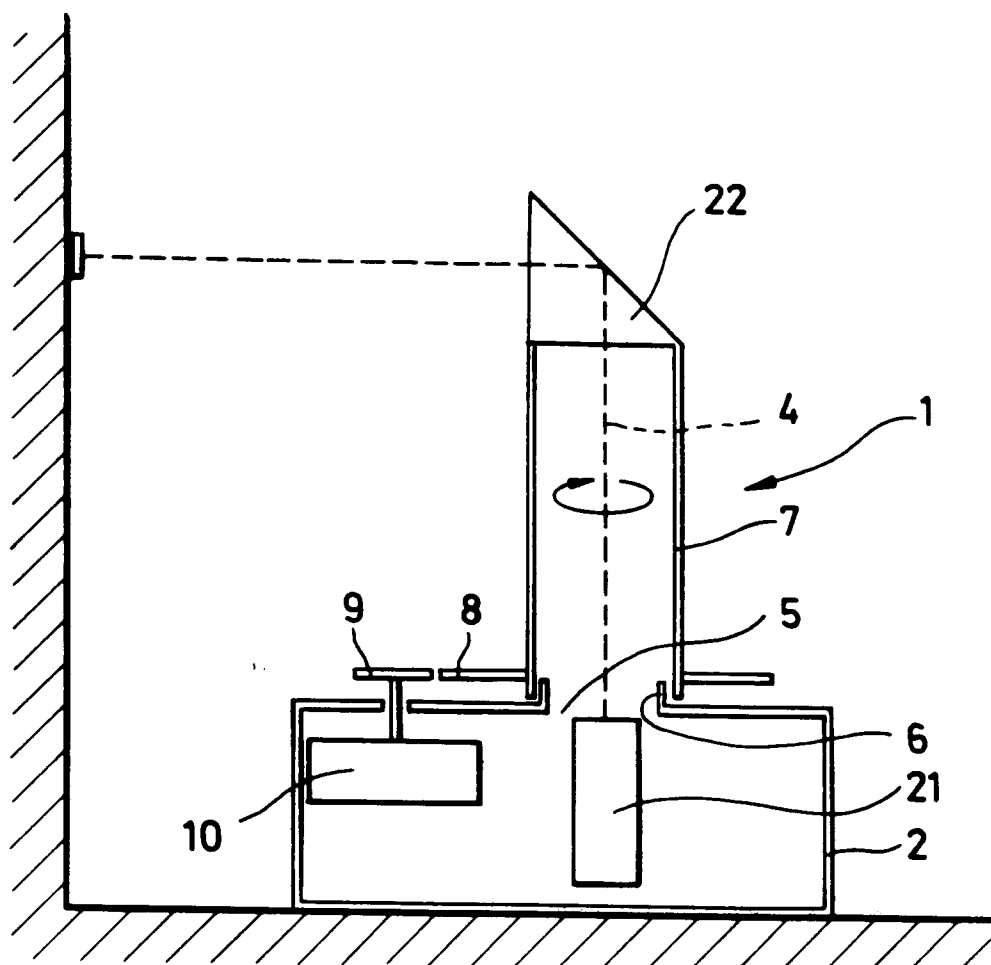


FIG. 2