

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 27696 A1** (51) Cl. internationale : **G09B 23/22; G09B 23/14**

(43) Date de publication :
02.01.2006

(21) N° Dépôt :
27984

(22) Date de Dépôt :
07.12.2004

(30) Données de Priorité :
07.05.2002 FR 0205833

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP03/050137 05.05.2003

(71) Demandeur(s) :
PIERRON EDUCATION SAS, 2, RUE GUTENBERG, F-57200 SARREGUEMINES (FR)

(72) Inventeur(s) :
PIERRON, JEAN, MARCEL ; BURSTERT, FRANCIS ; GROSS, RAPHAËL

(74) Mandataire :
TMP AGENTS

(54) Titre : **BANC MODULABLE POUR L'ETUDE DES ONDES LUMINEUSES OU SONORES**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN BANC (1) POUR L'ÉTUDE DES ONDES LUMINEUSES OU SONORES, COMPRENANT AU MOINS UNE PREMIÈRE ET UNE SECONDE GOULOTTES (2, 8) DESTINÉES À RECEVOIR AU MOINS UN DISPOSITIF OPTIQUE (3) OU SONORE PLACÉ DANS L'AXE DE L'ONDE LUMINEUSE OU SONORE ELLE-MÊME PARALLÈLE À L'AXE LONGITUDINAL D'AU MOINS UNE DESDITES GOULOTTES (2, 8), DES MOYENS DE LIAISON (9) ÉTANT PRÉVUS POUR SOLIDARISER DEUX À DEUX LES GOULOTTES (2, 8), DANS LEQUEL LESDITS MOYENS DE LIAISON (9) SONT MUNIS DE MOYENS DE FIXATION (10, 11) POUR FIXER LES GOULOTTES (2, 8) LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES. AINSI, LES DIFFÉRENTES GOULOTTES POURRONT ÊTRE FIXÉES DE FAÇON MODULAIRE LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES, EMPÊCHANT AINSI UN MOUVEMENT RELATIF DES GOULOTTES AU COURS DES EXPÉRIENCES. CES MOYENS DE LIAISON ASSURERONT DE PLUS UN POSITIONNEMENT PARFAIT DES DIFFÉRENTS COMPOSANTS DU BANC. ILS POURRONT ÉGALEMENT SERVIR DE PIEDS POUR UNE MEILLEURE STABILITÉ. LA LONGUEUR DES BANCS AINSI CONSTITUÉS EST DONC ILLIMITÉE. CHAQUE GOULOTTE EST MUNIE DE GRADUATIONS POUR LE

REPÉRAGE DES ÉLÉMENTS OPTIQUES ET ACOUSTIQUES. LES DISPOSITIFS OPTIQUES SONT MUNIS DE TROUS POUR FACILITER LE PASSAGE DE LA FUMÉE LORS D'EXPÉRIENCE DE VISUALISATION DES FAISCEAUX LUMINEUX.

DESCRIPTION

BANC MODULABLE POUR L'ETUDE DES ONDES LUMINEUSES OU SONORES

L'invention concerne un banc pour l'étude des ondes lumineuses ou sonores,
5 comprenant au moins une première et une seconde goulottes en forme de canal ouvert sur
le dessus et destinées à recevoir au moins un dispositif optique ou sonore placé dans l'axe
de l'onde lumineuse ou sonore elle-même parallèle à l'axe longitudinal d'au moins une
desdites goulottes, des moyens de liaison étant prévus pour solidariser deux à deux les
goulottes.

10

Les bancs sont couramment utilisés dans l'enseignement et la recherche pour étudier
les phénomènes d'optique géométrique et les phénomènes acoustiques. Les bancs du
commerce se composent en général d'un rail principal sur lequel est fixée une source
lumineuse ou une source ultrason, des supports pour divers dispositifs optiques ou des
15 dispositifs de diffraction et enfin un écran de visualisation du phénomène optique ou un
récepteur pour la mesure du signal. Ces rails sont en général suffisamment longs pour
permettre les expériences avec les lentilles ou des dispositifs acoustiques et sont donc
encombrants.

20 Ces rails forment un banc « ouvert ». Il est donc nécessaire, pour l'étude des rayons
lumineux, d'obscurcir la salle de cours pour réaliser certaines expériences, telles que celles
nécessitant une chambre noire.

On connaît par exemple du document US 5 828 502 A un banc optique constitué
25 principalement de 4 éléments différents : des barres pouvant être fixées par leurs extrémités
à deux supports externes formant ainsi une sorte de cage. Des supports internes peuvent
être enfilés sur les barres sur lesquelles elles peuvent coulisser et être fixés dans une
position appropriée. Des éléments d'angle permettent de former des sortes de cubes munis
d'ouvertures perpendiculaires. Il est ainsi possible de former une structure tubulaire qui
30 cependant est totalement ouverte. Par ailleurs, ce système nécessite de nombreuses vis
pour la formation du banc à proprement parler et la fixation des éléments optiques dans leur
position d'utilisation.

Pour contourner ce problème, on connaît également des boîtiers dont la base, de
35 section carrée, sert de banc d'optique. Les extrémités de la base sont ouvertes. Les

dispositifs optiques sont placés dans des encoches pratiquées dans la base du boîtier. Un couvercle opaque peut se poser sur la base du boîtier pour former une chambre noire. Ces boîtiers sont relativement compacts, de sorte qu'il est parfois nécessaire de combiner plusieurs de ces boîtiers pour atteindre une longueur suffisante pour certaines expériences.

5 Pour cela, on utilise un rail de la longueur de deux boîtiers qui permet d'aligner ces boîtiers. Ici encore, le rail est un objet encombrant et ses dimensions sont adaptées à un nombre prédéterminé de boîtiers, en général deux. De plus, ces rails d'alignement ne permettent pas de bloquer les boîtiers les uns par rapport aux autres, de sorte qu'il risque de se produire des déplacements relatifs des boîtiers lors des expériences, au risque de fausser les résultats

10 des mesures expérimentales. Pour cette même raison, on ne peut pas utiliser de tels dispositifs comme lunette astronomique, comme télescope ou comme microscope. En outre, les dispositifs optiques étant enfermés dans la base du boîtier, il n'est pas possible de réaliser des expériences de réfraction ou des expériences nécessitant une déflexion du faisceau lumineux.

15

Le document GB 575 871 A par exemple présente un banc optique formé de deux tubes de section carrée, le second coulissant dans le premier. Le banc ainsi formé est fermé et forme une chambre noire. Les dispositifs optiques (une lentille dans une fente fixe du premier support et un écran fixe dans le tube coulissant) sont immobiles par rapport à leur

20 support, ce sont les supports qui se déplacent l'un par rapport à l'autre. Le banc présenté n'est pas destiné à être assemblé à un second banc pour augmenter sa longueur. Par ailleurs, le banc optique formé est fermé.

On connaît de US 3 574 954 un jeu pour l'enseignement de l'optique comprenant

25 plusieurs éléments pouvant être combinés entre eux, notamment un tube formé de deux demi-tubes positionnés entre-eux par des ergots entrant dans des trous et/ou des languettes pénétrant dans des évidements. Ces tubes sont munis de moyens de fixation formés par un embout tronconique d'un côté et un évidement correspondant ayant des moyens de retenue de l'autre côté. Il est ainsi possible d'aligner deux ou plusieurs tubes en les fixant l'un à

30 l'autre par ces moyens de fixation. Cependant, ces moyens de fixation ne remplissent leur fonction que si les tubes sont fermés, ils ne sont pas fonctionnels avec des demi-tubes uniquement. Par ailleurs, le système ergots/trous ou languettes/évidements permet certes de positionner deux demi-tubes l'un par rapport à l'autre mais pas de les fixer de sorte qu'un dispositif de fixation supplémentaire doit être prévu pour assurer une rigidité suffisante

35 permettant de déplacer le banc ainsi formé.

Le document US 3 533 680 A présente un banc optique fermé, constitué de plusieurs tubes pouvant être alignés et fixés les uns aux autres par vissage. Le ou les tubes peuvent être fixés par des paires de barres à un cube central muni d'une ouverture perpendiculaire.

5 Les barres ont les dimensions du banc final. Le dispositif est particulièrement compliqué, car il nécessite des fixations par barres, celles situées en dessous étant difficiles d'accès. Ce dispositif ne peut être valablement utilisé qu'en position fermée.

Par ailleurs, pour visualiser le rayon lumineux, il est courant, quel que soit le type de banc d'optique, de faire traverser au rayon lumineux un nuage de fumée. Pour cela, l'enseignant a le choix entre deux méthodes « artisanales ». La première consiste à souffler de la fumée de cigarette dans le rayon lumineux, la seconde à secouer au-dessus du banc d'optique un chiffon plein de poussière de craie. Il va sans dire que la première méthode est incompatible avec les campagnes de prévention contre le tabagisme et que la deuxième est

15 particulièrement salissante. De plus, le nuage ainsi créé se diffuse rapidement dans l'atmosphère environnante, de sorte qu'il faut générer plusieurs fois le nuage au cours d'une même expérience.

On connaît du document GB 229 445 A un banc optique simple dans lequel de la

20 fumée peut pénétrer pour mettre en évidence le chemin optique.

L'objectif de l'invention est donc de développer un banc pour l'étude des phénomènes optiques et acoustiques qui soit ouvert pour permettre un accès facile aux différents éléments optiques tout en étant peu encombrant lors de son rangement et qui permette

25 cependant de réaliser des expériences de réfraction ou des expériences avec déflexion de l'onde lumineuse ou l'onde sonore. Un autre objectif de l'invention est de permettre la réalisation simple d'une chambre noire. Un troisième objectif est de permettre l'utilisation d'une fumée sans que celle-ci se répande rapidement dans l'atmosphère de sorte qu'une faible quantité de fumée puisse suffire pour chaque expérience. Enfin, le banc optique selon

30 l'invention devra pouvoir être utilisé pour la réalisation des lunettes astronomiques, de télescopes, de microscopes et permettra la réalisation d'expériences en holographie.

Le premier objectif est atteint par le banc selon le préambule dans lequel lesdits moyens de liaison sont munis de moyens de fixation pour fixer les goulottes les unes par

35 rapport aux autres pour former un banc ouvert sur le dessus, lesdits moyens de fixation étant

constitués de brides munies de deux fentes destinées à recevoir des rebords situés aux extrémités longitudinales des goulottes. Ainsi, les différentes goulottes pourront être fixées de façon modulaire les unes par rapport aux autres, empêchant ainsi un mouvement relatif des goulottes au cours des expériences. Ces moyens de liaison assureront de plus un positionnement parfait des différents composants du banc. Ils pourront également servir de pieds pour une meilleure stabilité. La longueur des bancs ainsi constitués est donc illimitée.

Il est conforme à l'invention de former les brides pour remplir également la fonction de pied support.

De plus, il est utile de prévoir une ouverture perpendiculaire à l'axe longitudinal de la première goulotte. Il est ainsi possible de réaliser une déflexion de l'onde lumineuse ou sonore hors de la goulotte ou venant de l'extérieur en direction de cette dernière.

Dans un mode privilégié de réalisation de l'invention, l'ouverture perpendiculaire est placée dans un support central dans lequel débouche la première goulotte. Ce support central pourra servir non seulement à porter l'ouverture perpendiculaire mais il pourra également servir de pied, ce qui rendra le banc plus stable. Le support central et la première goulotte pourront être séparables, notamment pour faciliter le rangement. Le support central pourra comporter deux ouvertures supplémentaires, l'une en face de la goulotte, l'autre en face de l'ouverture perpendiculaire.

Afin de compléter le banc selon l'invention, il est prévu que la seconde goulotte au moins peut être placée dans l'alignement de la première goulotte et / ou perpendiculairement à cette première goulotte. En alignant les goulottes les unes derrière les autres, on allonge le banc optique. En plaçant une goulotte supplémentaire perpendiculairement à la première goulotte, il est possible de réaliser une déflexion de l'onde lumineuse ou sonore hors de la première goulotte tout en ayant la possibilité d'utiliser des dispositifs optiques ou sonores dans l'une ou l'autre goulotte.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le banc peut être fermé par un couvercle de forme correspondante pour former une sorte de canal. Si le couvercle est opaque, il est possible de former une chambre noire, en fermant éventuellement les ouvertures inutiles par des obturateurs. Avec un couvercle transparent, il sera possible d'avoir un système pratiquement clos avec lequel on pourra observer de l'extérieur les phénomènes optiques

qu'y se déroulent à l'intérieur et d'où une fumée introduite à cet effet ne pourra pas facilement s'échapper. Afin de faciliter la diffusion de la fumée, les supports optiques ou sonores peuvent être munis d'ouvertures. Il est préférable que le couvercle soit formé d'éléments semblables à ceux composant la partie du banc qu'il ferme. Ainsi, les mêmes
5 éléments pourront servir pour construire la base du banc et pour construire son couvercle. Tout au plus, faudra-t-il le cas échéant, que certains éléments soient fabriqués dans un matériau transparent.

Dans le cas où le banc est fermé par un couvercle, il peut être avantageux que les
10 moyens de liaison qui servent à fixer les composants de la partie inférieure du banc les uns par rapport aux autres servent également à relier et à fixer entre eux cette partie inférieure et son couvercle. On obtient ainsi un banc stable et bien aligné. On pourra en outre utiliser le banc comme lunette astronomique, comme télescope ou comme microscope. Sa rigidité sera suffisante pour pouvoir être soulevé de la table et tenu en main.

15

Il est préférable que des moyens de positionnement, par exemple des fentes, soient placés face à l'ouverture perpendiculaire dans la première goulotte ou dans le support central, ainsi qu'éventuellement dans leurs couvercles respectifs, pour permettre le positionnement de dispositifs optiques ou sonores dans différentes positions par rapport à
20 l'axe longitudinal de la première goulotte. On pourra ainsi placer par exemple un miroir orienté à 45° par rapport à l'axe longitudinal de la première goulotte pour permettre une déflexion du rayon lumineux de la première goulotte vers une seconde goulotte fixée sur l'ouverture perpendiculaire. Pour l'étude des ondes sonores, on remplacera le miroir par un écran réflecteur orienté à 45° .

25

De même, il est préférable de prévoir des moyens de positionnement, par exemple des cannelures, dans la première goulotte et / ou dans les goulottes, ainsi, le cas échéant, que dans les ouvertures, et éventuellement dans leurs couvercles respectifs, pour permettre le positionnement de dispositifs optiques ou sonores perpendiculairement à l'axe longitudinal
30 des goulottes et ou des ouvertures. On pourra également prévoir des graduations correspondant aux moyens de positionnement afin de définir facilement la position relative des différents dispositifs optiques ou sonores.

Dans un mode privilégié de réalisation de l'invention, les goulottes, ainsi que, le cas
35 échéant, leurs couvercles respectifs, ont une section transversale sensiblement semi-

circulaire. Grâce à une telle configuration, il est possible d'empiler facilement les différents composants du banc pour diminuer l'encombrement de rangement.

Afin de faciliter la formation d'un nuage de fumée et d'éviter que celui-ci ne s'échappe trop rapidement vers l'extérieur, on peut prévoir un générateur de fumée éventuellement amovible. Ainsi, la fumée générée sera dirigée principalement dans le banc fermé d'un couvercle.

L'invention concerne également

- 10 ▪ une goulotte pour banc selon l'invention, ayant la forme d'un canal ouvert sur le dessus et munie d'au moins un rebord situé à l'une de ses extrémités et destiné à coopérer avec une fente d'une bride en vue de former un banc conforme à l'invention ;
- 15 ▪ un support central pour banc conforme à l'invention pouvant être ouvert sur le dessus et comprenant une première ouverture dans laquelle peut déboucher une première goulotte et une seconde ouverture perpendiculaire à la première, le support central étant muni en outre d'au moins un rebord situé sur la seconde ouverture et destiné à coopérer avec une fente d'une bride en vue de former un banc conforme à l'invention ;
- 20 ▪ des moyens de liaison pour un banc selon l'invention, et munis de moyens de fixation destinés à lier et à fixer entre eux des goulottes et / ou des supports centraux en vue de former un banc conforme à l'invention, lesdits moyens de fixation étant constitués de brides munies de deux fentes destinées à recevoir des rebords situés aux extrémités longitudinales des goulottes ou sur les ouvertures
- 25 d'un support central ; et
- un support pour dispositif optique ou sonore pour banc conforme à l'invention, muni de moyens pour laisser passer une fumée, par exemple des ouvertures.

Des exemples de réalisation de l'invention sont décrits ci-dessous à l'aide des figures
30 suivantes :

- Figure 1 : vue en perspective d'une première goulotte conforme à l'invention ;
- Figure 2 : vue en perspective de moyens de liaison ;
- Figure 3 : vue en perspective d'un exemple de bancs selon l'invention ;
- Figure 4 : vue en perspective d'une seconde goulotte selon l'invention ;

6a

Figure 5 : vue en perspective d'un support pour dispositif destiné à une goulotte selon l'invention ;

Figure 6a, 6b : vue en perspective de deux exemples de bancs fermés par un couvercle.

Les exemples présentés ci-dessous se réfèrent à un banc d'optique. Cependant, le même dispositif peut être utilisé pour former un banc à ultrasons, les dispositifs optiques étant remplacés par des dispositifs sonores, tels que des émetteurs et des récepteurs ultrasons, des séparatrices, des écrans réflecteurs ou des feuilles de mousses.

5

Le banc d'optique (1) se compose principalement de deux ou plusieurs goulottes (2) qui sont reliées entre elles par des moyens de liaison (9). Ces moyens de liaison (9) ont la forme de brides remplissant également la fonction de pied support.

10 Les goulottes (2) ont la forme d'un canal longitudinal ouvert sur le dessus ainsi qu'à ses extrémités. Elles sont munies de moyens de fixation ayant la forme de rebords (10) situés aux extrémités longitudinales des goulottes (2), perpendiculairement à leur axe longitudinal. Ces rebords (10) sont dimensionnés pour pénétrer dans une fente (11) correspondante du pied support (9). Chaque pied support (9) comporte ainsi deux fentes (11). Afin d'assurer
15 une plus grande stabilité de l'ensemble, les rebords (10) sont munis d'ergots (12) destinés à pénétrer dans des trous (13) correspondant du pied support (9). Il est ainsi possible d'assembler les unes aux autres une pluralité de goulottes afin d'agrandir le banc d'optique. On obtient ainsi le banc d'optique du genre de celui représenté à la figure 3. Sur le banc représenté à la figure 3, des pieds support (9) supérieurs sont encliquetés sur les pieds
20 support (9) inférieurs, ce qui n'est pas obligatoire.

Les goulottes (2) sont munies de moyens de positionnement (4) permettant le positionnement précis des dispositifs optiques (3). Ces moyens de positionnement peuvent être constitués de cannelures (4) réalisées sur les bords latéraux (14) des goulottes (2) et
25 dans lesquelles pénètrent des saillies (19) situées sur le pourtour des dispositifs optiques (3). Des graduations (20) peuvent être prévues sur ou proche de ces moyens de positionnement afin de faciliter la mesure des distances relatives des différents dispositifs optiques entre eux. D'autres cannelures peuvent être prévues dans le fond de la goulotte (2) pour assurer un meilleur positionnement du dispositif optique.

30

La longueur du banc optique selon la figure 3 peut être augmentée à volonté, tout en étant peu encombrant à l'état démonté.

Afin de permettre la déflexion d'un rayon lumineux, un deuxième type de goulotte est
35 prévu. Une ouverture (5) est prévue dans ce deuxième type de goulottes (8), perpendiculaire

à leur axe longitudinal. Cette ouverture perpendiculaire (5) est placée dans l'exemple présenté à la figure 4 dans un support central (6). Ce support central (6) comporte une première ouverture (5') dans laquelle débouche la goulotte (8) et une seconde ouverture (5) perpendiculaire à la première (5') et donc à l'axe longitudinal de la goulotte (8). Afin
5 d'augmenter les possibilités d'utilisation, deux autres ouvertures (5 et 5'') sont prévues, situées en face de la seconde ouverture (5) et de la première ouverture (5') respectivement.

Ces goulottes (8) sont, comme les goulottes (2) simples, munies de moyens de positionnement pour le positionnement de dispositifs optiques, tels que des cannelures (4).
10 Pour une plus grande flexibilité d'utilisation, les moyens de positionnement (4) équipent également les ouvertures (5, 5', 5'') du support central (6).

Des moyens de positionnement supplémentaires (7) sont placés en face de l'ouverture perpendiculaire (5) pour permettre le positionnement de dispositifs optiques (3) dans
15 différentes positions par rapport à l'axe longitudinal de la goulotte (8). On pourra ainsi par exemple placer un miroir à 45 ° de l'axe longitudinal pour permettre une déflexion à angle droit du rayon lumineux.

Ce deuxième type de goulotte est également muni de moyens de fixation (10)
20 semblables à ceux décrits précédemment pour les goulottes (2) simples. Ces rebords (10) sont situés d'une part à l'extrémité longitudinale libre de la goulotte (8) et sur les ouvertures (5, 5', 5''). Il est ainsi possible de combiner entre elles des goulottes du premier type (2) et des goulottes du second type (8) pour former des bancs d'optique complexes, permettant notamment d'étudier la déflexion de la lumière ou tous types de système optiques. On pourra
25 placer des goulottes de premier type (2) dans l'alignement de la goulotte (8), directement sur l'extrémité libre de la goulotte (8) ou sur l'ouverture (5'') lui faisant face et / ou sur les ouvertures perpendiculaires (5'). Un exemple de banc d'optique utilisant des goulottes (8) de second type et muni d'un couvercle est présenté à la figure 6b.

30 Dans l'exemple présenté à la figure 4, la goulotte (8) et le support central (6) ne forment qu'une pièce. Il serait cependant possible d'utiliser une goulotte (2) simple et un support central (6) pouvant être relié à la goulotte (2) par les pieds support (9) à l'aide des rebords (10).

Les éléments optiques peuvent être des lentilles, des diaphragmes, des disques diffusants, des réseaux de diffraction, des filtres, des filtres polarisants, ou tout autre accessoire pour l'étude des phénomènes d'optique géométrique. Ils sont composés de préférence d'un support (3) dans lequel est placé l'élément optique. Le support (3) est muni
5 de moyens de positionnement (19) complémentaires des moyens de positionnement (4, 7) des goulottes (2, 8) et du support central (6). Ces moyens de positionnement complémentaires peuvent avoir la forme de saillies (19) qui pénètrent dans les cannelures (4) des goulottes (2, 8) et des ouvertures (5, 5', 5'').

10 Afin de réaliser une chambre noire, il est prévu de fermer le banc d'optique par un couvercle complémentaire de la base. Pour cela, les goulottes (2, 8) et le support central (6) sont munis de rebord d'appui (14) s'étendant de façon radiale vers l'extérieur. On peut ainsi poser sur une goulotte (2, 8) une seconde goulotte identique ou sur un support central (6) un second support central. Le couvercle peut être fixé sur la base du banc d'optique avec les
15 moyens de liaison (9, 10, 11) servant déjà à fixer les goulottes (2, 8) et le support central (6) les uns par rapport aux autres. Dans les exemples présentés aux figures 6a et 6b, le couvercle est composé d'un assemblage semblable à celui servant de base. Les pieds support (9), qui servent à relier entre eux d'une part les composants de la base et d'autre part ceux du couvercle, peuvent également servir à fixer le couvercle sur la base. Pour cela,
20 les pieds support (9) sont munis de dispositifs d'encliquetage composé, d'une part, d'une patte (15) munie d'ergots (16) d'un côté et, d'autre part, d'une encoche (17) de l'autre côté du pied support dans laquelle peuvent s'engager les ergots (16) de la patte (15). Afin d'assurer l'obscurité, des obturateurs sont prévus pour fermer les ouvertures non nécessaires. Ces obturateurs sont dimensionnés pour être compatibles avec les fentes (11)
25 du pied support (9).

On obtient ainsi une sorte de canal, comme ceux représentés aux figures 6a et 6b. Les bords latéraux (14) des goulottes (2, 8) et du support central (6) sont dimensionnés de telle sorte que, lorsque deux goulottes ou deux supports centraux (6) sont superposés, il se forme
30 une rainure dans laquelle prennent place les saillies (19) des dispositifs optiques (3).

Un banc d'optique tel que celui présenté à la figure 6a, muni de lentilles adéquates, peut servir de lunette astronomique, de télescope ou de microscope. En effet la rigidité obtenue avec les moyens de liaison (9) et les moyens de fixation (10, 11) est suffisante pour

maintenir en place les lentilles à l'intérieur du canal formé par les goulottes superposées deux à deux et pour que le banc optique ne nécessite pas d'être soutenu par une table.

Il est également possible que le second montage destiné à être posé sur le premier
5 montage formant la base du banc d'optique soit réalisé dans un matériau transparent. On peut alors suivre le rayon optique dans le montage. Le rayon lumineux peut être généré par exemple par un laser, une LED ou une lampe à incandescence. Cette solution sera retenue notamment pour faire l'étude de la propagation de la lumière et visualiser sa propagation grâce à la fumée. Dans ce cas, les goulottes servant de couvercle ne porteront pas de
10 moyens de positionnement (4) pour dispositifs optiques dans la partie servant à l'observation. Les moyens de positionnement (4) ne seront prévus que sur les bords latéraux (14) des goulottes (2, 8).

Pour cela, on fera entrer de la fumée ou un brouillard par exemple par la goulotte (8)
15 du banc d'optique de la figure 6b. Une ou plusieurs goulottes (2) seront fixées à l'élément central (6) sur une ouverture (5) perpendiculaire à la première goulotte. Un rayon lumineux entrera dans le système par l'ouverture (5) de l'élément central (6) faisant face à la seconde goulotte (2), tandis que la dernière ouverture (5) sera obturée. Un objet optique, tel qu'une lentille, pourra être placé dans la seconde goulotte (2).

20

La forme rectangulaire des pieds support (9) permet de placer un banc d'optique non seulement avec sa base en bas et son couvercle au-dessus, comme le montre la figure 6a, mais également sur le côté, les deux parties étant non pas posées l'une sur l'autre mais l'une à côté de l'autre. Cette deuxième position permet, lorsque le couvercle est transparent,
25 d'observer les phénomènes optiques, non pas du dessus mais du côté. Le banc d'optique pourra alors être placé face à l'assemblée des élèves.

Afin de permettre la circulation de la fumée ou du brouillard dans l'ensemble du banc d'optique fermé, les dispositifs optiques sont munis de trous (18) qui laissent circuler
30 librement la fumée dans le canal formé par les deux goulottes superposées.

Avec l'invention, il est possible de réaliser un grand nombre de bancs d'optique différents et d'adapter leur géométrie et leur taille à l'expérience en cours. Contrairement aux bancs d'optiques connus, il est possible avec des éléments de faible longueur de construire
35 un banc rigide ouvert sur le dessus sans limitation de longueur. Les mêmes pièces

permettent également de former un couvercle qui selon s'il est transparent ou opaque permet de former une chambre noire ou d'observer les phénomènes optiques dans un brouillard. Une fois démontés, les composants sont peu encombrants. Avec ces quatre composants différents (2, 3, 8, 9), ce banc d'optique est d'une utilisation très souple. Ne
5 nécessitant que peu de pièces différentes, il est également très économique.

Liste des références

	1	banc d'optique
10	2	premier type de goulotte
	3	dispositif optique
	4	moyens de positionnement des dispositifs optiques
	5, 5', 5"	ouvertures
	6	support central
15	7	moyens de positionnement des dispositifs optiques
	8	goulotte
	9	moyens de liaison principaux
	10	moyens de liaison complémentaires
	11	fente
20	12	ergot
	13	trou
	14	bords latéraux des goulottes
	15	patte
	16	ergots
25	17	encoche
	18	moyens de passage
	19	moyens de positionnement
	20	graduations

Nouveau jeu de revendications

1. Banc (1) pour l'étude des ondes lumineuses ou sonores, comprenant au moins
5 une première et une seconde goulottes (2, 8) en forme de canal ouvert sur le dessus et
destinées à recevoir au moins un dispositif optique (3) ou sonore placé dans l'axe de l'onde
lumineuse ou sonore elle-même parallèle à l'axe longitudinal d'au moins une desdites
goulottes (2, 8), des moyens de liaison (9) étant prévus pour solidariser deux à deux les
10 goulottes (2, 8), **caractérisé en ce que** lesdits moyens de liaison (9) sont munis de moyens
de fixation (10, 11) pour fixer les goulottes (2, 8) les unes par rapport aux autres pour former
un banc ouvert sur le dessus, lesdits moyens de fixation étant constitués de brides (9) munies
de deux fentes (11) destinées à recevoir des rebords (10) situés aux extrémités longitudinales
des goulotte (2, 8).
- 15 2. Banc (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les brides (9) sont
formées pour remplir également la fonction de pied support.
3. Banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il est**
muni d'une ouverture perpendiculaire (5) à l'axe longitudinal de la première goulotte (8) au
20 moins.
4. Banc selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'ouverture
perpendiculaire (5) est placée dans un support central (6) dans lequel débouche la première
goulotte (8).
- 25 5. Banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la
seconde goulotte (2) au moins peut être placée dans l'alignement de la première goulotte (2,
8) et / ou perpendiculairement à cette première goulotte (8).
- 30 6. Banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il peut**
être fermé par un couvercle de forme correspondante pour former une sorte de canal, les
éléments formant le couvercle pouvant être semblables à ceux composant la partie inférieure
du banc qu'il ferme.

7. Banc selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison (9) servent à relier et à fixer entre eux la partie inférieure du banc et son couvercle.

8. Banc selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** des moyens de positionnement (7), par exemple des fentes, sont placés face à l'ouverture perpendiculaire (5), dans la première goulotte (2) ou dans le support central (6), ainsi qu'éventuellement dans leurs couvercles respectifs, permettant le positionnement de dispositifs optiques ou sonores dans différentes positions par rapport à l'axe longitudinal de la première goulotte (2).

9. Banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des moyens de positionnement (4), par exemple des cannelures, sont placés dans les goulottes (2, 8) ainsi, le cas échéant, que dans les ouvertures (5) perpendiculaires, et éventuellement dans leurs couvercles respectifs, pour permettre le positionnement de dispositifs optiques (3) ou sonores perpendiculairement à l'axe longitudinal des goulottes (2, 8) ou des ouvertures (5).

10. Banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les goulottes (2, 8), ainsi que le cas échéant leurs couvercles respectifs, ont une section transversale sensiblement semi-circulaire.

11. Banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est muni d'un générateur de fumée éventuellement amovible.

12. Banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les goulottes (2, 8) sont munies de graduations (20) pour faciliter le repérage des dispositifs optiques (3) ou sonores.

13. Goulotte (2, 8) pour banc selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** a la forme d'un canal ouvert sur le dessus et qu'elle est munie d'au moins un rebord (10) situé à l'une de ses extrémités et destiné à coopérer avec une fente (11) d'une bride (9) en vue de former un banc selon l'une des revendications précédentes.

14. Support central (6) pour banc selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'il** peut être ouvert sur le dessus et qu'il comprend une première ouverture (5') dans

laquelle peut déboucher une première goulotte (2) et une seconde ouverture (5) perpendiculaire à la première (5'), le support central est muni en outre d'au moins un rebord (10) situé sur la seconde ouverture (5) et destiné à coopérer avec une fente (11) d'une bride (9) en vue de former un banc selon l'une des revendications précédentes.

5

15. Moyens de liaison (9) pour banc selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'ils sont munis de moyens de fixation destinés à lier et à fixer entre eux des goulottes (2, 8) et / ou des supports centraux (6) en vue de former un banc selon l'une des revendications 1 à 12, lesdits moyens de fixation étant constitués de brides (9) munies de deux fentes (11) destinées à recevoir des rebords (10) situés aux extrémités longitudinales des goulottes (2, 8) ou sur les ouvertures (5, 5') d'un support central (6).

16. Support pour dispositif optique (3) ou sonore pour banc selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il est muni de moyens pour laisser passer une fumée, par exemple des ouvertures.

Figure 1

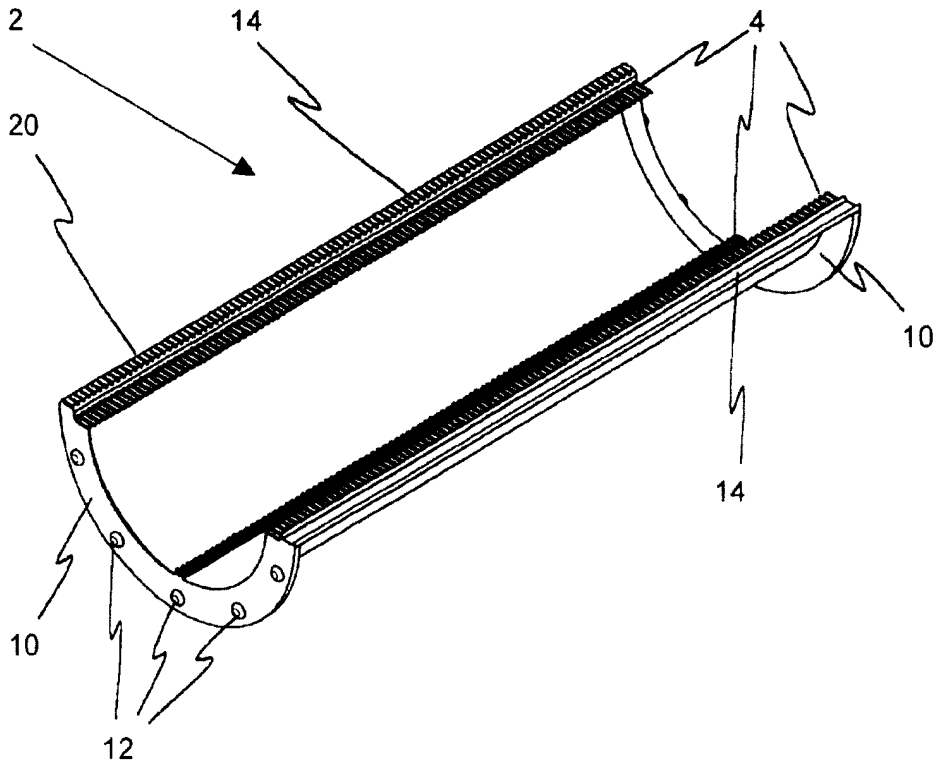


Figure 2

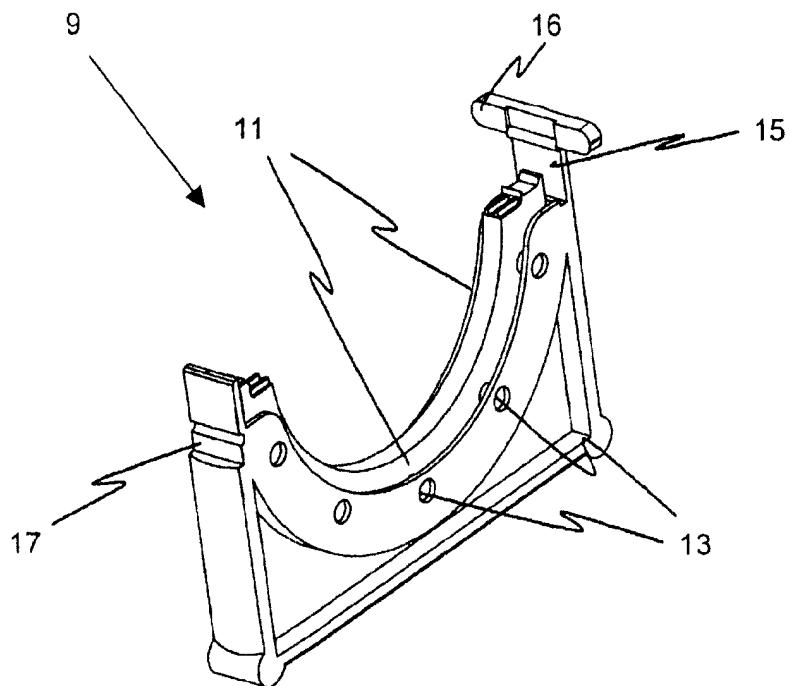


Figure 3

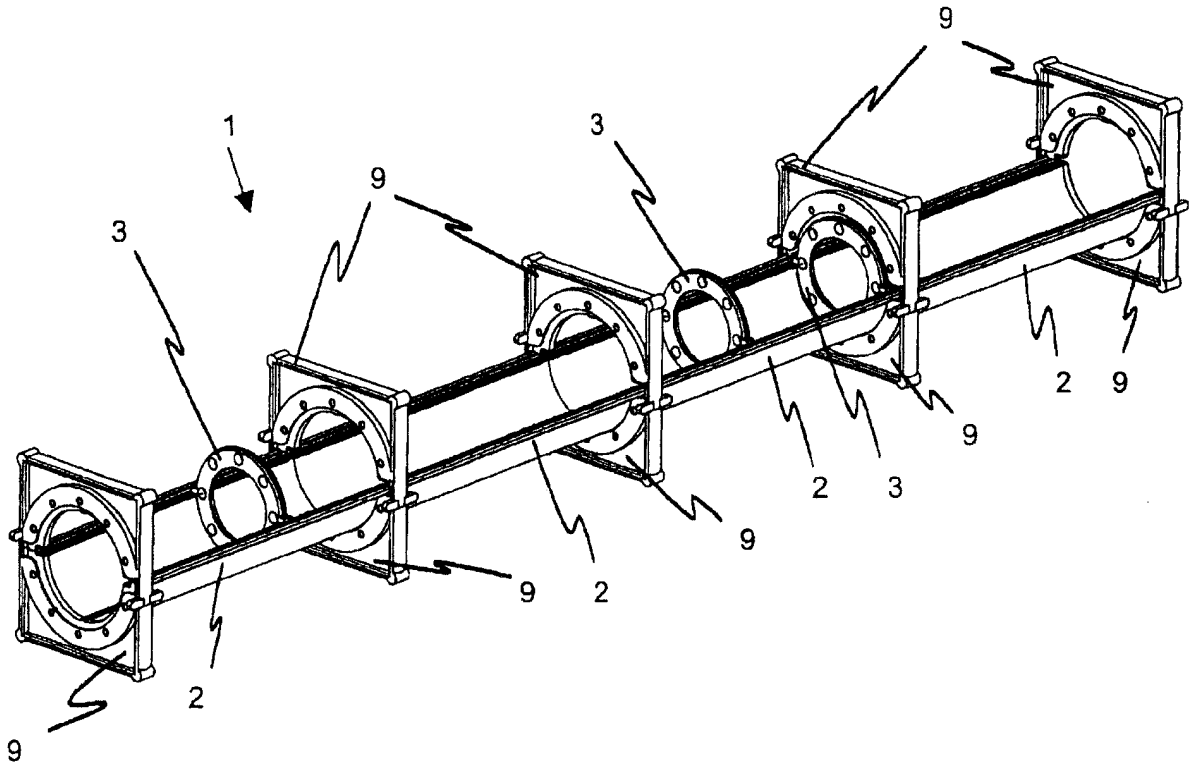


Figure 4

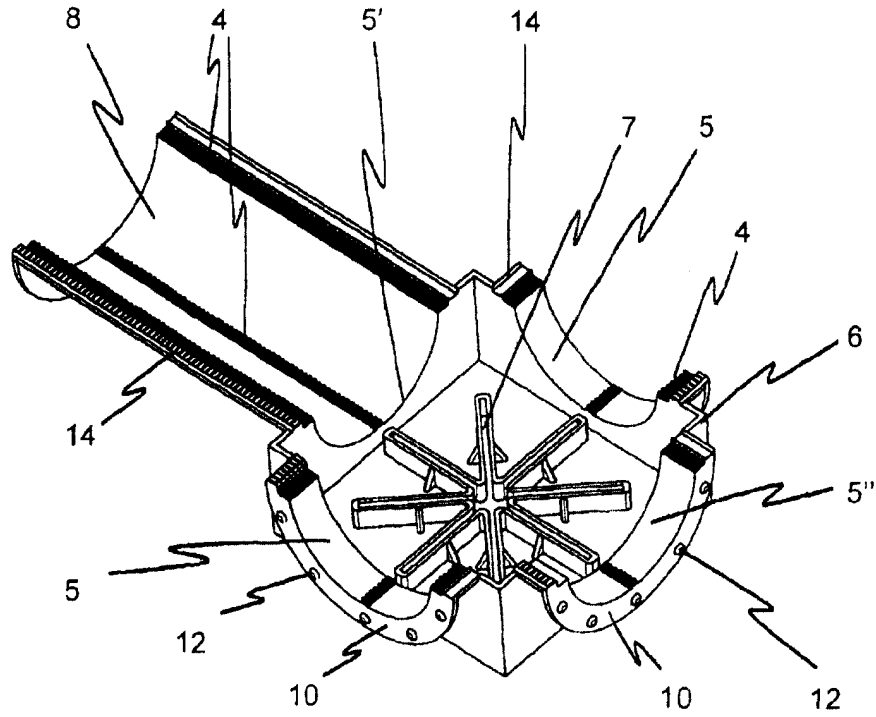


Figure 5

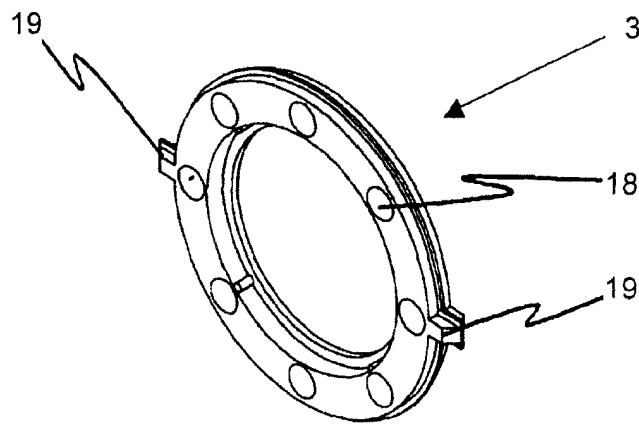


Figure 6a

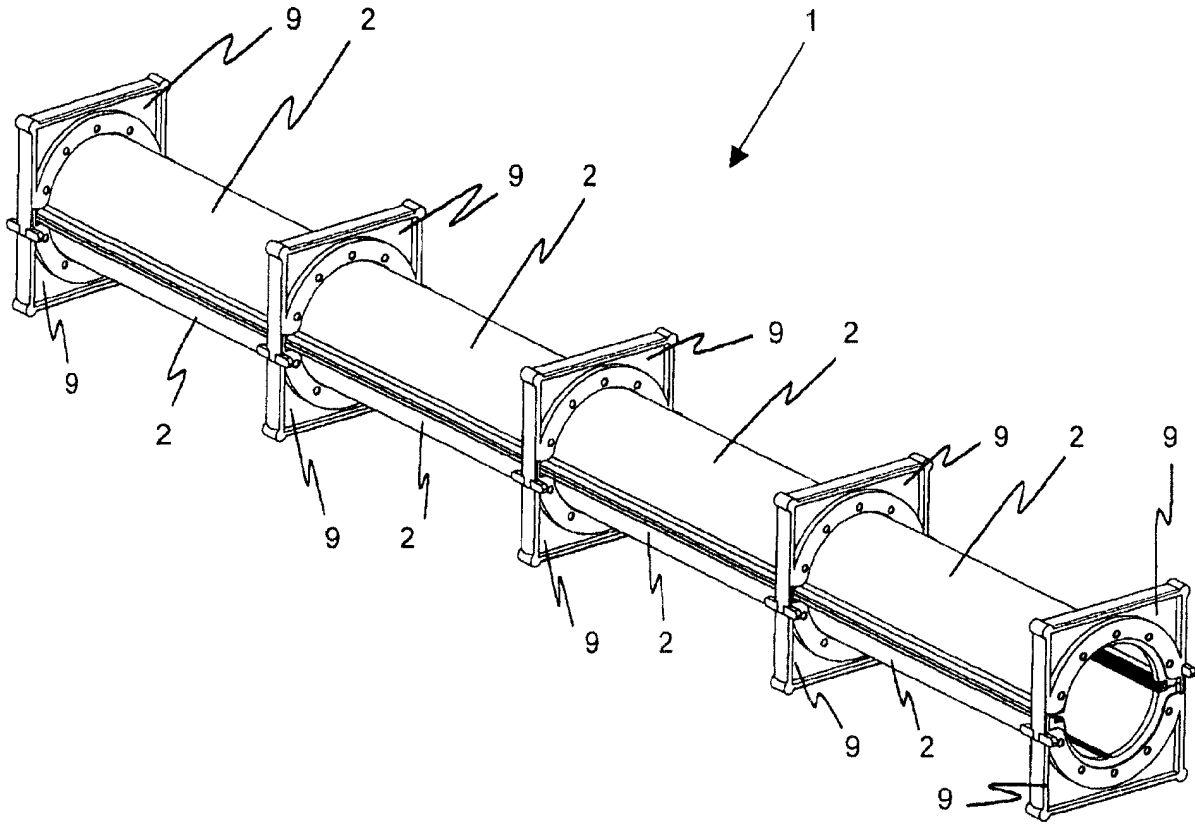


Figure 6b

