

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 32599 B1**  
(51) Cl. internationale : **E06B 9/386; E04D 13/035;  
E04F 10/08**  
(43) Date de publication : **01.09.2011**

---

(21) N° Dépôt : **33656**  
(22) Date de Dépôt : **01.03.2011**  
(30) Données de Priorité : **09.09.2008 FR 0856044**  
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/FR2009/051690 08.09.2009**  
(71) Demandeur(s) : **CASTEL, JEAN-LOUIS, 12 RUE DE LA CROIX DU BOURDON F 86000 POITIERS (FR)**  
(72) Inventeur(s) : **CASTEL, Jean-Louis**  
(74) Mandataire : **SABA & CO**

---

(54) Titre : **VOLET ORIENTABLE D'UN DISPOSITIF DE COUVERTURE**

(57) Abrégé : L'objet de l'invention est un volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, comprenant un profilé (12) en matériau translucide de longueur L1 et d'axe longitudinal A1 autour duquel ledit volet (10) est articulé en rotation, et au moins une lame (14) en matériau opaque de longueur L2, L2 au plus égale à L1, et d'axe longitudinal A2, A2 parallèle à A1, autour duquel ladite lame (14) est articulée en rotation par rapport audit volet.

ABREGE DESCRIPTIF

L'objet de l'invention est un volet orientable, destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, comprenant un profilé (12) en matériau translucide de longueur L1 et d'axe longitudinal A1 autour duquel ledit volet (10) est articulé en rotation, et au moins une lame (14) en matériau opaque de longueur L2, L2 au plus  
5 égale à L1, et d'axe longitudinal A2, A2 parallèle à A1, autour duquel ladite lame (14) est articulée en rotation par rapport audit volet.

05 SEPT 2011

## VOLET ORIENTABLE D'UN DISPOSITIF DE COUVERTURE

La présente invention concerne un volet orientable destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture d'une surface extérieure ou d'un bâtiment, et permettant d'assurer une protection variable suivant les conditions climatiques.

On connaît les dispositifs de couverture se présentant sous forme de toits  
5 roulants escamotables ou de rideaux enroulables.

Bien qu'ils offrent une conception susceptible d'être étanche en position fermée, ces premiers dispositifs de l'art antérieur ne permettent pas d'ajuster les quantités d'ombre et de soleil désirées sur la surface couverte.

On connaît aussi les dispositifs à volets orientables par rotation, tels les stores  
10 vénitiens, lesdits volets se chevauchant les uns sur les autres en position fermée.

Ces deuxièmes dispositifs de l'art antérieur permettent de répartir et d'ajuster la quantité d'ombre et de soleil désirée sur la surface couverte.

Toutefois, le chevauchement des volets n'autorise pas une étanchéité efficace  
15 contre la pluie en position fermée, plus particulièrement dans le cas d'une toiture horizontale.

Le brevet français publié sous la référence **FR-2.676.079** au nom du même déposant que la présente invention, propose un dispositif de couverture offrant une étanchéité efficace contre les intempéries en position fermée tout en  
20 permettant un ajustement et une répartition de la quantité d'ombre et de soleil.

Pour ce faire, ce dispositif de couverture de l'art antérieur est composé de volets orientables dont les profils extrêmes s'imbriquent en position fermée, l'un des profils formant un canal et l'autre une chicane.

Ainsi, le changement d'orientation des volets par rapport à un axe de rotation permet un ajustement et une répartition des quantités d'ombre et de soleil sur la surface couverte.

Et, lorsque les volets sont en position fermée, l'imbrication du profil extérieur en chicane dans le profil extérieur en canal empêche le passage de l'eau, chaque profil formant canal permettant d'évacuer l'eau vers l'extérieur du dispositif de couverture.

Ce dispositif de couverture de l'art antérieur a un inconvénient majeur : les volets utilisés sont obligatoirement opaques afin de pouvoir réaliser une protection efficace et totale contre le soleil.

Dans le cas de conditions météorologiques pluvieuses ou menaçantes, on cherche généralement à se protéger des averses et à prévenir les risques de pluie en fermant ledit dispositif de couverture. Les volets opaques se trouvent alors en position fermée, empêchant tout rayon lumineux de pénétrer à travers ledit dispositif.

Or, dans le cas d'un temps couvert ou à la tombée du jour par exemple, il peut être intéressant que le dispositif de couverture en position fermée laisse pénétrer les rayons lumineux avant d'avoir recours à un quelconque éclairage.

Aussi, la présente invention vise à pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant une conception d'un volet orientable destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture permettant d'assurer une protection contre les intempéries indépendamment d'une protection contre la lumière.

A cet effet, l'invention a pour objet un volet orientable, destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, comprenant un profilé en matériau translucide de longueur  $L1$  et d'axe longitudinal  $A1$  autour duquel ledit volet est articulé en rotation, et au moins une lame en matériau opaque de longueur  $L2$ ,  $L2$  au plus égale à  $L1$ , et d'axe longitudinal  $A2$ ,  $A2$  parallèle à  $A1$ , autour duquel ladite lame est articulée en rotation par rapport audit volet.

Ainsi, le volet orientable selon la présente invention est susceptible de réaliser une protection maximale contre les rayons lumineux dans une première position extrême, une protection variable contre les rayons lumineux dans des positions intermédiaires, et une protection étanche contre la pluie mais laissant passer la  
5 lumière dans une seconde position extrême.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre de l'invention, description donnée à titre d'exemple uniquement, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 10 - les figures 1A à 1C représentent schématiquement un synoptique du fonctionnement d'un volet orientable vu de profil dans un premier mode de réalisation selon l'invention,
- les figures 2A à 2D représentent schématiquement un synoptique du fonctionnement d'un volet orientable vu de profil dans un deuxième mode de réalisation selon l'invention,
- 15 - les figures 3 et 4 représentent en perspective, respectivement dans une position translucide et dans une position opaque, un dispositif de couverture réalisé à l'aide d'un volet orientable selon l'invention.

La présente invention est relative à un volet orientable, et plus particulièrement à un volet destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture d'une surface  
20 extérieure, telle une terrasse de maison d'habitation, de café, d'avancée de magasin, ou aussi pour une toiture de véranda, de serre ou pour l'agrément d'espaces publics.

Bien entendu, l'invention couvre aussi toute autre application du volet orientable selon l'invention, pour la réalisation d'une couverture ou pour une autre  
25 utilisation.

Selon un premier avantage vis à vis des dispositifs de l'art antérieur, le volet orientable 10 selon l'invention offre une conception permettant d'ajuster progressivement et de façon homogène la quantité de lumière et d'ombre sur la

surface couverte en modifiant l'orientation dudit volet entre deux positions extrêmes : une première position dans laquelle ledit volet est sensiblement translucide et une seconde position dans laquelle ledit volet est sensiblement opaque.

- 5 A cet effet, ledit volet 10 comprend un profilé 12 en matériau translucide de longueur L1 et d'axe longitudinal A1 autour duquel ledit volet 10 est articulé en rotation, et au moins une lame 14 en matériau opaque de longueur L2, L2 au plus sensiblement égale à L1, et d'axe longitudinal A2, A2 sensiblement parallèle à A1, autour duquel ladite lame 14 est articulée en rotation par rapport audit volet 10.
- 10 Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la mise en rotation du volet orientable 10 autour de son axe longitudinal A1 entraîne une rotation de la lame 14 opaque autour de son axe longitudinal A2 par gravité.

Bien entendu, il peut aussi être prévu des moyens mécaniques, motorisés ou manuels, pour entraîner en rotation la lame 14 opaque autour de son axe longitudinal A2 et la maintenir dans une position donnée.

15 Le profilé 12 translucide peut être réalisé en polycarbonate, notamment commercialisé sous la marque MAKROLON ®, en polyméthacrylate de méthyle (PMMA), notamment commercialisé sous la marque PLEXIGLAS ®, ou tout autre polymère.

20 La lame 14 opaque peut être réalisée en matériau plastique opaque, en tôle, en aluminium, ...

La mise en rotation du volet orientable 10 peut être engendrée par différents moyens mécaniques, tels qu'un système mécanique comprenant une tringle et une bielle ou une roue excentrée, ou par des moyens motorisés.

25 Le choix entre ces différents moyens de mise en mouvement d'un volet orientable 10 n'est pas l'objet de la présente invention, et il est donc laissé à l'homme du métier qui possède toutes les connaissances nécessaires pour l'effectuer.

Afin de faire varier de manière progressive la protection contre les rayons lumineux, la mise en rotation du volet orientable 10 autour de son axe longitudinal A1 entraîne un basculement progressif de ladite lame 14 entre deux positions extrêmes : une position translucide, illustrée en figures 1A et 2A, dans laquelle ladite lame laisse passer un maximum de rayons lumineux et une position opaque, illustrée en figures 1C et 2D, dans laquelle ladite lame 14 laisse passer un minimum de rayons lumineux.

Dans un mode de réalisation préféré, le profilé 12 d'un volet orientable 10 comprend au moins un compartiment 18 de protection sensiblement fermé autour d'au moins une lame 14 afin d'empêcher que de la poussière, des feuilles ou tout autre déchet volant, ne vienne gêner la rotation d'une lame 14 ou rendre le profilé 12 translucide partiellement opaque.

Avantageusement, un compartiment 18 vient de fabrication avec le profilé 12 et présente un volume permettant à la lame 14 de basculer entre les deux positions extrêmes, translucide et opaque.

Plus précisément, la mise en rotation du volet orientable 10 autour de son axe longitudinal A1 entraîne une rotation de la lame 14 opaque autour de son axe longitudinal A2 jusqu'à une butée 16 intégrée audit compartiment 18, ladite butée 16 permettant de maintenir ladite lame 14 en position opaque comme illustré sur les figures 1C et 2D.

Dans un mode de réalisation préféré, un compartiment 18 possède une section sensiblement polygonale et comprend au moins quatre faces sensiblement opposées deux à deux.

Ainsi, en position translucide illustrée sur les figures 1A et 2A, un compartiment 18 comprend au moins une première face principale 20 sensiblement opposée à une deuxième face principale 22, ainsi qu'au moins une première face latérale 24 sensiblement opposée à une deuxième face

latérale 26, lesdites faces latérales (24,26) sensiblement verticales reliant lesdites faces principales (20,22) sensiblement horizontales.

Selon une première variante de réalisation, illustrée sur les figures 1A à 1C, l'axe longitudinal A2, situé au niveau d'un bord longitudinal 28 de la lame 14 opaque, est rapporté sur la première face principale 20 d'un compartiment 18 du profilé 12 de manière à autoriser le basculement de la lame 14 entre ses deux positions extrêmes.

Dans cette première variante, la butée 16 permettant de maintenir la lame 14 en position opaque est formée par la première face principale 20 du profilé 12 au niveau de laquelle est rapporté l'axe longitudinal A2 de la lame 14, comme illustré par les figures 1A à 1C.

Plus précisément, si le volet orientable 10 est mis en rotation selon un sens horaire illustré par les flèches H, respectivement un sens antihoraire, l'agencement des faces (20, 22, 24, 26) et la disposition de l'axe longitudinal A2 d'une lame 14 au niveau de la face principale 20 sont réalisés de manière à libérer la rotation de la lame 14 dans le sens antihoraire, respectivement dans le sens horaire, et sur un secteur angulaire 30 correspondant sensiblement à un quart de tour dans le compartiment 18.

Ainsi, dans la position translucide du volet illustrée en figure 1A, la lame 14 opaque est suspendue sensiblement verticalement dans le compartiment 18 par son axe longitudinal A2 de manière à laisser passer un maximum de rayons lumineux.

Lors de la mise en rotation du volet 10 et comme illustré en figure 1B, la lame 14 entre en rotation par rapport au compartiment 18. Le premier quart de tour effectué par le volet 10 entraîne une rotation de la lame 14 sur le secteur angulaire 30 correspondant et cela jusqu'à l'appui de la lame 14 sur la butée 16 formée par la première face principale 20.



Durant ce premier quart de tour du volet 10, ladite lame 14 demeure sensiblement verticale sous l'effet de la gravité et le volet 10 reste donc sensiblement translucide.

5 Durant le deuxième quart de tour du volet 10, la lame 14 est bloquée par la buté 16 dans le compartiment 18 et se trouve donc progressivement entraînée d'une position sensiblement verticale à une position sensiblement horizontale, ce qui augmente progressivement la quantité d'ombre fournie par le volet 10 sur la surface couverte.

10 L'opacité maximale du volet 10 est obtenue en fin du deuxième quart de tour quand la lame 14 se trouve maintenue en position sensiblement horizontale par la première face principale 20 formant butée.

15 Afin de revenir progressivement depuis la position opaque du volet 10 illustrée en figure 1C vers la position translucide du volet 10, la rotation du volet 10 doit être effectuée dans le sens inverse de la rotation ayant conduit le volet 10 de sa position translucide vers sa position opaque.

Selon une deuxième variante de réalisation, illustrée sur les figures 2A à 2D, l'axe longitudinal A2 est situé à proximité du centre 32 du profil 34 de la lame 14, et ledit axe longitudinal A2 est rapporté à au moins une distance  $d$  adaptée des faces (20, 22, 24, 26) du compartiment 18 du profilé 12 de manière  
20 à autoriser le basculement de la lame 14 entre ses deux positions extrêmes.

L'axe longitudinal A2 de la lame 14 étant pris au centre 32 de son profil 34, la distance  $d$  est sensiblement supérieure au rayon  $r$  du cylindre, illustré en figure 2A, permettant à la lame 14 de faire un tour complet sur elle-même autour de son axe longitudinal A2.

25 Dans cette deuxième variante, la butée 16 permettant de maintenir la lame 14 en position opaque est formée par au moins un ergot 38 porté par au moins une des faces latérales (24, 26) du compartiment 18 du profilé 12.

Plus précisément, si le volet orientable 10 est mis en rotation selon un sens horaire illustré par les flèches H, respectivement un sens antihoraire, l'agencement des faces (20, 22, 24, 26) et la disposition de l'axe longitudinal A2 d'une lame 14 dans le compartiment 18 formé par les faces (20, 22, 24, 26) sont réalisés de manière à libérer la rotation de la lame 14 dans le sens horaire et antihoraire sur deux secteurs angulaires 36 correspondant sensiblement à un quart de tour dans le compartiment 18.

Ainsi, dans la position translucide du volet illustrée en figure 2A, la lame 14 opaque est suspendue sensiblement verticalement dans le compartiment 18 par son axe longitudinal A2 de manière à laisser passer un maximum de rayons lumineux.

Lors de la mise en rotation du volet 10 et comme illustré en figure 2B, la lame 14 entre en rotation par rapport au compartiment 18. Le premier quart de tour effectué par le volet 10 entraîne une rotation de la lame 14 sur le secteur angulaire 36 correspondant et cela jusqu'à l'appui de la lame 14 sur la butée 16 formée par l'ergot 38 porté par l'une des faces latérales (24, 26) du compartiment 18.

Durant ce premier quart de tour du volet 10, ladite lame 14 demeure sensiblement verticale sous l'effet de la gravité et le volet 10 reste donc sensiblement translucide.

Durant le deuxième quart de tour du volet 10, et comme illustré en figure 2C, la lame 14 est bloquée par la butée 16 dans le compartiment 18 et se trouve donc progressivement entraînée d'une position sensiblement verticale à une position sensiblement horizontale, ce qui augmente progressivement la quantité d'ombre fournie par le volet 10 sur la surface couverte.

L'opacité maximale du volet 10 est obtenue en fin du deuxième quart de tour quand la lame 14 se trouve maintenue en position sensiblement horizontale par l'ergot 38 porté par l'une des faces latérales (24, 26).

Afin de revenir progressivement depuis la position opaque du volet 10 illustrée en figure 2D vers la position translucide du volet 10, la rotation du volet 10 doit être effectuée dans le sens inverse de la rotation ayant conduit le volet 10 de sa position translucide vers sa position opaque.

- 5 Afin de favoriser le basculement d'une lame 14 entre les positions opaque et translucide, et comme illustré sur les figures 1A à 1C, au moins une portion 40 du profil 34 de ladite lame 14 est incurvée de manière à éloigner le centre de gravité de ladite lame 14 de son profil 34.

Toujours dans le but de favoriser le basculement d'une lame 14 entre les  
10 positions opaque et translucide, et comme illustré sur les figures 2A à 2D, au moins un bord 28 de ladite lame 14 comprend un contrepoids 42 de manière à éloigner le centre de gravité de ladite lame 14 de son profil 34.

Avantageusement, et comme illustré sur les différentes figures, un volet orientable 10 comprend au moins deux lames 14 opaques afin de multiplier sa  
15 largeur de protection.

Dans le cas où un volet 10 comprend au moins deux lames 14, ledit volet orientable 10 peut comprendre au moins un compartiment 18 de protection pour chaque lame 14, une nervure 44 venant séparer deux compartiments 18 adjacents d'un même volet orientable 10. Ladite nervure 44 fait office de faces  
20 latérales (24,26) desdits compartiments 18 et elle permet simultanément de rigidifier le profilé 12 formant ledit volet 10.

Le volet orientable 10 selon l'invention est destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture 50 d'une surface extérieure, telle une terrasse de maison d'habitation, de café, d'avancée de magasin, ou aussi pour une toiture de  
25 véranda, de serre ou pour l'agrément d'espaces publics.

Un tel dispositif de couverture 50 est représenté schématiquement sur les figures 3 et 4, respectivement en position fermée translucide et en position opaque.

Un dispositif de couverture 50 comprend des volets 10 en rotation autour de leur axes longitudinaux A1, lesdits axes A1 étant rapportés sur un cadre porteur 52 au niveau de chaque extrémité des profilés 12 formant lesdits volets 10.

- 5 Lesdits volets 10 sont montés parallèles sur ledit cadre porteur 52 et espacés d'une même distance appropriée pour former une couverture sensiblement continue dans leur position translucide.

Un système de commande, non illustré, à bielles ou à roues excentrées est généralement prévu afin d'entraîner simultanément en rotation tous les volets 10  
10 formant ledit dispositif de couverture 50.

Ainsi, l'ensemble des volets 10 peut être mis en rotation et arrêté dans toutes les positions situées entre la position fermée translucide illustrée en figure 3 dans laquelle les lames 14 desdits volets 10 sont sensiblement verticales, et la position opaque illustrée en figure 4 dans laquelle les lames 14 desdits volets 10  
15 sont sensiblement horizontales.

On constate que le volet orientable 10 selon l'invention permet bien la réalisation d'un dispositif de couverture permettant d'ajuster progressivement et de façon homogène la quantité de lumière et d'ombre sur la surface couverte en modifiant l'orientation desdits volets entre leurs deux positions translucide et opaque.

20 Selon un deuxième avantage vis-à-vis des dispositifs de l'art antérieur, un volet orientable 10 selon l'invention est susceptible d'assurer une protection étanche contre les intempéries indépendamment d'une protection contre la lumière. Ce mode de réalisation amélioré est illustré sur les figures 3 et 4.

Selon ce mode de réalisation amélioré, les extrémités avant 54 et arrière 56  
25 d'un profilé 12 d'un volet 10 s'imbriquent, l'extrémité avant 54 formant chicane et l'extrémité arrière 56 formant canal pour évacuer l'eau.

Ainsi, lorsque les volets 10 sont en position fermée translucide, l'imbrication de l'extrémité avant 54 en chicane dans l'extrémité arrière 56 en canal empêche le passage de l'eau sous la couverture ainsi réalisée.

Avantageusement, le cadre porteur 52 comprend une gouttière 58 en forme de U en dessous de chaque extrémité arrière 56 d'un profilé 12 d'un volet 10 afin de recueillir et d'évacuer l'eau vers l'extérieur du dispositif de couverture.

Des moyens d'étanchéité, tel des joints, peuvent aussi être prévus entre les extrémités avant 54 et arrière 56 des profilés 12.

Tel que l'illustre la figure 3, un volet orientable 10 translucide et en position translucide comprenant des lames 14 opaques en position sensiblement verticale, un maximum de rayons lumineux traverse le dispositif de couverture 50. Par contre, étant donné que les extrémités avant 54 et les extrémités arrière 56 des profilés 12 sont imbriquées, la protection contre la pluie est assurée.

REVENDEICATIONS

1. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, comprenant un profilé (12) en matériau translucide de longueur L1 et d'axe longitudinal A1 autour duquel ledit volet (10) est articulé en rotation, et au moins une lame (14) en matériau opaque de longueur L2, L2 au plus égale à L1, et  
5 d'axe longitudinal A2, A2 parallèle à A1, autour duquel ladite lame (14) est articulée en rotation par rapport audit volet.

2. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la mise en rotation du volet (10) autour de son axe longitudinal A1 entraîne une rotation de la lame (14)  
10 opaque autour de son axe longitudinal A2 par gravité.

3. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la mise en rotation du volet (10) autour de son axe longitudinal A1 entraîne une rotation de la lame (14) opaque autour de son axe longitudinal A2 et un basculement entre  
15 deux positions extrêmes : une position translucide dans laquelle ladite lame (14) laisse passer un maximum de rayons lumineux et une position opaque dans laquelle ladite lame (14) laisse passer un minimum de rayons lumineux.

4. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la mise en  
20 rotation du volet (10) autour de son axe longitudinal A1 entraîne une rotation de la lame (14) opaque autour de son axe longitudinal A2 jusqu'à une butée (16).

5. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le profilé (12) d'un volet orientable (10) comprend au moins un compartiment (18)  
25 de protection autour d'au moins une lame (14) et en ce que ledit

compartiment (18) comprend au moins une première face principale (20) sensiblement opposée à une deuxième face principale (22), ainsi qu'au moins une première face latérale (24) sensiblement opposée à une deuxième face latérale (26).

5 6. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'axe longitudinal A2, situé au niveau d'un bord longitudinal (28) de la lame (14) opaque, est rapporté sur la face (20) d'un compartiment (18) du profilé (12), et en ce que la butée (16) est formée par ladite face (20).

10 7. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'axe longitudinal A2, situé à proximité du centre (32) du profil (34) de la lame (14), est rapporté à une distance d adaptée des faces (20, 22, 24, 26) du compartiment (18) du profilé (12) pour autoriser la rotation de ladite lame, et en ce que la butée (16)  
15 est formée par au moins un ergot (38) porté par au moins une des faces latérales (24, 26).

8. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins une portion (40) du profil (34) d'une lame (14) est incurvée.

20 9. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins un bord (28) d'une lame (14) comprend un contrepoids (42).

10. Volet orientable (10), destiné à la réalisation d'un dispositif de couverture, selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en que les  
25 extrémités avant (54) et arrière (56) d'un profilé (12) s'imbriquent, l'extrémité avant (54) formant chicane et l'extrémité arrière (56) formant canal pour évacuer l'eau.

11. Couverture comprenant au moins deux volets orientables (10) selon l'une des revendications précédentes.



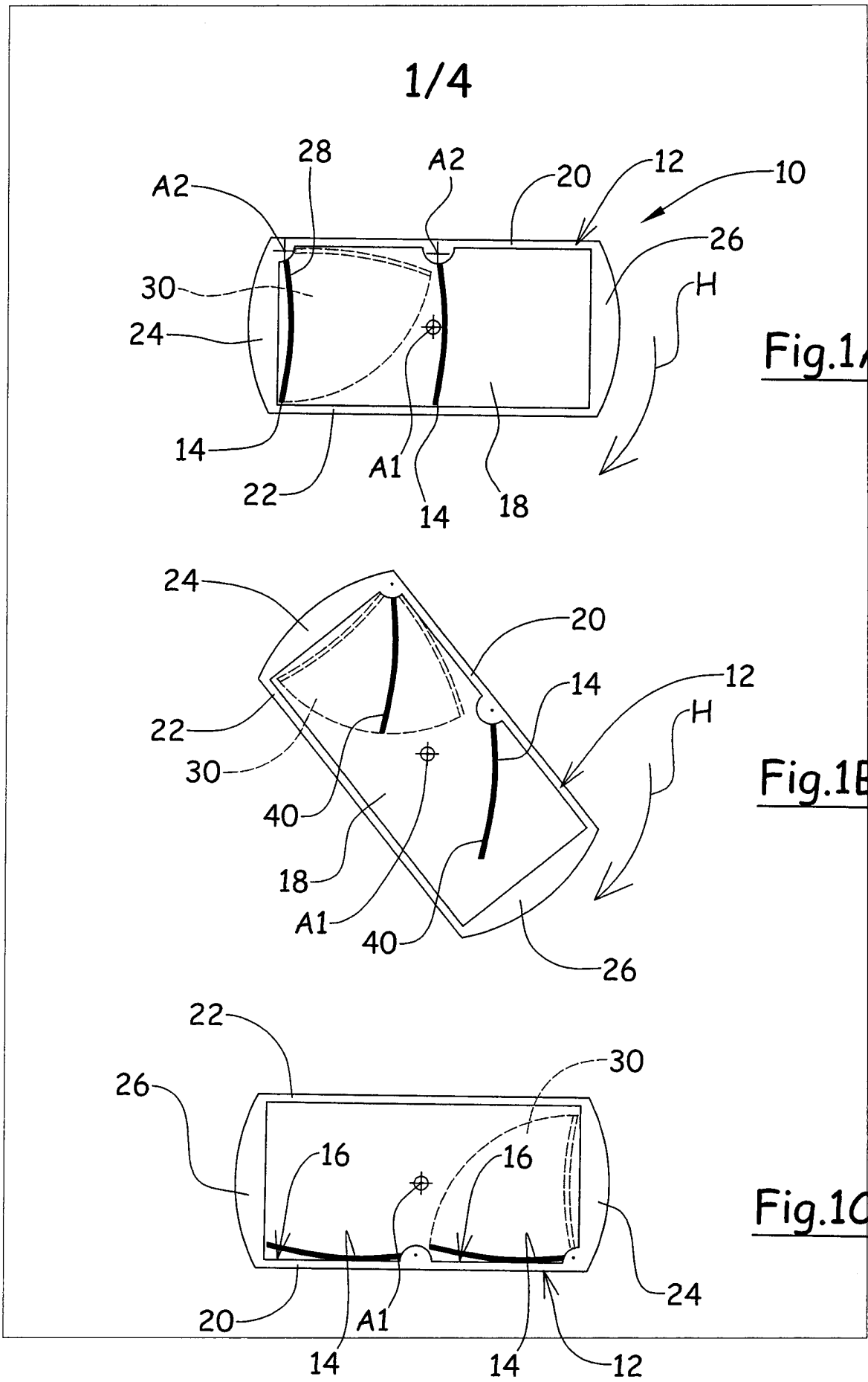


Fig.2A

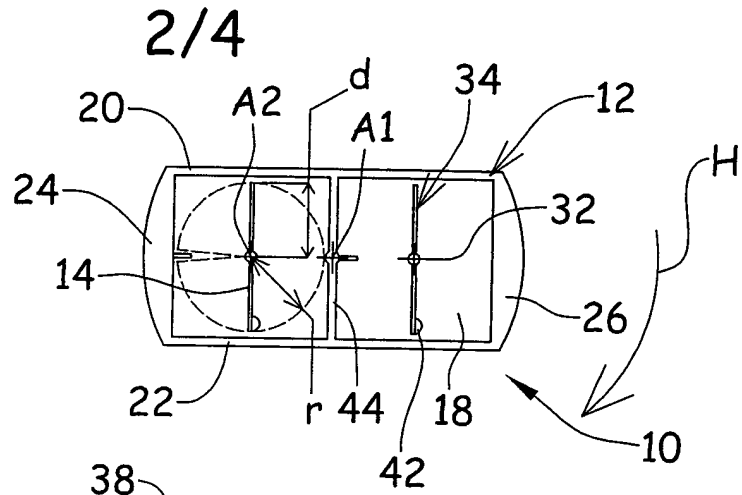


Fig.2B

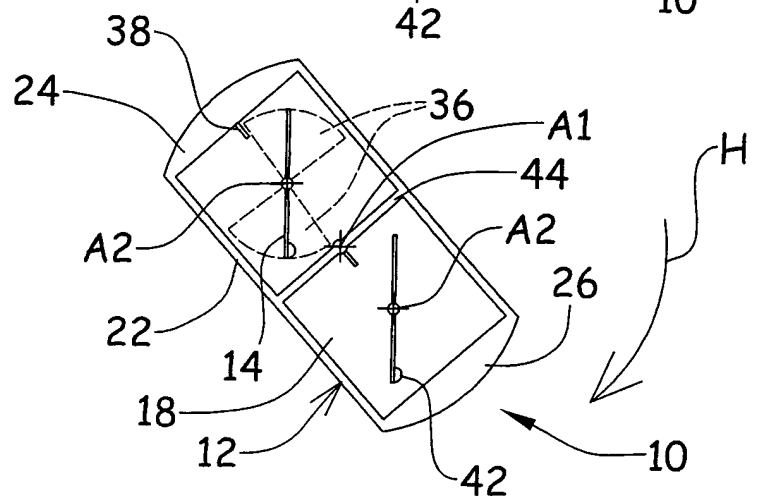


Fig.2C

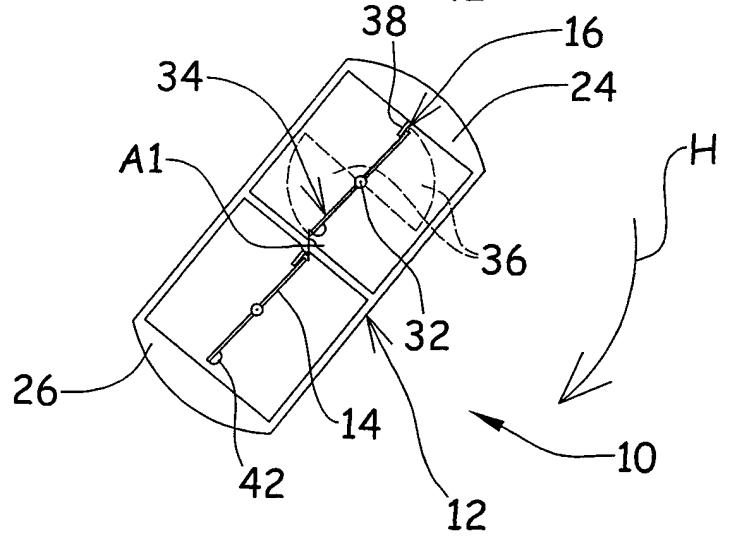
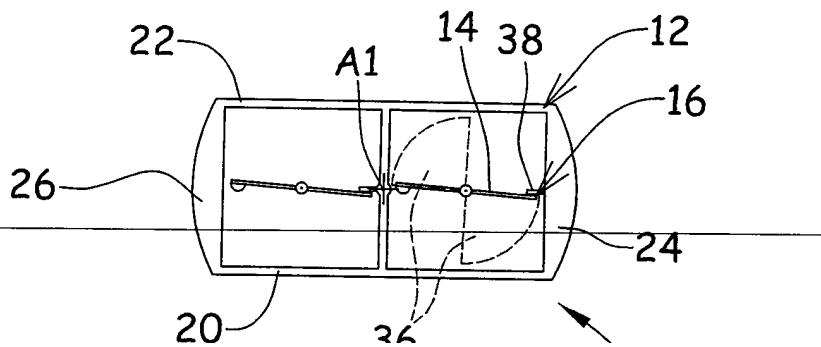
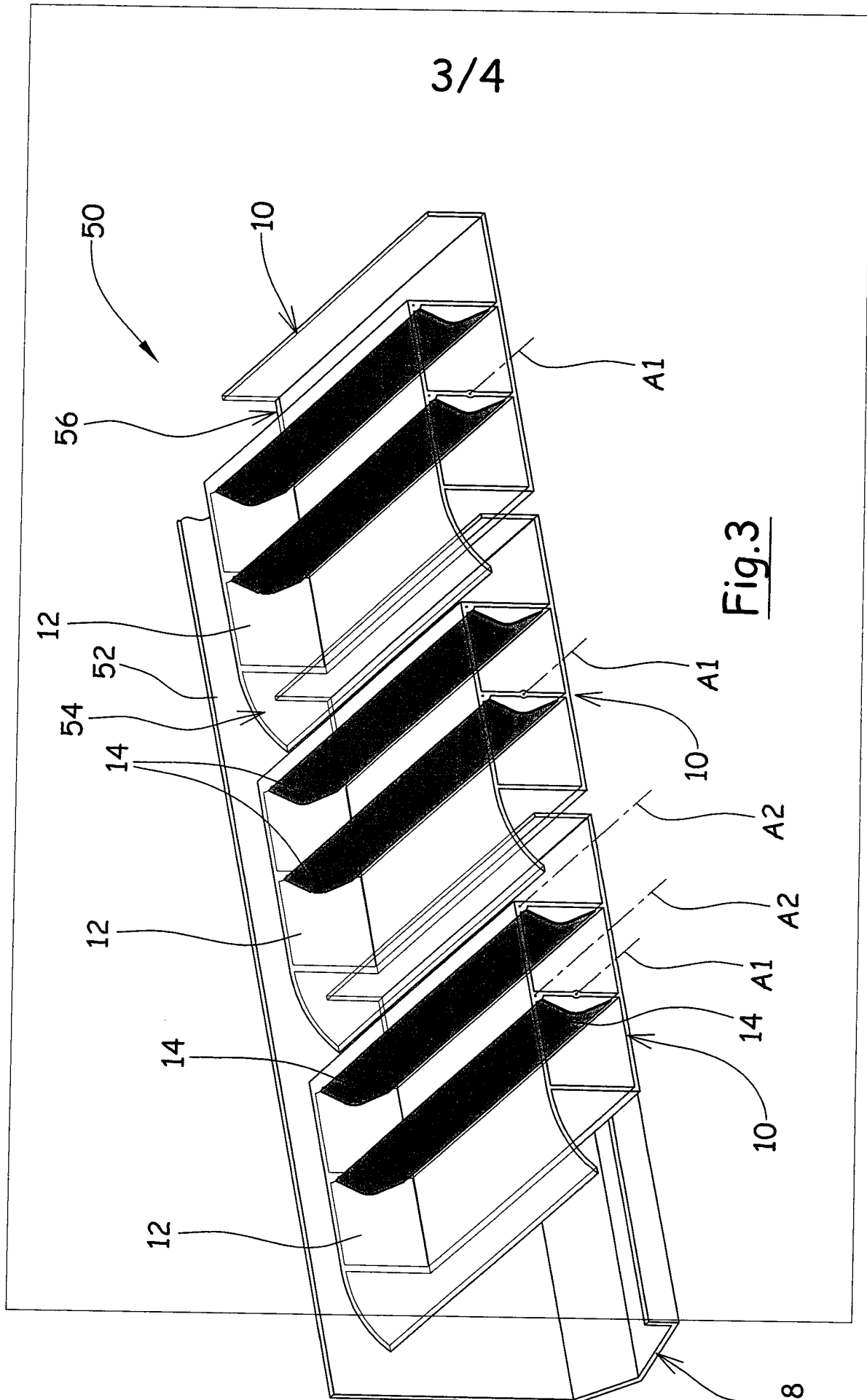


Fig.2D





3/4

Fig. 3

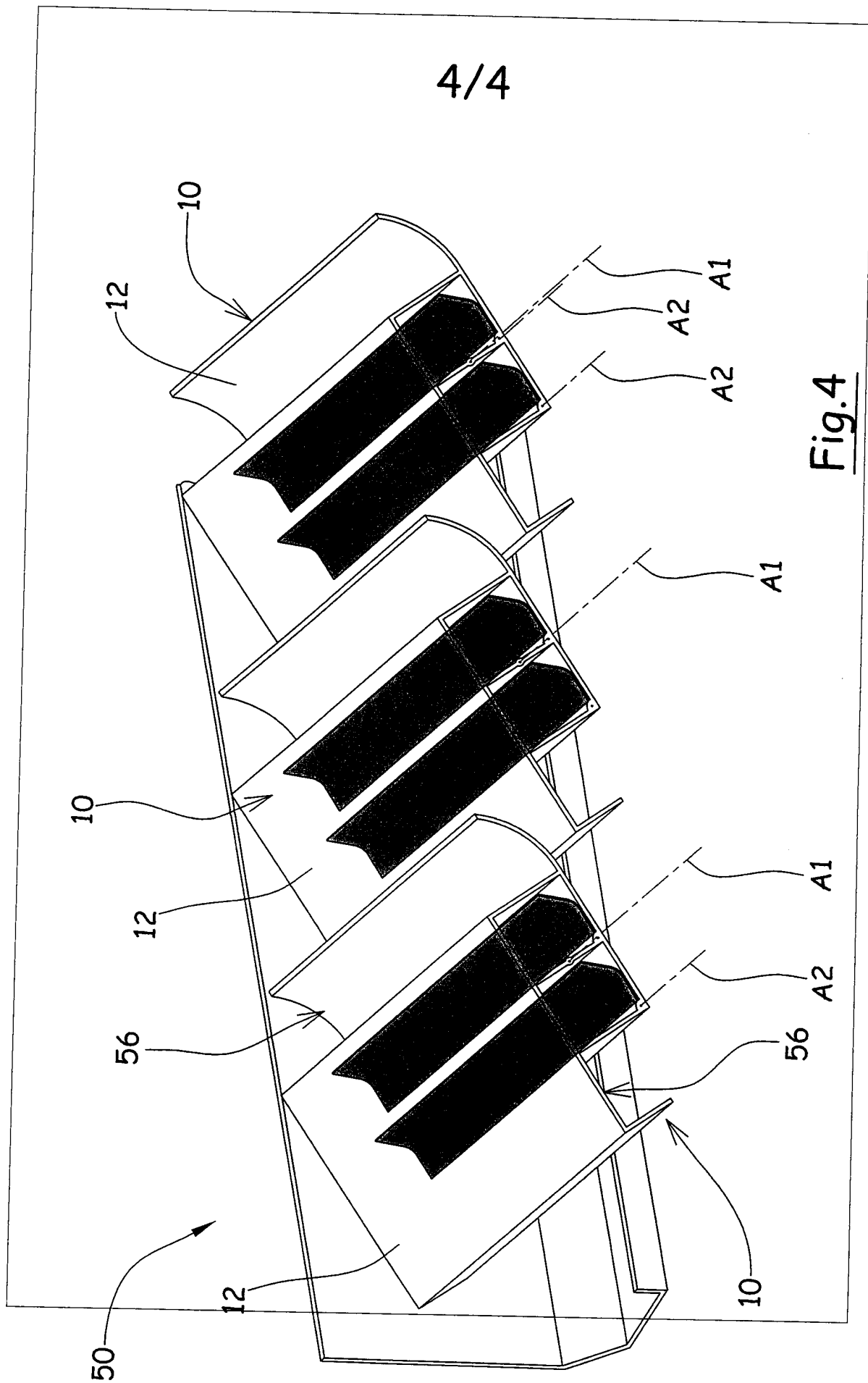


Fig.4