



(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33681 B1

(51) Cl. internationale :
A01G 31/02; C02F 3/32

(43) Date de publication :
01.10.2012

(21) N° Dépôt :
34787

(22) Date de Dépôt :
19.04.2012

(30) Données de Priorité :
23.09.2009 ES P 200930721

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/ES2010/000391 23.09.2010

(71) Demandeur(s) :
MACROFITAS SL, Avda de General Mola 10, 4° E-28224 Pozuelo de Alarcón MADRID (ES)

(72) Inventeur(s) :
RIESCO PRIETO, Pablo ; TORRES JUNCO, Vicente

(74) Mandataire :
MOROCCO INTELLECTUAL PROPERTY SERVICES

(54) Titre : **SYSTÈME ET DISPOSITIFS POUR L'AIDE À LA PLANTATION ET LA CROISSANCE D'ESPÈCES VÉGÉTALES EN FLOTTAISON DU TYPE MACROPHYTES DANS DES UTILISATIONS DESTINÉES À L'ÉPURATION DES EAUX**

(57) Abrégé : L'invention concerne un système et des dispositifs pour l'aide à la plantation et la croissance d'espèces végétales en flottaison du type macrophytes dans des utilisations destinées à l'épuration des eaux pour une installation dans des réservoirs et des zones destinées à l'épuration des eaux résiduelles. Le système de l'invention comprend une série de composants pour faciliter la plantation et la croissance de plantes héliophytes (macrophytes) essentiellement de la variété enea, quenouille ou Typha L et/ou d'autres plantes qui pourraient être appropriées; ainsi qu'une série de dispositifs ou pièces de support qui constituent un facteur qui augmente le degré de réussite dans la plantation, ce qui permet de garantir la survie et le développement et la croissance corrects des espèces végétales en flottaison chargées d'assurer le processus d'épuration. Le système est caractérisé par l'utilisation combinée de trois dispositifs composés de préférence de plastique faible densité; une structure flottante d'assemblage, une structure plane réticulée et un panier ou cône.

ABREGE

5 Systèmes et dispositifs d'aide à la plantation et à la croissance d'espèces
végétales en flottaison du type macrophytes dans le cadre d'usages destinés à
l'épuration des eaux pour une installation au sein de bassins et de zones destinées
à l'épuration des eaux usées, invention intégrée par une série de composants afin
de faciliter la plantation et la croissance des plantes hélophytes (macrophytes)
10 avec prédominance de la variété massette à feuilles étroites, à larges feuilles ou
Typha L, et/ou autres pouvant s'avérer adéquates qui disposent d'une série de
dispositifs ou d'éléments de soutien constituant un facteur augmentant le degré de
succès dans la plantation, en garantissant la survie ainsi que le développement et
la croissance corrects des espèces végétales en flottaison chargées du processus
15 d'épuration. Le système consiste à utiliser conjointement 3 dispositifs élaborés de
préférence dans des matériaux plastiques à faible densité; structure flottante
assembleuse, structure plane réticulée et corbeille ou cône.

01 OCT 2012

WO/2011/036317

PCT/ES2010/000391

SYSTÈME ET DISPOSITIFS POUR L'AIDE À LA PLANTATION ET LA CROISSANCE D'ESPÈCES VÉGÉTALES EN FLOTTAISON DU TYPE MACROPHYTES DANS DES UTILISATIONS DESTINÉES À L'ÉPURATION DES EAUX.

5

Objet de l'invention;

L'objet de la présente invention se réfère à un système et à des dispositifs d'aide à la plantation et à la croissance d'espèces végétales en flottaison de type macrophytes dans le cadre d'usages destinés à l'épuration des eaux et celui-ci est circonscrit au secteur technique de la culture et de la plantation d'espèces végétales en flottaison, avec des usages divers mais associés de façon prédominante aux procédés d'épuration des eaux et il est développé à titre de complément additionnel au brevet d'invention n° P 200502496 Support pour cultures d'espèces végétales en suspension du même titulaire (référence au n° de demande de brevet nationale et PCT/ES 2009/000246 Structure flottante assembleuse).

État de la technique ; Le rapport du brevet P 200502496 examine brièvement les systèmes de culture hydroponique (en flottaison, sans sol) existants et connus en analysant les problèmes, inconvénients et difficultés posés par chacun d'eux.

L'état de la technique a connaissance de systèmes tels que ceux décrits au sein du brevet 200900811, qui présente un procédé d'épuration des eaux usées et des rejets polluants sur la base de cultures de macrophytes émergents transformés en macrophytes flottants. Toutefois, ce système n'incorpore aucun des dispositifs décrits ici, la culture des espèces étant effectuée au moyen d'une maille et d'un conteneur biodégradable, et en ajoutant à la plante en elle-même un lest supplémentaire à base de sables et graviers afin de la maintenir dans une position mi-immersée. Ce système n'apporte ni avantages ni nouveautés significatives.

L'usage de plantes pour l'épuration des eaux usées, au regard de leur capacité de faciliter l'échange d'oxygène et d'absorber par leurs racines les résidus et autres composants et particules dans l'eau, est connu dans l'état de la technique, l'incorporation de plantes flottantes au niveau des surfaces de bassins ou étangs est une méthode d'épuration utilisant des moyens naturels simple, efficace et économique. Cependant, tout le processus de plantation, de croissance et d'entretien de ces espèces végétales qui permettent le processus d'épuration pose parfois des problèmes techniques à résoudre qui peuvent conduire au collapsus du système si par exemple, les filtres d'épuration sont colmatés par un cumul de résidus ou si les plantes meurent ou se détériorent au regard de leur emplacement, par manque de renforcement lors de leur phase initiale de croissance et d'adaptation ou même affecter directement le système d'épuration.

Les supports et les modes de suspension utilisés pour la culture des plantes macrophytes ont été variés. Ainsi par exemple, les éléments de suspension

indépendants les plus utilisés au sein des stations d'épuration installées à ce jour se basent sur l'utilisation de tubes flottants en polyéthylène, afin que les plantes y soient reliées par le biais d'un fil de fer accroché à leur motte. Il existe également la possibilité de relier linéairement ces tubes en polyéthylène à d'autres tubes en caoutchouc à l'aide d'agrafes à un intervalle donné, afin que la plante soit tenue par pression entre les deux tubes. Toutefois, aucune de ces options n'est optimale; dans le premier cas, les plantes tournent sur le tube auquel elles sont reliées au fur et à mesure de leur croissance, jusqu'à ce que finalement les feuilles des plantes soient immergées dans l'eau, les racines se retrouvant alors hors de l'eau, ce qui finit par entraîner la mort de la plupart des plantes. Dans le second cas, les plantes finissent par mourir d'étranglement, en raison de la pression à laquelle elles sont soumises entre les deux tubes.

Une autre option utilisée est de disposer une maille métallique sur les tubes flottants. Les racines des plantes s'accrochent au sein des creux de la maille alors que la plante est traversée à la base de ses feuilles par une tige qui la maintient unie à la maille. Ce système entraîne un dommage physique pour la plante avec des conséquences néfastes pour celle-ci et peut même conduire à sa mort. Face aux systèmes existants, l'objet de la présente invention propose un système pour une installation au sein de bassins et de zones destinées à l'épuration des eaux usées, invention intégrée par une série de composants afin de faciliter la plantation et la croissance des plantes hélophytes (macrophytes) avec prédominance de la variété massette à feuilles étroites, à larges feuilles ou *Typha L.*, et/ou autres pouvant s'avérer adéquates qui sont pourvus d'une série de dispositifs ou d'éléments de soutien constituant un facteur augmentant le degré de succès dans la plantation, en garantissant la survie ainsi que le développement et la croissance corrects des espèces végétales en flottaison chargées du processus d'épuration, en évitant de nombreux problèmes qui, dans la pratique, mènent à l'échec de ce type de plantations avec la mort des espèces végétales.

Le système consiste à utiliser conjointement trois dispositifs élaborés de préférence dans des matériaux plastiques à faible densité, en réduisant le poids et en facilitant la flottaison et notamment les composant suivants;

- **structure flottante assembleuse** ; une structure flottante assembleuse à suspension indépendante, permettant la fixation de supports ou conteneurs non indépendants utilisés pour réaliser des cultures à la surface de l'eau, de plus celle-ci est conçue pour qu'il soit possible d'y assembler d'autres structures similaires; il s'agit d'une structure plane polygonale flottante pourvue d'au moins deux éléments d'ancrages, l'un d'eux au moins étant un élément mâle et un autre au moins un élément femelle, qui permettent de relier les structures flottantes entre elles et qui présente également au sein de l'espace intérieur un ensemble de barres qui permettent l'accouplement de supports non indépendants où sont placées les cultures ou plantes.

L'assemblage de ces structures entre elles à travers leurs éléments d'union crée un réseau de structures flottantes assembleuses qui permet de couvrir la surface de l'eau souhaitée en fonction du nombre de structures

5
10
15
20
25

assemblées. Comme les éléments d'union peuvent être situés au niveau des sommets et/ou des côtés, les structures peuvent être reliées entre elles de différentes façons, à savoir, par le biais de leurs sommets, de leurs côtés ou bien de leurs sommets et de leurs côtés simultanément.

La structure peut présenter des barres d'accouplement unies à leurs extrémités au contour de la structure flottante et/ou à d'autres barres intérieures. Sur ces barres, il est possible d'accoupler des supports de suspension non indépendants permettant de loger des graines, des plantes et/ou des combinaisons de celles-ci. Le nombre et la position des barres d'accouplement peut varier selon le nombre et la forme des supports que l'on souhaite disposer sur celles-ci. À titre optionnel, les barres d'accouplement peuvent être reliées entre elles ou au contour de la structure par le biais d'arcs flexibles qui apportent une certaine mobilité aux barres afin que celles-ci puissent s'adapter à la taille et au nombre de supports reposant sur elles.

À titre optionnel, la structure flottante assembleuse pourra contenir deux barres d'accouplement parallèles entre elles reliées à leurs extrémités au contour de la structure. La séparation de ces barres donne lieu à deux parties ou moitiés de la structure qui peuvent être utilisées pour le remplissage des creux des bords du maillage ou macrostructure sur la surface de l'eau. Les barres peuvent être cylindriques ou présenter une forme de C à l'envers, ce qui permet d'obtenir ainsi une économie de matériau.

- **structure plane réticulée**; également fabriquée en matériau plastique flexible formée par une pluralité de réticules de différentes formes et tailles qui dispose d'un logement central pour recevoir l'élément corbeille ou cône contenant la plante hélophyte, la graine ou une partie de celle-ci (plant, rhizome) et de quatre éléments d'ancrage en forme de C, situés deux par deux aux sommets de la structure pour suspendre la pièce à la structure flottante assembleuse. Les éléments d'ancrages sont conçus pour compenser les moments et les forces générés par la partie de la plante qui dépasse du niveau de l'eau par rapport au point d'intersection de ladite partie avec le plan défini par la structure. Les éléments d'ancrage disposeront de saillies conçues pour permettre l'union et l'encastrement au sein de la structure tubulaire interne qui configure l'élément structure flottante assembleuse de sorte que deux des ancrages approchent cette pièce et que les deux autres la séparent par rapport à la structure plane réticulée. Dans le cas des ancrages d'union, les ouvertures sont disposées sur la partie inférieure afin qu'elles fassent office de crochet si les ancrages destinés à séparer les brides sont disposés au sein de sa partie centrale. La forme de la structure plane ne sera pas limitative, celle-ci pouvant adopter toute forme géométrique connue, toutefois, dans un mode préféré de réalisation de l'invention, cette pièce présente une forme carrée.

- 5 - **Corbeille ou cône**; il s'agit d'une pièce tronconique élaborée dans un matériau plastique flexible à faible densité d'une longueur approximative d'environ 6,5 cm, pouvant présenter des tailles variables sans que cela ne l'éloigne de l'objet revendiqué dans la présente invention. Cette pièce présente un diamètre décroissant de façon proportionnelle entre la partie supérieure ou bouche et la partie inférieure ou base, cette dernière est présentée fermée sur tout son périmètre interne au moyen d'un couvercle du même matériau.

10 La partie supérieure ou bouche est constituée par un anneau fermé, de l'anneau circulaire supérieur partent deux montants latéraux situés parallèlement des deux côtés qui délimitent le développement selon un diamètre décroissant de la pièce, ces deux montants latéraux sont interrompus par d'autres anneaux circulaires intercalés de moindre diamètre
15 situés à des distances égales les uns des autres, ces anneaux ne sont pas totalement fermés, ils présentent chacun des coupures ou sections situées parallèlement à la partie annulaire opposée à celle occupée par les montants latéraux. La longueur totale de la pièce permet la succession de
20 plusieurs unités d'anneaux fragmentés aux diamètres décroissant proportionnellement jusqu'à parvenir à la base ou à la butée finale inférieure de la pièce qui est présentée fermée sur tout son périmètre interne au moyen d'un couvercle, celle-ci pouvant dans d'autres réalisations de tailles totales différentes loger un nombre supérieur ou inférieur d'anneaux en fonction du développement de la longueur totale du corps de la pièce.

25 Le diamètre ou taille de l'anneau supérieur situé au niveau de la bouche de la pièce doit être proportionnel à celui de l'ouverture du logement central disposé au sein de la structure plane réticulée, de sorte que l'anneau supérieur ou bouche se trouve après disposition de la pièce, à travers
30 l'orifice prévu dans le logement central au ras de la surface, le reste de la pièce passant à travers ce logement grâce à la capacité de déformation et de flexion que lui confèrent les coupures décrites sur les anneaux successifs existants tout au long du corps de la pièce, afin que par pression, ils permettent l'insertion de la pièce sur toute sa longueur, jusqu'à arriver à
35 l'anneau complet supérieur qui reste situé au-dessus du périmètre du logement central du support de la structure plane réticulée.

40 La corbeille ou cône constitue un élément de soutien et de renfort logeant dans son intérieur, la graine, la plante ou le plant de l'espèce végétale dont la culture est souhaitée en milieu aquatique de sorte que lors de la phase initiale de croissance et de développement de celle-ci et des phases initiales de croissance de la plante, ce corps tronconique en matériau plastique flexible exerce une fonction de fixation et de support de la graine ou plante et de ses racines ou rhizomes par rapport à la structure flottante ou base, sa
45 présence évite que les graines se perdent ou quittent l'intérieur du support, elle exerce également une fonction de fixation de la plante lors de sa phase de développement et de croissance, la disposition totalement ouverte, voire

discontinue des anneaux latéraux du corps de la pièce permet et facilite la croissance et l'extension des racines et rhizomes vers l'extérieur à la recherche de l'eau et de la lumière nécessaires afin que la plante ne modifie pas, tout au long du processus de croissance, sa position d'équilibre sur la structure en permettant sa flottaison et en évitant le renversement de la plante au regard d'un poids excessif des racines lors de phases de développement ultérieures.

Description des dessins :

Les feuilles de dessins jointes aident à mieux comprendre l'invention et sont expressément liées à une réalisation donnée de cette invention. Ces figures sont présentées avec un caractère illustratif et non exhaustif de celle-ci.

Figure 1.- Elle représente une vue de profil de la structure flottante assembleuse objet de cette invention.

Figure 2.- Elle représente une vue en plan de la structure flottante assembleuse de la fig. 1 en montrant une structure plane réticulée de forme carrée unie à celle-ci.

Figure 3 .- Elle représente une vue en plan d'un mode d'assemblage des structures flottantes assembleuses de la fig. 2.

Figure 4 .- Elle représente une vue en plan de la structure plane réticulée pour la fixation de cultures d'espèces végétales en flottaison objet de la présente invention.

Figure 5.- Elle représente une vue en coupe de la structure plane réticulée selon le plan de coupe I-I.

Figure 6.- Elle représente une vue en coupe de la structure plane réticulée selon le plan de coupe II-II.

Figure 7.- Elle montre une vue latérale de la pièce corbeille ou cône.

Figure 8.- Elle montre une vue latérale de la pièce corbeille ou cône en position verticale en montrant l'anneau supérieur fermé, les montants latéraux, les anneaux intérieurs aux diamètres successivement inférieurs et le couvercle ou base inférieure opaque.

Figure 9.- Elle montre la pièce corbeille ou cône placée dans le logement central de la structure plane réticulée composant l'ensemble entre l'élément de flottaison et celui de fixation de la plante ou graine qui est à son tour relié à la structure flottante assembleuse.

Figure 10.- Elle montre les 3 pièces ou dispositifs; structure flottante assembleuse, structure plane réticulée et corbeille ou cône avec une plante macrophyte logée dans son intérieur dans le cadre de son usage ou application habituelle pour un système d'épuration des eaux usées

Description d'un mode préférentiel de réalisation de l'invention

Conformément à un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le système et les dispositifs d'aide à la plantation et à la croissance d'espèces végétales en flottaison du type macrophytes dans le cadre d'usages destinés à l'épuration des eaux sont intégrés par trois pièces ou composants;

- 5 - **structure flottante assembleuse** (1) en forme de polygone hexagonal irrégulier, pourvue sur chacun de ses côtés de deux éléments d'union (ancrages). Trois côtés consécutifs présentent un ancrage femelle (2), tandis que les trois autres côtés restants présentent des ancrages de type mâle (3). La structure présente également sur l'un des sommets (M) deux ancrages femelle et sur son sommet opposé (A) deux ancrages mâle. La structure peut être coupée à l'aide de ciseaux ou d'un autre ustensile coupant sur la ligne qui divise ces deux ancrages du sommet A et du sommet M en donnant lieu à deux demi-structures. La structure flottante assembleuse, objet de cette réalisation préférentielle, est pourvue de deux barres d'accouplement parallèles ou non entre elles et centrales (4) qui vont du sommet A au sommet M et avec la séparation adéquate entre elles permettant de séparer celles-ci de sorte qu'il soit possible de diviser la structure hexagonale en deux moitiés le long de l'axe AM au moyen de ciseaux ou d'un autre élément coupant afin d'utiliser chacune de ces moitiés pour le remplissage des creux des bords du maillage. La structure flottante assembleuse présente une pluralité de barres d'accouplement (5) dans son espace intérieur. Ces barres sont reliées par leurs extrémités à la structure polygonale et ce sont elles qui permettent, conjointement avec les barres qui forment le contour de la structure, l'accouplement des structures planes réticulées et présentent des arcs flexibles (7) qui relient les barres d'accouplement entre elles ou avec le contour de la structure de sorte que les barres d'accouplement (5) peuvent varier leur distance et s'adapter.
- 10
- 15
- 20
- 25 - **structure plane réticulée**; elle consiste en une structure plane (8) formée par une pluralité de réticules qui est pourvue de plusieurs logements centraux (9,10) conçus pour loger au moins une graine, plante ou partie de celle-ci. La structure dispose d'une pluralité d'ancrages (11-12). Dans un mode préférentiel de réalisation, les éléments d'ancrage seront au nombre de quatre, leur nombre pouvant toutefois varier selon la géométrie de la pièce, ceux-ci devant être au moins au nombre de deux. Les éléments d'ancrage seront situés aux sommets de la structure plane et auront une forme de bride semi-circulaire en disposant d'une ouverture ou embouchure (15) pour leur fixation à la structure flottante assembleuse.
- 30
- 35 Le logement de la structure plane réticulée dispose d'une pluralité d'éléments mécaniques de fixation (13) disposés en discontinu tout au long du contour intérieur du logement central et du reste des logements délimités sur le contour intérieur de la structure flottante assembleuse.
- 40 Dans un mode alternatif de réalisation de l'invention, non présenté dans les dessins, les éléments d'ancrage varient, avec l'existence de deux types; les premiers plus courts et les seconds plus longs coudés aux extrémités, tous partant de la face inférieure de la structure.
- 45 Dans le cas de saillies tendant à approcher la structure flottante assembleuse, les premières saillies seront situées à une position plus

interne que les seconds, le coude de ces derniers vers l'intérieur faisant office de crochets d'approche. Dans le cas de saillies tendant à séparer la structure flottante assembleuse, les premières saillies seront situées à une position plus interne que les seconds, le coude de ces derniers vers l'extérieur ayant une fonction de retenue.

5

La structure plane réticulée dispose d'un logement central (9) de préférence circulaire et le reste des logements (10) sera délimité par le contour extérieur du logement central.

10

C'est à l'intérieur du logement central (9) qu'est insérée la plante, la racine ou le rhizome contenu dans la corbeille ou cône consistant en une pièce tronconique (18) fabriquée dans un matériau flexible (de préférence en plastique) qui présente un diamètre décroissant progressif depuis la partie supérieure ou bouche (19) jusqu'à la partie inférieure ou base (20); la partie supérieure ou bouche est constituée par un anneau fermé (21), de l'anneau circulaire supérieur partent deux montants latéraux (22 et 22') parallèlement qui parcourent toute la longueur de la pièce jusqu'à relier la base de la pièce. Les deux montants latéraux sont interrompus par d'autres anneaux circulaires intercalés de moindre diamètre (23, 24, 25) situés à des distances égales les uns des autres, ces anneaux ne sont pas totalement fermés, ils présentent chacun des coupures ou sections (26 et 26') situées parallèlement à la partie annulaire opposée à celle occupée par les montants latéraux. La longueur totale de la pièce permet la succession de plusieurs unités d'anneaux fragmentés aux diamètres décroissant proportionnellement jusqu'à parvenir à la base ou à la butée finale inférieure de la pièce qui est présentée fermée au moyen d'un couvercle de la même matière plastique.

15

20

25

30

Revendications

1.- Systèmes et dispositifs d'aide à la plantation et à la croissance d'espèces végétales en flottaison du type macrophytes dans le cadre d'usages destinés à l'épuration des eaux, invention caractérisée par le fait qu'elle dispose de trois pièces ou composants intégrés entre eux; structure flottante assembleuse, structure plane réticulée et corbeille ou cône; la structure flottante assembleuse présente une forme de polygone hexagonal irrégulier, pourvu de chaque côté de deux éléments d'union. Trois côtés consécutifs avec ancrage femelle et les trois autres avec ancrage mâle. La structure présente sur l'un de ses sommets (M) deux ancrages femelle et sur son sommet opposé (A) deux ancrages mâle et elle est en outre pourvue de deux barres d'accouplement intérieures et centrales qui s'étendent le long du sommet A - M en permettant la division de la structure hexagonale en deux moitiés. La structure assembleuse présente une pluralité de barres d'accouplement reliées à la structure polygonale et présente également des arcs flexibles qui relient les barres d'accouplement entre elles ou avec le contour de la structure flottante.

2.- Systèmes et dispositifs d'aide à la plantation et à la croissance d'espèces végétales en flottaison du type macrophytes dans le cadre d'usages destinés à l'épuration des eaux conformément à la première revendication, invention caractérisée par le fait que la structure flottante assembleuse loge et maintient sur sa surface un nombre variable de structures planes réticulées, pourvues au moins d'un logement central circulaire et de quatre éléments d'ancrage que la relie à la structure flottante assembleuse. Ces éléments d'ancrage auront une forme de bride pourvue d'une ouverture ou embouchure située à un endroit différent selon la fonction à réaliser;

- Les ancrages de séparation présentent leur ouverture au niveau de la partie centrale.
- Les ancrages d'union présentent leur ouverture au niveau de la partie inférieure.

Le logement central dispose à son tour d'une pluralité d'éléments mécaniques de fixation disposés en discontinu tout au long du contour intérieur du logement central et du reste des logements délimités sur le contour intérieur de la structure flottante assembleuse.

3.- Systèmes et dispositifs d'aide à la plantation et à la croissance d'espèces végétales en flottaison du type macrophytes dans le cadre d'usages destinés à l'épuration des eaux conformément aux revendications précédentes, invention caractérisée par le fait que le logement central circulaire de la structure plane réticulée est destiné à loger dans son intérieur la corbeille ou cône qui consiste en une pièce tronconique au diamètre décroissant proportionnellement entre la partie supérieure ou bouche et la partie inférieure ou base, cette dernière se présente fermée sur tout son périmètre interne au moyen d'un couvercle. La partie supérieure ou bouche est constituée par un anneau fermé, dont partent deux montants latéraux situés parallèlement des deux côtés, ces deux montants latéraux sont interrompus par d'autres anneaux circulaires intercalés de moindre

diamètre situés à des distances égales les uns des autres, ces anneaux ne sont pas totalement fermés, ils présentent chacun des coupures ou sections situées parallèlement à la partie annulaire opposée à celle occupée par les montants latéraux.

5

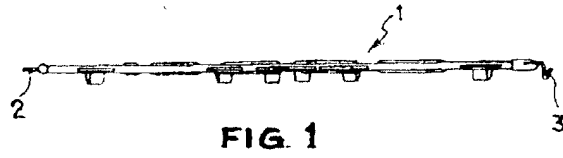


FIG. 1

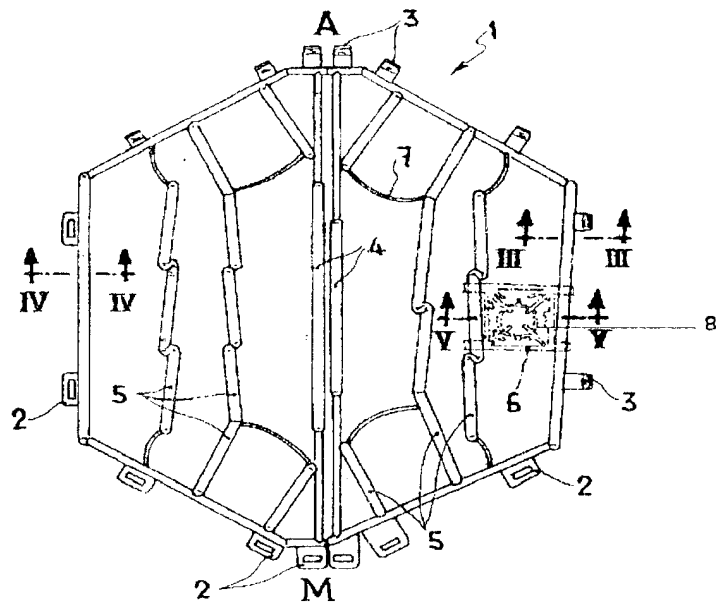


FIG. 2

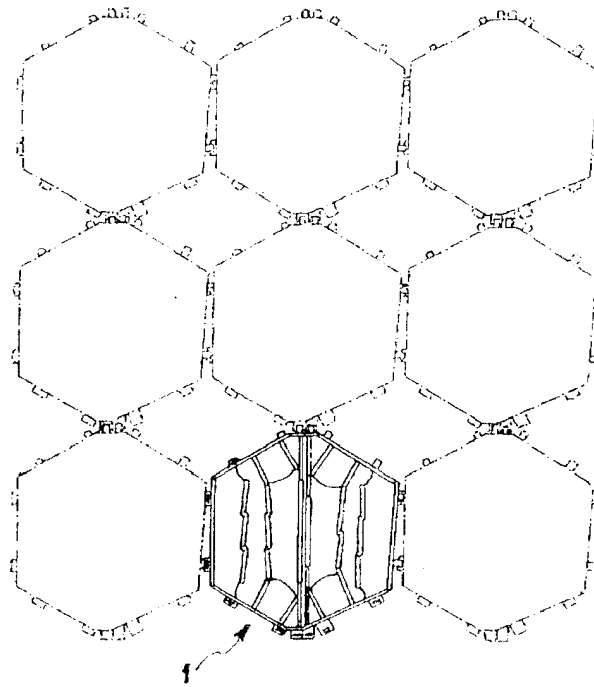


Fig 3

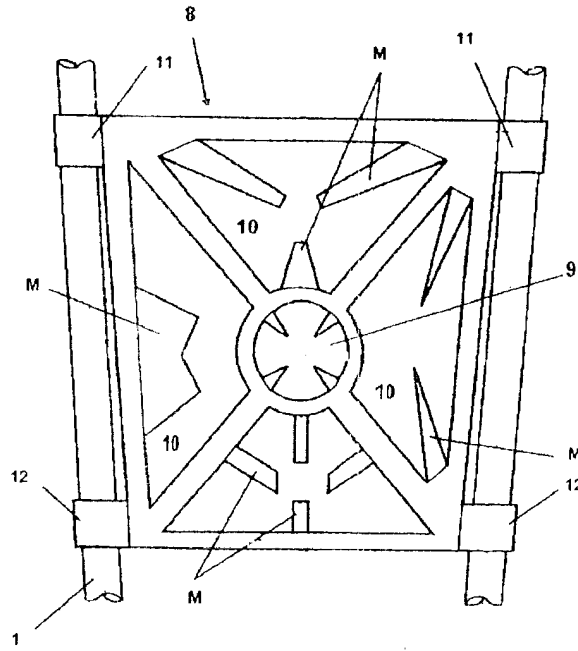


fig. 4

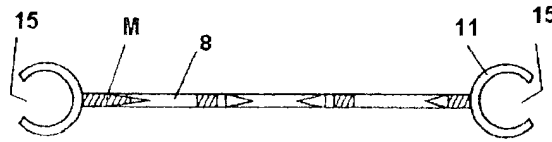


FIG. 5



FIG. 6

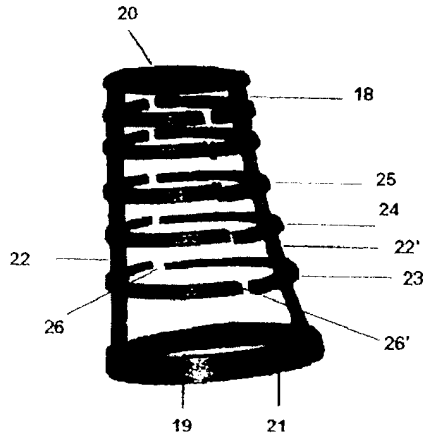


Fig 7

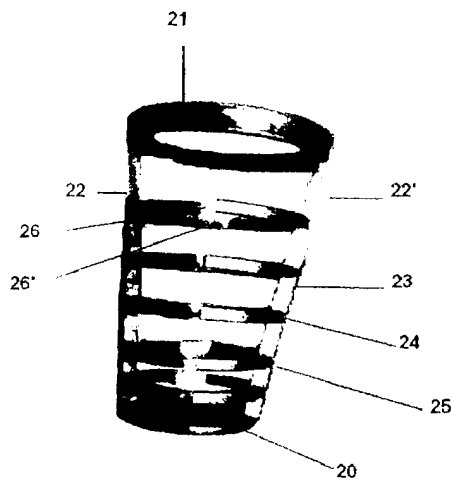


Fig 8



Fig 9

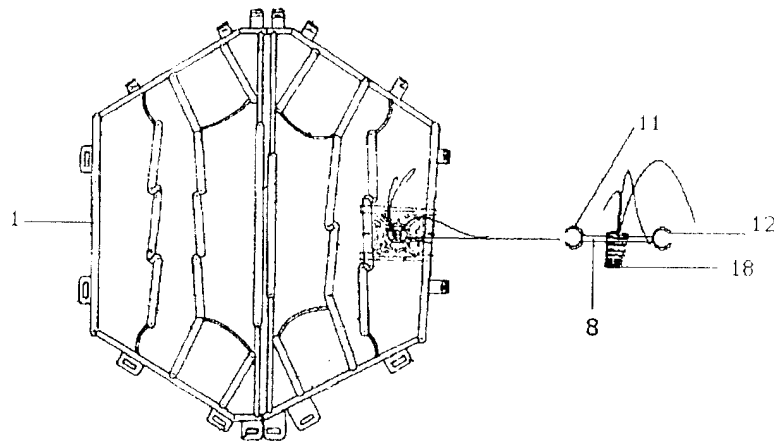


Fig 10