

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 013 367

②1 N° d'enregistrement national : **13 61339**

⑤1 Int Cl⁸ : E 03 F 5/10 (2013.01), E 03 F 1/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.11.13.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.05.15 Bulletin 15/21.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : MONTEUX GUY — FR.

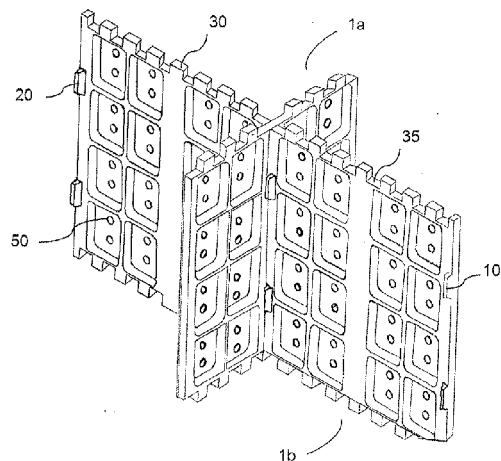
⑦2 Inventeur(s) : MONTEUX GUY.

⑦3 Titulaire(s) : MONTEUX GUY.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HAUTIER.

⑤4 **SYSTEME MODULAIRE POUR LA REALISATION D'UN BASSIN DE RETENTION.**

⑤7 L'invention concerne un système modulaire pour la réalisation d'un bassin de rétention comprenant au moins un plateau supérieur (200) destiné à être maintenu dans un plan sensiblement horizontal, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de modules (1a, 1b) comprenant chacun un panneau destiné à s'étendre verticalement depuis un fond du bassin jusqu'au plateau supérieur (200) pour soutenir le plateau supérieur (200) lors de l'utilisation, et en ce que au moins certains modules parmi la pluralité de modules (1a, 1b) comprennent des moyens d'accouplement configurés pour coopérer avec au moins un autre module de manière à ce qu'au moins deux modules accouplés se chevauchent pour former ensemble un croisillon apte à tenir verticalement et à maintenir le plateau supérieur (200) à distance du fond du bassin.



FR 3 013 367 - A1



DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un système modulaire pour la réalisation d'un bassin de rétention permettant la régulation du débit des eaux pluviales.

L'invention trouvera également pour application un procédé mis en œuvre dans le but de limiter les risques d'inondations et participer au regarnissage des nappes phréatiques.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Les bassins de rétention sont des ouvrages qui permettent la régulation du débit des eaux pluviales via leur stockage temporaire dans une structure ou un matériau dont l'indice de vide est élevé. Ces bassins assurent le recueil, le stockage et la restitution des eaux pluviales au milieu naturel (soit par infiltration, soit par rejet à débit contrôlé) ou aux réseaux d'assainissement.

Le principe des bassins de rétention et de stockage des eaux de pluie nécessite, dans la plupart des cas, la présence d'une conduite d'arrivée des eaux, d'un volume de stockage ou réservoir, d'une conduite de surverse pour évacuer le surplus de flux entrant après remplissage du bassin, une purge ou ajustage permettant la temporisation de la vidange. Les eaux pluviales comprennent les eaux de ruissellement lors d'orage et les eaux d'écoulement de toitures, par exemple, qui doivent légalement être retenues pendant un certain temps et rejetées de façon temporisée dans le milieu naturel afin de limiter les risques d'inondations et participer au regarnissage des nappes phréatiques.

Les bassins de rétention ont de multiples emplois et sont aussi bien utilisés de manière privative que collective. Ces bassins peuvent, par exemple, servir pour drainer les eaux de ruissellement de routes, d'immeubles, de centres commerciaux ou de terrains agricoles, supporter des parkings ou des espaces verts, ou encore constituer des réserves d'eau lors d'incendies. Leur volume varie généralement de 40 mètres/cube (m³) pour des bassins privés à plusieurs milliers de mètres/cube pour des bassins destinés aux orages ou aux parkings. Leur profondeur est généralement comprise entre 1.5 mètre et 3 mètres. L'étanchéité des bassins de rétention peut être assurée par une géo-membrane disposée tout autour de l'ouvrage. Les bassins sont typiquement

entourés d'un géotextile et chargés d'une couche en remblai granulaire avant d'être revêtus (enrobes, revêtement, couche végétale, etc.).

Divers matériaux sont utilisés pour la réalisation de telles structures parmi lesquels le béton, les granulats naturels, métalliques ou synthétiques (par exemple, les Structures Alvéolaires Ultra-Légères « SAUL » ou encore les pneumatiques usagés connus sous l'acronyme « PNUR »). Concernant l'utilisation de pneumatiques, ils sont généralement mis en œuvre sous forme de broyats ou en entier.

Les procédés existants précités et connus présentent chacun un ou des inconvénient(s) que la présente invention permet de résoudre.

Des solutions connues reposent sur l'emploi de casiers formés de structures alvéolaires qui sont empilées les unes sur les autres pour remplir la cavité excavée. Ces structures alvéolaires présentent l'inconvénient d'être difficilement transportables de par leur fort encombrement ; lesdites structures se présentant sous forme de casiers parallélépipédiques. De telles structures « SAUL » ont également un coût généralement élevé.

Ainsi, la présente invention vise à résoudre tout ou, du moins, une partie des inconvénients des techniques actuelles.

20

RESUME DE L'INVENTION

L'invention concerne un système modulaire pour la réalisation d'un bassin de rétention, comprenant au moins un plateau supérieur destiné à être maintenu dans un plan sensiblement horizontal. Le système modulaire comprend également une pluralité de modules comprenant chacun un panneau destiné à s'étendre verticalement depuis un fond du bassin jusqu'au plateau supérieur pour soutenir le plateau supérieur lors de l'utilisation. Au moins certains modules parmi la pluralité de modules comprennent des moyens d'accouplement configurés pour coopérer avec au moins un autre module de manière à ce qu'au moins deux modules accouplés se chevauchent pour former ensemble un croisillon apte à tenir verticalement et à maintenir le plateau supérieur à distance du fond du bassin.

L'invention concerne également un bassin de rétention comprenant une excavation formée dans un terrain, un système modulaire selon l'invention agencé de manière à ce que les modules prennent appui sur un fond de l'excavation et supportent le plateau supérieur en se chevauchant pour former des croisillons. Avantageusement, le bassin de rétention présente au moins l'un
5 parmi un parking, une chaussée et un espace vert réalisés sur le plateau supérieur.

Un autre aspect de la présente invention concerne un procédé pour la
10 réalisation d'un bassin de rétention d'eau à partir du système modulaire selon l'invention caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- une étape d'assemblage, dans le fond d'une excavation, d'au moins un premier module et un deuxième module par coopération de leurs moyens d'accouplement de manière à ce qu'au moins ces deux modules accouplés se
15 chevauchent pour former ensemble un croisillon apte à tenir verticalement sur un fond du bassin, le panneau de chaque module s'étendant verticalement;
- une étape de recouvrement desdits premier et deuxième modules par un plateau supérieur, positionné selon un plan horizontal.

20 En outre, la présente invention propose un système modulaire comprenant des modules qui, couplés et assemblés les uns aux autres, grâce à un mécanisme indissociable de l'invention, autorisent, de manière particulièrement avantageuse, un contrôle de l'écoulement des eaux pluviales, du fait de la configuration des modules, tout en présentant une robustesse
25 capable de supporter la charge d'une chaussée ou d'un espace vert formé au-dessus du plateau supérieur.

La présente invention apporte avantageusement une variante et une simplification aux procédés existants. Elle propose, en outre, un système
30 modulaire pour la réalisation d'un bassin de rétention qui permet de temporiser l'évacuation des eaux pluviales, tout en présentant une facilité de mise en place, un coût et qui n'engendre aucun dommage pour l'environnement.

Par ailleurs, les modules et les plateaux du système modulaire selon l'invention forment des plaques. Il est alors facile de les empiler en vue de leur stockage ou de leur transport, ce qui réduit considérablement l'encombrement du système préalablement à leur utilisation, en comparaison avec les solutions
5 basées sur les casiers alvéolaires.

L'invention offre en outre une très grande capacité de stockage de l'eau, relativement au volume de la cavité, et par comparaison avec les solutions connues reposant sur un remplissage de la cavité par un broyat pneumatique ou un empilement de casiers.

10

BREVE INTRODUCTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaitront à la lecture de la description détaillée qui suit, en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples, non limitatifs, et sur lesquels :

15 La FIGURE 1 illustre un schéma en coupe d'un bassin de rétention équipé d'un système modulaire selon un exemple non limitatif de réalisation de l'invention.

La FIGURE 2 illustre une représentation schématique d'une vue en perspective assemblée et éclatée d'un système modulaire selon un autre
20 exemple non limitatif de réalisation de l'invention.

La FIGURE 3 illustre des modules selon un exemple de réalisation de l'invention, comprenant un panneau muni d'ouvertures transversales et des moyens de liaisons situés aux extrémités longitudinales dudit panneau.

La FIGURE 4 illustre une vue schématique de modules assemblés selon
25 l'invention et pouvant être insérés dans une structure comprenant des plateformes.

La FIGURE 5 illustre une étape d'assemblage des modules de sorte à ce que les modules coopèrent et s'entrecroisent au niveau d'encoches présentes sur lesdits modules.

30 Les dessins joints sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ces dessins sont des représentations schématiques et ne sont pas nécessairement à l'échelle de l'application pratique.

DESCRIPTION DETAILLEE

Il est précisé que dans le cadre de la présente invention, le terme « sur », « surmonte », « recouvrir » ou « sous-jacent » ou leurs équivalents ne signifient pas obligatoirement « au contact de ». Ainsi, par exemple, le dépôt d'un premier
5 élément sur un deuxième élément, ne signifie pas obligatoirement que ces deux éléments sont directement au contact l'un de l'autre mais cela signifie que le premier élément recouvre au moins partiellement le deuxième élément en étant soit directement à son contact, soit en étant séparé de ce dernier par un autre élément.

10

Avant d'entrer dans le détail de formes préférées de réalisation de l'invention en référence aux dessins notamment, d'autres caractéristiques optionnelles de l'invention, qui peuvent être mises en œuvre de façon combinée selon toutes combinaisons ou de manière alternative, sont indiquées ci-après :

15 - Avantageusement, les moyens d'accouplement comprennent au moins une encoche d'accouplement, s'étendant verticalement depuis une extrémité verticale d'au moins un module et conformée pour être pénétrée par un autre module.

20 - L'encoche d'accouplement présente, de préférence une largeur au moins égale à l'épaisseur dudit autre module destiné à pénétrer dans l'encoche. L'encoche d'accouplement présente une profondeur comprise entre un tiers et les deux tiers de la hauteur du module. La profondeur de l'encoche et la hauteur d'un module sont mesurées selon la verticale lorsque le panneau du module est positionné selon un plan vertical. Cela permet de renforcer la
25 robustesse de chaque module tout en permettant un accouplement stable et solide de deux modules. De préférence, la profondeur de l'encoche d'accouplement est comprise entre un tiers et les deux tiers de la hauteur du module. De préférence, elle est environ égale à la moitié de la hauteur du module. Selon un mode de réalisation préférentiel, chaque module comporte
30 des moyens d'accouplement. Avantageusement, le plateau supérieur est soutenu uniquement par les modules.

- Avantageusement, l'encoche d'accouplement est centrée dans le sens de la longueur du module, la longueur du module étant la dimension principale

selon laquelle le module s'étend horizontalement lorsque le panneau du module est positionné selon un plan vertical. Ainsi, un croisillon est formé de quatre branches ayant des longueurs sensiblement identiques.

5 - Selon un mode de réalisation, le croisillon est formé par deux modules uniquement.

- Avantageusement, chaque module comporte au moins une encoche d'accouplement formant moyen d'accouplement.

10 - Préférentiellement, les encoches d'accouplement de deux modules mutuellement accouplés sont configurées pour coopérer mutuellement. Selon un mode de réalisation, une encoche d'accouplement positionnée sur un premier module est apte à coopérer avec une encoche d'accouplement positionnée sur un deuxième module de sorte à ce que les panneaux des premier et deuxième modules s'entrecroisent au niveau des encoches d'accouplement et s'étendent selon deux directions orthogonales.

15 - Avantageusement, chaque module comprend des moyens de liaison configurés pour coopérer avec un moyen de liaison complémentaire porté par un autre module qui lui est adjacent afin d'assurer la solidarisation de ces deux modules adjacents. Ainsi, deux modules adjacents peuvent, par exemple, être maintenus en position dans un même plan qui correspond au plan contenant le
20 panneau de chaque module.

- Les moyens de liaison sont de préférence configurés de manière à ce que la coopération entre les moyens de liaison portés par les modules adjacents assure à elle seule la solidarisation des modules.

25 - Avantageusement, les moyens de liaison sont portés par au moins l'une des extrémités longitudinales du module. On entend par extrémités longitudinales, les extrémités du module situées dans le sens de la longueur du module ; la longueur du module étant la dimension principale selon laquelle le module s'étend horizontalement lorsque le panneau du module est positionné selon un plan vertical.

30 - Préférentiellement, les moyens de liaison sont configurés pour que la coopération des moyens de liaison de deux modules adjacents solidarisés forme les moyens d'accouplement.

- Avantageusement, chaque moyen de liaison d'un module forme une portion d'encoche d'accouplement, la coopération des moyens de liaison de deux modules adjacents définissant entièrement une encoche de liaison apte à être pénétrée par un autre module.

5 - Selon un mode de réalisation, le croisillon est formé par au moins trois modules. De préférence, le croisillon est formé par trois ou quatre modules uniquement.

10 - Avantageusement, une première encoche d'accouplement formée par deux modules coopère avec une deuxième encoche d'accouplement formée par deux autres modules de sorte à ce que les modules s'entrecroisent au niveau des encoches d'accouplement et s'étendent selon deux directions orthogonales.

15 - Selon un mode de réalisation avantageux, un moyen de liaison d'un premier module est un moyen de liaison mâle configuré pour coopérer par insertion avec au moins un moyen de liaison femelle formant un moyen de liaison d'un deuxième module, la coopération du moyen de liaison mâle et du moyen de liaison femelle empêchant la rotation relative des premier et deuxième modules selon tous les axes de rotation.

20 - Préférentiellement, chaque module s'étend principalement selon une direction longitudinale et comprend un moyen de liaison mâle à une première de ses extrémités longitudinales et un moyen de liaison femelle à une deuxième de ses extrémités longitudinales.

25 - Avantageusement, les encoches d'accouplement de modules mutuellement accouplés sont configurées pour coopérer de manière à ce que les extrémités supérieures de ces modules présentent la même hauteur lorsque le croisillon est formé.

30 - De manière avantageuse, les modules sont configurés de manière à ce que des modules accouplés s'étendent selon deux plans orthogonaux. La coopération des moyens de liaison de modules adjacents est conformée de sorte à former une encoche d'accouplement.

- Avantageusement, chaque module forme une pièce monolithique.

- Préférentiellement, le panneau d'au moins certains des modules comprend au moins une ouverture traversante de sorte à ce que l'ouverture traversante permette le passage d'un fluide au travers dudit panneau.

5 - Selon un mode de réalisation préférentiel, le panneau comprend des moyens d'accrochage disposés à au moins l'une de ses extrémités transversales et configurés pour coopérer avec un plateau supérieur ou avec un plateau inférieur formant le fond du bassin de rétention. De préférence, les moyens d'accrochage permettent un emboîtement de l'extrémité transversale supérieure dans le plateau supérieur ou un emboîtement de l'extrémité
10 transversale inférieure avec un fond du bassin.

- Avantageusement, au moins un plateau pris parmi ledit plateau supérieur et un plateau inférieur formant le fond du bassin de rétention est muni de moyens d'accrochage complémentaires, configurés de sorte à coopérer par complémentarité avec les moyens d'accrochage positionnés sur le panneau
15 d'un module.

- Préférentiellement, un plateau inférieur forme le fond du bassin de rétention et présente une face inférieure prenant appui sur le terrain naturel et une face supérieure configurée pour recevoir les modules. L'appui entre la face inférieure et le terrain naturel peut être direct ou indirecte, des couches telles
20 qu'un lit de sable et/ou un géotextile pouvant être insérés à cette interface. De préférence, le plateau inférieur est formé de plaques posées en appui sur le terrain naturel, un lit de sable ou un géotextile, c'est-à-dire sur le fond de l'excavation. Alternativement, le plateau inférieur peut être une dalle de béton

- De manière particulièrement avantageuse, les modules sont conformés
25 de sorte à être plats.

- Selon un mode de réalisation préférentiel, le système est intégré dans une excavation présentant des parois et dans lequel l'ensemble formé par des modules adjacents s'étendant selon un même plan forme une rangée rectiligne qui s'étend d'une paroi à l'autre de l'excavation. Ainsi, cet ensemble, rectiligne,
30 présente une longueur sensiblement égale à la dimension de l'excavation selon laquelle ledit plan s'étend. Typiquement, il présente : une hauteur comprise entre 0.5 m et 3 m, de préférence d'environ 1 m ; une longueur comprise entre

4 m et 100 m, de préférence d'environ 50 m ; une largeur comprise entre 4 m et 50 m, de préférence d'environ 25 m.

- Avantageusement, l'étape d'assemblage d'au moins un premier module et un deuxième module comprend la coopération des premier et deuxième
5 modules au niveau d'encoches d'accouplement positionnées sur lesdits modules de sorte à ce que les modules s'entrecroisent au niveau des encoches d'accouplement et s'étendent selon deux directions orthogonales.

- Selon un mode de réalisation, l'étape d'assemblage comprend également une étape d'assemblage de modules s'étendant dans un même
10 plan, par insertion d'un moyen de liaison mâle porté par un module dans un moyen de liaison femelle porté par un autre module qui lui est adjacent.

- Avantageusement, une étape de positionnement desdits premier et deuxième modules sur un plateau inférieur disposé sur le fond de l'excavation, ledit plateau inférieur et lesdits modules étant pourvus des moyens
15 d'accrochage complémentaires, et une étape de solidarisation dudit plateau inférieur avec lesdits modules par mise en coopération des moyens d'accrochage dudit plateau inférieur avec les moyens d'accrochage des modules.

- Préférentiellement, l'étape de recouvrement desdits premier et
20 deuxième modules par un plateau supérieur comprend la solidarisation dudit plateau supérieur avec lesdits modules par mise en coopération de moyens d'accrochage équipant le plateau supérieur avec des moyens d'accrochage équipant les modules.

La réalisation d'un système modulaire pour former un bassin de rétention
25 d'eaux pluviales va maintenant être détaillée en référence aux figures 1 à 5.

La **figure 1** illustre un schéma en coupe d'un bassin de rétention équipé d'un système modulaire selon un exemple non limitatif de réalisation de l'invention. Le bassin de rétention comprend une conduite d'arrivée des eaux
91, une excavation 92 configurée de sorte à recevoir un volume d'eau destiné à
30 être temporairement stockée, d'une conduite 93 de surverse pour évacuer le surplus de flux entrant après remplissage du bassin, une purge ou ajutage 94 permettant la temporisation de la vidange. L'excavation 92 est de préférence formée dans un terrain. L'étanchéité du bassin de rétention peut être assurée

par une géo-membrane 95 disposée tout autour de l'excavation 92. Les bassins sont typiquement entourés d'un géotextile 95 et chargés d'une couche 96 en remblai granulaire avant d'être revêtus (enrobes, revêtement, couche végétale, etc.). Le système modulaire comprend une pluralité de modules 1a, 1b, 1c, 1d s'étendant verticalement depuis le fond de l'excavation 2 sur lequel repose, de préférence, un plateau inférieur 100, jusqu'à un plateau supérieur 200. Les plateaux 100, 200 sont avantageusement disposés dans un plan horizontal.

La **figure 2** illustre une vue en perspective d'un système modulaire représenté de manière assemblé et éclaté. Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, le système comprend un plateau inférieur 100, reposant sur le fond du bassin et un plateau supérieur 200 maintenu par une pluralité de modules 1a, 1b, 1c, 1d. Les modules 1a, 1b, 1c, 1d sont avantageusement configurés de sorte à ce qu'au moins deux modules 1c, 1d accouplés se chevauchent pour former ensemble un croisillon apte à tenir verticalement.

La **figure 3** illustre deux modules 1a, 1b identiques selon l'invention. Le module 1a, 1b est formé d'un panneau et de moyens de liaison 10, 20 aux extrémités longitudinales du panneau. On entend par extrémités longitudinales, les extrémités du module situées dans le sens de la longueur du module ; la longueur du module étant la dimension principale selon laquelle le module s'étend horizontalement lorsque le panneau du module est positionné selon un plan vertical. Les moyens de liaison 10, 20 sont de préférence fixés au panneau. Préférentiellement, ils forment avec le panneau une pièce monolithique. Un moyen de liaison désigne également un organe de liaison.

Le panneau d'un module 1a, 1b comprend avantageusement au moins une ouverture traversante 50 de sorte à ce que ladite ouverture traversante 50 permette le passage d'un fluide au travers dudit panneau. Avantageusement, les ouvertures traversantes 50 permettent la diffusion rapide de l'eau en temps de remplissage et de vidange. De manière particulièrement avantageuse, les ouvertures traversantes 50 dans les modules 1a, 1b favorisent la création de

tunnels continus d'inspection, rendant le bassin de rétention entièrement visitable par caméra et hydro-curable en cas de besoin.

Le module 1a, 1b est de préférence réalisé par extrusion, par injection ou thermoformage. L'extrusion est un procédé avantageux de fabrication thermomécanique qui permet avantageusement de former un module 1a, 1b long et plat. Selon un autre mode de réalisation, le module 1a, 1b est réalisé par moulage. Afin de former des ouvertures traversantes 50 dans le module 1a, 1b, ledit module peut être fabriqué au moyen d'un moule alvéolé. Le module 1a, 1b est en un matériau (thermo-)plastique, de préférence choisi parmi le polyéthylène, le polychlorure de vinyle (plus connu sous l'acronyme « PVC ») ou le polypropylène, à base de matière vierge ou régénérée. Le panneau d'un module 1a, 1b est configuré de sorte à ne pas subir de déformation sous l'action d'une pression de 50 megapascal (1MPa = 10^6 Pa) sous couche de charge en compression (dans une direction verticale). Le module 1a, 1b est préférentiellement réalisé en un matériau résistant à l'eau.

Le panneau du module 1a, 1b présente une surface plane. Il s'étend principalement dans un seul plan. Le panneau est préférentiellement de forme parallélépipédique. Selon un exemple de réalisation non limitatif de l'invention, le panneau forme un carré dont les côtés ont une dimension de 1 mètre \pm 0.25 mètre. Le panneau a une dimension d'épaisseur de l'ordre de 4 millimètres à 50 millimètres. Le panneau possède des moyens de liaison 10, 20 fixés aux extrémités longitudinales dudit panneau. Lorsque le système modulaire est dans sa position d'utilisation, les extrémités longitudinales du panneau s'étendent principalement selon un plan vertical. Chaque module 1a, 1b forme une pièce monolithique.

La **figure 4** illustre l'étape d'assemblage d'au moins un premier module 1a et un deuxième module 1b, de sorte que le premier module 1a soit assemblé au deuxième module 1b, de manière à ce que les deux modules 1a, 1b s'inscrivent dans un même plan rectiligne; la position angulaire entre les deux modules 1a, 1b étant alors de 180 degrés.

L'étape d'assemblage d'au moins un premier module 1a et un deuxième module 1b comprend une étape d'insertion d'un moyen de liaison mâle 20 d'un

premier module 1a dans un moyen de liaison femelle 10 d'un deuxième module 1b. Les liaisons mâles et femelles sont conformées de manière à ce que lorsqu'elles sont en prise, leur rotation relative selon l'axe d'insertion est bloquée ou tout au moins limitée à un secteur angulaire inférieur à 20 degrés et de préférence inférieur à 5 degrés. Dans cet exemple, l'axe d'insertion est vertical. Par ailleurs, elles sont dimensionnées de manière à réduire leur jeu radial, c'est-à-dire leur déplacement relatif selon une direction radiale à l'axe d'insertion, tout en permettant facilement leur insertion. Ainsi, lorsque le moyen de liaison mâle 20 est inséré dans le moyen de liaison femelle 10, le jeu radial est supprimé ou est faible, et le jeu en rotation est nul ou inférieur à 5 degrés. Selon le mode de réalisation, l'axe d'insertion est avantageusement vertical lorsque les modules 1a, 1b sont en utilisation, disposés sur le sol. Cela permet de faciliter l'assemblage des modules 1a, 1b.

La coopération des moyens de liaison 10, 20 de modules 1a, 1b adjacents est conformée de sorte à former une encoche d'accouplement 80 séparant les extrémités longitudinales des panneaux de modules 1a, 1b adjacents. L'encoche d'accouplement 80 présente, de préférence une largeur au moins égale à l'épaisseur dudit autre module 1a, 1b destiné à pénétrer dans l'encoche d'accouplement 80. L'encoche d'accouplement 80 présente une profondeur comprise entre le quart et les deux tiers de la hauteur du module 1a, 1b. La profondeur de l'encoche 80 et la hauteur d'un module sont mesurées selon la verticale lorsque le panneau du module 1a, 1b est positionné selon un plan vertical. Cela permet de renforcer la robustesse de chaque module 1a, 1b tout en permettant un accouplement stable et solide de deux modules 1a, 1b. De préférence, la profondeur de l'encoche d'accouplement 80 est comprise entre un tiers et les deux tiers de la hauteur du module 1a, 1b. De préférence, elle est environ égale à la moitié de la hauteur du module 1a, 1b. Selon un mode de réalisation préférentiel, chaque module 1a, 1b comporte des moyens d'accouplement 75.

A titre préféré, le système modulaire comprend deux plateaux 100, 200, destinés à être utilisés en tant que plateformes. L'invention consiste en outre à

créer un volume de vide pour stockage des eaux de pluie dans un terrassement par l'installation de deux plateformes horizontales ; une première plateforme (ou plateau inférieur 100) est destinée à former le fond du bassin en reposant de préférence sur le terrain excavé, tandis que la deuxième plateforme (ou plateau supérieur 200) servira de couverture haute de bassin. Le plateau inférieur 100 ou plateforme de fond est de préférence posée sur un lit de sable nivelé pour répartir correctement son appui sur ce lit de pose. De manière particulièrement avantageuse, les plateaux inférieurs et supérieurs 100, 200 sont séparés par les modules 1a, 1b disposés verticalement ; lesdits modules maintiennent l'écartement entre les plateaux 100, 200 et assurent la résistance à la compression nécessaire pour obtenir une portance suffisante pour pouvoir créer une voirie destinée non seulement aux véhicules légers mais également aux poids lourds. Le plateau inférieur 100 est de préférence installé sur le fond de forme, en fond de terrassement. Le plateau supérieur 200 est, quant à lui, supporté par les modules 1a, 1b à un intervalle suffisant pour obtenir la capacité de stockage d'eau suffisante. La hauteur des modules 1a, 1b détermine l'espacement entre les plateaux inférieurs 100 et supérieurs 200 et définit ainsi la hauteur du volume de stockage de l'eau.

Chaque plateau 100, 200 est de préférence formé en un matériau plastique moulé, thermoformé ou extrudé. Les plateaux 100, 200 sont avantageusement juxtaposés et « clipsés » aux modules 1a, 1b. Pour cela, ils comportent des moyens d'accrochage 130, 135, 230, 235 pour positionner et accrocher les modules 1a, 1b.

Selon un mode de configuration préférentiel, le panneau comprend des moyens d'accrochage aux extrémités transversales dudit panneau ; lesdites extrémités transversales étant situées sur les bords s'étendant horizontalement du module 1a lorsque ledit module 1a est positionné selon un plan vertical. Selon un mode de configuration, au moins un des plateaux 100, 200, lesdits plateaux 100, 200 étant munis de moyens d'accrochage complémentaire 130, 135, 230, 235 est configuré de sorte à coopérer par complémentarité avec les moyens d'accrochage 30, 35 positionnés sur le panneau d'un module 1a. Selon un mode de réalisation préférentiel, les moyens d'accrochage 30, 35, 135, 130, 230, 235 du panneau, du plateau inférieur 100 ou/et du plateau supérieur 200

comprennent au moins une butée et/ou une rainure et sont configurés de sorte à ce qu'au moins une butée 130, 230 et/ou une rainure 135, 235 du plateau inférieur 100 ou/et du plateau supérieur 200 coopère(nt) par complémentarité avec, respectivement, une rainure 35 et/ou une butée 30 du panneau du module 1a.

La **figure 5** illustre un exemple d'assemblage des modules au niveau d'encoches d'accouplement 80. Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, une première encoche d'accouplement 80 formée par deux modules 1a, 1b coopère avec une deuxième encoche d'accouplement 80 formée par deux autres modules 1c, 1d de sorte à ce que les modules 1a, 1b, 1c, 1d s'entrecroisent au niveau des encoches d'accouplement 80 et s'étendent selon deux plans différents. De préférence, ils s'étendent selon deux directions orthogonales. Les modules 1a, 1b, 1c, 1d ainsi accouplés, au nombre de quatre dans cet exemple, forment ainsi un croisillon.

Selon un mode de réalisation, le module 1a est muni d'une encoche d'accouplement 75 centrée dans le sens de la longueur du module 1a ; la longueur du module 1a étant la dimension principale selon laquelle le module 1a s'étend horizontalement lorsque le panneau du module 1a est positionné selon un plan vertical. L'encoche d'accouplement 75 présente, de préférence une largeur au moins égale à l'épaisseur dudit autre module 1a, 1b destiné à pénétrer dans l'encoche d'accouplement 75. L'encoche d'accouplement 75 présente une profondeur comprise entre le quart et les deux tiers de la hauteur du module 1a, 1b. La profondeur de l'encoche d'accouplement 75 et la hauteur d'un module sont mesurées selon la verticale lorsque le panneau du module 1a, 1b est positionné selon un plan vertical. Cela permet de renforcer la robustesse de chaque module 1a, 1b tout en permettant un accouplement stable et solide de deux modules 1a, 1b. De préférence, la profondeur de l'encoche d'accouplement 75 est comprise entre un tiers et les deux tiers de la hauteur du module 1a, 1b. De préférence, elle est environ égale à la moitié de la hauteur du module 1a, 1b. Une encoche d'accouplement 75 peut de manière particulièrement avantageuse être insérée dans une encoche d'accouplement 80.

La présente invention réside également en la pose d'un plancher en fond de bassin (premier plateau 100) composé de modules 1a, 1b « clipsables », de préférence manu-portables et d'un couvercle de même composition (deuxième plateau 200) formant le dessus du bassin de rétention. Les deux plateformes
5 (plateaux 100, 200) sont tenus écartées l'une de l'autre par les modules 1a, 1b formés selon l'invention en matière plastique, lesdits modules 1a, 1b étant emboîtables et assurant la résistance à la compression nécessaire pour supporter la charge d'une chaussée ou un espace vert. Le volume compris entre ces deux plateaux 100, 200 constitue le réservoir, zone de stockage et de
10 rétention d'eau. Tous les éléments composant le système modulaire selon l'invention sont avantageusement réalisés en matière plastique extrudée ou injectée, sous forme de panneaux emboîtables et manu-portables. De manière particulièrement avantageuse, le système modulaire selon l'invention présente un taux de vide (ou porosité) supérieur à 90%.

15 Avantageusement, le procédé de réalisation d'un bassin de rétention comprend généralement la formation d'une excavation 92 dans un terrain, par exemple en terre. Optionnellement, on réalise un lit de sable ou de graviers, par exemple, dans le fond de l'excavation 92. Selon un mode de réalisation avantageux, on dispose un ou plusieurs plateaux inférieurs 100 pour former le
20 fond du bassin. De préférence, pour les grandes surfaces, le plateau inférieur 100 comprend une pluralité de plateaux 100 assemblés les uns aux autres ; ce qui permet une fabrication, un stockage et une manipulation plus aisés. On assemble ensuite les modules 1a, 1b, 1c, 1d selon l'invention de sorte à former des rangées. Avantageusement, on assemble par accouplement les modules
25 1a, 1b, 1c, 1d pour former des croisillons s'étendant verticalement. L'ensemble des rangées se croisant en de multiples points, les modules 1a, 1b, 1c, 1d forment ensemble une pluralité de cellules s'étendant verticalement et présentant une capacité élevée de résistance en compression. Préférentiellement, on dispose ensuite un plateau supérieur 200. Ce plateau
30 supérieur 200 peut être réalisé à partir d'un assemblage d'une pluralité de plateaux supérieurs 200. Selon un mode de réalisation, ce plateau supérieur 200 peut être le plateau inférieur 100. Optionnellement, on réalise un espace vert, un parking, une voie ou encore une chaussée sur le plateau supérieur 200.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits mais s'étend à tout mode de réalisation conforme à son esprit.

REVENDEICATIONS

1. Système modulaire pour la réalisation d'un bassin de rétention, comprenant
5 au moins un plateau supérieur (200) destiné à être maintenu dans un plan sensiblement horizontal,
caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de modules (1a, 1b) comprenant chacun un panneau destiné à s'étendre verticalement depuis un fond du bassin jusqu'au plateau supérieur (200) pour soutenir le plateau
10 supérieur (200) lors de l'utilisation,
et en ce que au moins certains modules parmi la pluralité de modules (1a, 1b) comprennent des moyens d'accouplement configurés pour coopérer avec au moins un autre module de manière à ce qu'au moins deux modules accouplés se chevauchent pour former ensemble un croisillon apte à tenir
15 verticalement et à soutenir le plateau supérieur (200) à distance du fond du bassin.
2. Système modulaire selon la revendication précédente dans lequel les moyens d'accouplement comprennent au moins une encoche
20 d'accouplement (75, 80), s'étendant verticalement depuis une extrémité verticale d'au moins un module (1a) et conformée pour être pénétrée par un autre module (1b).
3. Système modulaire selon la revendication précédente dans lequel
25 l'encoche d'accouplement (75, 80), présente une largeur au moins égale à l'épaisseur dudit autre module (1b) destiné à pénétrer dans l'encoche.
4. Système modulaire selon l'une quelconque des deux revendications
30 précédentes dans lequel l'encoche d'accouplement (75) est centrée dans le sens de la longueur du module (1a), la longueur du module (1a) étant la dimension principale selon laquelle le module (1a) s'étend horizontalement lorsque le panneau du module (1a) est positionné selon un plan vertical.

5. Système modulaire selon l'une quelconque des trois revendications précédentes dans lequel chaque module (1a) comporte au moins une encoche d'accouplement (75, 80) formant moyen d'accouplement.

5 6. Système modulaire selon l'une quelconque des quatre revendications précédentes dans lequel les encoches d'accouplement (75, 80) de deux modules (1a, 1b) mutuellement accouplés sont configurées pour coopérer mutuellement.

10 7. Système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le croisillon est formé par au moins deux modules (1a, 1b).

15 8. Système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel chaque module (1a, 1b) comprend des moyens de liaison (10, 20) configurés pour coopérer avec un moyen de liaison (20) complémentaire porté par un autre module (1b) qui lui est adjacent afin d'assurer la solidarisation de ces deux modules (1a, 1b) adjacents.

20 9. Système modulaire selon la revendication précédente dans lequel les moyens de liaison (10, 20) sont configurés pour que la coopération des moyens de liaison (10, 20) de deux modules adjacents solidarisés forme les moyens d'accouplement.

25 10. Système modulaire selon la revendication précédente prise en combinaison avec la revendication 2 dans lequel chaque moyen de liaison (10, 20) d'un module forme une portion d'encoche d'accouplement (80), la coopération des moyens de liaison (10, 20) de deux modules adjacents définissant entièrement une encoche de liaison apte à être pénétrée par un
30 autre module.

11. Système modulaire selon l'une quelconque des neuf revendications précédentes dans lequel une première encoche d'accouplement (80) formée

par deux modules (1a, 1b) coopère avec une deuxième encoche d'accouplement (80) formée par deux autres modules (1c, 1d) de sorte à ce que les modules (1a, 1b, 1c, 1d) s'entrecroisent au niveau des encoches d'accouplement (80) et s'étendent selon deux directions orthogonales.

5

12. Système modulaire selon l'une quelconque des quatre revendications précédentes dans lequel un moyen de liaison d'un premier module (1a, 1b) est un moyen de liaison mâle (20) configuré pour coopérer par insertion avec au moins un moyen de liaison femelle formant un moyen de liaison d'un deuxième module (1a, 1b), la coopération du moyen de liaison mâle (20) et du moyen de liaison femelle (10) empêchant la rotation relative des premier et deuxième modules (1a, 1b) selon tous les axes de rotation.

13. Système modulaire selon la revendication 2 dans lequel les encoches d'accouplement (75, 80) de modules mutuellement accouplés sont configurées pour coopérer de manière à ce que les extrémités supérieures de ces modules présentent la même hauteur lorsque le croisillon est formé.

14. Système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel chaque module (1a, 1b) forme une pièce monolithique et est conformé de sorte à être plat.

15. Système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le panneau d'au moins certains des modules (1a, 1b) comprend au moins une ouverture traversante (50) de sorte à ce que l'ouverture traversante (50) permette le passage d'un fluide au travers dudit panneau.

16. Système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le panneau comprend des moyens d'accrochage (30, 35) disposés à au moins l'une de ses extrémités transversales et configurés pour coopérer avec un plateau supérieur (200) ou avec un plateau inférieur (100) formant le fond du bassin de rétention et présentant une face inférieure

prenant appui sur le terrain naturel et une face supérieure configurée pour recevoir les modules.

5 17. Système modulaire selon la revendication précédente dans lequel au moins un plateau pris parmi ledit plateau supérieur (200) et un plateau inférieur (100) formant le fond du bassin de rétention est muni de moyens d'accrochage complémentaires (130, 230, 135, 235), configurés de sorte à coopérer par complémentarité avec les moyens d'accrochage (30, 35) positionnés sur le panneau d'un module (1a).

10

18. Système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes intégré dans une excavation (92) présentant des parois et dans lequel l'ensemble formé par des modules (1a, 1b) adjacents s'étendant selon un même plan forme une rangée rectiligne qui s'étend d'une paroi à l'autre de
15 l'excavation (92).

19. Bassin de rétention comprenant une excavation (92) formée dans un terrain, un système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes agencé de manière à ce que les modules (1a, 1b) prennent appui
20 sur un fond de l'excavation (92) et supportent le plateau supérieur (200) en se chevauchant pour former des croisillons.

20. Bassin de rétention selon la revendication précédente présentant au moins l'un parmi un parking, une chaussée et un espace vert réalisés sur le
25 plateau supérieur (200).

21. Procédé pour la réalisation d'un bassin de rétention à partir du système modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

30 - une étape d'assemblage, dans le fond d'une excavation, d'au moins un premier module (1a, 1b) et un deuxième module (1a, 1b) par coopération de leurs moyens d'accouplement de manière à ce qu'au moins ces deux modules accouplés se chevauchent pour former ensemble un croisillon apte à tenir

verticalement sur un fond du bassin, le panneau de chaque module s'étendant verticalement ;

- une étape de recouvrement desdits premier et deuxième modules (1a, 1b) par un plateau supérieur (200), positionné selon un plan horizontal.

5

22. Procédé selon la revendication précédente dans lequel l'étape d'assemblage d'au moins un premier module (1a, 1b) et un deuxième module (1a, 1b) comprend la coopération des premier et deuxième modules (1a, 1b) au niveau d'encoches d'accouplement (80) positionnées sur lesdits modules (1a, 1b) de sorte à ce que les modules (1a, 1b) s'entrecroisent au niveau des encoches d'accouplement (80) et s'étendent selon deux directions orthogonales.

10

23. Procédé selon l'une quelconque des deux revendications précédentes comprenant une étape de positionnement desdits premier et deuxième modules (1a, 1b) sur un plateau inférieur (100) disposé sur le fond de l'excavation, ledit plateau inférieur (100) et lesdits modules (1a, 1b) étant pourvus des moyens d'accrochage complémentaires, et une étape de solidarisation dudit plateau inférieur (100) avec lesdits modules (1a, 1b) par mise en coopération des moyens d'accrochage (130, 135) dudit plateau inférieur (100) avec les moyens d'accrochage (30, 35) des modules (1a, 1b).

15

20

24. Procédé selon l'une quelconque des trois revendications précédentes dans lequel l'étape de recouvrement desdits premier et deuxième modules (1a, 1b) par un plateau supérieur (200) comprend la solidarisation dudit plateau supérieur (200) avec lesdits modules (1a, 1b) par mise en coopération de moyens d'accrochage (230, 235) équipant le plateau supérieur (200) avec des moyens d'accrochage (30, 35) équipant les modules (1a, 1b).

25

2/4

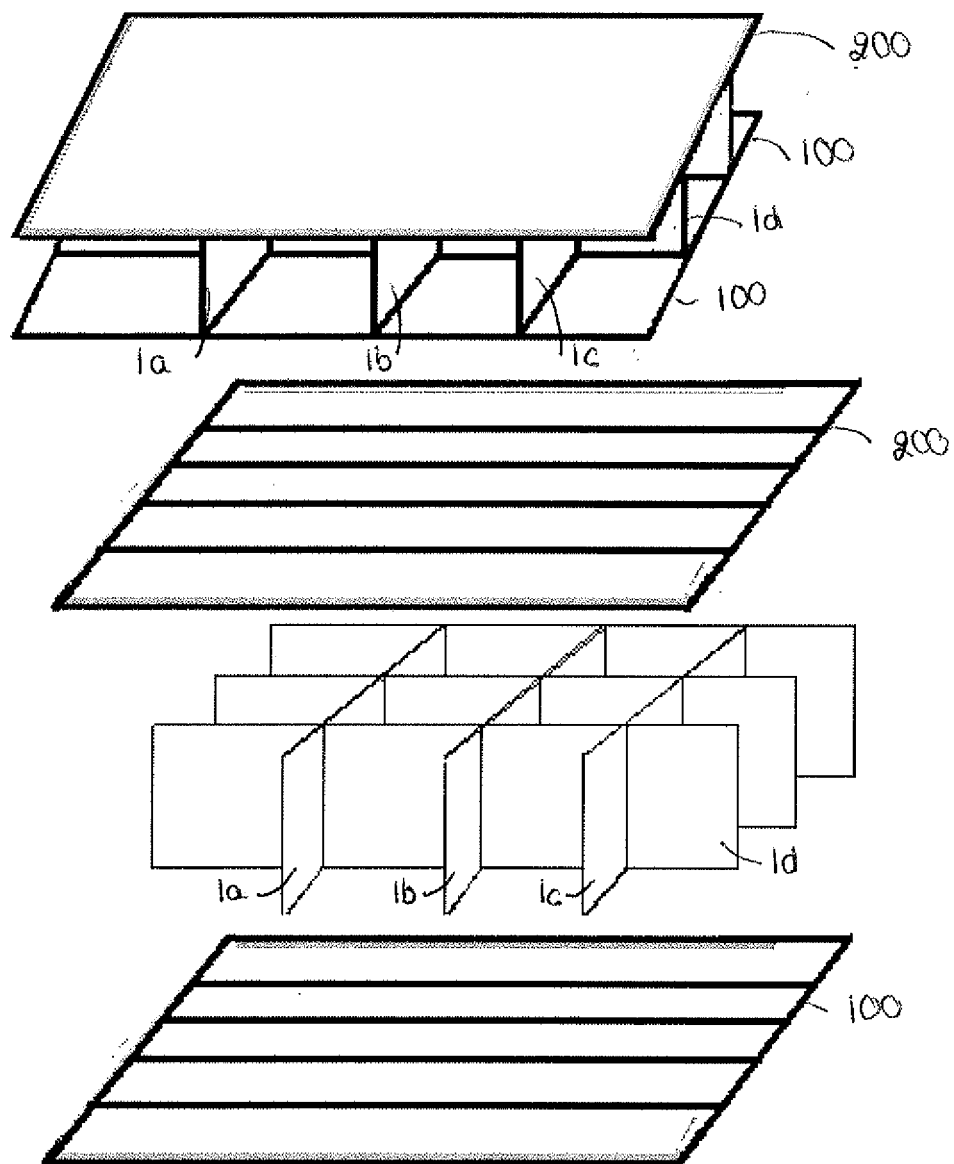


FIGURE 2

3/4

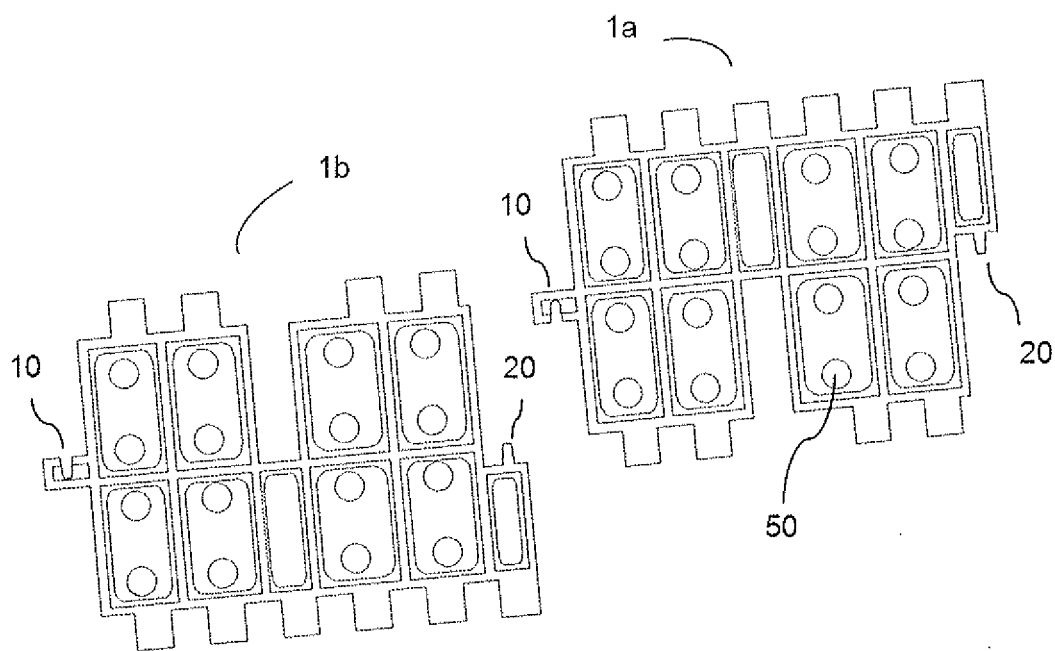


FIGURE 3

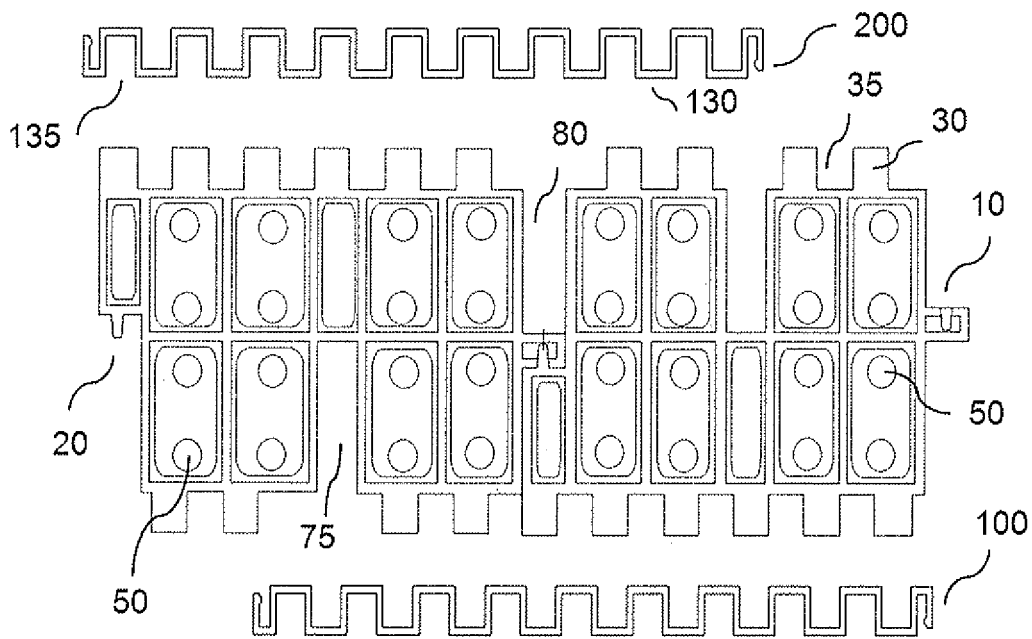
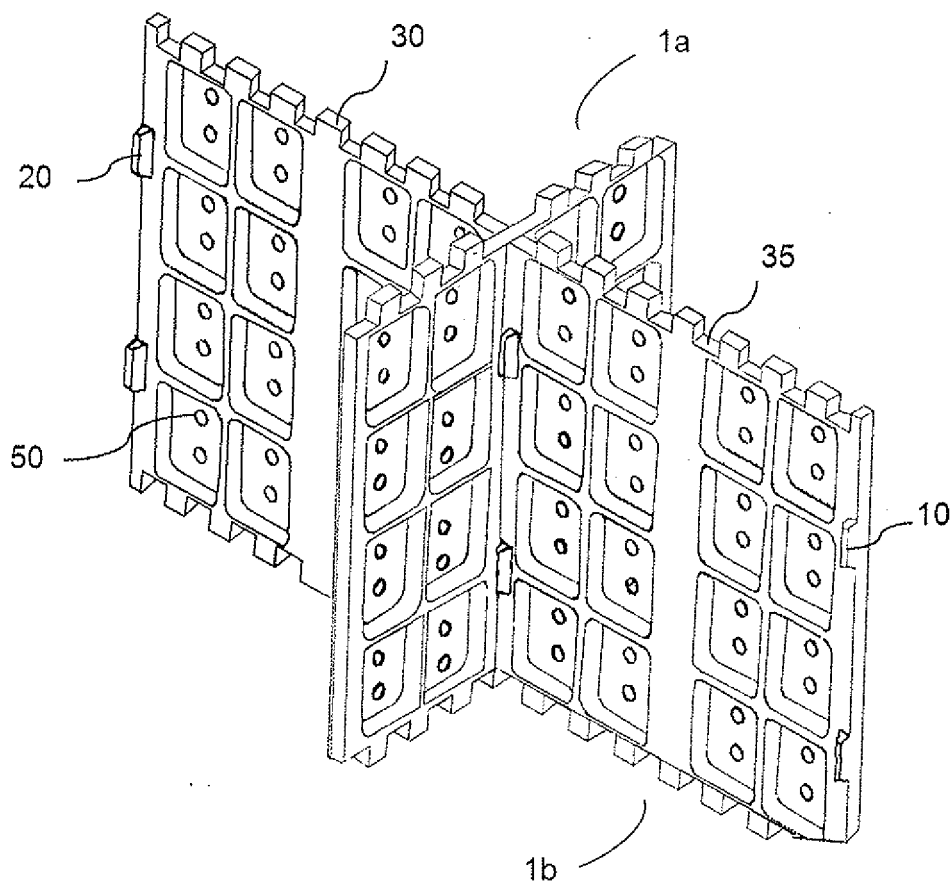


FIGURE 4

4/4

FIGURE 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 788391
FR 1361339

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	CA 2 581 624 A1 (LARACH OSCAR [US]) 14 septembre 2007 (2007-09-14) * page 13 - page 17; figures 11A-11F, 12 *	1-24	E03F5/10 E03F1/00
Y	WO 2011/014936 A1 (IVANOV NIKOLAY VASKOV [BG]) 10 février 2011 (2011-02-10) * figures 16,17 *	1-24	
Y	DE 15 57 922 A1 (STATENS SKOGSIND AB) 2 avril 1970 (1970-04-02) * figure 1 *	1-24	
Y	DE 10 2010 045001 A1 (AUER PACKAGING GMBH [DE]) 15 mars 2012 (2012-03-15) * page 5 - page 8; figures 1-24 *	1-24	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E03F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 juillet 2014		Horst, Werner	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1361339 FA 788391**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-07-2014**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CA 2581624	A1	14-09-2007	AUCUN	

WO 2011014936	A1	10-02-2011	CA 2770159 A1	10-02-2011
			US 2012131878 A1	31-05-2012
			WO 2011014936 A1	10-02-2011

DE 1557922	A1	02-04-1970	DE 1557922 A1	02-04-1970
			NL 6708323 A	18-12-1967

DE 102010045001	A1	15-03-2012	DE 102010045001 A1	15-03-2012
			EP 2495373 A2	05-09-2012
