



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**08.04.2020 Bulletin 2020/15**

(51) Int Cl.:  
**E01F 15/08 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19200921.5**

(22) Date de dépôt: **01.10.2019**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **BOURBON, Martin**  
**44840 Les Sorinières (FR)**  
• **DUMENIL, Sébastien**  
**28630 Sours (FR)**  
• **MALINOSKY, Xavier**  
**78330 Fontenay Le Fleury (FR)**  
• **RICARD, Pascal**  
**92700 Colombes (FR)**

(30) Priorité: **02.10.2018 FR 1859142**

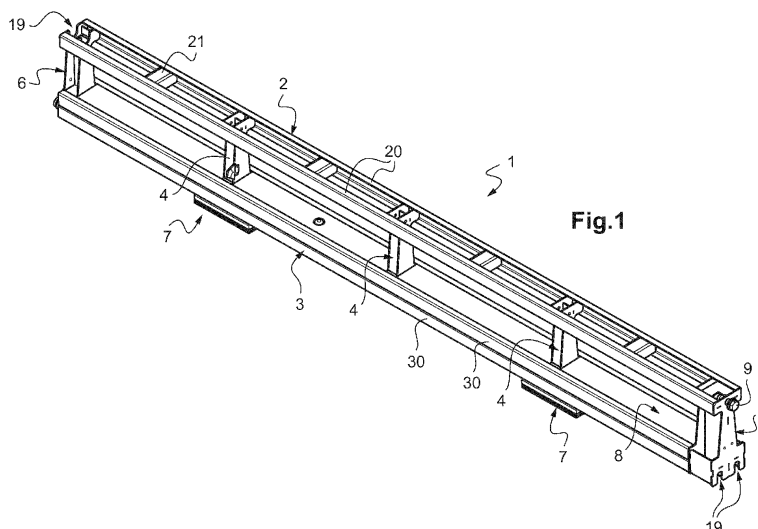
(71) Demandeur: **AXIMUM**  
**78114 Magny les Hameaux (FR)**

(74) Mandataire: **Jacobacci Coralie Harle**  
**32, rue de l'Arcade**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **MODULE HYBRIDE MÉTAL-BÉTON SÉPARATEUR DE VOIES DE CIRCULATION ET PROCÉDÉ DE RÉALISATION D'UNE BARRIÈRE DE SÉPARATION**

(57) L'invention concerne un module (1) hybride métal-béton séparateur de voies de circulation, le module (1) étant un élément droit allongé entre deux extrémités de liaison (5, 6) et comportant vers le bas une partie de base (3), vers le haut une partie de faîte (2), reliées entre elles par des montants (4, 5, 6), la partie de base (3) étant plus large que la partie de faîte (2), et les extrémités de liaison (5, 6) comportent sur leurs faces d'extrémités (50, 60) des moyens complémentaires de solidarisation (9, 19) des modules entre eux à type de pions (9) et de fentes (19), un pion (9) donné fixé sur une extrémité de liaison (5, 6) étant destiné à être passé et positionné dans

une fente (19) en correspondance de l'autre extrémité de liaison (6, 5), chaque pion (9) comporte un fût terminé à son extrémité libre par une tête plus large que le fût. L'écartement de la tête du pion (9) par rapport à la face d'extrémité (50, 60) à laquelle il est fixé est réglable afin de pouvoir régler le serrage ou l'écartement axial et angulaire maximum toléré entre les extrémités de liaison (5, 6) de deux modules (1) raccordés. Un procédé de réalisation d'une barrière de séparation de voies de circulation par raccordement de modules est également présenté.



## Description

### DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

**[0001]** La présente invention concerne de manière générale le domaine des équipements et travaux routiers. Elle concerne plus particulièrement un module hybride métal-béton séparateur de voies de circulation destiné à réaliser des barrières de séparation des voies de circulation et notamment temporaires. Un procédé de réalisation d'une barrière de séparation de voies de circulation par raccordement de modules est également présenté.

### ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

**[0002]** Les séparateurs modulaires que l'on assemble pour former une délimitation des voies de circulation doivent avoir des capacités suffisantes de retenue des véhicules les heurtant. Ces capacités sont en général préconisées dans des normes.

**[0003]** On connaît des séparateurs modulaires par les documents EP1380696 et EP3029202. S'ils présentent des avantages certains en termes de facilité de manutention par rapport aux modules constitués de blocs de béton, ils ont cependant une inertie relativement réduite à cause de leur poids relativement faible. En outre, pour le premier document, les opérations de solidarisation des modules entre eux peuvent s'avérer fastidieuses du fait qu'il faut viser correctement pour que des pions viennent se placer en regard d'orifices d'insertion correspondants des extrémités des modules. Ceci est d'autant plus difficile que l'engin manipulant le module doit le prendre en son milieu pour équilibrer au mieux la charge que représente le module, cette contrainte étant d'autant plus critique que le poids du module est important, et l'opérateur de l'engin est donc généralement à distance des extrémités du module et, qui plus est, ces extrémités sont en partie masquées par le corps du module. Outre le poids, ce masquage et cette distance augmentent aussi avec la longueur du module.

**[0004]** On connaît également le document EP0997582 A1 qui divulgue un module métal-béton dont les vis des moyens de liaison entre extrémités adjacentes de modules sont contraintes en distance d'écartement de leur tête par rapport à l'extrémité du module les portant du fait de la présence de piges (cales allongées) 44. De plus, du fait de la forme en entonnoir de la partie 141 et inclinée 143, il est obtenu un alignement longitudinal et transversal automatique des éléments (cf. paragraphe 69).

**[0005]** La présente invention s'en distingue par la possibilité décalage entre les modules pour suivre un virage ou une pente, grâce à la liberté de rotation des vis de pions assurant la liaison entre les modules.

**[0006]** Il est donc souhaitable de disposer de modules présentant une plus grande inertie, notamment par aug-

mentation du poids, et une plus grande facilité de solidarisation des modules entre eux, même pour des modules de grande longueur unitaire. Il est également utile de pouvoir ajuster les modules solidarisés à la forme de la chaussée sur laquelle ils sont installés, que ce soit aussi bien pour une rupture de pente que pour un virage et, ceci, sans entraîner une réduction préjudiciable de la capacité de retenue de l'ensemble.

### OBJET DE L'INVENTION

**[0007]** Afin de notamment remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, la présente invention propose un module hybride métal-béton séparateur de voies de circulation, les modules étant destinés à être posés sur une chaussée de circulation pour former une barrière de délimitation des voies de circulation, le module étant un élément droit d'axe principal allongé longitudinalement entre deux extrémités de liaison destinées à être raccordées aux extrémités de liaison de deux autres modules adjacents pour former un alignement de modules solidarisés entre eux, chaque module comportant vers le bas une partie de base, vers le haut une partie de tête, reliées entre elles par des montants étendus entre la partie de base et la partie de tête, le module étant sensiblement symétrique par rapport à un plan médian vertical longitudinal, la partie de base étant plus large que la partie de tête, chaque extrémité de liaison comportant une face d'extrémité métallique verticale perpendiculaire à l'axe principal du module, la face d'extrémité étant destinée à être placée en regard d'une face d'extrémité d'un autre module adjacent dans l'alignement de modules.

**[0008]** Les extrémités de liaison comportent sur leurs faces d'extrémités des moyens complémentaires de solidarisation des modules entre eux, les moyens complémentaires de solidarisation comportant des pions et des fentes allongées, un pion donné fixé sur une extrémité de liaison étant destiné à être passé et positionné dans une fente en correspondance de l'autre extrémité de liaison afin d'empêcher une désolidarisation des modules entre eux au moins selon l'axe principal, chaque pion en forme de champignon comportant un fût terminé à son extrémité libre par une tête plus large que le fût, chaque pion se projetant horizontalement et parallèlement à l'axe principal du module vers l'extérieur de la face d'extrémité à laquelle il est fixé, et chaque fente est allongée verticalement et traverse l'épaisseur de la face d'extrémité, au moins une partie de chaque fente ayant une largeur permettant le passage du fût du pion mais pas de la tête du pion afin de pouvoir retenir dans ladite partie de fente un pion passé dans la fente en correspondance.

**[0009]** L'écartement de la tête du pion par rapport à la face d'extrémité à laquelle il est fixé est réglable afin de pouvoir régler le serrage ou l'écartement axial et angulaire maximum toléré entre les extrémités de liaison de deux modules raccordés.

**[0010]** D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du dispositif conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :

- la partie de fente bloquant la tête du pion est disposée à une hauteur qui correspond à la hauteur du pion lorsque les modules sont de niveau, notamment lorsqu'ils sont posés sur la chaussée, 5
- la zone du module comprise entre la partie de base et la partie de façade est en retrait par rapport aux faces latérales des parties de base et de façade, ladite zone formant un renforcement latéral, 10
- en dehors des montants dont les extrémités de liaison, la zone du module comprise entre la partie de base et la partie de façade est libre/ouverte entre les deux faces latérales du module, 15
- les extrémités de liaison font partie des montants reliant la partie de base à la partie de façade,
- le pion est une tige filetée et la tête est un écrou vissé sur la tige filetée, la tige filetée étant fixée, notamment par soudage à l'extrémité de liaison, 20
- le pion est une vis,
- le pion est un boulon comportant une vis et un écrou, la tête de la vis étant fixée à l'extrémité de liaison, notamment par soudage, et l'écrou pouvant être vissé et dévissé sur le fût fileté de la vis, ledit écrou formant la tête du pion, le vissage ou dévissage permettant de rapprocher ou d'éloigner la tête du pion de l'extrémité de liaison, 25
- le pion est un boulon comportant une vis et un écrou, l'écrou du boulon étant fixé à l'extrémité de liaison,
- le pion comporte une vis à tête hexagonale, l'extrémité élargie du pion correspondant à la tête de la vis,
- la vis est de type M42, 30
- la vis est manœuvrable en rotation afin de pouvoir serrer ou desserrer les deux extrémités de liaison assemblées entre elles par les moyens de solidarisation de deux modules, 35
- le pion comporte une vis munie d'une tête de manœuvre élargie par rapport au fût fileté de la vis et la vis est fixée libre en rotation de vissage et dévissage dans un écrou immobilisé au moins en rotation à l'extrémité de liaison, 40
- l'écrou est en outre immobilisé en translation axiale à l'extrémité de liaison, 45
- l'écrou est totalement immobilisé à l'extrémité de liaison,
- l'écrou est fixé à l'extrémité de liaison,
- l'écrou est soudé à l'extrémité de liaison, 50
- l'écrou est soudé à l'extrémité de liaison par l'intermédiaire d'une rondelle d'appui à l'extrémité de liaison,
- la vis comporte en outre une rondelle d'appui insérée le long du fût de la vis, 55
- la rondelle d'appui insérée le long du fût de la vis est soudée à la tête de manœuvre de la vis,
- les fentes ont des largeurs uniformes et débouchent

respectivement sur des bords supérieur et inférieur des faces d'extrémité des extrémités de liaison,

- la fente allongée débouche sur un bord supérieur ou inférieur de la face d'extrémité et une fois le pion inséré dans la fente allongée, la largeur de la fente est telle qu'elle empêche les tentatives d'extraction du pion par translation horizontale, c'est-à-dire bloque ou limite (en fonction du jeu de vissage) une tentative d'écartement axial ou angulaire des modules, 5
- la fente allongée est circonscrite, c'est-à-dire ne débouchant pas sur un bord de l'extrémité de liaison, et comporte une partie plus large permettant l'insertion par translation horizontale de l'extrémité élargie du pion, l'autre partie moins large de la fente permettant de retenir l'extrémité élargie du pion contre des tentatives d'extraction par translation horizontale, 10
- dans un module, une première extrémité de liaison comporte vers le bas, au niveau de la partie de base, deux pions de type vis et vers le haut, au niveau de la partie de façade, une fente verticale de largeur uniforme débouchant sur le bord supérieur de la première extrémité de liaison et, la seconde extrémité de liaison comporte vers le bas, au niveau de la partie de base, deux fentes verticales de largeurs uniformes débouchant sur le bord inférieur de la seconde extrémité de liaison et vers le haut, au niveau de la partie de façade, un pion de type vis, 20
- dans le module : 25

\* la partie de façade est en métal et comporte deux côtés latéraux longitudinaux constitués de deux glissières latérales parallèles horizontales continues séparées et retenues entre elles par des entretoises horizontales transversales, c'est-à-dire perpendiculaires aux glissières, les glissières étant étendues longitudinalement entre les deux extrémités de liaison du module, et

\* la partie de base comporte :

- un massif de béton longitudinal médian,
- deux côtés latéraux longitudinaux constitués chacun d'au moins deux rails latéraux métalliques parallèles, horizontaux et superposés verticalement, les rails latéraux étant étendus longitudinalement entre les deux extrémités de liaison du module, et
- un élément de fond fermant vers le bas la partie de base et étendu transversalement entre les rails latéraux des deux côtés latéraux de la partie de base, et étendu longitudinalement entre les deux extrémités de liaison du module, 30

lesdits au moins deux rails de chaque côté latéral de la partie de base et l'élément de fond formant un coffrage perdu pour le massif de béton, et la partie de façade, les

montants, les glissières et les rails métalliques sont soudés entre eux,

- le module présente un gabarit de forme pyramidale tronquée, allongée longitudinalement, à base large vers le bas,
- le béton est un béton standard,
- le béton est un béton fibré,
- le béton est un béton non armé,
- le béton est un béton armé, - l'armement du béton comporte des fers à béton,
- les différentes pièces métalliques du module sont fixées ensembles par boulonnage et/ou soudage et/ou rivetage,
- dans la partie de faite, les glissières sont soudées aux montants,
- dans la partie de faite, les glissières sont soudées aux entretoises,
- dans la partie de faite, les entretoises sont soudées aux montants,
- dans la partie de faite, les glissières sont soudées aux entretoises et au moins une partie des entretoises est soudée aux montants,
- dans la partie de faite, les glissières sont soudées aux entretoises et aux montants,
- les montants s'étendent jusqu'au fond de la partie de base,
- les montants s'étendent seulement en partie jusqu'au fond de la partie de base,
- les montants ne s'étendent pas jusqu'au fond de la partie de base,
- les montants ont une largeur, donc mesurée transversalement, qui va en diminuant du bas vers le haut,
- les montants comportent des parois transversales verticales,
- le montant est vertical et présente une forme en I de type IPN ou IPE vu en section horizontale et de largeur mesurée transversalement au module qui diminue du bas vers le haut,
- le montant est vertical et présente une forme en H vu en section horizontale, la barre centrale du H étant axiale/médiane ou transversale au module selon le cas, et de largeur mesurée transversalement au module qui diminue du bas vers le haut,
- le montant présente une forme en U vu en section horizontale, le montant comportant une paroi transversale verticale et deux bords latéraux montant le long des bords latéraux de la paroi transversale, les bords latéraux étant en chaque point perpendiculaires à la paroi transversale et se rapprochant l'un de l'autre vers le haut,
- le montant présente une forme tubulaire vu en section horizontale, le montant comportant deux parois transversales verticales parallèles entre elles et deux bords latéraux montant perpendiculaires en chaque point aux deux parois transversales, les deux bords latéraux montant se rapprochant l'un de l'autre vers le haut,

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

- le béton et au moins une partie de l'armement du béton au cas où le béton serait armé, sont continus entre les deux extrémités du module, les montants ne s'étendant pas jusqu'au fond de la partie de base ou les parois transversales des montants comportant des ouvertures au niveau de la partie de base,
- le béton est compartimenté en blocs séparés au sein du module, les montants au niveau de la partie de base séparant les blocs de béton entre eux,
- les faces latérales du module exposées aux chocs des véhicules sont métalliques,
- les rails sont appliqués directement contre le massif de béton,
- les rails sont appliqués contre le massif de béton par l'intermédiaire d'éléments absorbateurs de choc,
- dans la partie de base, les montants sont soudés aux rails
- dans la partie de base, les montants sont indirectement fixés aux rails, notamment par l'intermédiaire d'entretoises et/ou par l'intermédiaire du béton,
- les côtés latéraux longitudinaux de la partie de faite sont verticaux,
- les côtés latéraux longitudinaux de la partie de base sont verticaux,
- les montants sont ancrés dans le massif de béton,
- les rails sont ancrés dans le massif de béton,
- l'élément de fond est une plaque, la plaque étant unique ou le résultat de la juxtaposition d'un ensemble de plus petites plaques,
- l'élément de fond est en métal,
- l'élément de fond en métal est soudé au moins aux rails,
- la face inférieure du module est métallique, un élément de fond métallique s'étendant latéralement entre les rails fermant vers le bas la partie de base,
- l'élément de fond est en bois,
- des entretoises horizontales transversales sont installées entre les rails des deux côtés latéraux longitudinaux de la partie de base,
- le béton est un béton coulé dans la partie de base, les rails et l'élément de fond formant un coffrage perdu pour le béton,
- la face inférieure du module est essentiellement constituée de l'élément de fond,
- l'élément de fond est amovible et est retiré après coulage et prise du béton,
- la face inférieure du module est en béton,
- la face inférieure du module est essentiellement en béton, avec latéralement deux parties métalliques d'ailerons de rails, un fond temporaire étant utilisé lors du coulage du béton puis retiré une fois le béton solidifié,
- les glissières sont des profilés à double ondulation,
- les glissières sont des profilés en U avec un fond plat et deux ailes,
- les rails sont des profilés à double ondulation,
- les rails sont des profilés en U avec un fond plat et deux ailes,

- les glissières et les rails sont des profilés métalliques de même forme en U,
- dans le profilé en U les ailes sont perpendiculaires au fond et les ailes sont parallèles entre elles,
- les entretoises sont des plaques,
- les entretoises sont des profilés de section en U,
- les entretoises sont des profilés de section en U avec des retours aux extrémités du U,
- les entretoises sont des profilés tubulaires de section triangulaire, carrée ou rectangulaire,
- la partie de base comporte de chaque côté deux rails superposées et les glissières et les rails sont des profilés en U avec un fond plat et deux ailes, les profilés en U formant les glissières et les rails ayant des dimensions transversales identiques,
- chaque extrémité du module comporte une poutre verticale métallique s'étendant de la partie de base à la partie de faite, ladite poutre ayant en section horizontale une forme en I de type IPN ou IPE et de largeur mesurée transversalement au module qui diminue du bas vers le haut,
- chaque extrémité de liaison est un pilier métallique vertical de forme générale en H en section horizontale avec deux parois transversales verticales parallèles entre elles et reliées médianement entre elles par une paroi axiale médiane, une des deux parois transversales constituant la face d'extrémité et la largeur des parois transversales va en diminuant du bas vers le haut du module,
- le module repose sur la chaussée par l'intermédiaire de patins en matière élastomère,
- les patins en matière élastomère sont fixés directement à la face inférieure du module,
- les patins en matière élastomère sont fixés à la face inférieure du module par l'intermédiaire de pieds métalliques,
- les pieds comportent des profilés et des plateaux sur lesquels les patins sont fixés,
- les pieds comportent des profilés en U,
- les pieds comportent des profilés en U avec des retours aux extrémités du U,
- les pieds sont soudés aux rails,
- les profilés des pieds sont disposés longitudinalement sous les rails,
- les profilés des pieds sont disposés transversalement sous les rails et les pieds forment des entretoises horizontales transversales sous les rails entre les deux côtés latéraux longitudinaux de la partie de base, les pieds étant fixés aux rails,
- les pieds sont fixés au béton,
- les pieds sont fixés aux rails, de préférence par des soudures,
- les pieds sont fixés à l'élément de fond,
- le module est essentiellement ouvert entre ses deux côtés latéraux dans la zone étendue entre la partie de base et la partie de faite,
- les montants dans la zone étendue entre la partie de base et la partie de faite sont recouverts latéra-

lement de plaques latérales étendues en hauteur entre la partie de faite et la partie de base et longitudinalement entre les deux extrémités du module afin de fermer latéralement le module,

- 5 - les pièces métalliques du module au contact de l'air sont galvanisés,
- l'ensemble des pièces métalliques constituant l'ossature du module est galvanisé,
- la galvanisation est effectuée à chaud.

10

**[0011]** Selon un autre point de vue, l'invention concerne également un module hybride métal-béton séparateur de voies de circulation, les modules étant destinés à être posés sur une chaussée de circulation pour former une barrière de délimitation des voies de circulation, le module étant un élément droit d'axe principal allongé longitudinalement entre deux extrémités de liaison destinées à être raccordées aux extrémités de liaison de deux autres modules adjacents pour former un alignement de modules solidarisés entre eux, chaque module comportant vers le bas une partie de base, vers le haut une partie de faite, reliées entre elles par des montants étendus entre la partie de base et la partie de faite, le module étant sensiblement symétrique par rapport à un plan médian vertical longitudinal, la partie de base étant plus large que la partie de faite, chaque extrémité de liaison comportant une face d'extrémité métallique verticale perpendiculaire à l'axe principal du module, la face d'extrémité étant destinée à être placée en regard d'une face d'extrémité d'un autre module adjacent dans l'alignement de modules, les extrémités de liaison comportant sur leurs faces d'extrémités des moyens complémentaires de solidarisation des modules entre eux, et dans lequel module, la partie de faite est en métal et comporte deux côtés latéraux longitudinaux constitués de deux glissières latérales parallèles horizontales continues séparées et retenues entre elles par des entretoises horizontales transversales, c'est-à-dire perpendiculaires aux glissières, les glissières étant étendues longitudinalement entre les deux extrémités de liaison du module, et la partie de base comporte :

- un massif de béton longitudinal médian,
- deux côtés latéraux longitudinaux constitués chacun d'au moins deux rails latéraux métalliques parallèles, horizontaux et superposés verticalement, les rails latéraux étant étendus longitudinalement entre les deux extrémités de liaison du module, et
- un élément de fond fermant vers le bas la partie de base et étendu transversalement entre les rails latéraux des deux côtés latéraux de la partie de base, et étendu longitudinalement entre les deux extrémités de liaison du module, lesdits au moins deux rails de chaque côté latéral de la partie de base et l'élément de fond formant un coffrage perdu pour le massif de béton, et la partie de faite, les montants, les glissières et les rails métalliques sont soudés entre eux. De préférence, les moyens complémentaires de solidarisation des modules entre eux sont des pions en forme de champignon et des fentes et permettent un ajustement de l'écartement des modules et

15

20

25

30

35

40

45

50

55

de leur angulation.

**[0012]** L'invention concerne également un procédé de réalisation d'une barrière de séparation de voies de circulation par raccordement de modules, les modules comportant une ossature métallique et du béton, les modules étant posés sur une chaussée de circulation d'un site, dans lequel procédé on utilise des modules selon l'invention on transporte vers le site soit les ossatures métalliques et une fois sur site on coule du béton dans la partie de base des modules, soit les modules avec leur béton dans la partie de base, et pour raccorder un nouveau module à un module déjà installé au sol, on amène le nouveau module soulevé au-dessus du sol sensiblement dans l'axe du module déjà installé au sol de manière à ce que leurs faces d'extrémités en regard comportent des moyens de solidarisation qui soient complémentaires entre eux, et on engage entre eux les moyens de solidarisation à type de pions et de fentes, la descente au sol du nouveau module solidarisant les deux modules, et on règle les écartements des têtes de pions par rapport à la face d'extrémité à laquelle lesdits pions sont fixés afin de pouvoir régler le serrage ou l'écartement axial et angulaire maximum toléré entre les extrémités de liaison des deux modules.

**[0013]** Dans une mise en œuvre particulière du procédé où on décale angulairement deux modules solidarisés, et pour les deux pions de type vis situés au niveau de la partie de base, on règle différemment pour chacun desdits deux pions l'écartement de la tête du pion par rapport à la face d'extrémité à laquelle il est fixé afin que les extrémités de liaison des deux modules raccordés soient plus écartées d'un côté latéral par rapport à l'autre côté latéral.

**[0014]** Dans des mises en œuvre particulières du procédé, on peut serrer à force l'une contre l'autre les extrémités de liaison des deux modules raccordés ou, au contraire laisser la possibilité d'un jeu prédéfini.

**[0015]** On comprend que ce principe de décalage angulaire en configuration de solidarisation des modules peut concerner une angulation dans un plan horizontal si la chaussée présente par exemple un virage mais aussi une angulation dans un plan vertical si la chaussée comporte une rupture de pente et, plus généralement, l'invention permet des décalages angulaires combinant le vertical et l'horizontal pour pouvoir s'adapter à toutes les formes de chaussées.

#### DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

**[0016]** La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

**[0017]** Sur les dessins annexés :

- la figure 1 représente en vue perspective un module hybride métal-béton séparateur de voie de circula-

tion,

- la figure 2 représente en vue perspective et en coupe transversale du module hybride métal-béton,
- les figures 3 et 4 représentent en vue perspective le détail des deux extrémités de liaison du module hybride métal-béton,
- la figure 5 représente une vue latérale du module hybride métal-béton et les figures 5A, 5C et 5D des coupes respectives A-A, C-C et D-D du module représentées sur la figure 5,
- les figures 6 et 7 représentent en vues arrière, deux modalités de transport par camion semi-remorque de modules avec celle de la figure 7 correspondant à un cas où le module métallique n'a pas encore reçu son béton,
- la figure 8 représente une vue de dessus détaillant le raccordement entre deux extrémités de liaison complémentaires de deux module hybride métal-béton, et
- la figure 9 représente en vue en éclaté et perspective un module hybride métal-béton séparateur de voie de circulation.

#### Dispositif

**[0018]** Le module séparateur hybride métal-béton de l'invention comporte une ossature métallique constituée de pièces métalliques soudées entre elles et dont la partie basse, dit partie de base, forme un coffrage perdu dans lequel on a coulé, ou on peut couler, un béton. Le béton permet d'augmenter significativement le poids du module. Le béton permet de bénéficier en outre d'une résistance supplémentaire relative contre des déformations du métal en cas de choc. Toutefois, dans la modalité de réalisation préférée, le béton n'est pas choisi et/ou mis en œuvre pour avoir une résistance optimale aux chocs et, en particulier, il n'est pas armé ou précontraint ou chargé en fibres ou autres. On utilise de préférence un béton standard dont la principale caractéristique est d'être à coût réduit.

**[0019]** Le module proposé permet de retenir un véhicule léger ou un véhicule lourd avec une déformation relativement réduite de la barrière constituée de modules séparateurs raccordés entre eux, et ceci typiquement selon les normes T3W2, H1W4. Il permet en outre d'éviter que les roues et en particulier les boulons de fixation des roues des véhicules lourds ne viennent prendre appui sur les pièces métalliques du module en risquant de soulever le véhicule.

**[0020]** Sur la figure 1, le module 1 hybride comporte trois parties principales, vers le haut une partie de faite 2, vers le bas une partie de base 3 et entre les deux des montants 4, 5 et 6 reliant les deux. La zone comprise entre la partie de faite et la partie de base est essentiellement vide à l'exception des montants. Parmi les montants, ceux aux deux extrémités longitudinales du module forment les extrémités de liaison 5, 6 du module 1. Le module est droit et il est allongé longitudinalement, c'est-

à-dire dans le sens de la longueur formant son axe principal. Le module est sensiblement symétrique par rapport à un plan médian vertical longitudinal et présente, lorsqu'il est vu transversalement, un gabarit de forme pyramidale tronquée, à base large vers le bas.

**[0021]** La zone du module 1 comprise entre la partie de faîte et la partie de base est essentiellement vide à l'exception des montants. Dans certaines modalités de mise en œuvre, on prévoit de combler cette zone par tout moyen utile et par exemple des plaques étendues entre les parties de faîte et de base.

**[0022]** Chaque extrémité de liaison 5, 6 du module 1 comporte une face d'extrémité 50, 60 métallique verticale perpendiculaire à l'axe principal du module. Chaque face d'extrémité est destinée à être placée en regard d'une face d'extrémité complémentaire d'un autre module adjacent dans un alignement de modules. Les extrémités de liaison 5, 6 comportent sur leurs faces d'extrémités 50, 60 des moyens complémentaires de solidarisation des modules entre eux. Ces moyens complémentaires de solidarisation sont dans cet exemple des pions à type de vis 9 et des fentes 19. Les vis 9 comportent des têtes de vis manœuvrables et des fûts filetés et peuvent être vissées et dévissées sur l'extrémité de liaison 5, 6 les portants, ce qui permet de régler l'écartement de la tête du pion, la tête de la vis 9 en l'espèce, par rapport à la face d'extrémité à laquelle il est fixé. Les fûts des vis 9 peuvent être passés dans les fentes 19 en correspondance des vis 9. Il en résulte une fixation par emboîtement, de type bouton.

**[0023]** La partie de faîte 2 est constituée de deux glissières 20 latérales parallèles horizontales continues séparées et retenues entre elles par des entretoises 21 horizontales transversales. Les deux glissières 20 latérales sont également fixées aux extrémités supérieures des montants 4, 5 et 6. Les glissières 20 sont étendues longitudinalement entre les deux extrémités de liaison 5, 6 du module 1. Chaque glissière forme une paroi latérale de la partie de faîte qui est verticale. Les glissières 20, entretoises 21, montants 4, 5, 6 sont métalliques et soudés entre eux.

**[0024]** La partie de base 3 comporte deux côtés latéraux longitudinaux constitués chacun de deux rails 30 latéraux métalliques parallèles, horizontaux et superposés verticalement. Les rails 30 sont métalliques et sont soudés aux extrémités inférieures des montants 4, 5, 6. Les deux rails 30 de chaque côté latéral peuvent être soudés ensembles. Les deux rails 30 de chaque côté latéral forment une paroi latérale de la partie de base qui est verticale. Les rails 30 latéraux sont étendus longitudinalement entre les deux extrémités de liaison 5, 6 du module 1. Un élément de fond 31 notamment visible sur les figures 2, 5A et 5C, ferme vers le bas la partie de base 3 et est étendu transversalement entre les rails 30 latéraux des deux côtés latéraux de la partie de base 3. Cet élément de fond 31 d'une pièce ou résultant d'un assemblage de plusieurs plaques est étendu longitudinalement entre les deux extrémités de liaison 5, 6 du

module 1. L'élément de fond 31 dans le cas où il est métallique, est soudé aux rails 30. L'élément de fond peut être amovible et on le retire une fois le béton solidifié. L'élément de fond peut être en bois.

5 **[0025]** De préférence, les glissières 20 et les rails 30 sont des profilés métalliques standards en U et ceux des pieds 70 en U avec retours, notamment du type servant de pieu/support à des lisses en bord de toute. Il peut en être de même pour les entretoises 21 de la partie de faîte 2. Dans l'exemple représenté, les entretoises 21 de la partie de faîte 2 et les parties hautes des extrémités de liaison 5, 6 du module 1 sont des tôles découpées, conformées si nécessaire et assemblées par soudures et de même pour les extrémités de liaison 5, 6. Toujours dans cet exemple, les glissières 20 et les rails 30 sont des profilés standards U100. Les pièces métalliques ont des épaisseurs adaptées avec par exemple 10 mm pour les extrémités de liaison, 5 mm pour les entretoises, entre 4 et 5 mm pour les rails et glissières

20 **[0026]** L'ensemble de l'ossature du module constituée de pièces métalliques soudées est galvanisé à chaud.

**[0027]** Le module 1 représenté comporte trois montants 4 intermédiaires entre les deux extrémités de liaison 5 et 6. Le module 1 représenté comporte quatre entretoises 21 dans la partie de faîte, chacune sensiblement à équidistance des deux montants 4, 5 ou 6 adjacents.

25 **[0028]** Les rails 30, l'élément de fond 31 et les extrémités de liaison 5, 6 forment un coffrage perdu dans lequel un béton 8 est coulé comme on peut mieux le voir sur la figue 2 ou les figures 5A et 5C. Le module 1 comporte donc un massif de béton 8 longitudinal médian. Le béton est de préférence continu entre les deux extrémités, les montants étant percés à la hauteur de la partie de base pour que le béton communique des deux côtés des montants. Dans une variante, le béton est compartimenté.

30 **[0029]** Une fois le béton en place et solidifié/pris, le module a une masse totale d'environ 1155 kg pour un module de 6 m de longueur utile (environ 6,15 m hors tout), de 0,3 m de largeur au niveau de la partie de base et de 0,71 m de hauteur. La largeur du module au niveau de la partie de faîte est de 0,26 m. Les pièces métalliques assemblées formant l'ossature du module ont, avant coulage du béton, un poids approximatif de 390 Kg et le béton seul, après séchage, un poids approximatif de 765 Kg. Le volume de béton est d'environ 0,310 m<sup>3</sup> par module.

35 **[0030]** On peut noter que la largeur de la partie de faîte, env. 260 mm convient pour des manipulations du bloc avec des pinces standards existantes pour déchargement et chargement sur un semi-remorque. Dans l'exemple représenté, les modules ont une longueur unitaire de 6 m mais dans des variantes, on prévoit la réalisation de modules de longueur de 2 m, 4 m et 12 m pour des usages spécifiques.

40 **[0031]** Dans des variantes de mise en œuvre on peut remplacer le béton en partie ou totalité par d'autres matériaux pondéreux et par exemple des graviers, voire même

me des liquides comme de l'eau. Dans un cas particulier, on prévoit du béton vers le bas de la partie de base 3 et de la terre de culture au-dessus, dans le coffrage perdu et on y cultive par exemple des fleurs. A noter que l'on peut prévoir l'installation de bacs à fleurs ou autres végétaux entre les deux glissières 20 de la partie de faite 2.

**[0032]** Eventuellement, des entretoises (non visibles et non prévues dans le mode de réalisation préféré) peuvent être fixées transversalement entre les rails 30 des deux côtés latéraux de la partie de base 3 et prises dans le béton.

**[0033]** Plus particulièrement sur les figure 5C et 5D, on peut voir une réservation dans la surface du béton et qui comporte un boîtier 11 qui est donc pris dans le béton. Ce boîtier 11 peut comporter intérieurement tout document et/ou dispositif, mécanique ou électronique, utile et, par exemple un identifiant RFID ou équivalent, un détecteur de choc mécanique ou électronique. Dans ce dernier cas, on peut prévoir que le détecteur de choc puisse générer de l'électricité lors du choc et que cette électricité puisse alimenter le dispositif temporairement pour permettre certaines opérations dont l'enregistrement du choc dans une mémoire notamment FLASH®. Dans d'autres modalités de réalisation, le boîtier 11 comporte une pile électrique ou, éventuellement, une batterie rechargeable si une source d'alimentation électrique externe comme par exemple un panneau photovoltaïque, est disponible. A noter que le terme boîtier est générique et que cela peut aussi bien correspondre à un encapsulage par résine ou autre du dispositif, qu'à une boîte à l'intérieur de laquelle le dispositif est placé.

**[0034]** Le module 1 repose sur la chaussée par l'intermédiaire de pieds 7 comportant des profilés en U avec retours 10 fixés longitudinalement à la face inférieure de la partie de base 3 et une plaque sur laquelle une couche d'un élastomère 71 est fixée. Une interface en élastomère est donc présente entre le module 1 et la chaussée, ce qui assure une capacité d'adhérence satisfaisante. Dans des variantes, on peut prévoir que la plaque sur laquelle une couche d'un élastomère 71 est fixée comporte en plus des pointes vers le bas et dépassant de l'élastomère et s'enfonçant dans la chaussée ou le sol pour encore augmenter l'adhérence. Enfin, dans certains cas, on prévoit que des pieux soient insérés à travers le module et enfoncés/forcés ou vissés dans la chaussée pour ancrer positivement le module au sol.

**[0035]** On va maintenant détailler les extrémités de liaison 5, 6 du module 1 avec les figures 3, 4 et 8. Les extrémités de liaison 5, 6 ont un profil général sensiblement en H en coupe horizontale avec deux parois transversales verticales parallèles entre elles et reliées médianement entre elles par une paroi axiale médiane verticale, une des deux parois transversales correspondant à la face d'extrémité du module 1. Ainsi, du côté de l'extrémité de liaison référencée 5 sur les figures, une des deux parois transversales correspond à la face d'extrémité 50, l'autre à la paroi interne 52, les deux étant reliées par la paroi axiale médiane 51. Du côté de l'extrémité de

liaison référencée 6 sur les figures, une des deux parois transversales correspond à la face d'extrémité 60, l'autre à la paroi interne 62, les deux étant reliées par la paroi axiale médiane 61.

**[0036]** Les moyens complémentaires de solidarisation à type de vis 9 et les fentes 19 sont distribuées entre les deux extrémités de liaison 5, 6 pour être complémentaires entre les modules et pour assurer des forces de retenue contre la séparation des modules avec une certaine symétrie. Du côté de l'extrémité de liaison référencée 5 sur les figures, deux fentes 19 sont agencées sur la face d'extrémité 50 vers le bas, au niveau de la partie de base 3, et une vis vers le haut, au niveau de la partie de faite 2. La vis fait saillie sur la face d'extrémité 50 et elle peut être vissée, ce qui rapproche la tête de la vis de la face d'extrémité 50, ou dévissée, ce qui l'éloigne. La vis est disposée sur plan médian vertical du module.

**[0037]** Du côté de l'extrémité de liaison référencée 6 sur les figures, une fente 19 est agencée sur la face d'extrémité 60 vers le haut, au niveau de la partie de faite 2 et deux vis vers le bas, au niveau de la partie de base 3. Les vis font saillie sur la face d'extrémité 60 et elles peuvent être vissées, ce qui rapproche les têtes de vis de la face d'extrémité 60, ou dévissées, ce qui les éloignent. Les deux vis sont disposées sur un même niveau et symétriquement par rapport au plan médian vertical du module.

**[0038]** Cette alternance entre les fentes et les vis entre les deux extrémités du module évite un décrochage entre modules assemblés en cas de choc d'un véhicule contre la barrière.

**[0039]** Dans l'exemple de réalisation représenté, les fentes 19 ont une largeur uniforme sur leur hauteur et qui permet le passage du fût fileté des vis 9 mais pas de leurs têtes. Les fentes sont débouchantes sur le bord haut ou bas selon le cas, de la face d'extrémité correspondante. Il en résulte que la solidarisation des modules entre eux se fait par translation essentiellement verticale entre deux extrémités en vis-à-vis de deux modules adjacents pour que le fût de la vis entre dans la fente et la tête de la vis passe de l'autre côté de la face d'extrémité comme on peut le voir sur la figure 8.

**[0040]** Lors de l'installation des modules pour les solidariser entre eux, on aura pris soin de dévisser quelque peu les vis afin d'avoir un jeu suffisant facilitant l'insertion des fûts de vis dans les fentes. Une fois l'insertion faite, on pourra revisser les vis pour plaquer les deux faces d'extrémités l'une contre l'autre pour une barrière droite sans angulation entre modules. Si on souhaite une angulation entre deux modules, on laissera un certain jeu aux vis afin de ne plaquer les faces d'extrémités et laisser une angulation entre elles. Grâce à cette angulation entre faces d'extrémités de modules, on peut réaliser une barrière avec un rayon de courbure admissible de 72 m pour des modules de 6 m de long. Ce rayon de courbure est réglable en fonction du serrage des vis. On peut noter que dans ce cas d'angulation, il existe une possibilité de petit déplacement angulaire des modules entre eux en



cas de choc. On peut donc prévoir l'insertion d'un coin entre les faces d'extrémités qui font un angle entre elles afin de bloquer/supprimer ce jeu une fois la barrière installée.

**[0041]** Les vis sont du type M42 et une rondelle est soudée à la tête de la vis. Un écrou 18 est soudé à la face d'extrémité 50, côté intérieur de l'extrémité de liaison 5, par l'intermédiaire d'une rondelle d'appui comme visible figure 8 pour la partie de faite 2. Le même principe est utilisé pour les deux vis de la partie de base 3, les écrous avec rondelles d'appui soudées étant cette fois soudés à la face d'extrémité 50 côté intérieur de l'extrémité de liaison 6. Afin de pouvoir accéder aux têtes des vis 9 pour les visser ou dévisser, un espace libre est laissé côté intérieur des montants formant les extrémités de liaison 5 et 6. Pour la partie de faite 2, comme visible figure 8, cet espace est en outre complété par une découpe de la paroi interne 62 de l'extrémité de liaison 6. Pour la partie de base et comme mieux visible figure 4, l'espace libre est derrière la plaque 53 et, de préférence, cette plaque 53 est amovible pour améliorer l'accès à la tête de vis. De préférence, la plaque 53 amovible est clipsable et déclipsable. Pour le vissage et le dévissage on utilise de préférence une clef à cliquet qui a l'avantage de ne pas nécessiter un grand débattement angulaire et peut rester en prise sur la tête de la vis lors du vissage et du dévissage.

**[0042]** La figure 9 permet de visualiser plus précisément la manière dont on peut construire un module. Il convient de préciser tout de suite que sur la vue en éclaté de la figure 9, le béton 8 qui y est représenté l'est schématiquement / symboliquement car on comprend bien qu'il ne se présente pas en réalité comme une barre homogène étant donné qu'il traverse et est pris dans les montants 4. On rappelle en effet que ce béton est coulé dans la partie basse de l'ossature métallique. On peut noter que les deux pieds 7 métalliques sont fixés sur deux des montants 4. Lors de la fabrication de l'ossature métallique on réalise d'une part les montants intermédiaires 4 et d'extrémités 5 et 6 puis on vient y souder, en haut, deux glissières 20 latérales et les entretoises 21 entre les glissières 20, et en bas, deux rails 30 latéraux de chaque côté latéral. On peut noter que dans ce mode de réalisation, l'élément de fond n'a pas été représenté car il est utilisé temporairement lors du coulage et de la prise du béton 8 pour fermer vers le bas le coffrage perdu de la partie basse et il est réutilisé ensuite pour le coulage du béton dans une autre ossature et ainsi de suite. Dans une autre modalité de réalisation, l'élément de fond est laissé en place définitivement dans le module, cet élément de fond pouvant être métallique ou en bois. On peut enfin noter à la face supérieure du béton 8 une réservation correspondant au boîtier 11.

**[0043]** Pour le transport des modules séparateurs hybrides métal-béton on peut utiliser une semi-remorque ayant un plateau d'environ 13,6 m et une hauteur utile de chargement sur plateau de 2,65 m. Dans ces conditions on peut y charger 20 blocs avec béton soit 120 m

linéaires de barrière comme représenté figure 6 en vue arrière du chargement avec l'empilement des modules. La rangée de cinq modules du bas est alignée selon la longueur du plateau et les couches supérieures sont installées en biais pour une meilleure stabilité, quatre modules pour la rangée intermédiaire et un module pour le plus haut de l'empilement. La limite du nombre de modules transportés est ici imposée par le poids unitaire de chaque module avec béton au regard des capacités du semi-remorque, dans cet exemple un camion de 44 T.

**[0044]** On peut prévoir de ne transporter que l'ossature du module et de couler le béton seulement une fois arrivé à destination et les ossatures déchargées. Le coulage du béton à la toupie se fait à l'arrivée au dépôt ou même sur le chantier une fois la barrière installée. Dans ce cas et pour un même type de semi-remorque, on peut transporter quarante-deux ossatures (modules sans béton) soit 252 m linéaire de barrière. Cette possibilité est représentée à la figure 7. En outre, on peut charger et décharger les ossatures avec un simple « Manitou® » du fait du poids relativement faible de chaque ossature contrairement au module avec béton.

**[0045]** On voit donc que les modules et les ossatures sont gerbage/empilables sur plusieurs hauteurs grâce à la partie de base formant un socle plat et à la robustesse et stabilité du produit. Cette stabilité est obtenue bien que le module ait une base relativement étroite, ce qui est un avantage dans des zones de chantier où l'espace disponible peut être relativement réduit, comme en milieu urbain.

**[0046]** Le module et l'ossature le composant peuvent être déclinés de nombreuses autres manières. Les pièces métalliques le constituant, notamment les glissières et rails peuvent avoir des dimensions et/ou formes différentes de celles de l'exemple représenté. Des accessoires divers peuvent être combinés comme des déflecteurs optiques, éclairages, écrans de masquage ou anti-éblouissement. On peut aussi prévoir une platine cavalier pour bardage/écran d'occultation intégral, des délinéateurs avec réflecteurs, des capots de raccordement sur DBA, GBA et DBAT. Plus généralement, on prévoit d'origine des orifices sur les pièces métalliques de l'ossature du module et qui pourront servir à y fixer des accessoires. A l'extrémité de la barrière réalisée on peut installer un kit de raccordement sur atténuateur de choc temporaire Walt, un caisson spécial anti-basculement et d'interruption de file, un kit de raccord sur Portail de chantier/accès de service, une extrémité abaissée. Si les modules sont particulièrement utiles pour la réalisation de barrières temporaires, simplement posés sur la chaussée, on peut prévoir un ancrage et/ou une pose à long terme, voire définitive. On peut ainsi prévoir un module permettant l'installation de pieux d'ancrage en particulier pour le traitement des modules d'extrémités de la barrière en pose définitive.

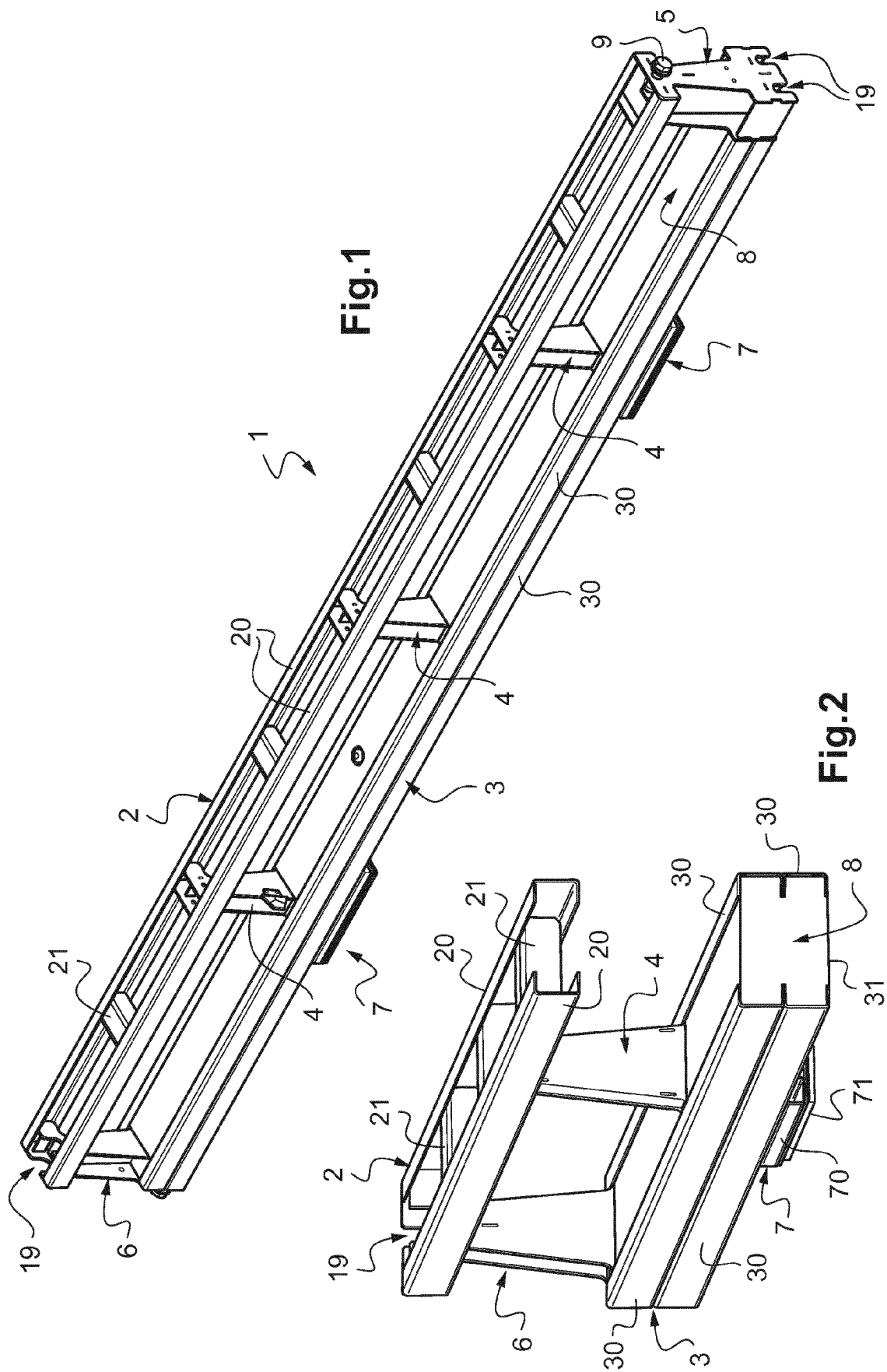
## Revendications

1. Module (1) hybride métal-béton séparateur de voies de circulation, les modules (1) étant destinés à être posés sur une chaussée de circulation pour former une barrière de délimitation des voies de circulation, le module (1) étant un élément droit d'axe principal allongé longitudinalement entre deux extrémités de liaison (5, 6) destinées à être raccordées aux extrémités de liaison (5, 6) de deux autres modules adjacents pour former un alignement de modules solidarisés entre eux, chaque module (1) comportant vers le bas une partie de base (3), vers le haut une partie de faite (2), reliées entre elles par des montants (4, 5, 6) étendus entre la partie de base (3) et la partie de faite (2), le module (2) étant sensiblement symétrique par rapport à un plan médian vertical longitudinal, la partie de base (3) étant plus large que la partie de faite (2), chaque extrémité de liaison (5, 6) comportant une face d'extrémité (50, 60) métallique verticale perpendiculaire à l'axe principal du module (1), la face d'extrémité (50, 60) étant destinée à être placée en regard d'une face d'extrémité (60, 50) d'un autre module adjacent dans l'alignement de modules, les extrémités de liaison (5, 6) comportant sur leurs faces d'extrémités (50, 60) des moyens complémentaires de solidarisation (9, 19) des modules entre eux, les moyens complémentaires de solidarisation (9, 19) comportant des pions (9) et des fentes (19) allongées, un pion (9) donné fixé sur une extrémité de liaison (5, 6) étant destiné à être passé et positionné dans une fente (19) en correspondance de l'autre extrémité de liaison (6, 5) afin d'empêcher une désolidarisation des modules (1) entre eux au moins selon l'axe principal, chaque pion (9) en forme de champignon comportant un fût terminé à son extrémité libre par une tête plus large que le fût, chaque pion (9) se projetant horizontalement et parallèlement à l'axe principal du module vers l'extérieur de la face d'extrémité à laquelle il est fixé, et chaque fente (19) est allongée verticalement et traverse l'épaisseur de la face d'extrémité (50, 60), au moins une partie de chaque fente (19) ayant une largeur permettant le passage du fût du pion (9) mais pas de la tête du pion (9) afin de pouvoir retenir dans ladite partie de fente (19) un pion (9) passé dans la fente (19) en correspondance, et en ce que l'écartement de la tête du pion (9) par rapport à la face d'extrémité (50, 60) à laquelle il est fixé est réglable afin de pouvoir régler le serrage ou l'écartement axial et angulaire maximum toléré entre les extrémités de liaison (5, 6) de deux modules (1) raccordés, le pion (9) comportant une vis munie d'une tête de manœuvre élargie par rapport au fût fileté de la vis et la vis est fixée libre en rotation de vissage et dévissage dans un écrou (18) immobilisé au moins en rotation à l'extrémité de liaison (5, 6).
  2. Module (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fentes (19) ont des largeurs uniformes et débouchent respectivement sur des bords supérieur et inférieur des faces d'extrémité (50, 60) des extrémités de liaison (5, 6).
  3. Module (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** dans un module (1), une première extrémité de liaison (6) comporte vers le bas, au niveau de la partie de base (3), deux pions (9) de type vis et vers le haut, au niveau de la partie de faite (2), une fente (19) verticale de largeur uniforme débouchant sur le bord supérieur de la première extrémité de liaison (6) et, la seconde extrémité de liaison (5) comporte vers le bas, au niveau de la partie de base (3), deux fentes (19) verticales de largeurs uniformes débouchant sur le bord inférieur de la seconde extrémité de liaison (5) et vers le haut, au niveau de la partie de faite (2), un pion (9) de type vis.
  4. Module (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
    - \* la partie de faite (2) est en métal et comporte deux côtés latéraux longitudinaux constitués de deux glissières (20) latérales parallèles horizontales continues séparées et retenues entre elles par des entretoises (21) horizontales transversales, c'est-à-dire perpendiculaires aux glissières (20), les glissières (20) étant étendues longitudinalement entre les deux extrémités de liaison (5, 6) du module, et
    - \* la partie de base (3) comporte :
      - un massif de béton (8) longitudinal médian,
      - deux côtés latéraux longitudinaux constitués chacun d'au moins deux rails (30) latéraux métalliques parallèles, horizontaux et superposés verticalement, les rails (30) latéraux étant étendus longitudinalement entre les deux extrémités de liaison (5, 6) du module, et
      - un élément de fond (31) fermant vers le bas la partie de base (3) et étendu transversalement entre les rails (30) latéraux des deux côtés latéraux de la partie de base (3), et étendu longitudinalement entre les deux extrémités de liaison (5, 6) du module (1),
- lesdits au moins deux rails (30) de chaque côté latéral de la partie de base (3) et l'élément de fond (31) formant un coffrage perdu pour le massif de béton (8), et **en ce que** la partie de faite (2), les montants (4, 5, 6), les glissières (20) et les rails (30) métalliques sont soudés entre eux.
5. Module (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élément de fond (31) est amovible et est

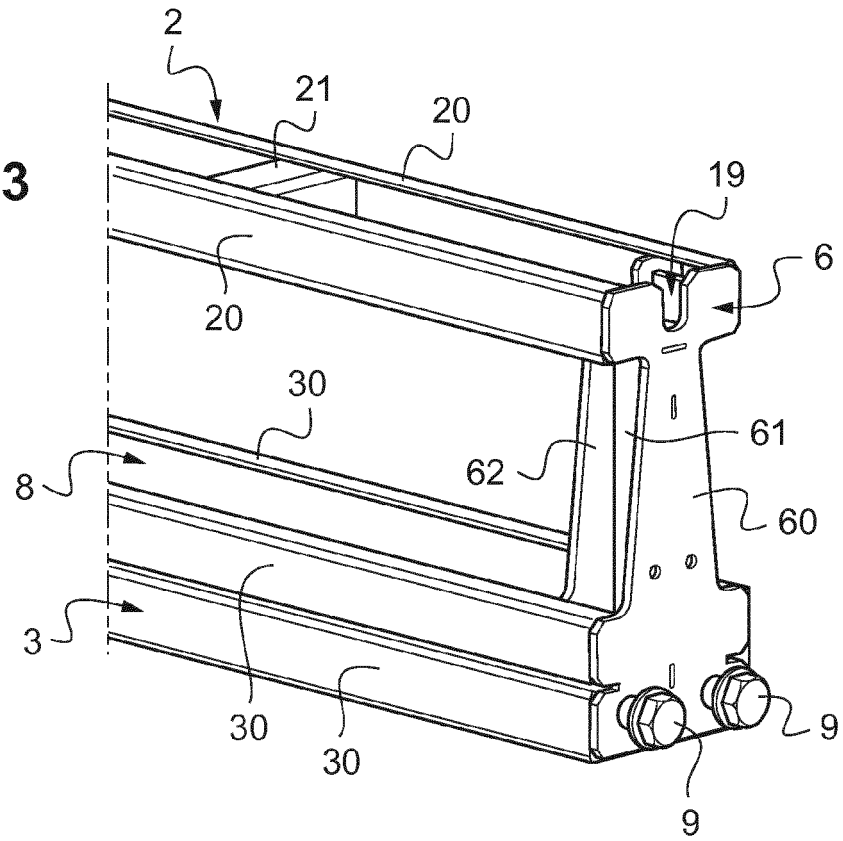
retiré après coulage et prise du béton.

toléré entre les extrémités de liaison (5, 6) des deux modules (1).

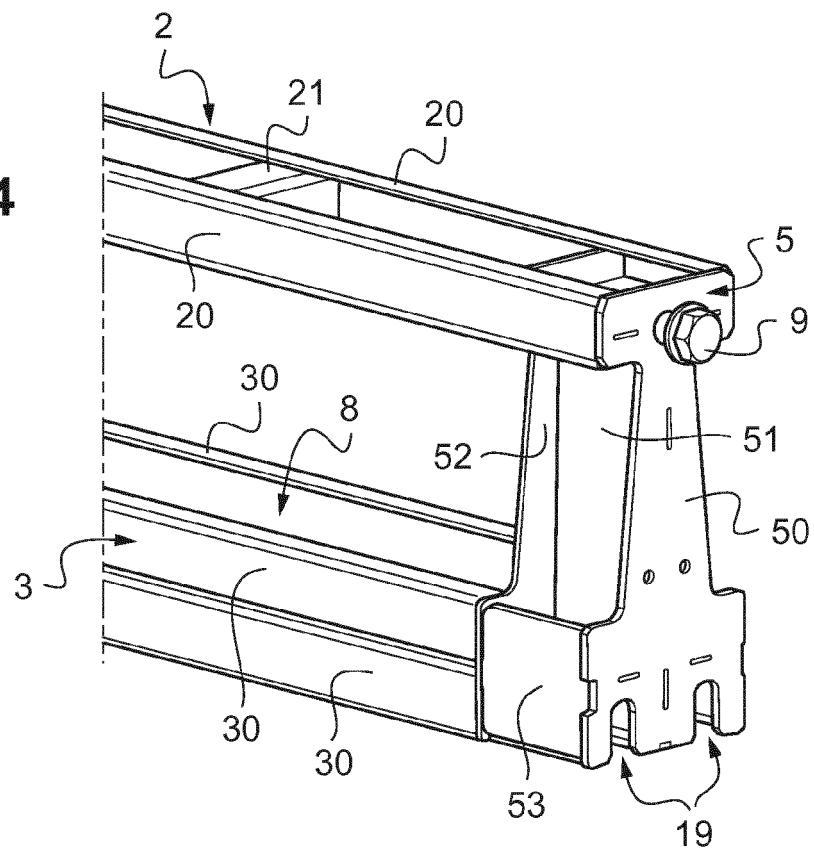
6. Module (1) selon la revendication 4 ou la revendication 5, **caractérisé en ce que** la partie de base (3) comporte de chaque côté deux rails (30) superposées et **en ce que** les glissières (20) et les rails (30) sont des profilés en U avec un fond plat et deux ailes, les profilés en U formant les glissières (20) et les rails (30) ayant des dimensions transversales identiques. 5  
10
7. Module (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque extrémité de liaison (5, 6) est un pilier métallique vertical de forme générale en H en section horizontale avec deux parois transversales (50, 52) (60, 62) verticales parallèles entre elles et reliées médiane-ment entre elles par une paroi axiale (51) (61) mé-15  
diane, une des deux parois transversales constituant la face d'extrémité (50) (60) et **en ce que** la largeur 20  
des parois transversales (50, 52) (60, 62) va en di-  
minuant du bas vers le haut du module (1).
8. Module (1) selon l'une quelconque des revendica-  
tions précédentes, **caractérisé en ce que** le module 25  
(1) repose sur la chaussée par l'intermédiaire de pa-  
tins (71) en matière élastomère.
9. Module (1) selon la revendication 8, **caractérisé en  
ce que** les patins (71) en matière élastomère sont 30  
fixés à la face inférieure du module par l'intermédiaire  
de pieds (7) métalliques.
10. Procédé de réalisation d'une barrière de séparation  
de voies de circulation par raccordement de modules 35  
(1), les modules (1) comportant une ossature métal-  
lique et du béton, les modules (1) étant posés sur  
une chaussée de circulation d'un site, **caractérisé  
en ce que** les modules (1) sont selon l'une quelcon-  
que des revendications précédentes et qu'on trans- 40  
porte vers le site soit les ossatures métalliques et  
une fois sur site on coule du béton dans la partie de  
base des modules, soit les modules (1) avec leur  
béton (8) dans la partie de base (3), et **en ce que** 45  
pour raccorder un nouveau module à un module déjà  
installé au sol, on amène le nouveau module soulevé  
au-dessus du sol sensiblement dans l'axe du module  
déjà installé au sol de manière à ce que leurs faces  
d'extrémités (50, 60) en regard comportent des 50  
moyens de solidarisation (9, 19) qui soient complé-  
mentaires entre eux, et **en ce qu'on** engage entre  
eux les moyens de solidarisation à type de pions (9)  
et de fentes (19), la descente au sol du nouveau  
module solidarisant les deux modules, et **en ce**  
**qu'on** règle les écartements des têtes de pions (9) 55  
par rapport à la face d'extrémité (50, 60) à laquelle  
lesdits pions (9) sont fixés afin de pouvoir régler le  
serrage ou l'écartement axial et angulaire maximum

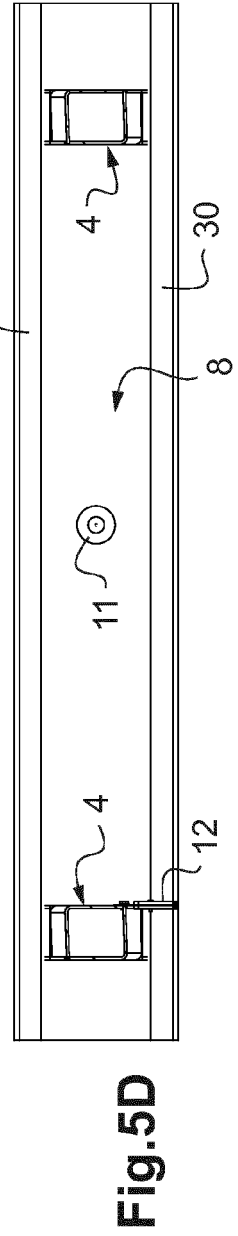
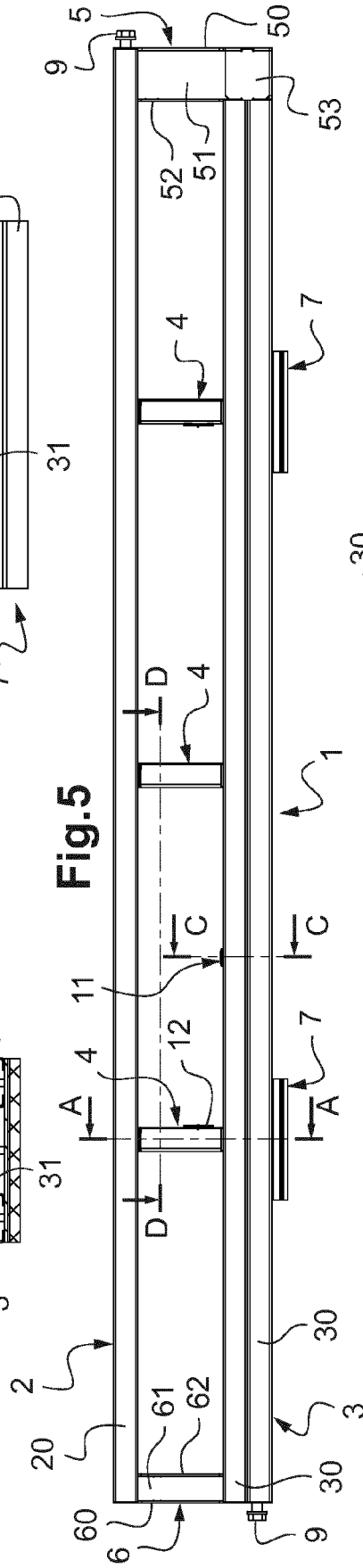
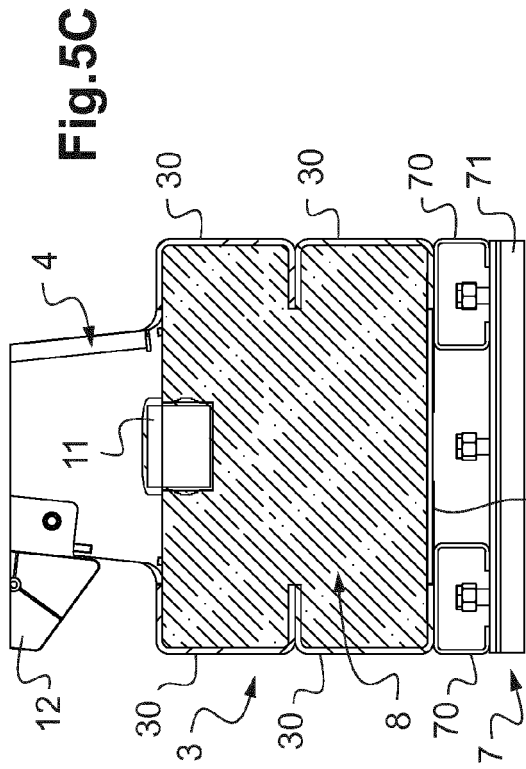
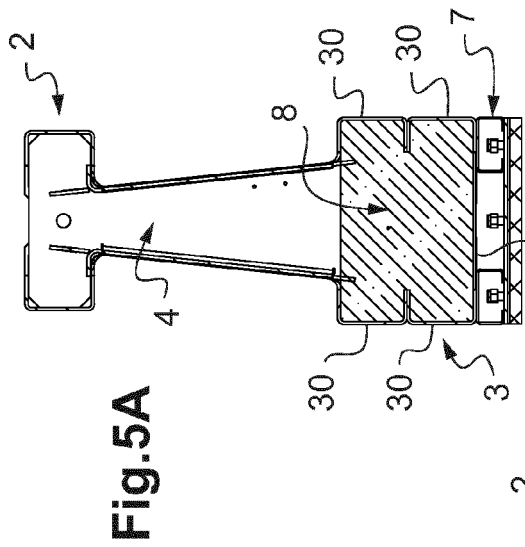


**Fig.3**

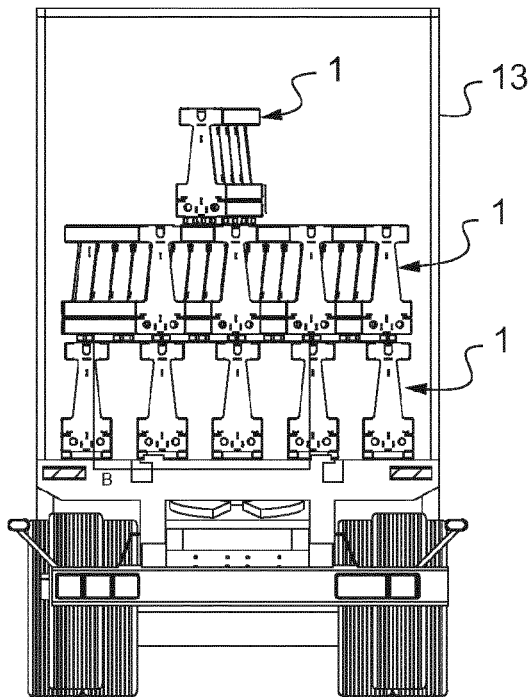


**Fig.4**

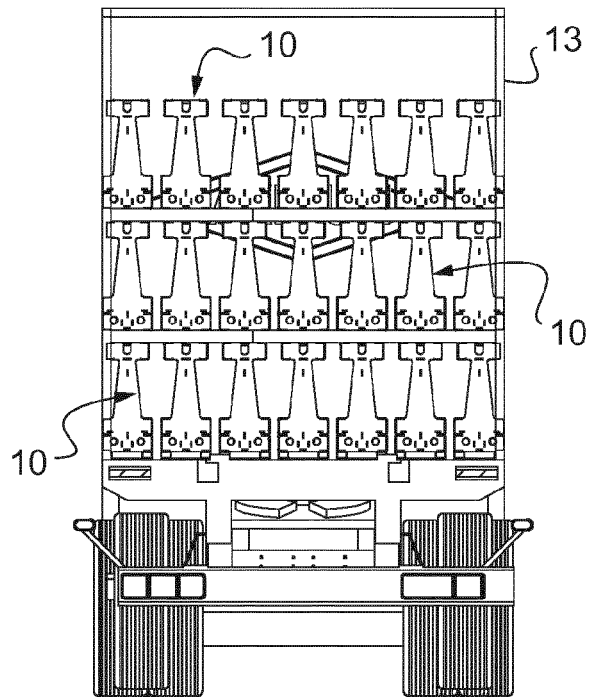




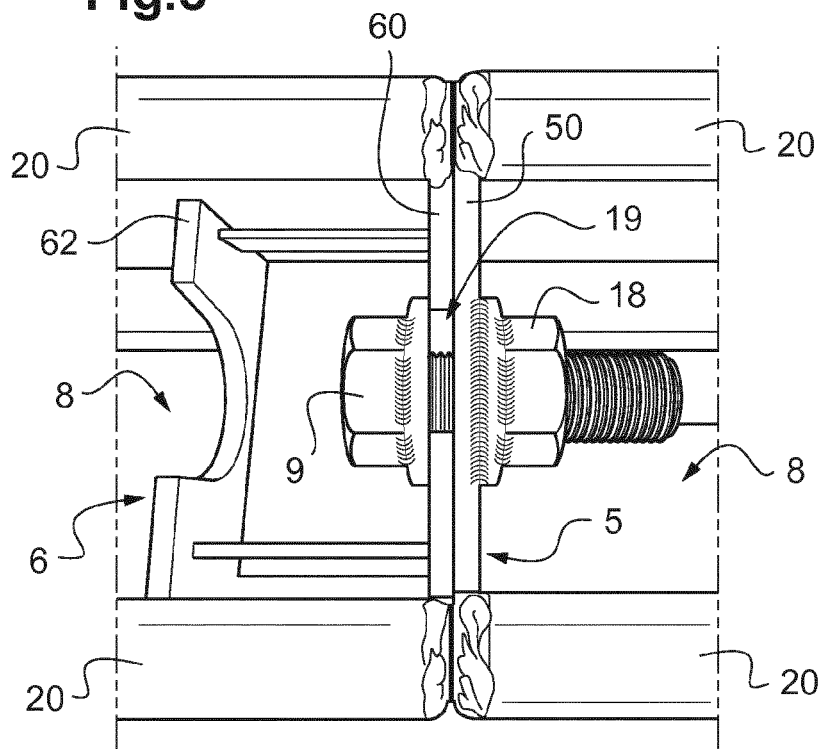
**Fig.6**



**Fig.7**



**Fig.8**



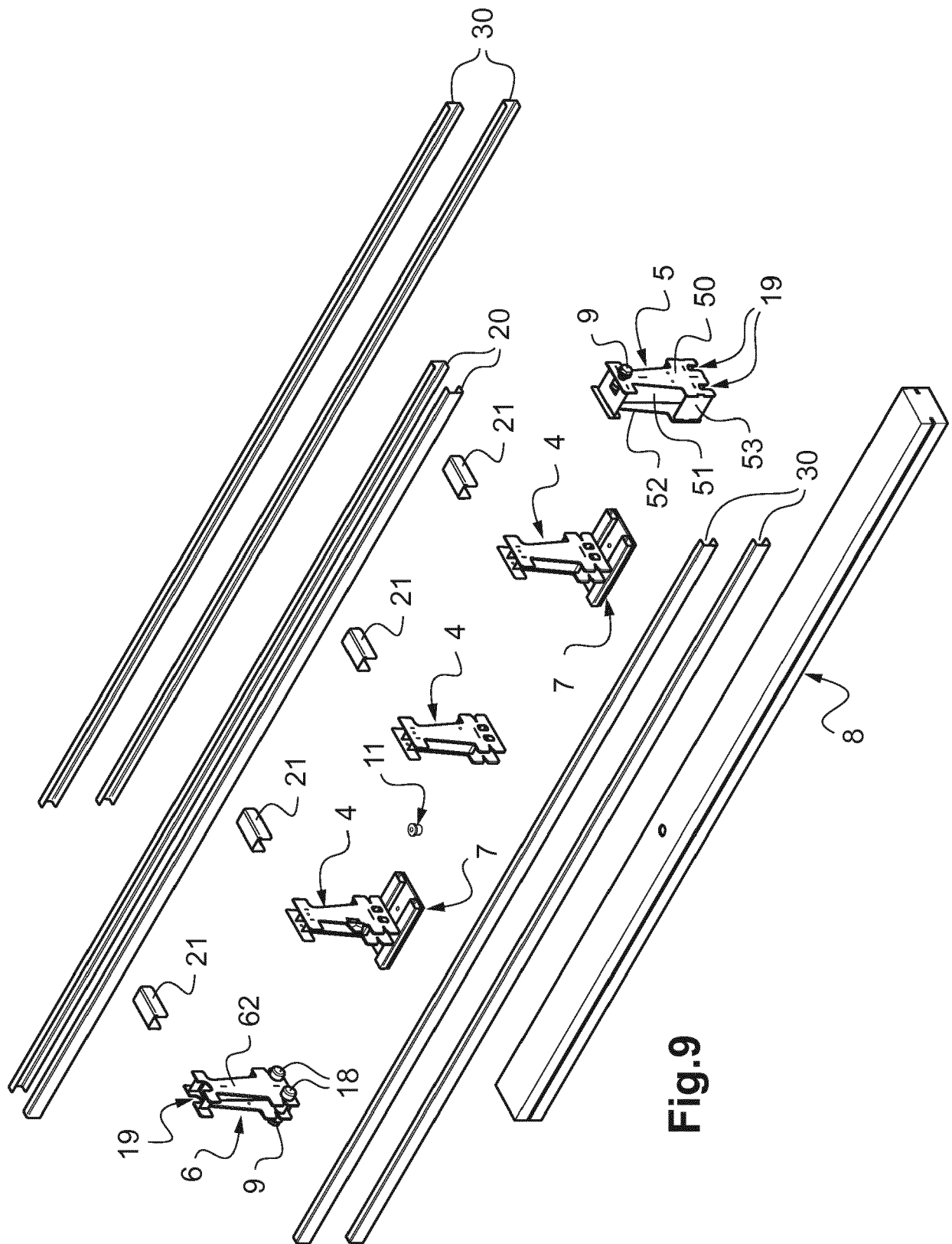


Fig.9





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 20 0921

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   |   |                                      |
|---|---|---|--------------------------------------|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes   | Revendication concernée   | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| X   | EP 0 997 582 A1 (POZIN FRANCOIS XAVIER [FR]; VERDIERE PIERRE [FR])<br>3 mai 2000 (2000-05-03)<br>* alinéa [003200620063]; figures 1-4 * | 1,10  | INV.<br>E01F15/08                    |
| A,D   | EP 3 029 202 A1 (AXIMUM [FR])<br>8 juin 2016 (2016-06-08)<br>* le document en entier *  | 1,10  |                                      |
|   |   |   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|   |   |   | E01F                                 |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |   |   |                                      |
| Lieu de la recherche<br><b>Munich</b>   |   | Date d'achèvement de la recherche<br><b>20 novembre 2019</b>  | Examineur<br><b>Stern, Claudio</b>   |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                      |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   |   |                                      |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 20 0921

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-11-2019

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| EP 0997582 A1                                   | 03-05-2000             | DE 19950777 A1                          | 04-05-2000             |
|   |                        | EP 0997582 A1                           | 03-05-2000             |
|   |                        | FR 2788287 A1                           | 13-07-2000             |
| EP 3029202 A1                                   | 08-06-2016             | CY 1119178 T1                           | 14-02-2018             |
|   |                        | EP 3029202 A1                           | 08-06-2016             |
|   |                        | ES 2636339 T3                           | 05-10-2017             |
|   |                        | FR 3029220 A1                           | 03-06-2016             |
|   |                        | HR P20171141 T1                         | 06-10-2017             |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1380696 A [0003]
- EP 3029202 A [0003]
- EP 0997582 A1 [0004]