

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : **3 146 151**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : **23 01849**
51 Int Cl⁸ : **E 01 D 1/00 (2023.01), E 01 D 19/00, 101/24, 101/30**

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

22 Date de dépôt : 28.02.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.08.24 Bulletin 24/35.

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) : **SNCF GARES ET CONNEXIONS**
Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : **TEILLAUCHET Pierre-Corentin.**

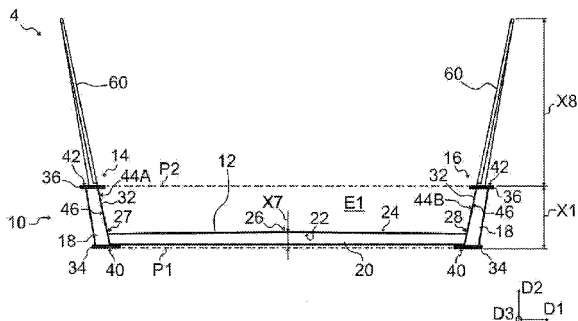
73 Titulaire(s) : **SNCF GARES ET CONNEXIONS**
Société anonyme.

74 Mandataire(s) : **IPAZ.**

54 **Structure de passerelle piétonne, notamment pour gare ferroviaire.**

57 Structure (10) de passerelle (4) piétonne, notamment pour gare ferroviaire, comprenant des poutres longitudinales (14, 16) et une plaque de platelage (12) participante raidie par des poutres transversales (20). La plaque de platelage (12) s'étend dans l'épaisseur de la structure (10), définie par la hauteur (X1) des poutres longitudinales (14, 16).

Figure pour l'abrégé : Fig. 2



FR 3 146 151 - A1



Description

Titre de l'invention : Structure de passerelle piétonne, notamment pour gare ferroviaire

Domaine technique

- [0001] L'invention se rapporte au domaine des ouvrages d'art de type passerelles, en particulier pour piétons.
- [0002] L'invention présente un intérêt particulier dans le secteur ferroviaire, pour le franchissement de voies ferrées.

État de la technique antérieure

- [0003] Dans le secteur ferroviaire, différents types de passerelles pour piétons sont mises en œuvre.
- [0004] Selon un premier type de passerelles, le tablier comprend une dalle en béton servant de platelage, supportée par des profilés métalliques. Une telle structure est généralement utilisée pour des passerelles dont la largeur utile est comprise entre 1,8 m et 3,0 m.
- [0005] L'utilisation d'une dalle en béton nécessite d'importantes quantités de matériaux de construction, affectant le coût de l'ouvrage, son bilan carbone ainsi que la masse et l'épaisseur du tablier. L'installation d'un tel ouvrage nécessite des engins de levage coûteux. De plus, la hauteur totale d'un tel ouvrage, incluant le tablier, les profilés porteurs et les écrans de protection caténaire est typiquement de l'ordre de 1,7 m, constituant d'importantes surfaces de prise au vent et générant d'importantes forces en pied de poteau qui ont une incidence sur les fondations. Un tel ouvrage peut ainsi nécessiter des fondations semi profondes de type micropieux, qui sont onéreuses et irréversibles.
- [0006] Selon un deuxième type de passerelles, le tablier comprend un platelage métallique supporté par des poutres en acier. Un tel platelage permet de réduire la masse de l'ouvrage par comparaison avec une dalle en béton, mais limite typiquement la largeur utile à une largeur comprise entre 1,8 m et 2,5 m.

Exposé de l'invention

- [0007] L'invention vise à pallier tout ou partie des inconvénients précités, en particulier en procurant une structure de passerelle apte à réduire la masse de l'ouvrage.
- [0008] L'invention a aussi pour objectif de procurer une structure de passerelle permettant de réduire le coût économique et/ou écologique et/ou d'améliorer la répliquabilité et/ou la maintenabilité et/ou la durabilité de l'ouvrage.
- [0009] Un autre but de l'invention est de procurer une structure de passerelle permettant d'améliorer la pérennité de son étanchéité et/ou de son revêtement anti-dérapant et par

suite de réduire les coûts de maintenance et d'immobilisation de la structure.

- [0010] Encore un autre but de l'invention est de procurer une structure de passerelle permettant de réduire la hauteur de franchissement pour l'utilisateur et par conséquent la longueur des escaliers.
- [0011] L'invention vise aussi à faciliter l'implantation de l'ouvrage dans son environnement.
- [0012] L'invention a aussi pour but de procurer une solution permettant de constituer un standard de passerelle dans le secteur ferroviaire, en particulier à l'échelle nationale.
- [0013] À cet effet, l'invention a pour objet une structure d'ouvrage de franchissement, notamment de passerelle de franchissement de voie ferrée, comprenant un élément de platelage, deux poutres principales et des poutres secondaires reliées aux poutres principales et supportant l'élément de platelage.
- [0014] Les poutres principales sont aussi appelées « poutres longitudinales » ou « poutres de rive ». Les poutres secondaires sont aussi appelées « poutres transversales » ou « entretoises ».
- [0015] L'élément de platelage comprend une surface supérieure contenue dans un espace délimité :
- selon une première direction, d'une part par une surface latérale de l'une des poutres principales et, d'autre part, par une surface latérale de l'autre poutre principale,
 - selon une deuxième direction, d'une part par un premier plan fictif passant par une surface inférieure des poutres principales et, d'autre part, par un deuxième plan fictif passant par une surface supérieure des poutres principales.
- [0016] Autrement dit, en considérant que les poutres principales forment une armature dont l'épaisseur est définie par leur hauteur, la surface supérieure de l'élément de platelage s'étend dans l'épaisseur de cette armature.
- [0017] Un tel positionnement de l'élément de platelage par rapport aux poutres principales permet de rapprocher l'élément de platelage, en particulier sa surface supérieure, de l'axe neutre des poutres principales, ce qui permet de réduire ou éliminer la composante de flexion longitudinale dans l'élément de platelage lorsque la structure est chargée.
- [0018] Cela permet notamment de réduire l'épaisseur de l'élément de platelage et par suite de réduire les dimensions et la masse de la structure, ainsi que son coût.
- [0019] Les poutres secondaires permettent d'une part de positionner l'élément de platelage par rapport aux poutres principales. Elles permettent d'autre part d'assurer une fonction de raidissement de l'élément de platelage, réduisant les déformées transversales, reportant les charges de l'élément de platelage vers les poutres principales, et améliorant la résistance mécanique de la structure.
- [0020] L'élément de platelage a ainsi un comportement mécanique orthotrope. L'invention permet en effet de réduire les contraintes de flexion longitudinale dans l'élément de

platelage, lequel peut reprendre quasi exclusivement des contraintes de flexion transversale.

- [0021] Cela permet en outre de réduire la dépendance du dimensionnement de l'élément de platelage vis-à-vis de la portée du tablier et de la structure.
- [0022] Dans un mode de réalisation, ladite surface supérieure de l'élément de platelage est positionnée, selon ladite deuxième direction, à une distance de la surface inférieure des poutres principales comprise entre 10 % et 40 %, plus préférentiellement entre 20 % et 30 %, encore plus préférentiellement comprise entre 24 % et 26 %, d'une hauteur de ces poutres principales.
- [0023] Un tel positionnement permet d'optimiser le comportement orthotrope de l'élément de platelage, ou la dissociation des efforts entre l'élément de platelage et l'armature.
- [0024] L'élément de platelage comprend de préférence une plaque, ou tôle.
- [0025] Dans le présent document, les termes « plaque » et « tôle » désignent de manière générale un élément ayant une épaisseur relativement faible devant son étendue surfacique, en l'occurrence devant les dimensions de ladite surface supérieure formée la plaque ou tôle de platelage.
- [0026] À titre indicatif, la plaque de platelage peut avoir une épaisseur comprise entre 5 mm et 20 mm, plus préférentiellement comprise entre 7 mm et 12 mm, par exemple égale à 8 mm.
- [0027] Dans un mode de réalisation, l'élément de platelage est métallique.
- [0028] Dans un mode de réalisation, l'élément de platelage est relié aux poutres principales par des cordons de soudure.
- [0029] De tels cordons de soudure permettent d'améliorer l'étanchéité de la structure.
- [0030] Dans un mode de réalisation, la structure comprend un revêtement d'étanchéité s'étendant sur ladite surface supérieure de l'élément de platelage et, de préférence, sur ladite surface latérale des poutres principales.
- [0031] Ce revêtement, de type complexe d'étanchéité, permet notamment d'éviter une corrosion de parties en acier de la structure et d'assurer l'assainissement de l'ouvrage.
- [0032] Le revêtement peut aussi avoir d'autres propriétés, notamment antidérapantes.
- [0033] À titre indicatif, ce revêtement peut avoir une épaisseur comprise entre 1 mm et 10 mm, préférentiellement comprise entre 3 mm et 7 mm, par exemple égale à 5 mm.
- [0034] Dans un mode de réalisation, chacune des poutres secondaires comprend une âme et une aile.
- [0035] L'âme des poutres secondaires constitue de préférence une surface d'appui pour l'élément de platelage.
- [0036] Dans un mode de réalisation, l'âme des poutres secondaires s'étend entre leur aile et l'élément de platelage.
- [0037] Autrement dit, ladite aile des poutres secondaires peut former une aile inférieure et

l'élément de platelage peut former une aile supérieure des poutres secondaires.

- [0038] Pour chacune des poutres secondaires, l'aile peut s'étendre le long de ladite première direction sur une partie centrale de l'âme.
- [0039] De préférence, les extrémités de l'âme des poutres secondaires peuvent ainsi être dépourvues d'aile.
- [0040] Cela permet notamment de faciliter l'assemblage de la structure, en dégageant un accès pour réaliser par exemple des cordons de soudure.
- [0041] Dans un mode de réalisation, chacune des poutres principales comprend une âme.
- [0042] Pour chacune des poutres principales, ladite surface latérale peut être formée par cette âme.
- [0043] Il est préféré que chacune des poutres principales comprennent aussi deux ailes, qui peuvent chacune former l'une respective desdites surfaces inférieure et supérieure.
- [0044] Dans un mode de réalisation, l'âme de chacune des poutres principales s'étend obliquement par rapport à ladite deuxième direction.
- [0045] Une telle inclinaison de l'âme des poutres principales permet d'augmenter la largeur utile de franchissement et de limiter la portée des poutres secondaires.
- [0046] Dans un mode de réalisation, ladite surface supérieure de l'élément de platelage comprend une ou plusieurs pentes s'étendant obliquement par rapport auxdits plans fictifs.
- [0047] Cette ou ces pentes, qui peuvent être transversales et/ou longitudinales, permettent un écoulement d'eau, notamment d'eau pluviale.
- [0048] L'invention a aussi pour objet un ouvrage de franchissement comprenant une telle structure.
- [0049] L'ouvrage peut être une passerelle, notamment une passerelle de franchissement de voie ferrée et/ou d'un autre type de voie.
- [0050] De manière non limitative, la passerelle peut comprendre des auvents de protection caténaire, qui sont de préférence portées par les poutres principales.
- [0051] L'ouvrage peut être destiné au franchissement de voie par des piétons.
- [0052] Dans d'autres variantes, non limitatives, l'ouvrage peut être de type pont-route, un passage faune autoroutier, ou encore un passage pour tram, pour train ou pour tram et train.
- [0053] L'invention a aussi pour objet une installation de gare ferroviaire comprenant une telle passerelle.
- [0054] Entre autres avantages de l'invention, celle-ci permet de constituer une structure principalement métallique légère et plate, dont l'épaisseur est définie par la distance entre la sous-face des poutres principales et l'élément de platelage.
- [0055] Il a notamment été estimé que, par rapport à des passerelles conventionnelles, l'invention permet de réduire la quantité d'acier d'environ 35% ainsi que la quantité de

béton de l'ouvrage, de réduire le bilan carbone, de réduire la hauteur de franchissement et la longueur des escaliers d'environ 6 % à 8 % et donc le parcours des usagers, d'augmenter la largeur utile admissible de la passerelle, en particulier par rapport aux passerelles conventionnelles à platelage métallique, d'obtenir une importante durée de vie de l'ouvrage, de faciliter la mise en œuvre de l'ouvrage compte tenu de la légèreté de la structure, de réduire le coût de fabrication et d'installation, et de satisfaire à des critères de répliquabilité et d'industrialisation.

[0056] L'invention permet en outre de constituer un standard de passerelle, en particulier dans le secteur ferroviaire.

[0057] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée, non limitative, qui suit.

Brève description des dessins

[0058] La description détaillée qui suit fait référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0059] [Fig.1] est une vue schématique en perspective d'une gare ferroviaire comprenant une passerelle conforme à l'invention ;

[0060] [Fig.2] est une vue schématique en coupe transversale d'une passerelle conforme à l'invention, cette passerelle comprenant d'une part une structure formée par deux poutres principales de rive et un tablier qui comporte des poutres secondaires et une plaque de platelage et, d'autre part, des auvents latéraux de protection caténaire ;

[0061] [Fig.3] est une vue schématique en perspective de la structure de la passerelle de la [Fig.2], montrant les poutres principales et la plaque de platelage ;

[0062] [Fig.4] est une vue schématique de dessus de la structure de la passerelle de la [Fig.2], montrant les poutres principales et les poutres secondaires ;

[0063] [Fig.5] est une vue schématique en perspective d'une partie de la passerelle de la [Fig.2].

Description détaillée de modes de réalisation

[0064] Il est schématiquement représenté à la [Fig.1] une partie d'une gare ferroviaire comprenant deux quais 1 et 2 qui s'étendent de part et d'autre d'une double voie ferrée 3, ainsi qu'une installation permettant à des usagers de traverser la voie ferrée 3.

[0065] De manière connue en soi, cette installation comprend une passerelle 4 formant un passage aérien, ainsi que des escaliers 5 et 6 et des ascenseurs 7 et 8 reliant la passerelle 4 aux quais 1 et 2.

[0066] La passerelle 4 de la [Fig.1] est destinée à permettre un franchissement de la voie ferrée 3 par des usagers piétons.

[0067] Dans le présent document, le terme « piéton » englobe notamment des personnes circulant à pied et des personnes à mobilité réduite se déplaçant par exemple en fauteuil roulant.

- [0068] La passerelle 4 de la [Fig.1] peut comporter une structure 10 telle que décrite ci-dessous en référence aux figures 2 à 5, qui illustrent un mode de réalisation non limitatif de l'invention.
- [0069] Les figures indiquent une orientation relative de la structure 10 – et donc de la passerelle 4 – à l'aide d'un référentiel définissant une direction transversale D1, une direction verticale D2 et une direction longitudinale D3, les directions D1, D2 et D3 étant orthogonales.
- [0070] En référence aux figures 2 à 4, la structure 10 comprend un élément de platelage 12, des poutres principales 14 et 16, des raidisseurs 18 et des poutres secondaires 20.
- [0071] L'élément de platelage 12 comprend dans cet exemple une plaque métallique formant un platelage plein et continu.
- [0072] La plaque de platelage 12 s'étend transversalement entre les poutres principales 14 et 16 (voir [Fig.2]) et, selon la direction D3, sensiblement sur toute la longueur des poutres principales 14 et 16 (voir [Fig.3]).
- [0073] En référence à la [Fig.2], la plaque de platelage 12 comprend une surface inférieure 22 et une surface supérieure 24 définissant l'épaisseur de cette plaque 12, dans cet exemple une épaisseur de 8 mm.
- [0074] Afin d'assurer notamment un écoulement d'eaux pluviales, la plaque de platelage 12 présente un ou plusieurs bombements définissant des pentes transversales.
- [0075] Plus spécifiquement, la plaque 12 comprend un premier tronçon transversal s'étendant le long de la direction D3 depuis une coordonnée médiane 26 jusqu'à une première extrémité transversale 27 de la plaque 12 et un deuxième tronçon transversal s'étendant le long de la direction D3 depuis ladite coordonnée médiane 26 jusqu'à une deuxième extrémité transversale 28 de la plaque 12. Sur chacun de ces tronçons transversaux, la surface supérieure 24 présente une pente transversale respective qui est ici de l'ordre de 1,1 %.
- [0076] La surface supérieure 24 de la plaque de platelage 12 présente ainsi des parties de surface qui sont obliques par rapport à un plan de référence D1-D3.
- [0077] Concernant les poutres principales 14 et 16 de la structure 10, celles-ci s'étendent le long de la direction longitudinale D3, c'est-à-dire dans la direction de la portée de la structure 10.
- [0078] Les poutres 14 et 16, aussi appelées « poutres de rive », sont espacées l'une de l'autre selon la direction transversale D1 et, dans cet exemple, sont symétriques par rapport à un plan de référence D2-D3 passant par ladite coordonnée médiane 26 de la plaque de platelage 12.
- [0079] Les poutres 14 et 16 sont ici des profilés porteurs métalliques, de type profilés reconstitués soudés.
- [0080] En référence aux figures 2 et 5, la poutre 16 comprend de manière connue en soi une

âme 32, une aile inférieure 34 et une aile supérieure 36.

- [0081] Les ailes 34 et 36 de la poutre 16 forment respectivement une surface inférieure 40 et une surface supérieure 42 de la poutre 16 qui sont espacées l'une de l'autre selon la direction D2 de sorte à définir une hauteur X1 de la poutre 16 (voir [Fig.2]).
- [0082] À titre indicatif, la hauteur X1 peut être comprise entre 400 mm et 800 mm, par exemple égale à 500 mm.
- [0083] Dans cet exemple, les ailes 34 et 36 de la poutre 16, et plus spécifiquement les surfaces 40 et 42 qu'elles forment, s'étendent de manière sensiblement parallèle au plan de référence D1-D3.
- [0084] L'âme 32 de la poutre 16 s'étend quant à elle de manière oblique par rapport au plan de référence D2-D3 et donc par rapport à la direction verticale D2, de sorte que la hauteur X1 de la poutre 16, considérée selon D2, est inférieure à la longueur de l'âme 32, considérée dans la direction oblique le long de laquelle elle s'étend.
- [0085] Une telle inclinaison de la poutre 16 permet ainsi de réduire la distance entre les ailes 34 des poutres principales 14 et 16, définissant la largeur fonctionnelle de l'ouvrage, et le dimensionnement des poutres secondaires 20.
- [0086] L'âme 32 de la poutre 16 comprend par ailleurs des surfaces latérales 44 et 46, la surface 44 formant une surface interne s'étendant en regard de la poutre 14 et de l'élément de platelage 12, la surface 46 formant une surface externe s'étendant vers l'extérieur de la structure 10.
- [0087] À la [Fig.2], la surface latérale 44 des poutres 14 et 16 est respectivement numérotée 44A et 44B.
- [0088] En référence aux figures 3 et 5, plusieurs raidisseurs 18 sont fixés à la poutre 16 afin d'améliorer sa résistance mécanique.
- [0089] Les raidisseurs 18 sont ici formés de plaques métalliques disposées le long de la surface externe 46 de l'âme 32, entre les ailes 34 et 36 de la poutre 16.
- [0090] Dans cet exemple, les raidisseurs 18 sont régulièrement espacés le long de la direction D3 et sont répartis sur toute la longueur de la poutre 16 (voir [Fig.3]).
- [0091] De manière non limitative, la poutre 16 a dans cet exemple une longueur X2 de 12,40 m et les raidisseurs 18 sont longitudinalement espacés, deux à deux, d'une distance X3 de 1,2 m.
- [0092] Dans ce mode de réalisation, la poutre 14 est symétrique à la poutre 16 et est également équipée de raidisseurs 18, l'un d'eux étant visible sur la [Fig.2]. La description qui précède, relative à la poutre 16, s'applique par analogie à la poutre 14.
- [0093] Concernant maintenant les poutres secondaires 20, aussi appelées « entretoises », celles-ci s'étendent chacune le long de la direction transversale D1 et sont espacées les unes des autres selon la direction longitudinale D3.
- [0094] En référence à la [Fig.4], les poutres 20 sont régulièrement espacés le long de la

direction D3, sur toute la longueur X2 de la structure 10.

- [0095] Dans cet exemple non limitatif, les poutres 20 sont longitudinalement espacées, deux à deux, d'une distance X4 de 600 mm, de sorte qu'une poutre 20 sur deux se retrouve longitudinalement alignée avec un raidisseur 18 respectif solidaire de la poutre principale 14 et un raidisseur 18 respectif solidaire de la poutre principale 16.
- [0096] Les poutres secondaires 20 sont ici métalliques et comprennent chacune une âme 52 et une aile 54, visibles sur la [Fig.4].
- [0097] Pour chacune des poutres 20, l'âme 52 s'étend transversalement de sorte à être fixée par une première extrémité à la poutre principale 14 et par une deuxième extrémité à la poutre principale 16 (voir [Fig.2]).
- [0098] Pour chacune des poutres 20, l'aile 54 s'étend sur une partie centrale de cette poutre, en l'occurrence sur une distance X5 inférieure à la longueur de l'âme 52 et par suite inférieure à la distance X6 moyenne selon D1 entre les poutres principales 14 et 16 (voir [Fig.4]).
- [0099] À titre indicatif, les distances X5 et X6 sont dans cet exemple égales à 2,2 m et 3,2 m, respectivement.
- [0100] Dans cet exemple, les extrémités de l'aile 54 de chacune des poutres 20 présente une géométrie en queue de pie, destinée à dissiper progressivement les contraintes mécaniques présentes aux extrémités de l'aile 54 vers l'âme 52.
- [0101] Ainsi, les poutres secondaires 20, qui sont ici des profilés reconstitués soudés, sont dépourvues d'aile en leurs extrémités qui sont formées uniquement par l'âme 52. Cela permet de faciliter la fixation par soudure des poutres secondaires 20 et de l'élément de platelage 12 avec les poutres principales 14 et 16.
- [0102] Dans ce mode de réalisation, les poutres secondaires 20 sont soudées aux poutres principales 14 et 16, en particulier par soudure des extrémités de l'âme 52 des poutres 20 avec la surface interne 44A/44B de l'âme 32 des poutres principales 14 et 16. L'âme 52 des poutres 20 est également soudée aux ailes inférieures 34 des poutres principales 14 et 16.
- [0103] Les poutres secondaires 20 supportent la plaque de platelage 12 dont la surface inférieure 22 est d'une part disposée sur l'âme 52 de chacune des poutres 20 et, d'autre part, soudées à celles-ci.
- [0104] Pour chacune des poutres 20, l'âme 52 s'étend donc verticalement entre l'aile 54 et l'élément de platelage 12.
- [0105] Les poutres secondaires 20 constituent ainsi des raidisseurs de l'élément de platelage 12 et permettent de transmettre des efforts de chargement de l'élément de platelage 12 vers les poutres principales 14 et 16.
- [0106] Dans cet exemple, les poutres secondaires 20 présentent une géométrie leur permettant d'épouser la plaque de platelage 12 compte tenu de son bombement.

- [0107] En référence à la [Fig.2], la plaque de platelage 12 ainsi supportée par les poutres secondaires 20 est également reliée aux poutres principales 14 et 16 par des cordons de soudure. Les cordons de soudure sont dans cet exemple réalisés au niveau des extrémités transversales 27 et 28 de la plaque 12 afin de relier ces extrémités transversales 27 et 28 à la surface interne 44A/44B de l'âme 32 des poutres principales 14 et 16, respectivement.
- [0108] De tels cordons de soudure sont essentiellement destinées à améliorer l'étanchéité de la structure 10, à l'égard par exemple des eaux pluviales susceptibles de s'écouler sur la plaque de platelage 12. Ils participent également à la rigidité de la structure, en particulier du cadre formé par les poutres principales 14 et 16 et par l'entretoisement global de cette structure – poutres secondaires 20 et élément de platelage 12.
- [0109] Il est représenté à la [Fig.2] un premier plan fictif P1 passant par la surface inférieure 40 des poutres principales 14 et 16, ainsi qu'un deuxième plan fictif P2 passant par la surface supérieure 42 des poutres principales 14 et 16, les plans P1 et P2 étant parallèles au plan de référence D1-D3.
- [0110] Les plans fictifs P1 et P2 permettent de définir un espace E1 qui est délimité selon la direction D2 par ces plans fictifs P1 et P2 et qui est délimité selon la direction D1 par les poutres principales 14 et 16.
- [0111] Dans ce mode de réalisation, les poutres secondaires 20 ainsi que l'élément de platelage 12, qui constituent un tablier de la structure 10, sont intégralement contenus dans l'espace E1.
- [0112] Autrement dit, l'élément de platelage 12 et en particulier sa surface supérieure 24 sont positionnés dans l'épaisseur d'une armature de la structure 10, armature constituée par les poutres principales 14 et 16.
- [0113] Le tablier de la structure 10 est donc circulé entre les poutres principales 14 et 16.
- [0114] L'invention permet ainsi de réduire l'épaisseur de la structure 10, c'est-à-dire sa dimension verticale, tout en réduisant sa masse qui peut typiquement, dans cet exemple, être voisine de 5 tonnes.
- [0115] En référence à la [Fig.2], la surface supérieure 24 de la plaque de platelage 12 est positionnée à une distance X7 d'environ 130 mm du plan fictif P1, transversalement au niveau de ladite coordonnée médiane 26 de la plaque de platelage 12.
- [0116] La plaque de platelage 12 est ainsi écartée des extrémités inférieure 34 et supérieure 36 des poutres principales 14 et 16, et par conséquent des zones de contraintes de d'allongements maximum de ces poutres 14 et 16 lors de leur fléchissement sous l'action du poids propre de la passerelle 4 et des charges d'exploitation.
- [0117] Autrement dit, la plaque de platelage 12 est ici rapprochée de l'axe neutre des poutres principales 14 et 16.
- [0118] Les poutres 20 ainsi que la plaque de platelage 12 se comportent ainsi comme une

structure orthotrope configurée pour reprendre des contraintes de flexion transversale tout en restant peu soumise à des contraintes de flexion longitudinale qui s'exercent sur les poutres principales 14 et 16.

- [0119] Des essais ont effectivement permis d'observer un comportement différencié entre les poutres principales 14 et 16 et la plaque de platelage 12, dans le mode de réalisation décrit ci-dessus. En particulier, il a été observé des valeurs des contraintes à mi-travée nettement supérieures au niveau des poutres principales 14 et 16 qu'au niveau de la plaque de platelage 12, en l'occurrence de l'ordre de quatre à cinq fois supérieures.
- [0120] Dans cet exemple, la structure 10 comprend un revêtement sous forme de complexe d'étanchéité (non représenté) recouvrant continument la surface supérieure 24 de l'élément de platelage 12 et une partie des poutres principales 14 et 16, de sorte notamment à recouvrir les cordons de soudure réalisés au niveau des extrémités transversales 27 et 28 de l'élément de platelage 12.
- [0121] Pour réduire les risques d'infiltration d'eau, le revêtement peut être remonté sur les poutres principales 14 et 16 de manière à recouvrir à la fois une partie de la surface interne 44A/44B de l'âme 32 et une partie de l'aile supérieure 36. Cette disposition permet d'avoir tout le linéaire d'extrémité du complexe d'étanchéité dans la direction D3 protégé du fil d'eau, de la pluie et du rayonnement ultraviolet.
- [0122] À titre indicatif, ce revêtement peut avoir une épaisseur de 5 mm.
- [0123] Le positionnement de l'élément de platelage 12 relativement aux poutres principales 14 et 16 permet de réaliser un cuvelage ayant une étanchéité optimale.
- [0124] Dans cet exemple, le revêtement d'étanchéité a en outre des propriétés antidérapantes.
- [0125] La structure 10 de la passerelle 4, y compris le revêtement, peut être entièrement assemblée et soudée en atelier.
- [0126] En référence aux figures 2 et 5, la passerelle 4 comprend dans cet exemple des auvents 60 de protection caténaire qui sont supportés par les poutres principales 14 et 16 de la structure 10.
- [0127] Dans l'exemple de la [Fig.5], les auvents 60 comprennent de manière connue en soi des montants 62 métalliques et des parois 64 grillagées qui sont reliées aux montants 62 par des cadres 66 métalliques.
- [0128] Les montants 62 sont chacun fixés à l'aile supérieure 36 de l'une des poutres principales 14 et 16, dans la continuité d'un raidisseur 18 respectif.
- [0129] À titre indicatif, les auvents 60 présentent une hauteur X8, selon D2, d'environ 1,50 m (voir [Fig.2]).
- [0130] Bien entendu, de nombreuses variantes peuvent être apportées à la structure 10 et plus généralement à la passerelle 4 décrites ci-dessus, notamment en termes géométriques et/ou dimensionnelles. Par exemple, l'élément de platelage 12 peut

comprendre ou supporter un matériau non métallique et/ou avoir une épaisseur différente de celle indiquée ci-dessus, notamment en fonction de la géométrie et des dimensions des autres parties de la passerelle 4.

- [0131] Dans des variantes de réalisation, la position de l'élément de platelage 12 peut être différente de celle illustrée aux figures 2 et 5. Par exemple, l'élément de platelage 12 peut être configuré de sorte que sa surface supérieure 24 soit située à équidistance selon D2 des ailes 34 et 36 des poutres principales 14 et 16.
- [0132] Dans des variantes de réalisation, la surface supérieure 24 de l'élément de platelage 12 peut être dépourvue de pente transversale ou comprendre une unique pente transversale, et/ou comprendre une pente longitudinale. Lorsque la surface supérieure 24 de l'élément de platelage 12 comprend une ou plusieurs pentes, chacune de ces pentes peut avoir une valeur différente de celle indiquée ci-dessus, par exemple une valeur comprise entre 0,5 % et 3 %.
- [0133] Dans un mode de réalisation, non représenté, la passerelle 4 peut aussi comprendre des éléments de toiture.
- [0134] Plus généralement, la structure 10 de l'invention, selon le mode de réalisation des figures 2 à 5 ou selon toutes variantes, peut constituer une installation différente de celle illustrée à la [Fig.1], par exemple une installation de type pont de franchissement d'un élément autre qu'une voie ferrée, par exemple une voie routière, un cours d'eau ou encore un ravin.
- [0135] Plusieurs structures conformes à l'invention peuvent en outre être associées les unes aux autres pour constituer ensemble une unique installation. Par exemple, deux structures 10 telles que celle décrite ci-dessus peuvent être disposées bout à bout afin d'augmenter le nombre de travées d'une passerelle qu'elles constituent ensemble, par exemple afin de permettre le franchissement de plusieurs voies ferrées et la desserte de plusieurs quais.

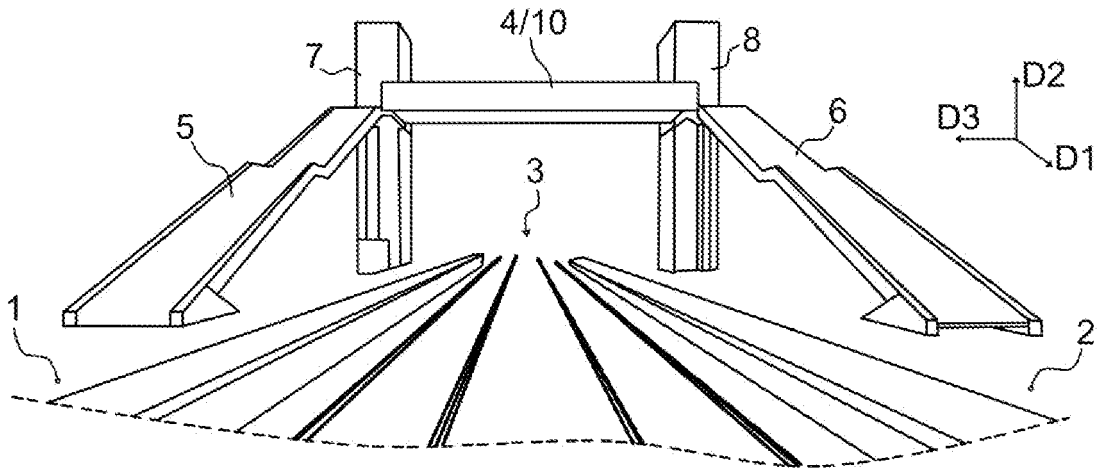
Revendications

- [Revendication 1] Structure (10) d'ouvrage de franchissement, notamment de passerelle (4) de franchissement de voie ferrée (3), comprenant un élément de platelage (12), deux poutres principales (14, 16) et des poutres secondaires (20) reliées aux poutres principales (14, 16) et supportant l'élément de platelage (12), l'élément de platelage (12) comprenant une surface supérieure (24) contenue dans un espace (E1) délimité :
- selon une première direction (D1), d'une part par une surface latérale (44A) de l'une (14) des poutres principales et, d'autre part, par une surface latérale (44B) de l'autre poutre principale (16),
 - selon une deuxième direction (D2), d'une part par un premier plan fictif (P1) passant par une surface inférieure (40) des poutres principales (14, 16) et, d'autre part, par un deuxième plan fictif (P2) passant par une surface supérieure (42) des poutres principales (14, 16).
- [Revendication 2] Structure (10) selon la revendication 1, dans laquelle ladite surface supérieure (24) de l'élément de platelage (12) est positionnée, selon ladite deuxième direction (D2), à une distance de la surface inférieure (40) des poutres principales (14, 16) comprise entre 10 % et 40 %, plus préférentiellement entre 20 % et 30 %, encore plus préférentiellement comprise entre 24 % et 26 %, d'une hauteur de ces poutres principales.
- [Revendication 3] Structure (10) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'élément de platelage (12) comprend une plaque, ayant de préférence une épaisseur comprise entre 5 mm et 20 mm, plus préférentiellement comprise entre 7 mm et 12 mm, par exemple égale à 8 mm.
- [Revendication 4] Structure (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'élément de platelage (12) est relié aux poutres principales (14, 16) par des cordons de soudure (27, 28).
- [Revendication 5] Structure (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant un revêtement d'étanchéité s'étendant sur ladite surface supérieure (24) de l'élément de platelage (12) et sur ladite surface latérale (44A, 44B) des poutres principales (14, 16).
- [Revendication 6] Structure (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle chacune des poutres secondaires (20) comprend une âme (52) et une aile (54), l'aile (54) s'étendant de préférence le long de ladite première direction (D1) sur une partie centrale de l'âme (52).
- [Revendication 7] Structure (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans

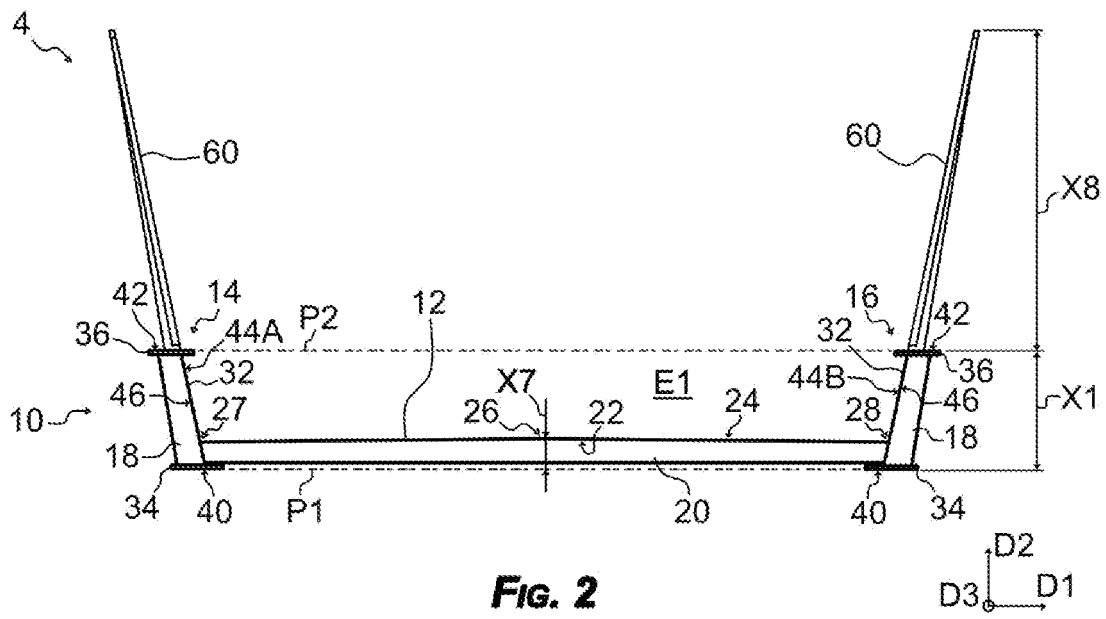
laquelle chacune des poutres principales (14, 16) comprend une âme (32) qui s'étend obliquement par rapport à ladite deuxième direction (D2).

- [Revendication 8] Structure (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle ladite surface supérieure (24) de l'élément de platelage (12) comprend une ou plusieurs pentes s'étendant obliquement par rapport auxdits plans fictifs (P1, P2), afin de permettre un écoulement d'eau.
- [Revendication 9] Passerelle (4) comprenant une structure (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
- [Revendication 10] Installation de gare ferroviaire comprenant une passerelle (4) selon la revendication 9.

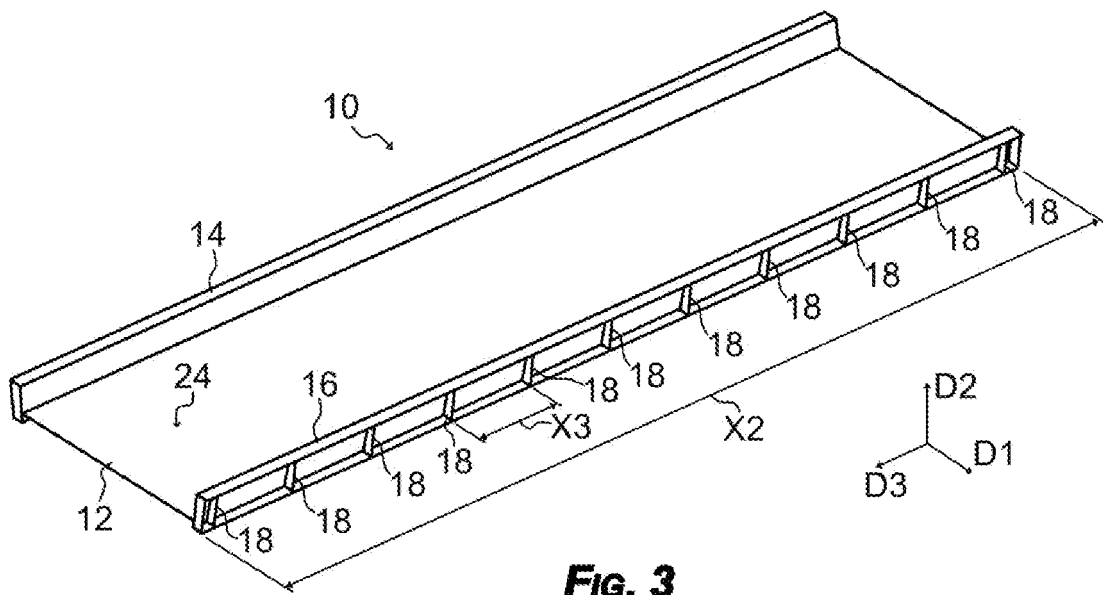
[Fig. 1]

**FIG. 1**

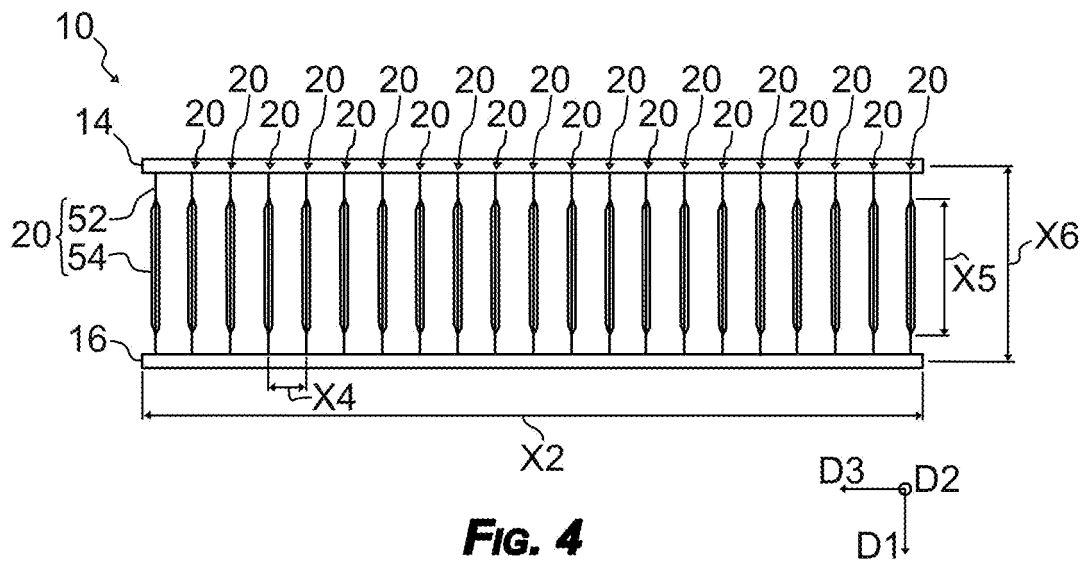
[Fig. 2]

**FIG. 2**

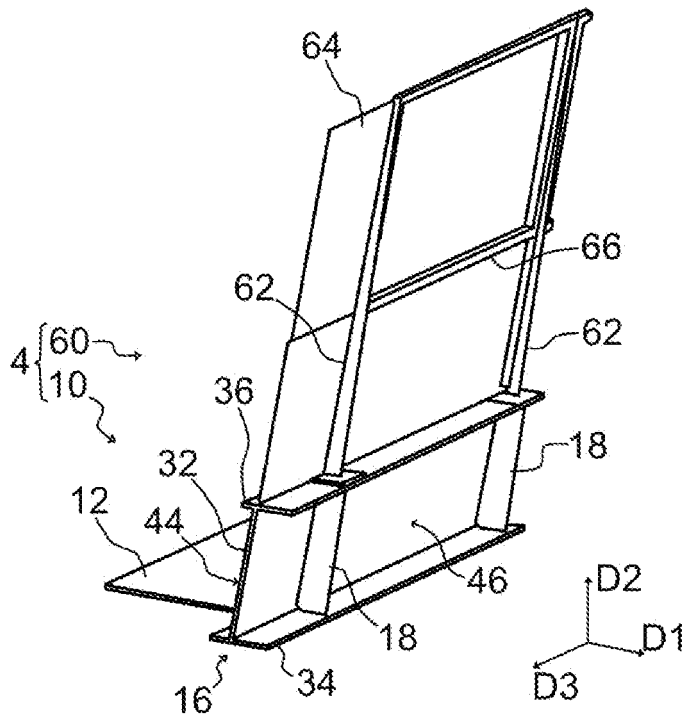
[Fig. 3]

**Fig. 3**

[Fig. 4]

**Fig. 4**

[Fig. 5]

**FIG. 5**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 916343
FR 2301849

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		
X	BE 533 392 A (V. DANIEL [BE]) 11 avril 1958 (1958-04-11) * le document en entier * -----	1-7, 9, 10	E01D 1/00 E01D 19/00 E01D 101/24 E01D 101/30
X	AU 2018 254 275 A1 (JEYANTHI RANI THAVAMANI PANDI [IN]; THAVAMANI PANDI VELLAISAMY [IN]) 24 octobre 2019 (2019-10-24) * le document en entier * -----	1, 8	
X	FR 2 484 495 A1 (LACOMBE MAURICE [FR]) 18 décembre 1981 (1981-12-18) * le document en entier * -----	1	
X	US 2010/043153 A1 (LERNER MARC [US] ET AL) 25 février 2010 (2010-02-25) * le document en entier * -----	1	
X	US 4 649 588 A (TAYLOR GRAHAM [CA]) 17 mars 1987 (1987-03-17) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 juillet 2023		Beucher, Stefan	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2301849 FA 916343**

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 **28-07-2023**
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
BE 533392	A	11-04-1958	AUCUN	

AU 2018254275	A1	24-10-2019	AU 2018254275 A1	24-10-2019
			CN 110582609 A	17-12-2019
			EA 201900090 A1	31-07-2019
			EP 3482000 A1	15-05-2019
			JP 7121179 B2	17-08-2022
			JP 2020528503 A	24-09-2020
			JP 2022023107 A	07-02-2022
			KR 20200034655 A	31-03-2020
			KR 20210072113 A	16-06-2021
			MY 194829 A	19-12-2022
			US 2019316305 A1	17-10-2019
			WO 2018193483 A1	25-10-2018
			ZA 201901348 B	27-11-2019

FR 2484495	A1	18-12-1981	AUCUN	

US 2010043153	A1	25-02-2010	AUCUN	

US 4649588	A	17-03-1987	AUCUN	
