



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1025239 B1

(47) Date de délivrance : 18/12/2018

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 18/12/2018

(21) Numéro de demande : BE2018/5100

(22) Date de dépôt : 18/02/2018

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : E01D 2/04

(30) Données de priorité :

26/06/2017 CN 201710496332.7

(73) Titulaire(s) :

Shandong University
250014, JINAN City, Shandong Province
Chine

Changsha University of Science & Technology
410114, CHANGSHA City, Hunan Province
Chine

Shandong JiaoTong University
250357, JINAN City, Shandong Province
Chine

(72) Inventeur(s) :

ZHANG Feng
250014 JINAN City, Shandong Province
Chine

LIU Xiaoyan
410114 CHANGSHA City, Hunan Province
Chine

LIN Chunjin
250014 JINAN City, Shandong Province
Chine

YANG Weimin
250014 JINAN City, Shandong Province
Chine

XU Xiangfeng
250357 JINAN City, Shandong Province

Chine

XU Zhenhao
250014 JINAN City, Shandong Province
Chine

SHI Shaoshuai
250014 JINAN City, Shandong Province
Chine

LIU Jiaqi
250014 JINAN City, Shandong Province
Chine

(54) Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille

(57) La présente invention concerne le domaine technique des structures de ponts, et fournit une poutre à caisson dotée d'âmes en grille. Ladite poutre à caisson comprend un tablier, un plancher, une première âme et une deuxième âme agencées de façon opposée, la première âme comprenant une première poutre supérieure enchâssée dans le tablier, une première poutre inférieure enchâssée dans le plancher et une pluralité de premières entretoises agencées de façon espacée entre la première poutre supérieure et la première poutre inférieure; la deuxième âme comprend une deuxième poutre supérieure enchâssée dans le tablier, une deuxième poutre inférieure enchâssée dans le plancher et des deuxièmes entretoises correspondant une à une aux premières entretoises, les deux extrémités de chaque deuxième barre de soutènement étant respectivement reliées à la deuxième poutre supérieure et à la deuxième poutre inférieure.

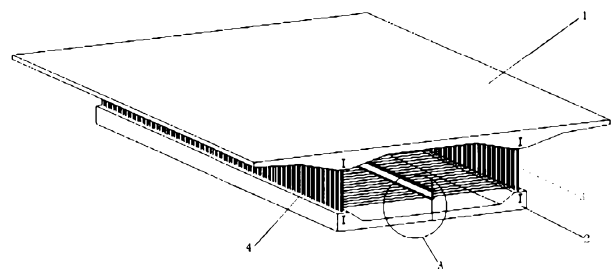


Fig 1

Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille

Domaine technique

La présente invention concerne le domaine technique des structures de ponts et en particulier une poutre à caisson dotée d'âmes en grille.

État de la technique

Les poutres à caisson composites à âmes en acier ondulé sont un nouveau type de poutre à caisson apparu au vingtième siècle dans les années 80, c'est un nouveau type de structure composite acier-béton dont les plaques en acier ondulé ont remplacé les âmes en béton.

Cependant, les parties combinant âmes en acier ondulé avec le tablier et le plancher étant nombreuses et complexes, le béton coulé sur place dans ces parties n'est pas assez compact ; par ailleurs, du fait que l'intérieur du caisson des poutres à caisson composites à âmes en acier ondulé sont des espaces fermés, les performances de résistance du caisson au vent sont assez mauvaises et les contraintes thermiques importantes.

Contenu de l'invention

La présente invention doit résoudre le problème technique de mauvaise résistance au vent et de contraintes thermiques importantes des poutres à caisson composites à âmes en acier ondulé ainsi que de mauvaise coulée du béton dans les parties combinant âmes avec tablier et plancher dans les techniques actuelles.

Afin de résoudre les problèmes susmentionnés, la présente invention fournit une poutre à caisson dotée d'âmes en grille, ladite poutre à caisson comprenant un tablier, un plancher, une première âme et une deuxième âme agencées de façon opposée, ladite première âme comprenant une première poutre supérieure enchâssée dans ledit tablier, une première poutre inférieure enchâssée dans ledit plancher et une pluralité de premières entretoises agencées de façon espacée entre ladite première poutre supérieure et ladite première poutre inférieure, les deux extrémités desdites premières entretoises étant respectivement reliées à ladite première poutre supérieure et à ladite première poutre inférieure ; ladite deuxième âme comprenant une deuxième poutre supérieure enchâssée dans ledit tablier, une deuxième

poutre inférieure enchâssée dans ledit plancher et des deuxièmes entretoises correspondant une à une auxdites premières entretoises, les deux extrémités desdites deuxièmes entretoises étant respectivement reliées à ladite deuxième poutre supérieure et à ladite deuxième poutre inférieure.

5 Dans laquelle, lesdites première poutre supérieure, première poutre inférieure, deuxième poutre supérieure et deuxième poutre inférieure sont toutes des profilés en I.

Dans laquelle, lesdites premières entretoises et lesdites deuxièmes entretoises sont toutes des plaques d'acier en T.

10 Dans laquelle, elle comprend en outre des éléments de précontrainte, une poutre à précontrainte transversale et une barre de pression, ladite barre de pression est agencée au-dessus de la partie médiane de ladite poutre à précontrainte transversale, ladite poutre à précontrainte transversale comprend une pluralité de poutres à précontrainte agencées au-dessus dudit plancher, les deux extrémités de chaque poutre à précontrainte sont reliées respectivement auxdites premières entretoises et auxdites deuxièmes entretoises
15 correspondantes, ladite barre de pression et lesdites poutres à précontrainte étant orthogonales, lesdits éléments de précontrainte servant à agencer ladite barre de pression par pression sur lesdites poutres à précontrainte.

Dans laquelle, ladite barre de pression est en acier et à double creux.

20 Dans laquelle, la quantité desdits éléments de précontrainte est une pluralité, une pluralité desdits éléments de précontrainte est agencée par espacement dans le sens de la longueur le long de ladite barre de pression.

Dans laquelle, lesdits éléments de précontrainte comprennent des barres d'acier filetées et des écrous, une extrémité desdites barres d'acier filetées est enchâssée dans ledit plancher, l'autre extrémité traverse ladite barre de pression et est reliée auxdits écrous.

25 Dans laquelle, lesdites poutres à précontrainte traversent des cornières et sont reliées auxdites premières entretoises et auxdites deuxièmes entretoises.

La présente invention est de structure simple, facile et pratique à mettre en œuvre, l'utilisation de la pluralité de premières entretoises comme corps principal de première âme et l'utilisation de la pluralité de deuxièmes entretoises comme corps principal de deuxième
30 âme, permet non seulement de réduire le poids de la poutre à caisson, mais accroît de façon considérable les effets d'étirement de précontrainte transversale du tablier et du plancher,

augmentant les performances de résistance au vent et réduisant les contraintes thermiques.

Description des Dessins annexes

Le Dessin 1 représente une vue axiale latérale de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille du mode de réalisation de la présente invention ;

Le Dessin 2 représente une vue de face de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille du mode de réalisation de la présente invention ;

Le Dessin 3 représente une vue agrandie partielle du Dessin 1 dans le sens A ;

Le Dessin 4 représente une vue axiale latérale de la première âme (deuxième âme) de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille du mode de réalisation de la présente invention ;

Le Dessin 5 représente le schéma partiel de la poutre à précontrainte transversale dans la poutre à caisson dotée d'âmes en grille du mode de réalisation de la présente invention ;

Le Dessin 6 représente les schémas de déformation du plancher de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille du mode de réalisation de la présente invention lorsque les éléments de précontrainte sont utilisés et lorsqu'ils ne sont pas utilisés ; dans lequel 6 (a) représente le schéma déformation du plancher de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille lorsque les éléments de précontrainte sont utilisés ; 6 (b) représente schéma déformation du plancher de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille lorsque les éléments de précontrainte ne sont pas utilisés ;

Le Dessin 7 représente les schémas de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille du mode de réalisation de la présente invention et des poutres à caisson à âmes en acier ondulé actuelles sous l'effet de charge du vent ; dans lesquels le Dessin 7 (a) représente le schéma de la poutre à caisson de la présente invention sous l'effet de charge du vent ; le Dessin 7 (b) représente le schéma des poutres à caisson à âmes en acier ondulé actuelles sous l'effet de charge du vent ;

Le Dessin 8 représente les schémas des échanges thermiques des parties internes et externes de la poutre à caisson dotée d'âmes en grille du mode de réalisation de la présente invention et des poutres à caisson à âmes en acier ondulé actuelles ; dans lesquels le Dessin 8 (a) représente le schéma des échanges thermiques des parties internes et externes de la poutre à caisson de la présente invention ; le Dessin 8 (b) représente le schéma des échanges thermiques des parties internes et externes des poutres à caisson à âmes en acier ondulé

actuelles ;

Repères sur les dessins:

1. Tablier ; 2. Plancher ; 3. Première âme ; 3-1. Première barre de soutènement ; 3-2.
5 Première poutre supérieure ; 3-3. Première poutre inférieure ; 4. Deuxième âme ; 4-1.
Deuxièmes entretoises ; 4-2. Deuxième poutre supérieure ; 4-3. Deuxième poutre
inférieure ; 5. Poutre à précontrainte transversale ; 5-1. Poutre à précontrainte; 6. Barre de
pression ; 7. Eléments de précontrainte.

10 **Mode de réalisation**

Afin de clarifier les buts, le plan technique et les avantages de la présente invention,
une description claire du plan technique de la présente invention combinée aux Dessins
annexes est donnée ci-après, bien entendu le mode de réalisation décrit constitue uniquement
une partie des modes de réalisation de la présente invention et non la totalité des modes de
15 réalisation. Tous les autres modes de réalisation réalisés par l'homme du métier et basés sur
le mode de réalisation de la présente invention, à la condition de ne pas fournir de travail
créatif, sont couverts par l'étendue de protection de la présente invention.

Dans la description de la présente invention, outre lorsque spécifié autrement, les
orientations ou rapports de position désignés par les expressions « supérieur » et
20 « inférieur » sont fondés sur les orientations et rapports de position représentés sur les
Dessins annexes, ils sont uniquement destinés à simplifier la description de la présente
invention, et n'indiquent pas ou ne suggèrent pas une orientation spécifique nécessaire du
dispositif ou de l'élément décrit, ni une structure ou opération orientée spécifiquement, c'est
pourquoi ils ne peuvent être appréhendés comme des limitations à la présente invention.

25 Il faut noter que, outre lorsque spécifié et déterminé autrement, le terme « relié » est à
comprendre au sens large, par exemple, il peut s'agir d'une connexion fixe, mais également
d'une connexion détachable, ou encore d'une connexion monobloc ; il peut s'agir d'une
connexion directe ou d'une connexion indirecte via un vecteur intermédiaire. L'homme du
métier, peut comprendre le sens concret des expressions susmentionnées en situation dans
30 la présente invention.

En référence aux Dessins 1 à 4, la présente invention fournit une poutre à caisson dotée

d'âmes en grille, ladite poutre à caisson comprenant un tablier 1, un plancher 2, une première âme 3 et une deuxième âme 4 agencées de façon opposée, ladite première âme 3 comprenant une première poutre supérieure 3-2 enchâssée dans ledit tablier 1, une première poutre inférieure 3-3 enchâssée dans ledit plancher 2 et une pluralité de premières entretoises 3-1 agencées de façon espacée entre ladite première poutre supérieure 3-2 et ladite première poutre inférieure 3-3 ; les deux extrémités desdites premières entretoises 3-1 étant respectivement reliées à ladite première poutre supérieure 3-2 et à ladite première poutre inférieure 3-3 ; ladite deuxième âme 4 comprend une deuxième poutre supérieure 4-2 enchâssée dans ledit tablier 1, une deuxième poutre inférieure 4-3 enchâssée dans ledit plancher 2 et des deuxièmes entretoises 4-1 correspondant une à une auxdites premières entretoises 3-1, les deux extrémités desdites deuxièmes entretoises 4-1 étant respectivement reliées à ladite deuxième poutre supérieure 4-2 et à ladite deuxième poutre inférieure 4-3.

Lors des travaux concrets, tout d'abord la première âme 3 et la deuxième âme 4 peuvent être pré assemblées en usine : toutes les premières entretoises 3-1 sont soudées de façon espacée sur la première poutre supérieure 3-2 et la première poutre inférieure 3-3, simultanément toutes les deuxièmes entretoises 4-1 sont soudées de façon espacée sur la deuxième poutre supérieure 4-2 et la deuxième poutre inférieure 4-3 ; une fois que la première âme 3 et la deuxième âme 4 sont ensuite transportées sur site, le plancher est réalisé : le coffrage du plancher est monté, la première poutre inférieure 3-3 et la deuxième poutre inférieure 4-3 sont enchâssées et le béton est coulé afin de former le plancher 2 ; enfin, une fois que le plancher 2 a atteint la solidité déterminée, le tablier 1 est réalisé : le coffrage du tablier est monté à l'aide de la première âme 3 ou de la deuxième âme 4 comme support de coffrage, la première poutre supérieure 3-2 et la deuxième poutre supérieure 4-2 sont enchâssées et le béton est coulé pour former le tablier 1. Nous constatons que non seulement la structure de la présente invention est simple, que les travaux sont simples et pratiques et la coulée de béton pleinement répartie, mais au cours de la construction, l'utilisation de la première âme 3 ou de la deuxième âme 4 comme support de coffrage permet de réduire de façon très importante le coût d'ensemble des travaux de construction de la poutre à caisson.

En outre, en référence aux Dessins 7 et 8 nous pouvons constater qu'il y a des interstices entre deux premières entretoises 3-1 et deux deuxièmes entretoises 4-1 adjacentes, cette conception permet non seulement d'alléger le poids de la poutre à caisson, mais de réduire la surface au vent de la première âme 3 et de la deuxième âme 4, de sorte que le vent peut

traverser directement horizontalement la poutre à caisson, ce qui réduit de façon très importante l'impact de la charge de vent sur celle-ci ; simultanément, du fait de la bonne convection de l'air entre les parties internes et externes de la poutre à caisson, il n'y a pas d'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur de la poutre à caisson, ce qui réduit les contraintes thermiques de façon très importante et accroît la durée de vie de la poutre à caisson.

Préférentiellement, lesdites première poutre supérieure 3-2, première poutre inférieure 3-3, deuxième poutre supérieure 4-2 et deuxième poutre inférieure 4-3 sont toutes des profilés en I. Ainsi lorsque le tablier 1 et le plancher 2 sont coulés, les parties concaves des deux côtés du I peuvent être remplies de béton, c'est-à-dire que les profilés en I peuvent être entièrement enrobés de béton, de sorte que le problème de coulée mal répartie aux jonctions de la première âme 3 et de la deuxième âme 4 au tablier 1 et au plancher 2 peut être mieux évité.

Préférentiellement, lesdites premières entretoises 3-1 et lesdites deuxièmes entretoises 4-1 sont toutes des plaques d'acier en T, afin d'accroître plus encore la capacité de charge de la première âme 3 et de la deuxième âme 4 en cas de flambage.

En outre, afin d'accroître les performances anti fissuration du plancher 2, la poutre à caisson comprend en outre des éléments de précontrainte 7, une poutre à précontrainte transversale 5 et une barre de pression 6, ladite barre de pression 6 est agencée au-dessus de la partie médiane de ladite poutre à précontrainte transversale 5, ladite poutre à précontrainte transversale 5 comprend une pluralité de poutres à précontrainte 5-1 agencées au-dessus dudit plancher 2, les deux extrémités de chaque poutre à précontrainte 5-1 sont reliées respectivement auxdites premières entretoises 3-1 et auxdites deuxièmes entretoises 4-1 correspondantes, ladite barre de pression 6 et lesdites poutres à précontrainte 5-1 étant orthogonales, lesdits éléments de précontrainte 7 servant à agencer ladite barre de pression 6 par pression sur lesdites poutres à précontrainte 5-1.

Les deux extrémités de chaque poutre à précontrainte 5-1 étant respectivement reliées aux premières entretoises 3-1 et aux deuxièmes entretoises 4-1 correspondantes, c'est-à-dire que les deux extrémités de chaque poutre à précontrainte 5-1 étant respectivement reliées aux premières entretoises 3-1 et aux deuxièmes entretoises 4-1 voisines, lorsque les éléments de précontrainte 7 agencent la barre de pression 6 par pression sur les poutres à précontrainte 5-1, une légère déformation de courbure se produit avec les poutres à précontrainte 5-1,

engendrant une précontrainte horizontale, à ce moment les poutres à précontrainte 5-1 sont en état de tension, c'est-à-dire que la barre de pression 6 exerce une pression vers le bas sur chacune des poutres à précontrainte 5-1 qui, via les poutres à précontrainte 5-1 et les premières entretoises 3-1 et les deuxièmes entretoises 4-1 qui y sont connectées, se transmet
5 jusqu'au plancher 2, de sorte que le plancher 2 subit une précontrainte horizontale, permettant ainsi de prévenir efficacement des fissurations du plancher 2.

En outre, ladite barre de pression 6 est en acier et à double creux.

Préférentiellement, la quantité desdits éléments de précontrainte 7 est une pluralité, une pluralité desdits éléments de précontrainte 7 est agencée par espacement dans le sens de la
10 longueur le long de la barre de pression 6, afin de garantir que la pression exercée sur le plancher 2 est homogène à chaque endroit.

Préférentiellement, lesdits éléments de précontrainte 7 comprennent des barres d'acier filetées et des écrous, une extrémité desdites barres d'acier filetées est enchâssée dans ledit plancher 2, l'autre extrémité traverse ladite barre de pression 6 et est reliée auxdits écrous.
15 Les avantages d'une telle conception sont : d'un côté, la structure est simple, les manipulations pratiques, en vissant les écrous, la barre de pression 6 peut être agencée par pression sur les poutres à précontrainte 5-1, non seulement cela permet d'éviter l'utilisation d'une partie supérieure très lourde et encombrante pour agencer par pression la barre de pression 6, mais il n'est pas nécessaire de concevoir spécialement des plateformes de travail
20 des deux côtés du plancher 2, ce qui simplifie de façon considérable le processus des travaux et en réduit les coûts ; d'un autre côté, en ajustant la longueur des barres d'acier filetée par vissage des écrous dessus il est possible de modifier la tension horizontale exercée sur le plancher 2 ; en outre, en référence au Dessin 6 nous pouvons constater que parallèlement à la pression exercée par les éléments de précontrainte 7 sur la barre de pression 6, la barre de
25 pression 6 exerce une contre-force c'est-à-dire une force d'étirement vers le haut sur les barres d'acier filetées, soit une force d'étirement vers le haut appliquée sur le plancher 2, l'action combinée de cette force, du poids du plancher 2 lui-même et de la précontrainte horizontale, permet de garantir que la déformation du plancher 2 reste dans la plage déterminée. Il faut noter que les éléments de précontrainte 7 peuvent ne pas relever
30 uniquement d'une structure d'assemblage de barres d'acier filetées et d'écrous, il peut également s'agir de boulons, des trous filetés peuvent être agencés sur le plancher 2 au moment des travaux, de sorte qu'une extrémité des boulons se visse dans les trous filetés après avoir traversé la barre comprimée 6, il suffit juste de s'assurer que la barre de pression

6 est agencée par pression sur les poutres à précontrainte 5-1.

En référence au Dessin 5, lesdites poutres à précontrainte 5-1 traversent des cornières et sont reliées auxdites premières entretoises 3-1 et auxdites deuxièmes entretoises 4-1.

Enfin il faut noter que le mode de réalisation ci-dessus est destiné à illustrer le plan technique de la présente invention et n'en constitue pas de limite ; bien qu'une description
5 détaillée de la présente invention ait été donnée à l'aide du mode de réalisation, l'homme du métier doit savoir que des modifications des plans techniques du mode de réalisation susmentionné sont toujours possibles, ou que des substitutions équivalentes de certaines techniques partielles peuvent être réalisées ; ces modifications ou substitutions n'éloignent
10 pas en substance les plans techniques correspondants de l'esprit et de l'étendue du plan technique du mode de réalisation de la présente invention.

Revendications

1. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille, caractérisée en ce que, elle comprend un tablier, un plancher, une première âme et une deuxième âme agencées de façon opposée, ladite première âme comprenant une première poutre supérieure enchâssée dans ledit tablier,
5 une première poutre inférieure enchâssée dans ledit plancher et une pluralité de premières entretoises agencées de façon espacée entre ladite première poutre supérieure et ladite première poutre inférieure ; les deux extrémités desdites premières entretoises étant respectivement reliées à ladite première poutre supérieure et à ladite première poutre inférieure ; ladite deuxième âme comprend une deuxième poutre supérieure enchâssée dans
10 ledit tablier, une deuxième poutre inférieure enchâssée dans ledit plancher et des deuxièmes entretoises correspondant une à une auxdites premières entretoises, les deux extrémités desdites deuxièmes entretoises étant respectivement reliées à ladite deuxième poutre supérieure et à ladite deuxième poutre inférieure.

2. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille selon la revendication 1 caractérisée en
15 ce que, lesdites première poutre supérieure, première poutre inférieure, deuxième poutre supérieure et deuxième poutre inférieure sont toutes des profilés en I.

3. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille selon la revendication 1 caractérisée en ce que, lesdites premières entretoises et lesdites deuxièmes entretoises sont toutes des plaques d'acier en T.

20 4. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que, elle comprend en outre des éléments de précontrainte, une poutre à précontrainte transversale et une barre de pression, ladite barre de pression est agencée au-dessus de la partie médiane de ladite poutre à précontrainte transversale, ladite poutre à précontrainte transversale comprend une pluralité de poutres à
25 précontrainte agencées au-dessus dudit plancher, les deux extrémités de chaque poutre à précontrainte sont reliées respectivement auxdites premières entretoises et auxdites deuxièmes entretoises correspondantes, ladite barre de pression et lesdites poutres à précontrainte étant orthogonales, lesdits éléments de précontrainte servant à agencer ladite barre de pression par pression sur lesdites poutres à précontrainte.

30 5. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille selon la revendication 4 caractérisée en ce que, ladite barre de pression est en acier et à double creux.

6. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille selon la revendication 4 caractérisée en

ce que, la quantité desdits éléments de précontrainte est une pluralité, une pluralité desdits éléments de précontrainte est agencée par espacement dans le sens de la longueur le long de ladite barre de pression.

5 7. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille selon la revendication 6 caractérisée en ce que, lesdits éléments de précontrainte comprennent des barres d'acier filetés et des écrous, une extrémité desdites barres d'acier filetés est enchâssée dans ledit plancher, l'autre extrémité traverse ladite barre de pression et est reliée auxdits écrous.

10 8. Une poutre à caisson dotée d'âmes en grille selon la revendication 4 caractérisée en ce que, lesdites poutres à précontrainte traversent des cornières et sont reliées auxdites premières entretoises et auxdites deuxièmes entretoises.

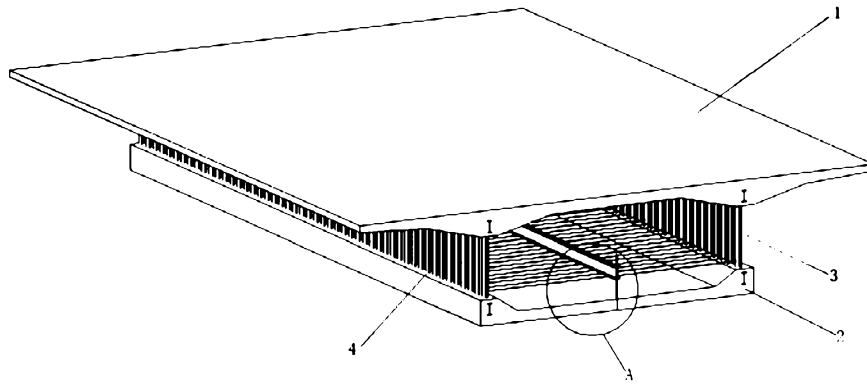


Fig 1

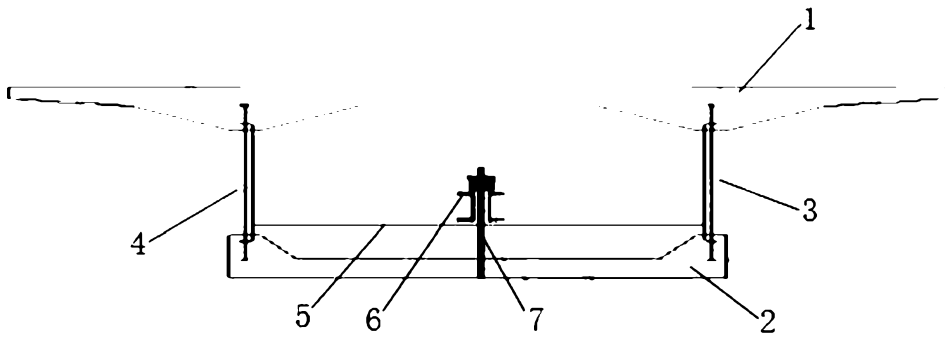


Fig 2

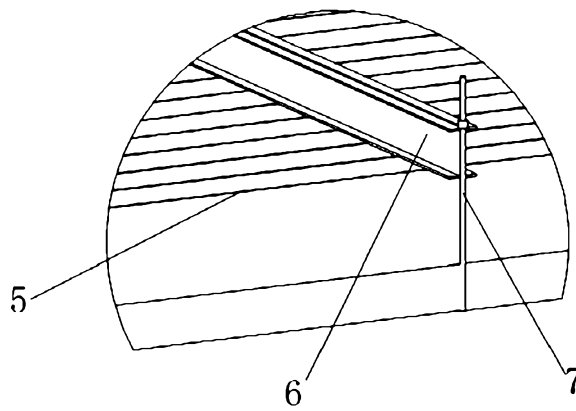


Fig 3

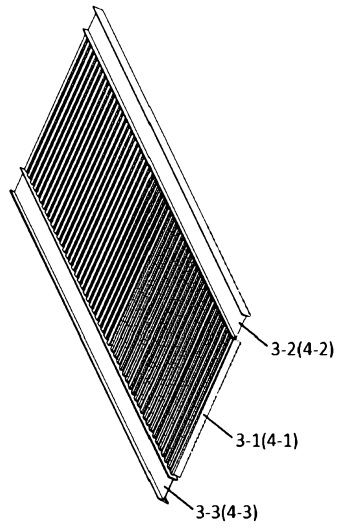


Fig 4

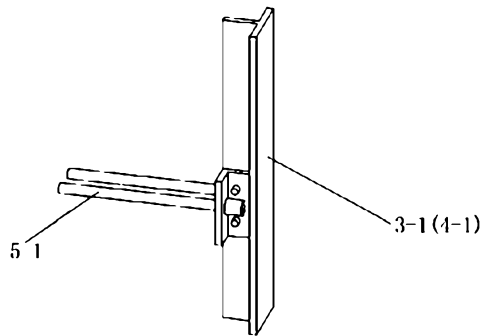
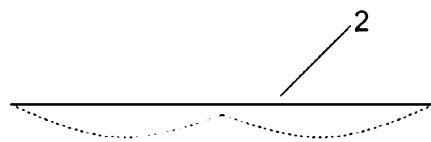
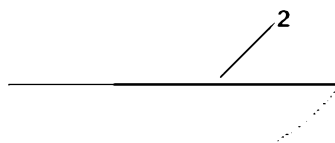


Fig 5

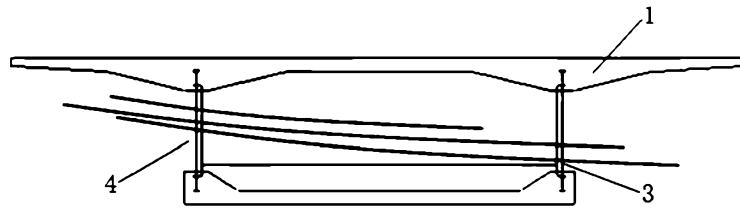


(a)

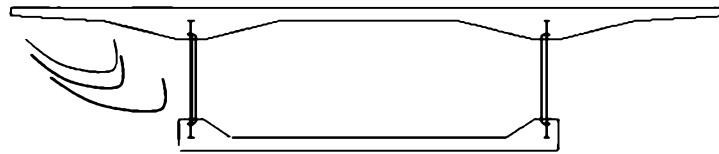


(b)

Fig 6

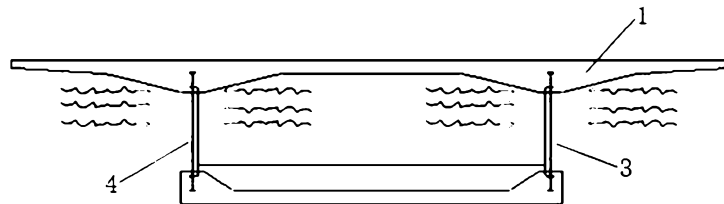


(a)

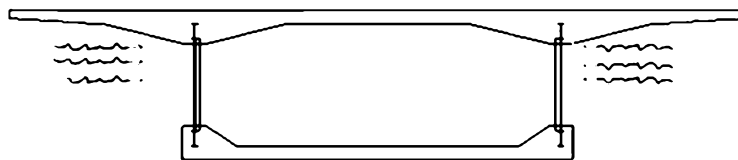


(b)

Fig 7



(a)



(b)

Fig 8



Numero de la demande nationale

RAPPORT DE RECHERCHE
 établi en vertu de l'article XI.23., §2 et §3
 du Code de droit économique belge

BO 11629
 BE 201805100

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	CN 103 741 584 A (UNIV TSINGHUA) 23 avril 2014 (2014-04-23) * le document en entier *	1-8	INV. E01D2/04
A	----- CN 106 638 271 A (CHINA MERCHANTS CHONGQING COMMUNICATIONS RES & DESIGN INST CO LTD) 10 mai 2017 (2017-05-10) * figures *	1-8	
A	----- CN 205 474 782 U (HENAN PROVINCIAL COMMUNICATIONS PLANNING AND DESIGN INST CO LTD) 17 août 2016 (2016-08-17) * figures *	1-8	
A	----- WO 2010/021428 A1 (WOO KYOUNG CONSTRUCTION CO LTD [KR]; NO YUN KEUN [KR]; PAK GEUN HWA []) 25 février 2010 (2010-02-25) * figures *	1-8	
A	----- CN 206 090 273 U (HUNAN COMMUNICATIONS PLANNING SURVEY & DESIGN INST) 12 avril 2017 (2017-04-12) * figures *	1-8	
A,P	----- CN 206 570 671 U (HENAN PROVINCIAL COMMUNICATIONS PLANNING & DESIGN INST CO LTD; LI FEIR) 20 octobre 2017 (2017-10-20) * figures *	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juin 2018		Vratsanou, Violandi	
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

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

B0 11629
BE 201805100

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

12-06-2018

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 103741584	A	23-04-2014	AUCUN	

CN 106638271	A	10-05-2017	AUCUN	

CN 205474782	U	17-08-2016	AUCUN	

WO 2010021428	A1	25-02-2010	KR 100869568 B1	21-11-2008
			WO 2010021428 A1	25-02-2010

CN 206090273	U	12-04-2017	AUCUN	

CN 206570671	U	20-10-2017	AUCUN	



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO11629	Date du dépôt (<i>jour/mois/année</i>) 18.02.2018	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 26.06.2017	Demande n° BE201805100
Classification internationale des brevets (CIB) INV. E01D2/04			
Déposant Shandong University, et al			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Vratsanou, Violandi
--	----------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201805100

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	1-8
	Non :	Revendications	
Activité inventive	Oui :	Revendications	1-8
	Non :	Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-8
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications**voir feuille séparée**

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

- 1 Il est fait référence aux documents suivants:
- D1 CN 103 741 584 A (UNIV TSINGHUA) 23 avril 2014 (2014-04-23)
 - D2 CN 106 638 271 A (CHINA MERCHANTS CHONGQING COMMUNICATIONS RES & DESIGN INST CO LTD) 10 mai 2017 (2017-05-10)
 - D3 CN 205 474 782 U (HENAN PROVINCIAL COMMUNICATIONS PLANNING AND DESIGN INST CO LTD) 17 août 2016 (2016-08-17)
 - D4 WO 2010/021428 A1 (WOO KYOUNG CONSTRUCTION CO LTD [KR]; NO YUN KEUN [KR]; PAK GEUN HWA []) 25 février 2010 (2010-02-25)
 - D5 CN 206 090 273 U (HUNAN COMMUNICATIONS PLANNING SURVEY & DESIGN INST) 12 avril 2017 (2017-04-12)
- 2 D1 (see also attached English machine translation), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication indépendante 1, divulgue :
- a. **une poutre à caisson** ("composite box girder": revendication 1; fig. 1-7),
 - b. **qui comprend un tablier** ("top flange concrete slab 1"), **un plancher** ("bottom flange concrete slab 2"), **une première âme** ("wavelike steel webplate 3" à gauche) **et une deuxième âme** ("wavelike steel webplate 3" à droite) **agencées de façon opposée** (revendication 1; fig. 1-7),
 - c. **ladite première âme** ("3") **comprenant une première poutre supérieure** ("top flange steel plate 4"), **une première poutre inférieure** ("top flange steel plate 6") (revendication 1; fig. 1-2);
 - d. **ladite deuxième âme** ("3") **comprend une deuxième poutre supérieure** ("top flange steel plate 4"), **une deuxième poutre inférieure** ("top flange steel plate 6") (revendication 1; fig. 1-2).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de cette poutre connue en ce que:

- X. **ladite poutre est dotée d'âmes en grille;**
- Y. **ladite première poutre supérieure et ladite deuxième poutre supérieure sont enchâssées dans ledit tablier, ladite première poutre inférieure et ladite deuxième poutre inférieure étant enchâssées dans ledit plancher;**
- Z. **ladite poutre comprend en outre**
 - **une pluralité de premières entretoises agencées de façon espacée entre ladite première poutre supérieure et ladite première poutre inférieure, les deux extrémités desdites premières entretoises étant respectivement reliées à ladite première poutre supérieure et à ladite première poutre inférieure; et**
 - **des deuxièmes entretoises correspondant une à une auxdites premières entretoises, les deux extrémités desdites deuxièmes entretoises étant respectivement reliées à ladite deuxième poutre supérieure et à ladite deuxième poutre inférieure.**

- 3 L'effet technique de la combinaison des caractéristiques X, Y et Z est que
- les performances de résistance du caisson au vent sont améliorées, et
 - les contraintes thermiques sont réduites,

voir description (page 1, li. 11-15).

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme l'augmentation de la capacité portante de la poutre.

Puisqu'il n'y a ni indication du problème ci-dessus ni suggestion de la solution ci-dessus dans les documents cités, voir 1 ci-dessus, la solution à ce problème, proposée dans la revendication 1, c'est-à-dire la combinaison des caractéristiques X, Y et Z, est considérée comme impliquant une activité.

- 4 Les revendications 2-8 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de nouveauté et d'activité inventive.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

- 5 La description ne mentionne pas l'état de la technique pertinent qui est divulgué dans D1 et ne cite pas ce document.

- 6 La revendication 1 est rédigée en deux parties. Cependant, les caractéristiques b, c, d ne devraient pas figurer dans la partie caractérisante de la revendication 1, voir 2 ci-dessus, étant donné qu'elles sont divulguées dans D1.