

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **717 193 B1**

(51) Int. Cl.: **E01D** 19/10 (2006.01)
E01F 15/08 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000259/2020

(22) Date de dépôt: 04.03.2020

(43) Demande publiée: 15.09.2021

(24) Brevet délivré: 31.08.2023

(45) Fascicule du brevet publié: 31.08.2023

(73) Titulaire(s):
INGPHI SA, Rue Centrale 9 bis
1003 Lausanne (CH)

(72) Inventeur(s):
Philippe Menétrey c/o INGPH ISA, Rue Centrale 9bis,
1003 Lausanne (CH)

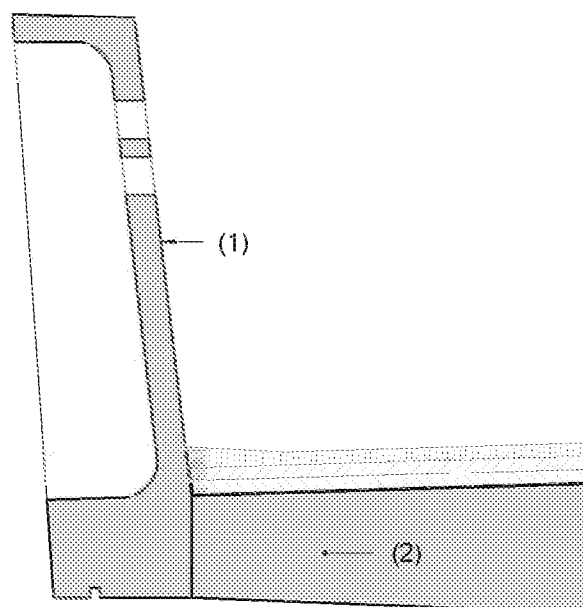
(54) **Parapet nervuré en béton fibré à ultra haute performance armé.**

(57) La présente invention a pour objet un parapet nervuré en BFUP, abréviation de béton fibré à ultra haute performance. Le parapet (1) est destiné à être lié rigidement à l'extrémité d'une dalle (2) dont il définit avec sa face intérieure une surface utile et avec sa face extérieure le vide. Il contribue à la sécurité vis-à-vis des chocs et des chutes de véhicules et de personnes sur des ouvrages tel que des ponts, des passerelles et des estacades.

Le parapet (1) nervuré en BFUP armé est plus léger qu'un parapet standard en béton armé tout en ayant une grande rigidité. En effet, le parapet tel que proposé est affiné, nervuré et allégé ceci grâce à la grande résistance du BFUP qui permet de réduire l'épaisseur des sections.

L'utilisation de BFUP armé est idéale car il est possible de disposer les armatures métalliques dans les zones où les efforts sont les plus importants à la manière des structures en béton armé et la liaison entre les armatures métalliques est simplifiée.

L'utilisation du BFUP grâce à sa faible porosité, permet d'offrir une grande durabilité des parapets, ce qui est particulièrement important car ces éléments sont exposés à l'eau et aux sels de déverglaçage.



Description

[0001] La présente invention a pour objet des parapets, qui sont des éléments disposés aux extrémités des ponts, des passerelles et des estacades auxquels ils sont liés rigidement de sorte qu'ils contribuent à la sécurité vis-à-vis des chocs et des chutes de véhicules et de personnes.

[0002] Le terme parapet est utilisé de manière générique pour des applications en forme basse, aussi dénommé bordure et des applications en forme haute, aussi dénommé New-Jersey.

[0003] Les parapets peuvent être surmontés de montants métalliques verticaux supportant une ou plusieurs glissières et / ou un garde-corps et / ou une main courante et / ou paroi anti-bruit.

[0004] Les parapets sont usuellement en béton armé.

[0005] Les parapets sont liés rigidement à l'extrémité d'une dalle dont ils définissent la limite entre une surface utile, supportée par la dalle de roulement et le vide.

[0006] Trois formes usuelles de réalisation de parapet en forme basse sont illustrées à la Fig. 1a), 1b) et 1c) :

- La Fig. 1a) présente un parapet en béton armé coulé en place (1) fixé sur une dalle de roulement (2) surmontée d'une glissière horizontale (3) tenue par un montant vertical (4) terminé par une main courante (5).
- La Fig. 1b) présente un parapet en béton armé coulé en place et taillé en biseau (1) fixé sur une dalle de roulement (2) surmontée de deux glissières à caisson (3) tenues par un montant vertical (4).
- La Fig. 1c) présente un parapet préfabriqué en béton armé (1) disposé sur une dalle de roulement (2) surmontée d'un garde-corps (5) tenu par un montant vertical (4).

[0007] Deux exemples de parapet en forme haute sont illustrés à la Fig. 1d) et 1e):

- La Fig. 1d) présente un parapet entièrement en béton armé coulé en place (1) fixé sur une dalle de roulement (2), le parapet possède du côté de la surface de roulement une face lisse et légèrement inclinée par rapport à la verticale pour assurer la sécurité aux chocs des véhicules routiers.
- La Fig. 1e) présente un parapet en béton armé coulé en place (1) fixé sur une dalle de roulement (2) dont la face intérieure est lisse et légèrement inclinée par rapport à la verticale et qui est surmonté par une glissière (3) tenue par un montant vertical court (4), pour contribuer à la sécurité aux chocs des véhicules routiers.

Buts

[0008] Le but principal des parapets est de contribuer à la sécurité vis-à-vis des chocs et des chutes de véhicules et de personnes.

Désavantages des parapets existants

[0009] Un des gros désavantages de ces parapets en béton armé c'est qu'ils sont lourds et génèrent une augmentation des efforts dans les ouvrages qu'ils sécurisent, ils représentent un poids mort.

[0010] Un autre désavantage de ces parapets en béton armé c'est qu'ils ont une durée de vie limitée. En effet, comme ils sont exposés à l'eau et aux sels de déverglaçages et que le béton armé est un matériau poreux, toutes sortes de réactions de dégradations tel que la carbonatation du béton, la réaction alcali-silicate et la corrosion des armatures sont activées. Ainsi, les parapets de ponts présentent après quelques années d'exploitation des fissures qui peuvent conduire à des armatures corrodées et des éclats de béton.

[0011] La durée de vie des parapets en béton peut être prolongée en augmentant l'enrobage des barres d'armature ce qui prolonge la durée de pénétration de l'eau et des chlorures jusqu'aux armatures mais d'un autre côté, cette mesure favorise le développement de fissures de peau dans le béton.

[0012] Une autre manière d'augmenter la durabilité des parapets en béton est de disposer une couche de protection sur la surface du béton, soit une couche imperméable de type bouche-pore. Cette couche a une durée de vie moins grande que celle des parapets qu'elle protège. Elle doit être rafraîchie régulièrement pour garder son efficacité ce qui nécessite des interventions sur la dalle de roulement et donc des nuisances pour les usagers.

Formes d'exécution de l'invention

[0013] L'invention est un parapet nervuré en béton fibre à ultra haute performance (BFUP) et armé.

[0014] Le BFUP est un béton fibré à ultra-haute performance qui est composé d'une matrice cimentaire très dense renforcée de fibres avec une faible porosité ce qui le rend très peu perméable.

[0015] L'invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront clairement à la lecture de la description de formes d'exécution données à titre d'exemple aux Fig. 2 à 5 avec :

- La Fig. 2 représente différentes vues d'un parapet de pont en forme basse : en élévation sur la Fig. 2a), en coupe sur la Fig. 2b) et une vue tridimensionnelle sur la Fig. 2c). Le parapet (1) est en BFUP et les sections sont affinées et rigidifiées par des nervures verticales et une nervure horizontale ; le parapet est plaqué contre la tranche de la dalle de roulement (2) auquel il est lié rigidement par des armatures métalliques. Sur la face supérieure est fixée un montant métallique (4) sur lequel est fixé un garde-corps (5) et une main courante (6).
- La Fig. 3 représente différentes vues d'un parapet de pont en forme haute : en élévation sur la Fig. 3a), en coupe sur la Fig. 3b) et une vue tridimensionnelle sur la Fig. 3c). Le parapet (1) est en BFUP dont les sections sont affinées et rigidifiées par des nervures verticales et deux nervures longitudinales ; le parapet est plaqué contre la tranche de la dalle de roulement (2) auquel il est lié rigidement par des armatures métalliques. La face interne du parapet est légèrement inclinée pour assurer la sécurité aux chocs des véhicules routiers. La face lisse est localement perforée avec des ouvertures.
- La Fig. 4 représente différentes manières d'assurer la liaison entre les parapets en forme basse et la dalle de roulement avec toujours l'armature principale disposée dans le parapet (1), l'armature principale disposée dans la dalle de roulement (2) et l'armature longitudinale dans le parapet (3). La Fig. 4a) représente un parapet préfabriqué avec des armatures en attentes (1) qui se lient avec les épingles de la dalle de roulement (2) une fois que celle-ci est bétonnée contre le parapet. La Fig. 4b) représente un parapet coulé en place avec des étriers (1) qui assurent la liaison avec les épingles (2) en attente dans la dalle de roulement. La Fig. 4c) présente un parapet coulé en place avec des étriers (1) qui se lient avec des étriers disposés dans la dalle de roulement (2), une fois le parapet bétonné. Le parapet permet de protéger une tête de câble de précontrainte (4) ancrée sur la tranche de la dalle de roulement.
- La Fig. 5 représente différentes manières d'assurer la liaison entre les parapets en forme haute et la dalle de roulement avec toujours l'armature principale disposée dans le parapet (1), l'armature principale disposée dans la dalle de roulement (2) et l'armature longitudinale dans le parapet (3). La Fig. 5a) représente un parapet préfabriqué avec des armatures en attentes (1) qui se lient avec les épingles de la dalle de roulement (2) une fois que celle-ci est bétonnée contre le parapet. La Fig. 5b) représente un parapet coulé en place avec des armatures en boucle (1) qui assurent la liaison avec les armatures en forme d'épingles en attente dans la dalle de roulement (2). La Fig. 5c) présente un parapet coulé en place avec des armatures en boucle (1) qui se lient avec des armatures en boucle disposées dans la dalle de roulement (2). Le parapet permet de protéger une tête de câble de précontrainte (4) ancrée sur la tranche de la dalle de roulement.

[0016] Pour toutes les formes présentées, les nervures sont disposées à l'extérieur de la dalle de roulement afin de ne pas faire obstacle aux véhicules en cas de choc.

Avantages de l'invention

[0017] L'invention du parapet nervuré en BFUP armé présente le double avantage d'être léger et durable comme détaillé ci-dessous.

[0018] Le parapet présente l'avantage avec ses nervures, d'être nettement plus léger qu'un parapet standard en béton armé. La quantité de matière nécessaire à la construction est réduite. De ce fait, son poids est réduit et les efforts induits sur l'ouvrage sont également diminués.

[0019] L'utilisation du BFUP avec sa grande résistance, permet de réduire les différentes épaisseurs des sections du parapet.

[0020] La mise en place de nervures dans le parapet permet de garantir une rigidité élevée pour assurer la sécurité aux chocs et également pour permettre la fixation des montants pour les glissières, les garde-corps, les mains-courantes et les parois anti-bruit.

[0021] L'utilisation du BFUP armé est idéale car il est possible de disposer les armatures métalliques dans les zones où les efforts sont les plus importants. De plus, grâce à la résistance élevée du BFUP, la liaison entre les armatures métalliques du parapet et celle de la dalle de roulement est simplifiée car les longueurs de recouvrement entre les barres d'armatures dans le BFUP sont diminuées.

[0022] L'utilisation de BFUP permet de garantir une grande durabilité des parapets, ce qui est particulièrement important car ces éléments sont exposés aux processus de dégradation. En effet, le BFUP est un matériau compact avec une faible porosité et donc une faible perméabilité qui permet de réduire drastiquement les processus usuels de dégradation du béton et donc d'augmenter la durée de vie de ces éléments. Ceci est particulièrement important car les parapets sont exposés aux intempéries et aux gels et aux sels de déverglaçage.

Revendications

1. Parapet nervuré (1) en béton fibré à ultra haute performance comprenant des nervures pour éviter sa section et réduire sa masse ledit parapet étant destiné à être lié rigidement à l'extrémité d'une dalle (2) dont il définit avec sa face intérieure une surface utile et avec sa face extérieure le vide ; le parapet contribuant à la sécurité vis-à-vis des chocs et des chutes de véhicules et de personnes utilisant la surface utile.
2. Parapet selon la revendication 1 dont certaines nervures sont verticales et sont disposées sur la face extérieure du côté du vide.
3. Parapet selon l'une des revendications 1 à 2 renforcé avec des armatures métalliques qui sont destinées à être liées aux armatures métalliques de la dalle.
4. Parapet selon l'une des revendications 1 à 3 comprenant des armatures métalliques longitudinales pour permettre la liaison longitudinale entre parapets.
5. Parapet selon l'une des revendications 1 à 4 comprenant au moins une glissière ou un garde-corps ou une main courante ou une paroi anti-bruit fixée par des montants métalliques disposés dans l'alignement d'au moins une nervure.
6. Parapet selon l'une des revendications 1 à 5 dont la face intérieure est lisse du côté de la surface utile et la face extérieure du côté du vide comprend lesdites nervures.
7. Parapet selon la revendication 6 dont la face intérieure est inclinée par rapport à la verticale et/ou le parapet est perforée.
8. Parapet selon l'une des revendications 6 à 7 dont une des nervures est longitudinale.

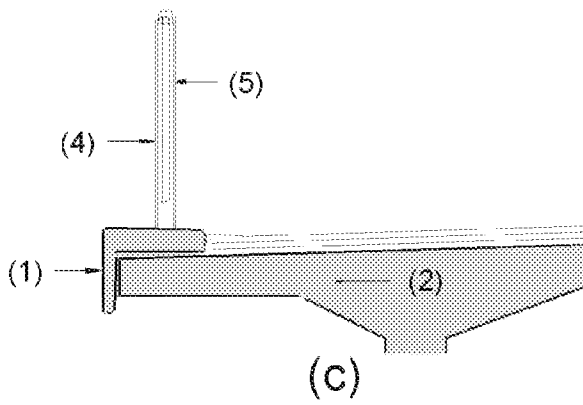
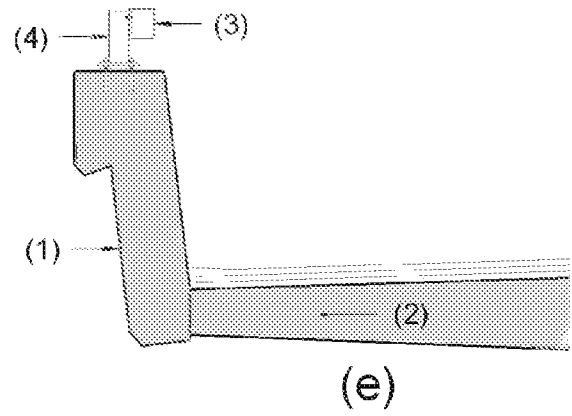
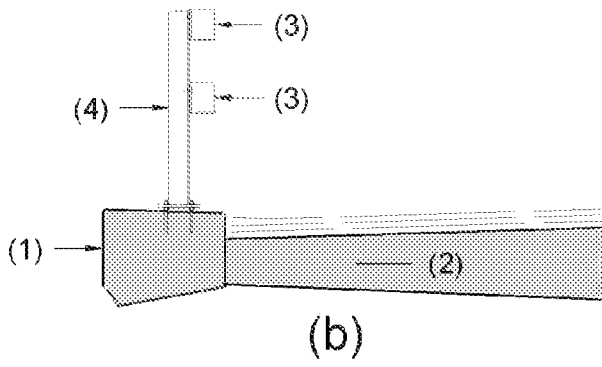
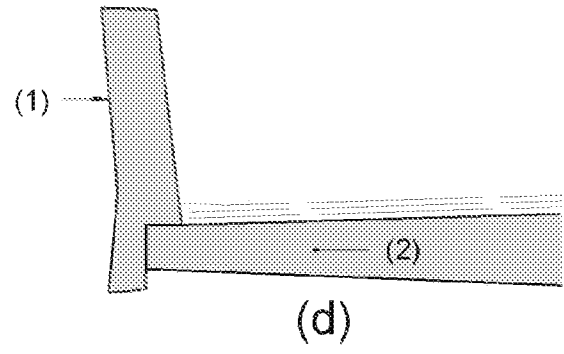
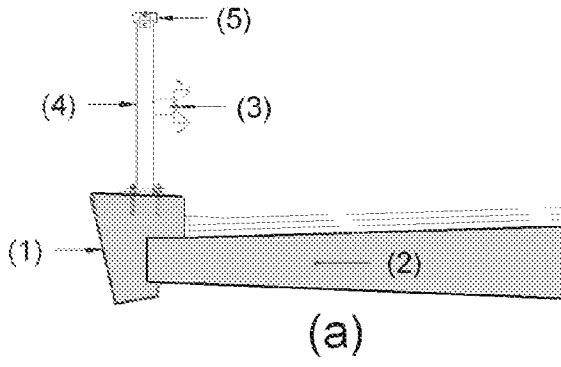
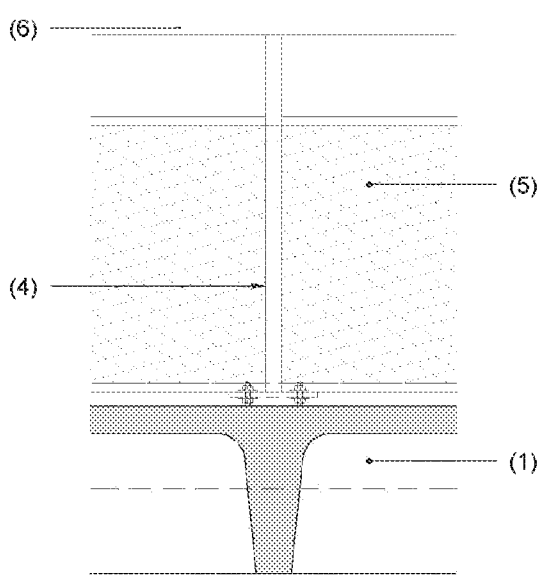
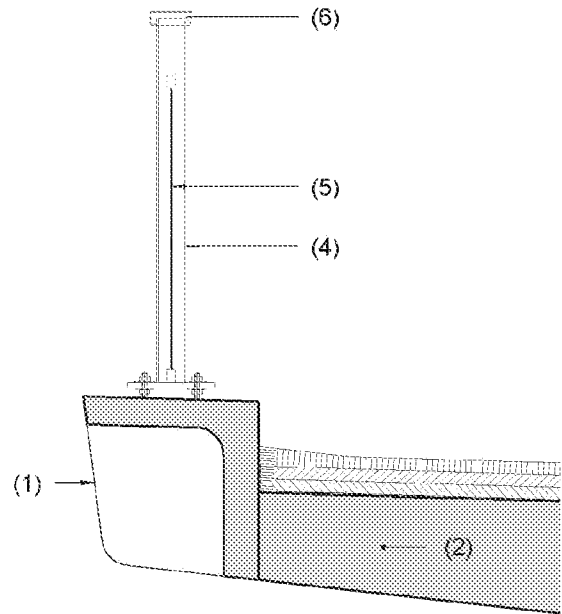


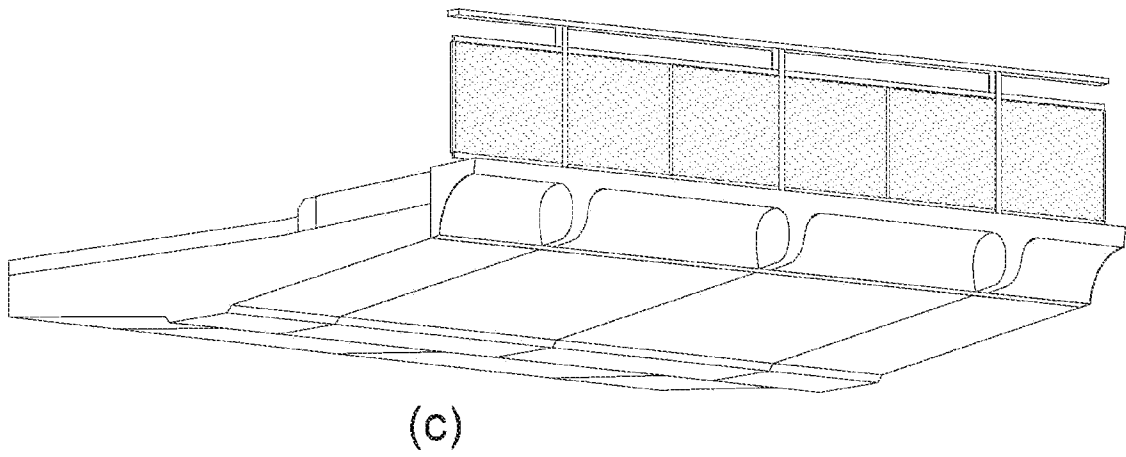
Fig. 1



(a)

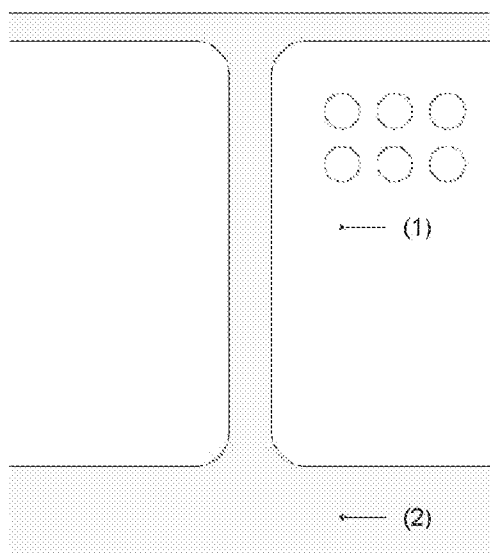


(b)

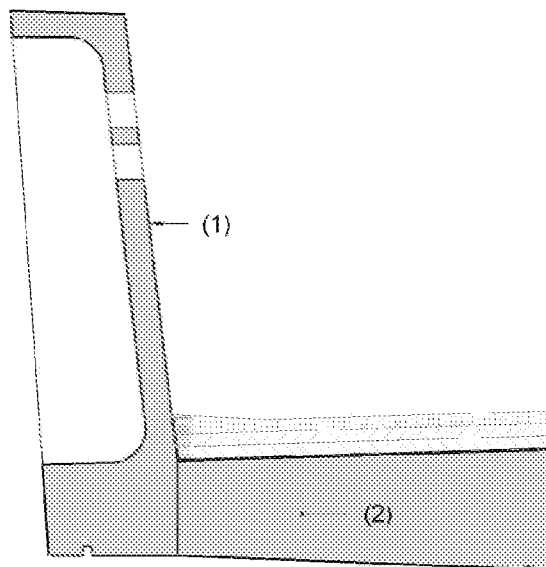


(c)

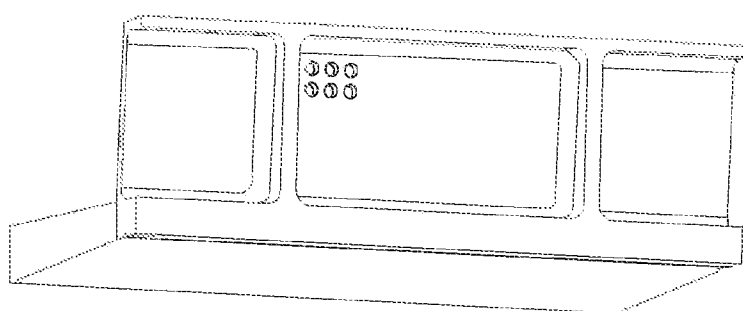
Fig. 2



(a)



(b)



(c)

Fig. 3

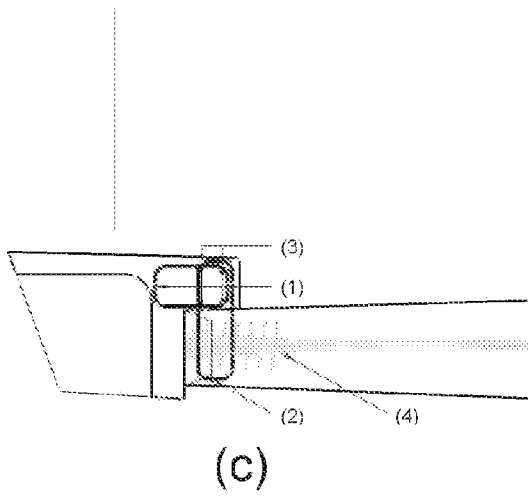
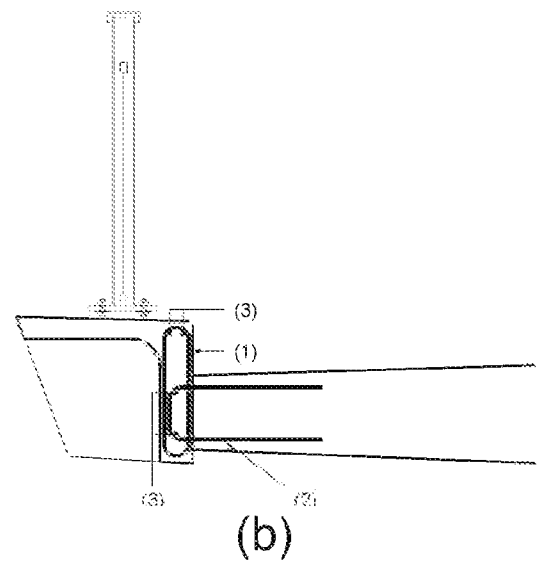
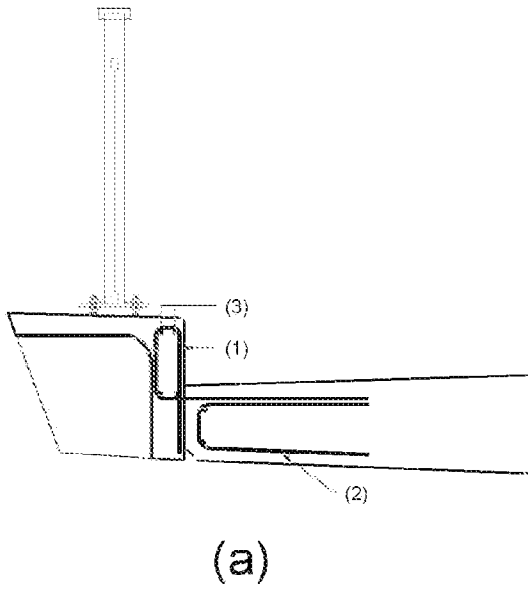
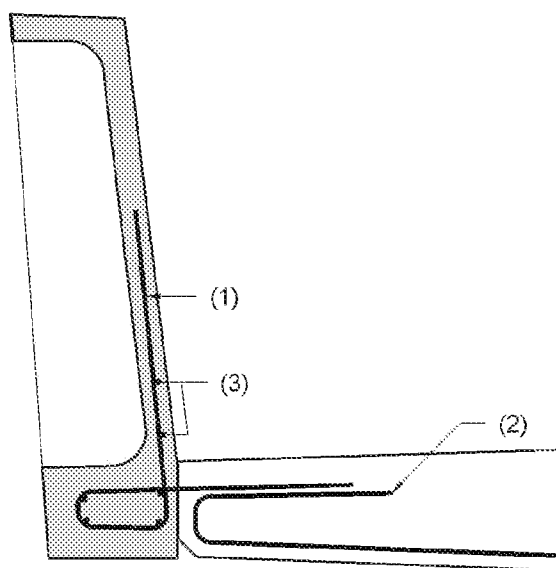
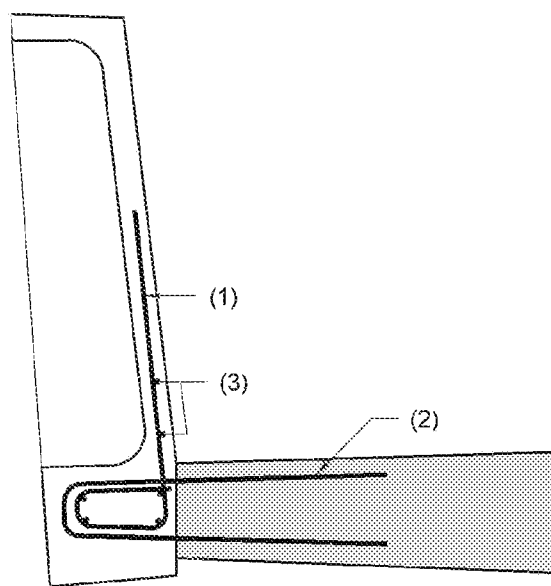


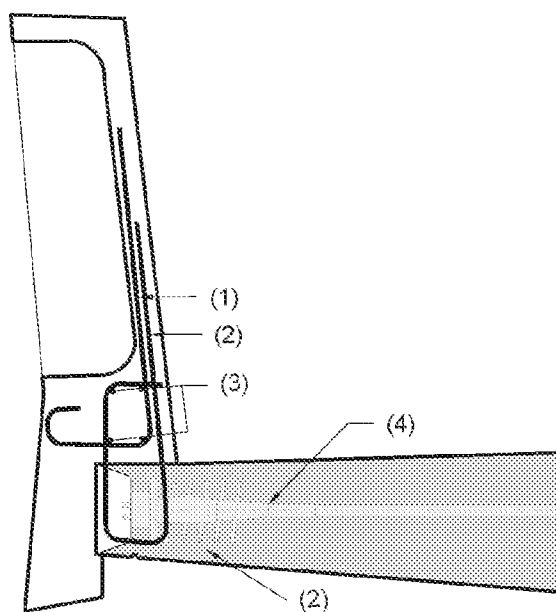
Fig. 4



(a)



(b)



(c)

Fig. 5