



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
25.03.2015 Bulletin 2015/13

(51) Int Cl.:
E04B 5/43 (2006.01) E04C 5/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14000488.8**

(22) Date de dépôt: **12.02.2014**

(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

• **Fernández Ruiz, Miguel**
1112 Echichens (CH)
• **Barras, Marc**
1723 Marly (CH)

(30) Priorité: **12.02.2013 CH 566132013**

(71) Demandeur: **ANCOTECH AG**
8157 Dielsdorf (CH)

(74) Mandataire: **Schumacher, Horst**
Grosse - Schumacher - Knauer - von
Hirschhausen
Patent- und Rechtsanwälte
Frühlingstrasse 43 A
45133 Essen (DE)

(72) Inventeurs:
• **Muttoni, Aurelio**
1112 Echichens (CH)

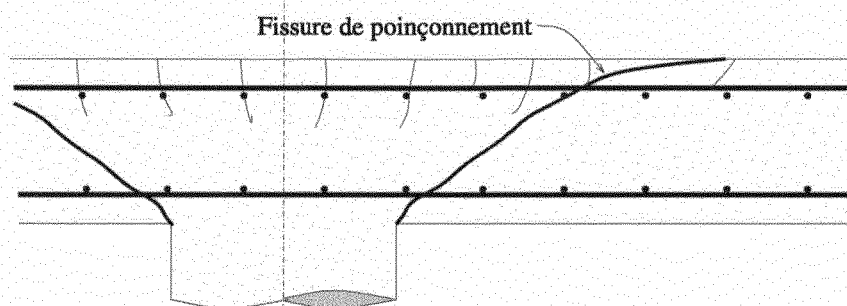
Remarques:
Les références au(x) dessin(s) No(s). 8 sont réputées être supprimées (règle 56(4) CBE).

(54) **Système de renforcement contre le poinçonnement avec des tiges ou des barres transversales ayant des têtes d'ancrage**

(57) Un nouveau système pour accroître la résistance au poinçonnement et la capacité de déformation de dalles en béton armé ou précontraint est présenté. Il consiste d'une combinaison de barres en acier courbes et

droites avec tête d'ancrage qui sont à disposer à proximité des régions d'appui (ou des zones d'introduction de charges ponctuelles) des dalles en béton.

FIG. 1 ETAT DE L'ART



Description

(figure 2a)

INTRODUCTION

[0001] Les zones d'appui des dalles en béton armé et/ou précontraint sont soumises à des efforts de flexion et de cisaillement très importants. Elles sont ainsi souvent déterminantes pour la résistance et la capacité de déformation de la structure [1].

[0002] Des défaillances dans les zones d'appui ont normalement lieu par poinçonnement du béton [1], c'est-à-dire, par la formation d'une fissure conique provoquant la pénétration de la surface d'appui dans la dalle (voir figure 1). Afin d'augmenter la résistance et la capacité de déformation de ces régions, différentes solutions ont été appliquées dans le passé :

1. Modifier les dimensions de la surface d'appui et/ou les armatures flexionnelles de la dalle.

2. Disposer une tête métallique permettant d'élargir la surface d'appui de la dalle (solution souvent adoptée pour de sollicitations très importantes).

3. Plier les barres d'armature de flexion pour leur permettre de reprendre l'effort tranchant. Cette solution a été pratiquement abandonnée depuis les années 60's mais elle est encore présente dans quelques systèmes spéciales d'armature, plutôt pour l'amélioration de la capacité de déformation des dalles en béton.

4. Ajouter des armatures transversales (de dimensions et propriétés comparables à l'armature à la flexion de la dalle) façonnées spécifiquement afin d'empêcher à la fissure conique de poinçonnement de s'ouvrir sans contrôle.

5. Disposer de fibres dans le béton (éléments linéaires en acier ou plastique de faible diamètre et longueur et orientées de façon aléatoire).

[0003] Quand la modification des dimensions de la dalle ne s'avère pas possible pour de raisons économiques ou fonctionnelles, l'utilisation des armatures transversales est la solution la plus souvent utilisée. Elle permet l'utilisation efficace de la matière avec la disposition des éléments (en acier) à haute résistance et ductilité.

ETAT DE L'ART EN RAPPORT AVEC CETTE INVENTION

[0004] Par rapport aux systèmes d'armatures utilisés pour le renforcement de dalles en béton, plusieurs systèmes sont actuellement utilisés :

- Des étriers (barres d'armatures ordinaires) façonnés de façon à faciliter la pose de l'armature de flexion

- Paniers d'armatures, avec plusieurs brins d'armature ancrés par adhérence (figure 2b)

- Barres d'armatures droites avec tête d'ancrage, disposées en vertical ou inclinées (une ou plusieurs barres de montage pouvant être présent dans un côté afin de faciliter la pose des éléments, figure 2c,d)

- Barres d'armatures droites avec tête d'ancrage d'un côté et soudés sur un rail de l'autre (figure 2e)

[0005] D'autres solutions ou de combinaisons des solutions précédentes sont toujours possibles [2]. En outre, de systèmes composés par de tiges scellées ou traversantes et ancrées aux extrémités au moyen de plaques ou d'éléments mécaniques sont également utilisés, mais leur emploi est restreinte au renforcement de dalles existantes (figure 2f).

[0006] La performance des différents systèmes dépend fortement de la qualité de l'ancrage (têtes forgées ou soudées, ancrage par adhérence) et des règles constructives appliquées au système (espacement des armatures transversales, quantité d'armature à disposition (figure 3 [2,3]).

DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0007] Afin d'augmenter la résistance à l'effort tranchant et au poinçonnement, il a été observé expérimentalement que de barres inclinées montrent une meilleure performance que des pièces verticales (figure 3). Cependant, une inclinaison excessive des tiges peut induire des problèmes d'ancrage dans la zone comprimée de la dalle (intrados). Cette solution a également révélé de difficultés pour la pose des armatures transversales, particulièrement quand elles ne sont pas parallèles aux directions de l'armature flexionnelle.

[0008] Dans cette invention, une combinaison de tiges verticales et courbes avec tête d'ancrage est proposée, voir figure 4.

[0009] Les tiges sont composées de barres en acier ordinaire ou à haute résistance avec deux têtes d'ancrage (une à chaque extrémité de la barre, figure 4). Les barres peuvent être droites ou bien courbes. Pour les pièces courbes, la courbure peut être obtenue par une succession de pliages ponctuels ou bien par un rayon de pliage constant, et de zones droites peuvent également être envisagées selon le comportement statique du système et la méthode de fabrication des pièces.

[0010] Les tiges courbes, plus performantes du point de vue statique, sont disposées à proximité de la région d'appui (où les efforts sont maximaux) tandis que les pièces droites sont disposées dans des régions plus éloignées soumises à des efforts moins importants, voir figure 4.

[0011] Les tiges sont disposées en rayons à partir du

bord de la colonne (figure 5) avec nombre variable selon le degré de sollicitation. Dans les rayons parallèles aux armatures flexionnelles, la combinaison de pièces courbes et droites est envisagée. En revanche, pour d'autres rayons, de pièces droites verticales sont envisagées afin de faciliter la pose des armatures (voir figure 5).

[0012] Cette disposition de tiges permet :

- D'accroître les performances statiques par rapport à des armatures avec têtes d'ancrage verticales (voir figure 3). Ceci est justifié par la présence des éléments courbes inclinés dans la zone où ils sont interceptés par la fissure de poinçonnement
- De profiter des avantages de pose de tiges verticales pour les zones avec armature flexionnelle non parallèle aux tiges ou loin de la zone de rupture (voir figure 5)

[0013] Ce système cible aussi une optimisation du coût du produit avec de pièces spéciales (courbes) dans la région où les sollicitations sont plus importantes et de pièces droites (plus économiques et simples à disposer) dans les régions moins sollicitées ou avec difficultés accrues de pose. Voir aussi figures 6 A à 8.

APPLICATIONS

[0014] L'invention a pour objectif de permettre le renforcement contre le poinçonnement de dalles en béton soumises à de charges concentrées très élevées. Le but en termes de résistance est de dépasser celles des produits similaires (systèmes d'armature contre le poinçonnement) actuellement dans le marché.

[0015] Ce produit pourrait être utilisé ainsi en remplacement de produits plus performants (et plus coûteux) comme par exemple les têtes métalliques contre le poinçonnement.

[0016] Un autre objectif de ce produit est d'améliorer la capacité de déformation des dalles, de façon similaire aux barres relevées. Ceci permettra l'utilisation de ce système en tant qu'armature d'intégrité (armature pour prévenir l'effondrement d'une dalle après un poinçonnement accidentel).

BIBLIOGRAPHIE

[0017]

[1] Muttoni, A. Punching shear strength of reinforced concrete slabs without transverse reinforcement, ACI Structural Journal, Farmington Hills, Mich., Vol. 105, No. 4, 2008, pp. 440-450

[2] Fernández Ruiz, M., Muttoni, A. Punching shear strength of reinforced concrete slabs with transverse reinforcement, ACI Structural Journal, Farmington Hills, Mich., Vol. 106, No. 4, 2009, pp. 485-494

[3] Fernández Ruiz, M., Muttoni, A., Performance and design of punching shear reinforcing systems, 3rd International fib congress, Washington, USA, 2010, 15 p.

Revendications

1. Système de renforcement contre le poinçonnement d'une dalle en béton avec des tiges ou barres transversales ayant des têtes d'ancrage, **caractérisée par** une combinaison de tiges ou de barres courbées.
2. Système selon revendication 1, **caractérisée en ce que** les tiges ou barres courbées ont au moins une région droite.
3. Système selon revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les tiges ou barres courbées ont au moins une région verticale en relation de la dalle en béton.
4. Système selon un des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les tiges ou barres courbées ont au moins deux pliages dans directions égales ou différentes.
5. Système selon un des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les tiges ou barres courbées composent conjointes une forme a voute.
6. Système de renforcement contre le poinçonnement d'une dalle en béton avec des tiges ou barres transversales ayant des têtes d'ancrage, en particulier selon un des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** au moins un des têtes ancrage est positionnée à angle non-droit en relation d'extrémité corrélative de la tige ou du barre courbées ou droites.
7. Système selon un des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** au moins un des têtes ancrage est positionnée à angle droit en relation d'extrémité corrélative des tiges ou barres courbées ou droites.
8. Système selon un des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les tiges ou du barres courbées ou droites ont pour tête ancrage inferieure un pied agrandi en relation du chevet d'ancrage.
9. Système selon un des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** les tiges ou barres courbées ou droites ont pour leur extrémité inferieure une zone agrandie en relation du reste des tiges ou barres courbées ou droites.
10. Système selon un des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce qu'il** contient une combinaison des tiges ou de barres courbées et des tiges ou de barres

droites.

11. Système selon revendication 10, **caractérisée en ce que** les tiges ou barres courbées sont disposées a proximité de la région d'appui tandis que les tiges ou barres droites sont disposées dans de région plus éloignées. 5

12. Système selon un des revendications 1 a 11, **caractérisée en ce que** les tiges ou barres courbées ou droites sont inclinées dans la zone d'une dalle en béton ou ils sont interceptes far des fissure de poinçonnement éventuelles. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1 ETAT DE L'ART

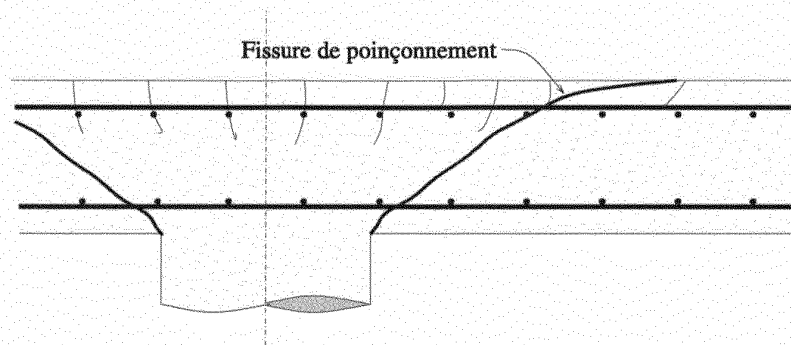


FIG. 2 ETAT DE L'ART

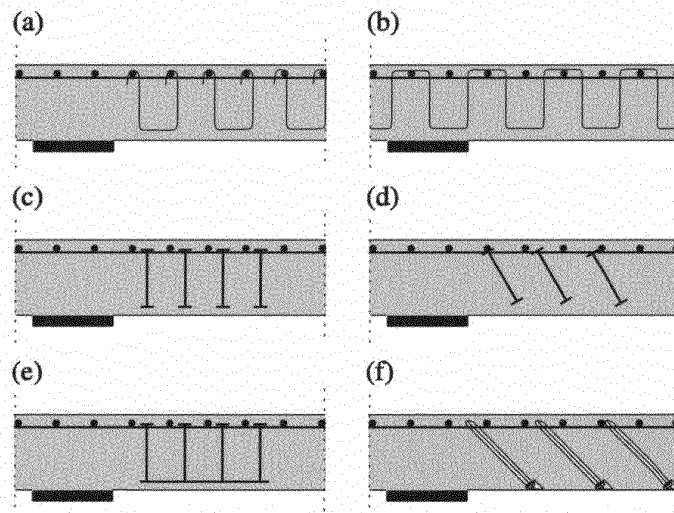


FIG. 3 ETAT DE L'ART

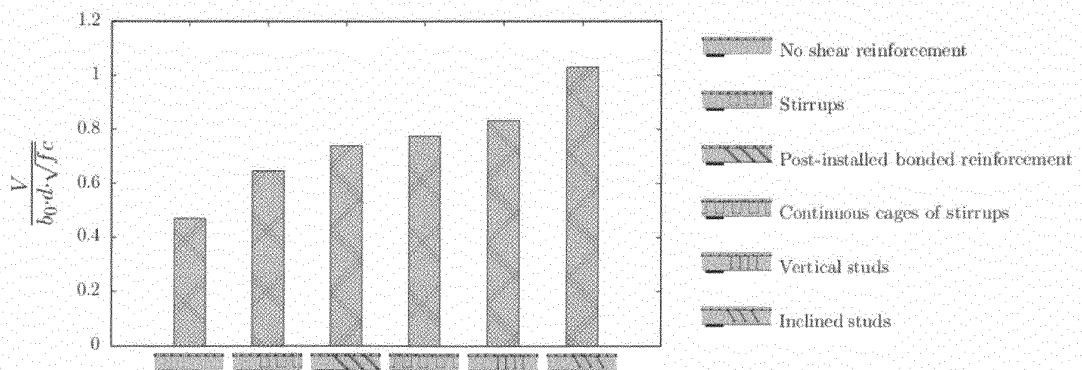


FIG. 4 INVENTION

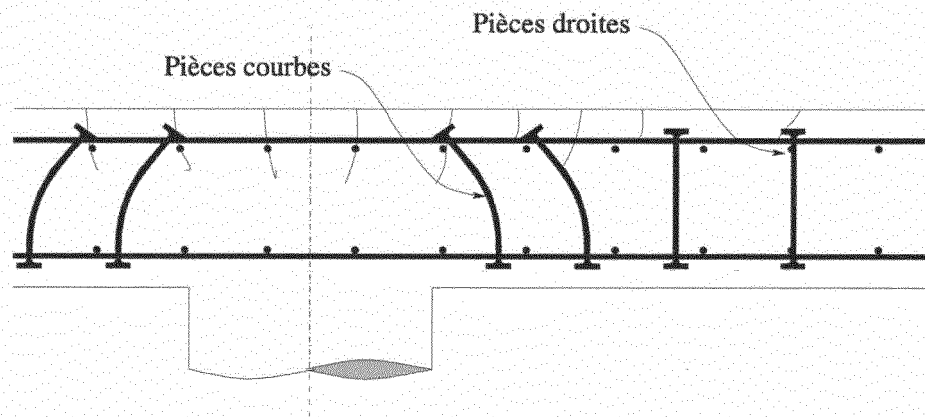


FIG. 5 INVENTION

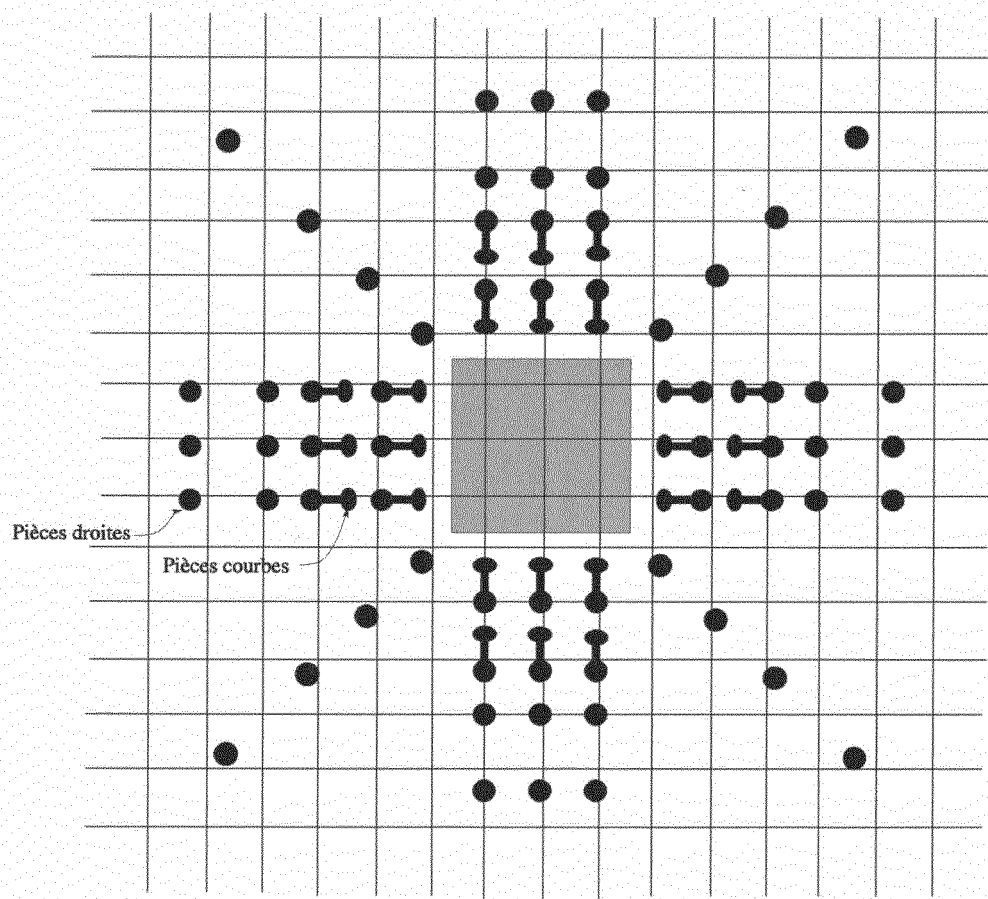


FIG. 6A INVENTION

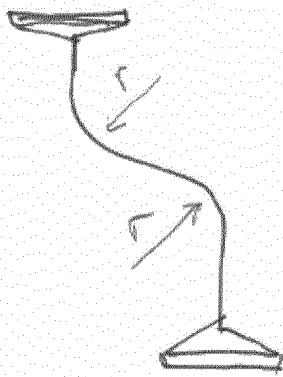


FIG. 6B INVENTION

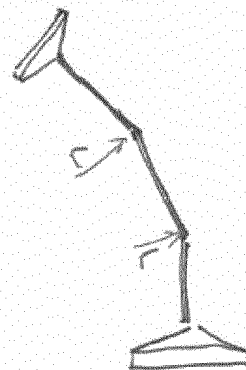


FIG. 7A INVENTION

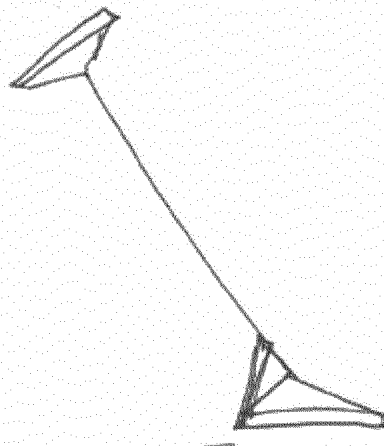


FIG. 7B INVENTION

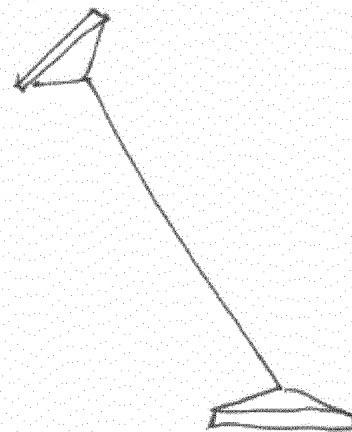
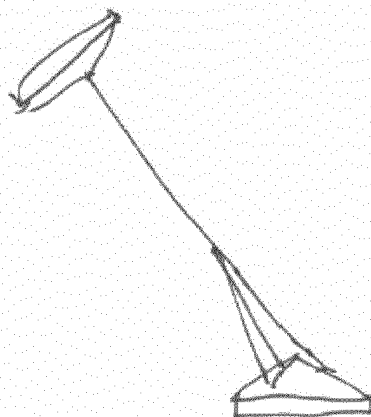


FIG. 7C INVENTION



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.

Littérature non-brevet citée dans la description

- **MUTTONI, A.** Punching shear strength of reinforced concrete slabs without transverse reinforcement. *ACI Structural Journal, Farmington Hills, Mich.*, 2008, vol. 105 (4), 440-450 [0017]
- **FERNÁNDEZ RUIZ, M. ; MUTTONI, A.** Punching shear strength of reinforced concrete slabs with transverse reinforcement. *ACI Structural Journal, Farmington Hills, Mich.*, 2009, vol. 106 (4), 485-494 [0017]
- **FERNÁNDEZ RUIZ, M. ; MUTTONI, A.** *Performance and design of punching shear reinforcing systems, 3rd International fib congress, Washington, USA, 2010, 15 [0017]*