



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **707 571 A1**

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

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00566/13	(71) Requérant: Ancotech AG, Industriestrasse 3 8157 Dielsdorf (CH)
(22) Date de dépôt: 12.02.2013	
(43) Demande publiée: 15.08.2014	(72) Inventeur(s): Aurello Muttoni, 1112 Echichens (CH) Miguel Fernandez Ruiz, 1112 Echichens (CH) Marc Barras, 1723 Marly (CH)

(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 ou de tiges 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.

Description

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 fig. 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 (fig. 2a)
- Paniers d'armatures, avec plusieurs brins d'armature ancrées par adhérence (fig. 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, fig. 2c, d)
- Barres d'armatures droites avec tête d'ancrage d'un côté et soudés sur un rail de l'autre (fig. 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 (fig. 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 (fig. 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 des barres inclinées montrent une meilleure performance que des pièces verticales (fig. 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 fig. 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, fig. 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 fig. 4.

[0011] Les tiges sont disposées en rayons à partir du bord de la colonne (fig. 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, des pièces droites verticales sont envisagées afin de faciliter la pose des armatures (voir fig. 5).

[0012] Cette disposition de tiges permet:

- D'accroître les performances statiques par rapport à des armatures avec têtes d'ancrage verticales (voir fig. 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 fig. 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 fig. 6 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

[0018] [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

[0019] [3] Fernández Ruiz, M., Muttoni, A., Performance and design of punching shear reinforcing Systems, 3rd International fib congress, Washington, USA, 2010, 15 p.

Fig. 1: Fissure de poinçonnement se développant dans une zone d'appui d'une dalle sans armature transversale.

Fig. 2: Exemples de systèmes d'armature de poinçonnement existants: (a) étriers; (b) cages d'étriers; (c) goudons verticaux; (d) goudons inclinés; (e) goudons soudés sur un rail; et (f) armature collée.

Fig. 3: Performance de systèmes d'armatures contre le poinçonnement en fonction de leur ancrage et type d'armature (adapté de [3]).

Fig. 4: Section transversale d'une dalle renforcée avec l'invention proposée: plusieurs goudons courbes sont disposés à proximité de la colonne (zone de sollicitations maximales) tandis que de goudons droites sont disposés dans les régions moins sollicitées.

Fig. 5: Vue en plan de la disposition des pièces et de l'armature de flexion de la dalle.

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 à voûte.
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.

CH 707 571 A1

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 inférieure 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 inférieure 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.
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.

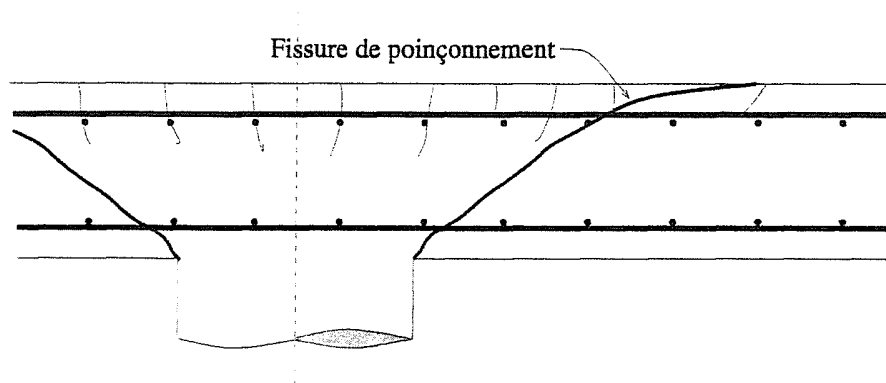


Figure 1:

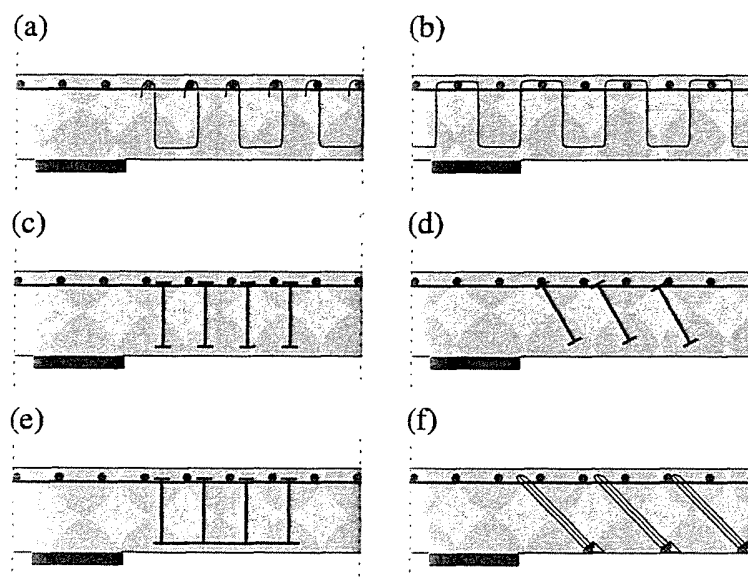


Figure 2:

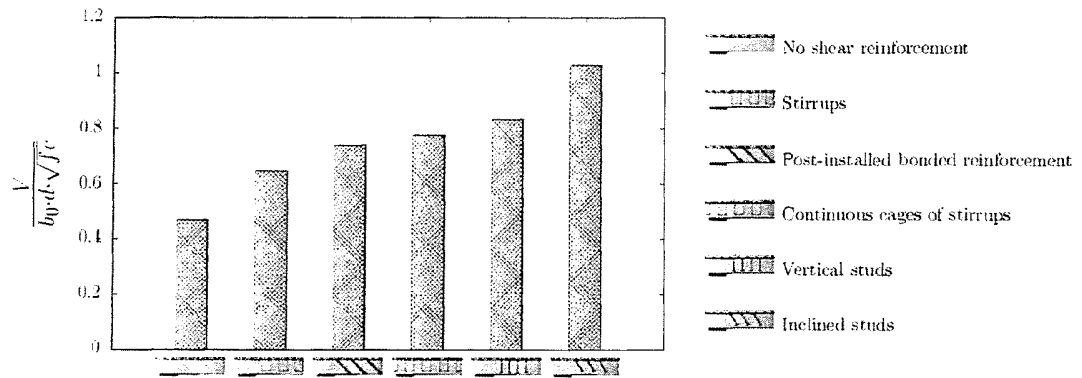


Figure 3:

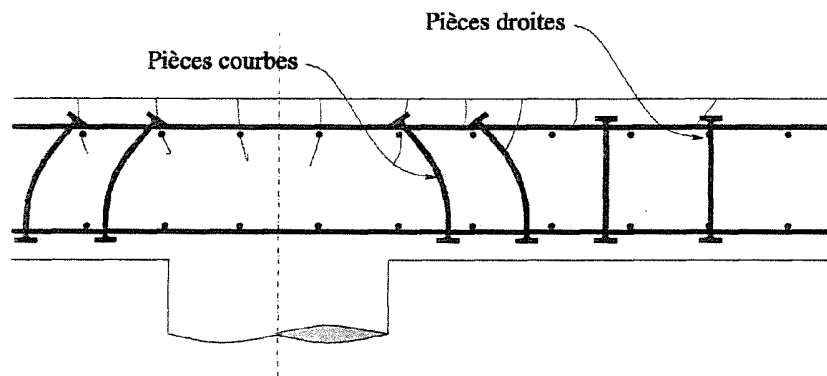


Figure 4:

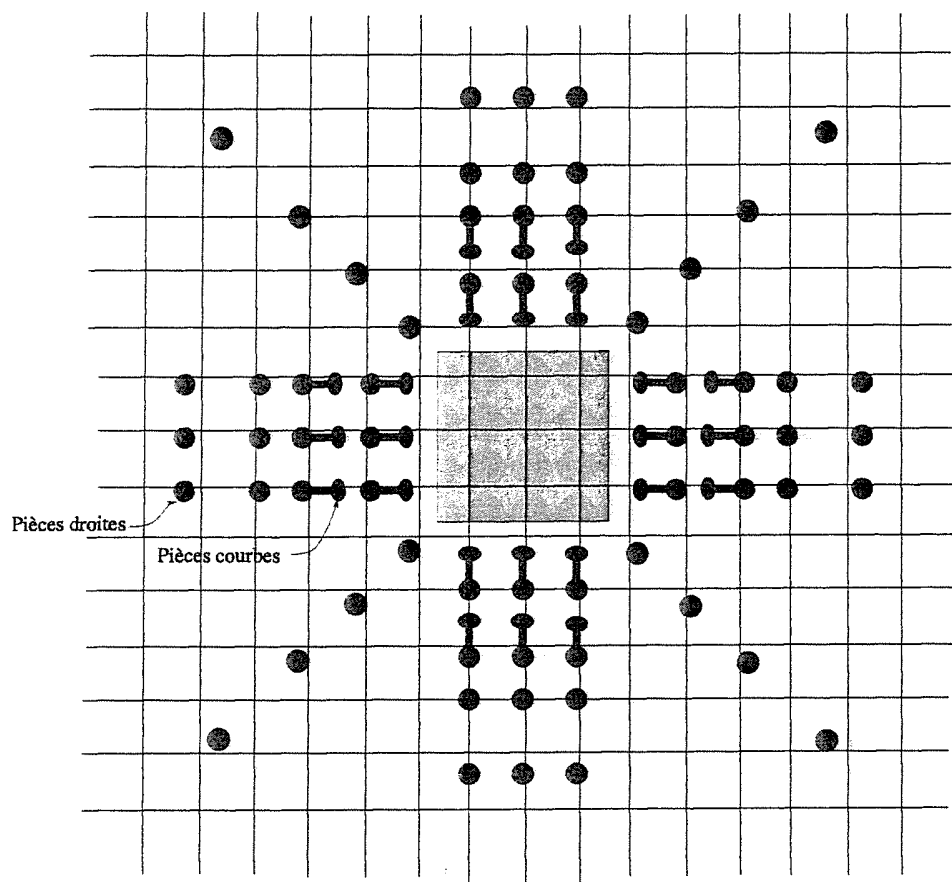
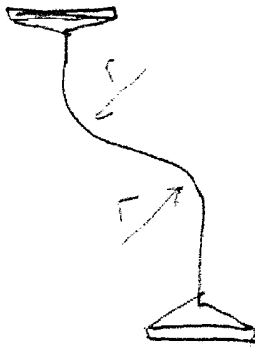
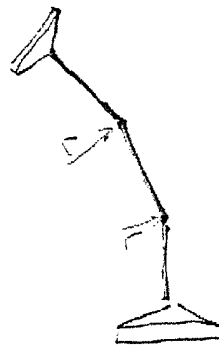


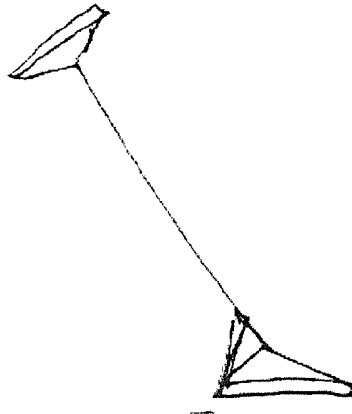
Figure 5:



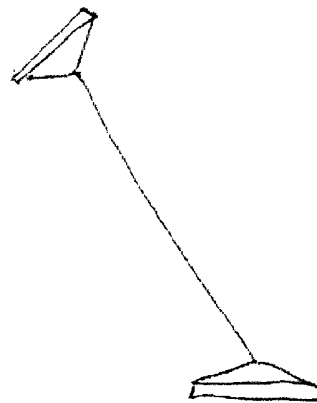
Ancre avec 2 pliages dans deux directions opposées en forme de « S »



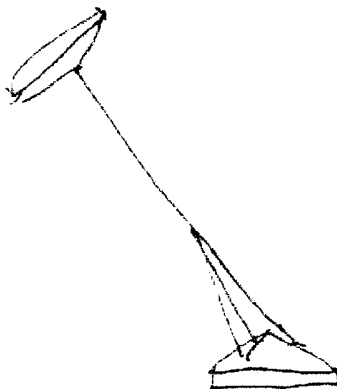
Ancre avec une succession de pliages ponctuels et une partie droite entre les pliages ou ancres avec deux ou plusieurs pliages ponctuels et une partie droite entre les pliages



Ancre avec pieds agrandi par une augmentation de volume



Ancre avec au minimum une tête non perpendiculaire à la tige



Ancre avec une tête agrandie pour améliorer l'introduction des efforts dans le béton

**RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF À LA
DEMANDE DE BREVET SUISSE**

Numéro de la demande: CH00566/13

Classification de la demande (CIB):
E04C5/06**Domaines recherchés (CIB):**
E04B, E04C**DOCUMENTS PERTINENTS:**

(référence du document, catégorie, revendications concernées, indications des parties significatives (*))

1 EP1630315 A1 (SCHOECK BAUTEILE GMBH [DE]) 01.03.2006Catégorie: **X** Revendications: **6-8, 12**

* [0016]; fig. 4 *

Catégorie: **A** Revendications: **1-5, 9-11****2 DE29820985U U1 (FRISCH HANS [DE]) 28.01.1999**Catégorie: **A** Revendications: **1-5, 7, 8, 12**

* fig. 1, 3 *

3 JP2005133360 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO) 26.05.2005Catégorie: **A** Revendications: **1-4, 7, 8, 10, 12**

* fig. 4, 6 *

4 Shim CS, Kim DW, Structural performance of composite joints using bent studs, International Journal of Steel Structures, Vol. 10, No. 1, Pg. 1-13, 31.03.2010Catégorie: **A** Revendications: **1**

* fig. 3a *

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS:

X:	remettent en question, à eux seuls, la nouveauté et/ou l'activité inventive	D:	ont été fournis par le demandeur avec la demande de brevet
Y:	remettent en question, à l'appui d'un document de la même catégorie, l'activité inventive	T:	théories et principes sur lesquels se fonde l'invention
A:	définissent l'état général de la technique sans avoir de pertinence particulière pour la nouveauté et l'activité inventive	E:	documents de brevets dont la date de dépôt ou de priorité se situe avant la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche mais qui ont été publiés seulement après cette date
O:	divulgaration non écrite	L:	documents cités pour d'autres raisons
P:	ont été publiés entre la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche et la date de priorité revendiquée	&:	membre de la même famille de brevets; document correspondant

La recherche se base sur la version des revendications déposée initialement. Une nouvelle version des revendications déposée ultérieurement (art. 51 al. 2 OBI) n'est pas prise en considération.

Le présent rapport de recherche a été établi pour les revendications, pour lesquelles les taxes requises ont été payées.

Recherche effectuée par:

Frank Langlotz

Autorité de recherche, lieu:

Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle, Berne

Fin de la recherche:

06.01.2014

TABLEAU DES FAMILLES DES BREVETS CITÉS

Les membres de la famille sont mentionnés conformément à la base de données de l'Office européen des brevets. L'Office européen des brevets et l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle ne garantissent pas ces données. Celles-ci sont fournies uniquement à titre d'information.

CH 707 571 A1

EP1630315 A1	01.03.2006	DE102004040584 A1	23.02.2006
		EP1630315 A1	01.03.2006
DE29820985U U1	28.01.1999	AU6311499 A	14.02.2000
		DE29812891 U1	14.01.1999
		DE29820985 U1	28.01.1999
		WO0005461 A1	03.02.2000
JP2005133360 A	26.05.2005	JP2005133360 A	26.05.2005