

(19)



(11)

**EP 2 698 484 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.11.2014 Patentblatt 2014/47**

(51) Int Cl.:  
**E04C 5/06<sup>(2006.01)</sup> E04C 5/065<sup>(2006.01)</sup>**  
**E04C 3/294<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12005851.6**

(22) Anmeldetag: **13.08.2012**

**(54) Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke**

Point supported element or flat concrete construction

Construction en béton avec un support à point

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.02.2014 Patentblatt 2014/08**

(73) Patentinhaber: **Filigran Trägersysteme GmbH & Co. KG**  
**31633 Leese/Weser (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bauermeister, Ulrich, Dipl.-Ing.**  
**31582 Nienburg (DE)**

• **Furche, Johannes, Dr.-Ing.**  
**31582 Nienburg (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**  
**Leopoldstrasse 4**  
**80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 2 050 887 WO-A1-2009/010366**  
**DE-U1- 20 103 059 US-A- 6 006 483**  
**US-A1- 2012 137 619**

**EP 2 698 484 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Bei aus EP 2 050 887 B1 bekannten Gitterträgern für Querkraft- und Durchstanzbewehrungen von Element- oder Flach-Betondecken fehlt ein durchgehender Obergurt. Hingegen sind in Längsrichtung des Gitterträgers mit freien Zwischenabständen hintereinander liegende Ankerelemente vorgesehen, an denen die oberen Biegungen der Diagonalstrebenschlangen festgelegt sind. In einer Ausführungsform (Fig. 2c) sind jeweils zwei benachbarte Diagonalstreben gleichsinnig und im Wesentlichen parallel zueinander unter etwa 45° gegenüber den Untergurten geneigt gezeigt, so dass die obere Beton-Verankerungszone um ein erhebliches Maß in Längsrichtung des Gitterträgers gegenüber der unteren Beton-Verankerungszone derselben Diagonalstrebe um ein sehr großes Maß versetzt ist, das etwa der Gitterträgerhöhe entspricht.

**[0003]** Bei einer aus EP 1 070 800 B1 bekannten, punktgestützten Element- oder Flach-Betondecke stehen in jedem Gitterträger der Querkraft- und Durchstanzbewehrung die oberen und/oder unteren Biegungen zwischen den Diagonalstreben über den durchgehenden Obergurt und/oder den durchgehenden Untergurt vor, auch um in der Decke effizient wirkende Beton-Verankerungszonen zu bilden. Die Diagonalstrebenschlangen sind regelmäßig gebogen und zeigen jeweils eine unter 90° zu den Gurten orientierte Diagonalstrebe und anschließend eine unter 45° zu den Gurten geneigte Diagonalstrebe auf, so dass im Endbereich eines auf die Stütze zulaufenden Gitterträgers die stütznächste Diagonalstrebe obere und untere Beton-Verankerungszonen entstehen lässt, die von der vertikalen Stützenachse gleich weit beabstandet sind.

**[0004]** Aus DE 10 2007 047 616 A1 ist ein Gitterträger mit zwei Untergurten, einem durchgehenden Obergurt und zwei Diagonalstrebenschlangen bekannt, in denen jeweils ein unter 90° relativ zu den Gurten geneigte Diagonalstrebe auf eine unter 45° geneigte Diagonalstrebe folgt. Die im Bereich der Festlegungsstellen der unter 90° geneigten Diagonalstrebe gebildeten Beton-Verankerungszonen liegen ohne Versetzung in Gitterträgerlängsrichtung übereinander.

**[0005]** Nach deutschen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ergeben sich bei Einsatz von Gitterträgern als Durchstanzbewehrungen in Abhängigkeit vom Gitterträgertyp z.B. Erhöhungsfaktoren gegenüber Platten oder Durchstanzbewehrung von 1,25 (Zulassung Z-15.1-38), 1,6 (Zulassung Z-15.1-289) und 1,7 (Zulassung Z-15.1-217). Diese Zulassungen beruhen auf Bauteilversuchen an Deckenausschnitten. Die ermittelten Erhöhungsfaktoren sind geringer als bei anderen bekannten althergebrachten Bewehrungssystemen, wie mit Doppelkopfbolzen.

**[0006]** Aus Eligehausen u. a. (Beton- und Stahlbeton-

bau 98, (2003), Heft 6) sind Versuche mit Gitterträgern als Durchstanzbewehrung bekannt. In diesen Versuchen traten ausgehend vom Stützenrand steile, von der Stütze wegweisende Versagensrisse in der Betonplatte auf, welche die stütznahen senkrechten Stäbe der Gitterträger nur im oberen Bereich kreuzten bzw. oberhalb des Gitterträgers durchgingen. Die Betondruckzone im Bereich der Gitterträgeruntergurte war dadurch stark geschädigt. Die Wirksamkeit der Durchstanzbewehrung war dadurch stark eingeschränkt.

**[0007]** Mit Gitterträgern gemäß EP 2 050 887 B1 lässt sich zwar eine bessere Wirksamkeit der Bewehrung und lassen sich größere Erhöhungsfaktoren gegen das Durchstanzen von Betonplatten erzielen als mit Gitterträgern gemäß EP 1 070 800 B1. Jedoch können sich in modernen Bauwerken noch höhere Anforderungen an die Wirksamkeit der Bewehrung und die erzielbaren Erhöhungsfaktoren gegen Durchstanzen von Betonplatten ergeben, die mit diesen bekannten Gitterträgern nicht beherrschbar sind.

**[0008]** Informationen zum technologischen Hintergrund sind ferner zu entnehmen aus US 2012/137619 A1, DE 201 03 059 U1, US 6 006 483 A und WO 2009/010366 A1.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke mit noch besserer Wirksamkeit der Bewehrung und größeren Erhöhungsfaktoren gegen Durchstanzen zu schaffen.

**[0010]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0011]** Aufgrund der speziellen unterschiedlichen, aber gleichsinnigen Neigungen nach oben in Richtung zur Stützenvertikalachse jeweils zweier aufeinanderfolgender Diagonalstreben, von denen zumindest die stütznächste Diagonalstrebe relativ zu den Untergurten unter einem steileren Winkel  $< 90^\circ$  als die stützenfernere mit ihrem um mindestens  $10^\circ$  flacheren Winkel  $\geq 45^\circ$  verläuft. Aufgrund der gleichsinnigen Neigungen nach oben in Richtung zur Stütze entsteht zumindest bei der stütznächsten Diagonalstrebe, ein Überstand jeder oberen Festlegungsstelle in Gitterträgerlängsrichtung über die untere Festlegungsstelle, der kleiner ist als die Höhe des Gitterträgers. Aus dieser Merkmalskombination resultiert u. a. der Vorteil, dass ein beispielsweise von der Vertikalprojektion einer Stützensenkenfläche in die Decke ausgehender Riss in der Decke von der Strebenschlange gekreuzt und an einer Fortpflanzung gehindert wird. Die Betondruckzone im Bereich der Untergurte wird nicht beschädigt. Insgesamt resultiert aus der neuartigen Gitterträgerform und der Anordnung des Gitterträgers in Bezug auf die Stütze überraschend eine bessere Wirksamkeit der Bewehrung und lassen sich mit solchen Gitterträgern größere Erhöhungsfaktoren gegen Durchstanzen von Betonplatten erzielen als bisher, was sich durch praktische Versuche im Vergleich mit Gitterträgern beispielsweise gemäß EP 1 070 800 B1 oder EP 2 050 887 B1 bestätigte, ohne dass die Gründe für die Verbesserung

genau bekannt wären.

**[0012]** Diese Ausbildung wird nicht nur durch die speziellen Winkel zumindest der stütznächsten und der nachfolgenden Diagonalstreben erzielt, sondern kann gegebenenfalls durch spezielles Abschneiden vorgefertigter Gitterträger an unterschiedlichen Stellen in Längsrichtung geschaffen werden, oder aus einer Kombination dieser baulichen Maßnahmen resultieren. Dies gilt für Gitterträger mit wenigstens einem durchgehenden Obergurt oder mit durch freie Zwischenabstände separierten, hintereinander liegenden Anker-elementen, an denen die oberen Biegungen der Diagonalstrebenschlange(n) festgelegt, z.B. verschweißt, sind.

**[0013]** Besonders gute Ergebnisse haben sich bei im Querschnitt viereckigen, polygonalen oder kreisrunden Stützen dann ergeben, wenn die obere Beton-Verankerungszone in etwa mit der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche abschließt oder geringfügig darüber hinaus in Richtung zur Stützenvertikalachse versetzt ist, während die untere Beton-Verankerungszone derselben stütznächsten Diagonalstrebe vor der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche zurückbleibt.

**[0014]** Vielversprechende Ergebnisse haben sich auch gezeigt, wenn die untere Beton-Verankerungszone einen Abstand von nur etwa 2,0 cm von der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche einhält, und/oder der Überstand der oberen Beton-Verankerungszone über die untere Beton-Verankerungszone zumindest in etwa dem Abstand der unteren Beton-Verankerungszone von der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche entspricht.

**[0015]** Der steilere Neigungswinkel zumindest der stütznächsten Diagonalstrebe sollte zwischen etwa 70° bis 85° relativ zu den Untergurten betragen, während der flachere Neigungswinkel zumindest der nächstfolgenden stützenfernen Diagonalstrebe zwischen 45° bis 75° betragen sollte. Je steiler der Winkel der stütznächsten Diagonalstrebe ist, desto steiler kann auch der Winkel der stützenfernen Diagonalstrebe sein, jedoch in jedem Fall um etwa 10° flacher als der steilere Winkel.

**[0016]** Die verbesserte Wirksamkeit der Bewehrung und besondere hohe Erhöhungsfaktoren lassen sich ferner erzielen, wenn die Oberfläche der Diagonalstrebe und/oder der Gurte gerippt ist. Hierdurch bildet sich eine noch bessere Verzahnung mit dem Beton.

**[0017]** Ferner ist es speziell zur Abkehr von Schäden in der Betondruckzone bei den Untergurten wichtig, dass der Durchmesser zumindest der Untergurte größer ist als der Durchmesser der Diagonalstrebenschlange. Der Durchmesser der Untergurte sollte mindestens 10 mm betragen, wobei die Diagonalstreben dann z.B. einen Durchmesser von etwa 9 mm haben.

**[0018]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform mit einer Bewehrung in der Stütze sollte der Überstand der oberen Beton-Verankerungszone über die untere Beton-Verankerungszone der stütznächsten Diagonalstrebe zumindest in etwa dem Abstand der unteren Beton-Verankerungszone von der Vertikalprojektion der Stützens-

seitenfläche zuzüglich eines Maßes entsprechen, das zumindest einem Teil des Maßes einer Betonüberdeckung der Bewehrung in der Stütze entspricht.

**[0019]** In einer zweckmäßigen Ausführungsform wird die Element- oder Flach-Betondecke aus vorgefertigten Betonplatten mit einer Aufbetonschicht hergestellt, wobei der jeweilige Gitterträger in die Betonplatte einbetoniert ist. Hierbei sollte der Überstand der oberen Beton-Verankerungszone der stütznächsten Diagonalstrebe relativ genau dem Abstand eines Randes der Betonplatte von der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche entsprechen und/oder maximal dem Abstand des Randes der Betonplatte von einer randnahen Bewehrung in der Stütze.

**[0020]** In einer Ausführungsform mit Fugen zwischen den Betonplatten sollte der Überstand maximal in etwa der Hälfte der Weite einer Fuge zwischen zwei benachbarten Betonplatten entsprechen.

**[0021]** In einer Ausführungsform mit Anker-elementen sollten dies vorgefertigte Formteile oder Gurtstücke sein, die beidseitig in Längsrichtung des Gitterträgers über die oberen Biegungen überstehen und so zur Schaffung der jeweils oberen Beton-Verankerungszone beitragen.

**[0022]** Weitere zweckmäßige Ausführungsformen sind in Unteransprüchen enthalten.

**[0023]** Der Erfindungsgegenstand wird nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Gitterträgers in einem Endbereich,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt zu Fig. 1,

Fig. 3 eine andere Ausführungsform eines Endabschnittes eines Gitterträgers,

Fig. 4 einen Vertikalschnitt zu Fig. 3,

Fig. 5 eine Seitenansicht einer Element- oder Flach-Betondecke mit Punktabstützung und einer Querkraft- und Durchstanzbewehrung mit wenigstens einem Gitterträger gemäß den Fig. 1 und 2,

Fig. 6 eine Draufsicht zu Fig. 5,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform, in Seitenansicht, einer Betondecke mit Punktabstützung,

Fig. 8 eine Draufsicht zu Fig. 7,

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform einer Betondecke mit Punktabstützung, in Seitenansicht,

Fig. 10 eine Draufsicht zu Fig. 9,

Fig. 11 eine Seitenansicht eines Endabschnittes einer weiteren Ausführungsform eines Gitterträ-

gers ohne durchgehenden Obergurt, dafür mit durch freie Zwischenräume getrennten, in Längsrichtung hintereinander liegenden Anker-elementen für die oberen Biegungen der Strebenschlangen, und

Fig. 12 eine Draufsicht zu Fig. 11.

**[0024]** Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Gitterträger 1 in einer Seitenansicht und in einem Vertikalschnitt, wie er als Teil einer Querkraft- und Durchstanzbewehrung in eine Element- oder Flach-Betondecke BD (Fig. 5) eingebettet werden kann. Der Gitterträger 1 weist zwei gerade, durchgehende und parallele Untergurte U, zwei Diagonalstrebenschlangen D (alternativ und nicht gezeigt nur eine Diagonalstrebenschlange) und einen geraden, durchgehenden Obergurt O auf. Der Querschnitt des Gitterträgers 1 ist z.B. dreieckig. Die sich in der Seitenansicht gegebenenfalls deckenden Diagonalstrebenschlangen D sind z.B. unten innen an den Untergurten U und oben außen an dem Obergurt O in oberen und unteren Festlegungsstellen (Schweißpunkten) SU, SO festgelegt. Jede Diagonalstrebenschlange D ist beispielsweise regelmäßig so gebogen, dass weitgehend gleichartige Diagonalstreben S1, S2 entstehen, die jeweils über obere und untere Biegungen 11, 12 miteinander verbunden und gleichsinnig nach oben und in Richtung zu einem Ende des Gitterträgers 1 voneinander unterschiedlich schräg geneigt sind, das in Fig. 1 rechts gezeigt ist. Dieser Endbereich wird in der Betondecke BD (Fig. 5) einer Stütze T der Punktabstützung der Decke zugeordnet, derart, dass die Diagonalstreben S1, S2 gleichsinnig nach oben und in Richtung zur Stützenvertikalachse A geneigt sind.

**[0025]** Zumindest die stütznächste Diagonalstrebe S1 (unter der Voraussetzung, dass der Gitterträger 1 mit seinem gezeigten Endbereich auf die Stütze zuläuft) ist unter einem Winkel  $\alpha_1$  gegenüber den Unter- und Obergurten U, O in Richtung zur Stütze T geneigt, der kleiner ist als  $90^\circ$  und zwischen etwa  $70^\circ$  bis  $85^\circ$  beträgt. Die nächstfolgende stützenferne Diagonalstrebe S2 ist hingegen zwar im gleichen Sinn aber unter einem flacheren Winkel  $\alpha_2$  relativ zu den Gurten O, U nach oben zur Stütze T geneigt, der zwischen etwa  $45^\circ$  und  $75^\circ$  beträgt, jedoch jeweils mindestens  $10^\circ$  flacher ist als der steilere Winkel  $\alpha_1$ . Die oberen Biegungen 11 zwischen den Diagonalstreben S1, S2 stehen deutlich über den Obergurt O nach oben über, während die unteren Biegungen 12 entweder mit den Untergurten U abschließen oder geringfügig über diese nach unten überstehen (wie gezeigt). Gleichsinnig soll hierbei bedeuten, dass die Winkel  $\alpha_1, \alpha_2 < 90^\circ$  und  $\geq 45^\circ$ , aber voneinander verschieden sind, d.h. sich beide Diagonalstreben S1, S2 nach oben und zu demselben Gitterträgerende neigen.

**[0026]** Die Oberfläche der Diagonalstrebenschlangen D und/oder der Gurte U, O kann noch zur besseren Verankerung im Beton eine Rippenstruktur 9 bzw. 8 aufweisen. Im Endbereich steht z.B. ein Endstück 14 des Ober-

gurtes O über die Festlegungsstelle SO vor, während die Untergurte U beispielsweise knapp hinter den unteren Festlegungsstellen SU abgeschnitten sind (oder gegebenenfalls weitergeführt werden, nicht gezeigt).

**[0027]** Auf diese Weise werden entweder durch die Biegungen allein oder mit einem Anker-element 10 (Fig. 11 und 12) oder einem überstehenden Gurtstück 14, 13 und den Festlegungsstellen SO, SU (Schweißpunkten) obere und untere Beton-Verankerungszonen VO, VU gebildet.

**[0028]** Unter anderem aufgrund der gleichsinnigen Neigungen der Diagonalstreben S1, S2 nach oben und zur Stütze T hin und den steileren Winkel  $\alpha_1$  der stütznächsten Diagonalstrebe S1 steht in der Betondecke BD bei der stütznächsten Diagonalstrebe S1 die obere Beton-Verankerungszone VO in Längsrichtung des Gitterträgers 1 über die untere Beton-Verankerungszone VU in Fig. 1 mit einem Überstand UV über. Für die stütznächste Diagonalstrebe S1 beträgt beispielsweise auch der Abstand zwischen den Festlegungsstellen SO am Obergurt O und SU am Untergurt U dem Überstand UV, wenn (als theoretische Annahme) als obere Beton-Verankerungszone VO und untere Beton-Verankerungszone VU jeweils die Festlegungsstelle SO, SU der Diagonalstrebe S1 mit dem jeweiligen Gurt O, U gilt.

**[0029]** In dem Gitterträger in Fig. 1 wiederholt sich die Diagonalstrebenkombination mit S1, S2 und  $\alpha_1, \alpha_2$  in Längsrichtung des Gitterträgers zumindest noch einmal, vorzugsweise regelmäßig über die gesamte Gitterträgerlänge.

**[0030]** Die Durchmesser der Gurte U, O und der Diagonalstrebenschlangen D sind mit  $d_1$  und  $d_2$  hervorgehoben. Grundsätzlich gilt, dass der Durchmesser  $d_1$  größer sein sollte als der Durchmesser  $d_2$ , wobei, vorzugsweise, der Durchmesser  $d_1$  der Untergurte U mindestens 10 mm und der der Diagonalstrebenschlange D etwa 9 mm betragen sollte.

**[0031]** In der Ausführungsform des Gitterträgers 1 in den Fig. 3 und 4 sind im Wesentlichen die gleichen Winkel  $\alpha_1, \alpha_2$  für die Diagonalstreben S1, S2 vorgesehen, wie oben erläutert. Jedoch schließen die oberen Biegungen 11 der Diagonalstrebenschlangen D hier im Wesentlichen bündig mit der Oberseite des Obergurtes O ab.

**[0032]** Die Fig. 5 und 6 zeigen einen Gitterträger 1 als Teil einer Querkraft- und Durchstanzbewehrung B einer Betondecke BD (Element- oder Flachdecke) mit Zuordnung des Gitterträgers 1 zu der Stütze T. Wengleich nur ein Gitterträger 1 gezeigt ist, können mehrere Gitterträger 1 in der Betondecke BD der Stütze T zugeordnet sein. Die Stütze T hat in der gezeigten Ausführungsform einen quadratischen Querschnitt mit Seitenflächen 3 und einer Vertikalachse A, könnte aber auch einen rechteckigen Querschnitt oder eine polygonalen Querschnitt oder einen kreisrunden Querschnitt haben und (nicht gezeigt) mit einer Bewehrung (Fig. 9 und 10) ausgestattet sein. Gleichartige Gitterträger 1 könnten auch parallel angeordnet werden und seitlich und parallel zu einem anderen Stützenrand 3 eingebaut sein und sich bis in

den Bereich der Stütze T oder über diese hinaus erstrecken. In Fig. 6 läuft der Gitterträger 1 senkrecht auf die Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 und im Wesentlichen auf die Stützenvertikalachse A zu. Der Abstand AS der oberen Beton-Verankerungszone VO von der Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 ist kleiner als der Abstand der unteren Beton-Verankerungszone VU der stützennächsten Diagonalstrebe S1 von der Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3. In Fig. 6 ist der lichte Abstand AS vermaßt.

**[0033]** Die Fig. 7 und 8 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform einer Betondecke BD. Die obere Beton-Verankerungszone VO schließt hier mit der Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 relativ genau ab. Damit ist der Abstand AS im Wesentlichen gleich Null. Der Abstand der unteren Beton-Verankerungszone VU von der Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 entspricht dem Überstand UV beispielsweise der Fig. 1 und 3.

**[0034]** In Fig. 7 kennzeichnet eine gestrichelte Linie 4 den äußeren Rand einer vorgefertigten Betonplatte 6, in die der Gitterträger 1 einbetoniert ist, so dass die untere Beton-Verankerungszone VU der stützennächsten Diagonalstrebe S1 innerhalb der Betonplatte 6 liegt. Hierbei kann der Überstand UV dem Abstand zwischen dem Rand 4 der Betonplatte 6 und der Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 entsprechen. Die Anordnung der unteren Beton-Verankerungszone VU in Fig. 7 gilt bevorzugt für eine Ausführung einer Stahlbetondecke mit vorgefertigten dünnen Stahlbetonplatten 6, in welche der untere Teil der Durchstanzbewehrung B bereits einbetoniert wurde, und die mit einem Abstand (siehe den Rand 4) zur Vertikalprojektion der Seitenfläche 3 der Stütze T eingebaut werden. Wird die Betonplatte 6 auf die Stütze T aufgelegt oder die gesamte Konstruktion ohne Fertigteil-Betonplatten hergestellt, dann kann der Untergurt U des Gitterträgers 1 auch über die untere Beton-Verankerungszone VU hinaus bis zur Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 oder noch weiter bis über die Stütze T geführt werden.

**[0035]** Die Fig. 9 und 10 zeigen eine weitere Ausführungsform, bei welche die obere Beton-Verankerungszone VO der stützennächsten Diagonalstrebe S1 des Gitterträgers 1 oberhalb der Stütze T liegt, d.h. innerhalb der Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3. Der Abstand AS der oberen Beton-Verankerungszone VO von der Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 ist somit negativ.

**[0036]** Die Fig. 9 und 10 zeigen auch eine Bewehrung 5 der Stütze T. Diese Bewehrung 5 bzw. deren vertikale Stäbe 5a und/oder angedeutete Bügel 5b haben von der Stützenseitenfläche 3 einen vorgegebenen Abstand, d.h., eine sogenannte Betonüberdeckung 7. Die obere Beton-Verankerungszone VO der stützennächsten Diagonalstrebe S1 greift in den Fig. 9 und 10 relativ genau um das Maß der Betonüberdeckung 7 über die Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche in Richtung zur Stützenvertikalachse A und bis über die Stütze T. Dieser gezeigte Überstand kann ein Maximalwert einer bevorzug-

ten Ausführungsform sein, d.h. die obere Beton-Verankerungszone VO sollte innerhalb der vertikalen Projektion der Betonüberdeckung 7 platziert sein.

**[0037]** Werden Betonplatten 6, wie häufig üblich, mit Fugen zwischen ihren Rändern 4 eingebaut, stehen obere Beton-Verankerungszone VO der Diagonalstreben S1 über zwei gegenüberliegende Betonplattenränder hinaus, und könnte es zu Kollisionen dieser Beton-Verankerungszone kommen. Deshalb sollte in diesem Fall der Überstand UV auf etwa die halbe Fugenweite begrenzt sein. Die Fugenweite beträgt häufig 4 cm, wobei jedoch auch andere Fugenbreiten möglich sind. Dann sollte der Überstand bei einer Fugenweite von 4 cm etwa 2,0 cm betragen.

**[0038]** Die Ausführung des Gitterträgers bewirkt in der Durchstanzbewehrung B eine effiziente Verstärkung der Betondruckzone der Betonplatte und verhindert so ein frühzeitiges Versagen. Bevorzugt kann die Nennstreckgrenze der eingesetzten Bewehrungskomponenten 500 N/mm<sup>2</sup> betragen. Weitere Materialeigenschaften entsprechen denen üblicher Bewehrungsstäbe. Aber auch Bewehrungsstäbe mit anderen und besseren Materialeigenschaften können zum Einsatz kommen. Eine Kombination des neuartigen Gitterträgers mit anderen Bewehrungselementen und gleichen Gitterträgern mit anderer Anordnung zur Lasteinleitungsfläche bzw. Stütze ist möglich, beispielsweise in einem Fall, in welchem weitere Gitterträger parallel zum Stützenrand bzw. zur Vertikalprojektion der Stützenseitenfläche 3 angeordnet sind.

**[0039]** Die Ausführungsform des Gitterträgers 1 in den Fig. 11 und 12 weist keinen durchgehenden Obergurt auf, sondern anstelle eines durchgehenden Obergurtes mit freien Zwischenräumen Z in Längsrichtung hintereinander liegende Anker-elemente 10, die als Formteile oder Gurtabschnitte ausgebildet sind, und an denen die oberen Biegungen 11 jeweils der beiden Diagonalstreben S1, S2 festgeschweißt (Festlegungsstelle SU) oder auf andere Weise festgelegt, z.B. eingeklinkt sind. Jedes Anker-element 10 steht in Längsrichtung des Gitterträgers 1 über die Biegung 11 über, so dass die im Bereich beispielsweise des Schweißpunktes SO gebildete obere Beton-Verankerungszone VO der stützennächsten Diagonalstrebe S1 den Überstand UV gegenüber der unteren Beton-Verankerungszone VU an jedem Untergurt U hat. Der Gitterträger 1 in den Fig. 11 und 12 kann wie die anhand der vorhergehenden Ausführungsformen der Betondecke BD in Bezug auf die Stütze T der Punktabstützung eingebaut werden.

## Patentansprüche

1. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke (BD), mit einer Querkraft- und Durchstanzbewehrung (B), in welche wenigstens ein in Längsrichtung zumindest in etwa auf eine Stützenvertikalachse (A) zulaufender Gitterträger (1) eingegliedert ist, der

- zwei beabstandete Untergurte (U) und entweder wenigstens einen durchgehenden Obergurt (O) oder mit freien Zwischenabständen (Z) hintereinander angeordnete Anker Elemente (10) sowie wenigstens eine Diagonalstrebenschlange (D) mit zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Diagonalstreben (S1, S2) oberen und unteren Biegungen (11, 12) umfasst, die an den Unter- und Obergurten (O, U) bzw. den Untergurten (U) und den Anker Elementen (10) in Festlegungsstellen (SO, SU) festgelegt sind, wobei die Diagonalstreben (S1, S2) jeder Diagonalstrebenschlange (D) im Gitterträger (1) gleichsinnig nach oben und in Richtung zur Stützenvertikalachse (A) geneigt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest im Endbereich des Gitterträgers (1) wenigstens die stütznächste Diagonalstrebe (S1) relativ zu den Untergurten (U) mit einem steileren Winkel ( $\alpha$ )  $< 90^\circ$  und die vorhergehende stützenferne Diagonalstrebe (S2) mit einem um mindestens  $10^\circ$  flacheren Winkel  $45^\circ \leq (\alpha_2) < 90^\circ$  geneigt sind, derart, dass von im Bereich der Festlegungsstellen (SO, SU) zumindest der stütznächsten, mit dem steileren Winkel ( $\alpha_1$ ) geneigten Diagonalstrebe (S1) gebildeten oberen und unteren Beton-Verankerungszonen (VO, VU) die obere Beton-Verankerungszone (VO) der Stützenvertikalachse (A) näher liegt als die untere Beton-Verankerungszone (VU).
2. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Beton-Verankerungszone (VO) zumindest in etwa, vorzugsweise genau, mit einer Vertikalprojektion einer Stützensseitenfläche (3) abschließt oder über diese hinweg in Richtung zur Stützenvertikalachse (A) versetzt liegt, und dass die untere Beton-Verankerungszone (VU) derselben stütznächsten Diagonalstrebe (S1) gegenüber der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche zurückweicht.
  3. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Beton-Verankerungszone (VU) einen Abstand von zumindest in etwa 2,0 cm von der Vertikalprojektion einer Stützensseitenfläche (3) aufweist.
  4. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Überstand (UV) der oberen Beton-Verankerungszone (VO) in Längsrichtung des Gitterträgers (1) über die untere Beton-Verankerungszone (VU) der stütznächsten Diagonalstrebe (S1) nur zumindest in etwa dem Abstand der unteren Beton-Verankerungszone (VU) von der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche (3) entspricht.
  5. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Diagonalstrebe (D) oder zwei deckungsgleich in den Gitterträger (1) integrierte Diagonalstreben (D) über die Länge des Gitterträgers (1) regelmäßig verteilt und abwechselnd zumindest in etwa mit den steileren und den flacheren Winkeln ( $\alpha_1, \alpha_2$ ) geneigt sind.
  6. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Beton-Verankerungszone (VO, VU) nur aus der Biegung (11, 12) oder der Biegung (11, 12) und dem Gurt (U, O) bzw. dem Anker Element (10), gegebenenfalls einschließlich eines in Richtung zur Stütze (T) über die Festlegungsstelle (SU, SO) überstehenden, abgeschnittenen Gurtstücks (13, 14) oder Anker Elementstücks (13') gebildet ist.
  7. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegungen (11, 12) zwischen den Diagonalstreben (S1, S2) durch Schweißpunkte in den Festlegungsstellen (SU, SO) festgelegt sind.
  8. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der steilere Winkel ( $\alpha_1$ ) etwa  $70^\circ$  bis  $85^\circ$  beträgt, und dass der um jeweils mindestens  $10^\circ$  flachere Winkel ( $\alpha_2$ ) etwa zwischen  $45^\circ$  bis  $75^\circ$  beträgt.
  9. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Diagonalstrebenschlange (D) und/oder der Gurte (U, O) eine verrippte Struktur (8, 9) aufweist.
  10. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser ( $d_1$ ) der Gurte (O, U) größer ist als der Durchmesser ( $d_2$ ) der Diagonalstrebenschlange (D), vorzugsweise der Durchmesser der Gurte (O, U) mindestens 10,0 mm beträgt.
  11. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überstand (UV) der oberen Beton-Verankerungszone (VO) in Längsrichtung des Gitterträgers (1) über die untere Beton-Verankerungszone (VU) zumindest in etwa dem Abstand der unteren Beton-Verankerungszone (VU) von der Vertikalprojektion der Stützensseitenfläche (3) zuzüglich wenigstens eines Teils des Maßes einer Betonüberdeckung (7) einer Bewehrung (5, 5a, 5b) in einer Stütze (T) entspricht.
  12. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke

nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Decke (BD) vorgefertigte Betonplatten (6) mit einer Aufbetonschicht umfasst und der jeweilige Gitterträger (1) in die Betonplatte (6) einbetoniert ist.

13. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überstand (UV) der oberen Beton-Verankerungszone (VO) zumindest in etwa einem Abstand eines Randes (4) der Betonplatte (6) von der Vertikalprojektion einer Stützensenkenfläche (3) entspricht.

14. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überstand (UV) der oberen Beton-Verankerungszone (VO) maximal dem Abstand eines Randes (4) der Betonplatte (6) von einer randnahen Stützen-Bewehrung (5, 5a, 5b) entspricht.

15. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überstand (UV) der oberen Beton-Verankerungszone (VO) maximal in etwa der Hälfte dem halben Maß der Weite einer Fuge zwischen zwei Betonplatten (6) entspricht.

16. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gitterträger (1) mit wenigstens einem durchgehenden Obergurt (O) die oberen Biegungen (11) entweder über den Obergurt (O) überstehende Schlaufen bilden oder zumindest in etwa mit der Oberseite des Obergurtes (O) bündig abschließen.

17. Punktgestützte Element- oder Flach-Betondecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anker Elemente (10) vorgefertigte Formteile oder Gurtstücke sind und beidseitig in Längsrichtung des Gitterträgers (1) über die oberen Biegungen (11) überstehen.

## Claims

1. Point-supported element or flat concrete construction (BD), with a transverse force and punching shear reinforcement (B), in which there is incorporated at least one lattice girder (1) which runs in the longitudinal direction at least approximately to a support vertical axis (A) and which comprises two spaced-apart lower chords (U) and either at least one continuous upper chord (O) or anchor elements (10) arranged one behind the other with free intermediate spacings (Z) and at least one sinuous diagonal strut line (D) with upper and lower bent portions (11, 12)

between in each case two successive diagonal struts (S1, S2), said bent portions being fastened to the lower and upper chords (O, U) or to the lower chords (U) and the anchor elements (10) at fastening points (SO, SU), wherein the diagonal struts (S1, S2) of each sinuous diagonal strut line (D) in the lattice girder (1) are inclined in the same direction upwards and towards the support vertical axis (A), **characterized in that**, at least in the end region of the lattice girder (1), at least the diagonal strut (S1) closest to the support is inclined at a steeper angle ( $\alpha$ )  $< 90^\circ$  relative to the lower chords (U) and the preceding diagonal strut (S2) remote from the support is inclined at an angle that is at least  $10^\circ$  flatter,  $45^\circ \leq (\alpha_2) < 90^\circ$ , such that, of upper and lower concrete anchoring zones (VO, VU) formed in the region of the fastening points (SO, SU) at least of the diagonal strut (S1) that is closest to the support and is inclined at the steeper angle ( $\alpha_1$ ), the upper concrete anchoring zone (VO) lies closer to the support vertical axis (A) than the lower concrete anchoring zone (VU).

2. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 1, **characterized in that** the upper concrete anchoring zone (VO) ends at least approximately, preferably precisely, with a vertical projection of a support side face (3) or is offset beyond this in the direction of the support vertical axis (A), and **in that** the lower concrete anchoring zone (VU) of the same diagonal strut (S1) closest to the support is set back from the vertical projection of the support side face.

3. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 1, **characterized in that** the lower concrete anchoring zone (VU) is at a distance of at least approximately 2.0 cm from the vertical projection of a support side face (3).

4. Point-supported element or flat concrete construction according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** an overhang (UV) of the upper concrete anchoring zone (VO) in the longitudinal direction of the lattice girder (1) beyond the lower concrete anchoring zone (VU) of the diagonal strut (S1) closest to the support corresponds only at least approximately to the distance of the lower concrete anchoring zone (VU) from the vertical projection of the support side face (3).

5. Point-supported element or flat concrete construction according to the preceding claims, **characterized in that** one diagonal strut (D) or two diagonal struts (D) integrated congruently in the lattice girder (1) are regularly distributed along the length of the lattice girder (1) and are inclined alternately at least approximately at the steeper and flatter angles ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ).

6. Point-supported element or flat concrete construction according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the respective concrete anchoring zone (VO, VU) is formed only of the bent section (11, 12) or of the bent section (11, 12) and the chord (U, O) or the anchoring element (10), optionally including a cut-off chord piece (13, 14) or anchoring element piece (13') which projects beyond the fastening point (SU, SO) in the direction of the support (T).
7. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 1, **characterized in that** the bent sections (11, 12) between the diagonal struts (S1, S2) are fastened by weld spots at the fastening points (SU, SO).
8. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 1, **characterized in that** the steeper angle ( $\alpha_1$ ) is approximately 70° to 85°, and **in that** the angle ( $\alpha_2$ ) that is in each case at least 10° flatter is approximately between 45° and 75°.
9. Point-supported element or flat concrete construction according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the surface of the sinuous diagonal strut line (D) and/or of the chords (U, O) has a ribbed structure (8, 9).
10. Point-supported element or flat concrete construction according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the diameter (d1) of the chords (O, U) is greater than the diameter (d2) of the sinuous diagonal strut line (D), preferably the diameter of the chords (O, U) is at least 10.0 mm.
11. Point-supported element or flat concrete construction according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the overhang (UV) of the upper concrete anchoring zone (VO) in the longitudinal direction of the lattice girder (1) beyond the lower concrete anchoring zone (VU) corresponds at least approximately to the distance of the lower concrete anchoring zone (VU) from the vertical projection of the support side face (3) plus at least a portion of the size of a concrete cover (7) of a reinforcement (5, 5a, 5b) in a support (T).
12. Point-supported element or flat concrete construction according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the construction (BD) comprises prefabricated concrete slabs (6) with a concrete top layer and the lattice girder (1) in question is concreted into the concrete slab (6).
13. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 12, **characterized in that** the overhang (UV) of the upper concrete anchoring zone (VO) corresponds at least approximately to a distance of an edge (4) of the concrete slab (6) from the vertical projection of a support side face (3).
14. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 12, **characterized in that** the overhang (UV) of the upper concrete anchoring zone (VO) corresponds at most to the distance of an edge (4) of the concrete slab (6) from a support reinforcement (5, 5a, 5b) close to the edge.
15. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 12, **characterized in that** the overhang (UV) of the upper concrete anchoring zone (VO) corresponds at most to approximately half the half-size of the width of a joint between two concrete slabs (6).
16. Point-supported element or flat concrete construction according to at least one of the preceding claims, **characterized in that**, in the lattice girder (1) with at least one continuous upper chord (O), the upper bent sections (11) either form loops which project beyond the upper chord (O) or end at least approximately flush with the upper side of the upper chord (O).
17. Point-supported element or flat concrete construction according to claim 1, **characterized in that** the anchor elements (10) are premanufactured shaped parts or chord pieces and project beyond the upper bent sections (11) at both ends in the longitudinal direction of the lattice girder (1).

### Revendications

1. Dalle de béton (BD) plate ou en éléments, supportée par points, comprenant une armature de cisaillement et de poinçonnement (B) dans laquelle est intégrée au moins une poutrelle en treillis (1), qui est orientée, dans la direction longitudinale, au moins sensiblement vers un axe vertical (A) d'un support, et qui comprend deux membrures inférieures (U) mutuellement espacées et, au moins une membrure supérieure (O) continue ou des éléments d'ancrage (10) agencés les uns à la suite des autres selon des intervalles libres (Z), ainsi qu'au moins un serpentin de membres diagonaux (D), qui comporte respectivement entre deux membres diagonaux (S1, S2) successifs, des coudes inférieur et supérieur (11, 12) fixés en des zones de fixation (SO, SU) sur les membrures inférieures et supérieure (O, U) ou respectivement sur les membrures inférieures (U) et les éléments d'ancrage (10), les membres diagonaux (S1, S2) de chaque serpentin de membres diagonaux (D) étant inclinés, dans la poutrelle en treillis (1), dans le même sens vers le haut et en direction

- de l'axe vertical (A) du support, **caractérisée en ce qu'**au moins dans la zone d'extrémité de la poutrelle en treillis (1), au moins le membre diagonal (S1) le plus proche du support est incliné d'une manière plus fortement en pente par rapport aux membrures inférieures (U), d'un angle ( $\alpha_1$ )  $< 90^\circ$ , et le membre diagonal (S2) précédent, plus éloigné du support, est incliné d'un angle plus plat d'au moins  $10^\circ$ , à savoir  $45^\circ \leq (\alpha_2) < 90^\circ$ , de sorte que parmi les zones d'ancrage de béton supérieure et inférieure (VO, VU) formées dans la région des zones de fixation (SO, SU) au moins du membre diagonal (S1) le plus proche du support et incliné avec l'angle ( $\alpha_1$ ) de plus forte pente, la zone d'ancrage de béton supérieure (VO) est plus proche de l'axe vertical (A) du support que ne l'est la zone d'ancrage de béton inférieure (VU).
2. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone d'ancrage de béton supérieure (VO) est alignée au moins environ, de préférence exactement, avec une projection verticale d'une face latérale (3) de support, ou bien s'étend au-delà de celle-ci en direction de l'axe vertical (A) du support, et **en ce que** la zone d'ancrage de béton inférieure (VU) du même membre diagonal (S1) le plus proche du support, est en retrait par rapport à la projection verticale de la face latérale de support.
  3. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone d'ancrage de béton inférieure (VU) présente une distance d'au moins 2,0 cm à la projection verticale d'une face latérale (3) de support.
  4. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une saillie (UV) de la zone d'ancrage de béton supérieure (VO), dans la direction longitudinale de la poutrelle en treillis (1), au-delà de la zone d'ancrage de béton inférieure (VU) du membre diagonal (S1) le plus proche du support, ne correspond au moins sensiblement qu'à la distance de la zone d'ancrage de béton inférieure (VU) à la projection verticale de la face latérale (3) de support.
  5. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon les revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ledit un membre diagonal (D) ou deux membres diagonaux (D) en coïncidence intégrés dans la poutrelle en treillis (1) sont, sur la longueur de la poutrelle en treillis (1), répartis de manière régulière et inclinés alternativement au moins sensiblement avec les angles d'inclinaison plus fort et plus plat ( $\alpha_1, \alpha_2$ ).
  6. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la zone d'ancrage de béton (VO, VU) respective est formée uniquement par le coude (11, 12) ou le coude (11, 12) et la membrure (U, O) respectivement l'élément d'ancrage (10), le cas échéant y compris une partie de membrure (13, 14) coupée ou partie d'élément d'ancrage (13'), faisant saillie au-delà de la zone de fixation (SU, SO) en direction du support (T).
  7. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les coudes (11, 12) entre les membres diagonaux (S1, S2) sont fixés par des points de soudage au niveau des zones de fixation (SU, SO).
  8. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'angle d'inclinaison de pente la plus forte ( $\alpha_1$ ) vaut environ  $70^\circ$  à  $85^\circ$ , et **en ce que** l'angle ( $\alpha_2$ ) respectivement plus plat d'au moins  $10^\circ$ , est compris environ entre  $45^\circ$  et  $75^\circ$ .
  9. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface du serpent de membres diagonaux (D) et/ou des membrures (U, O) présente une structure nervurée (8, 9).
  10. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le diamètre (d1) des membrures (O, U) est supérieur au diamètre (d2) du serpent de membres diagonaux (D), le diamètre des membrures (O, U) valant de préférence au moins 10,0 mm.
  11. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la saillie (UV) de la zone d'ancrage de béton supérieure (VO) dans la direction longitudinale de la poutrelle en treillis (1), au-delà de la zone d'ancrage de béton inférieure (VU), correspond au moins environ à la distance de la zone d'ancrage de béton inférieure (VU) à la projection verticale de la face latérale (3) de support, plus au moins une partie de la dimension d'une couverture de béton (7) par-dessus une armature (5, 5a, 5b) dans un support (T).
  12. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la dalle (BD) comprend des dalles de béton préfabriquées (6) surmontées d'une couche de béton, et la poutrelle en treillis (1) respective à été encastrée dans le béton de la plaque de béton (6).

13. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la saillie (UV) de la zone d'ancrage de béton supérieure (VO) correspond au moins environ à une distance d'un bord (4) de la plaque de béton (6) à la projection verticale d'une face latérale (3) de support. 5
14. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la saillie (UV) de la zone d'ancrage de béton supérieure (VO) correspond au maximum à la distance d'un bord (4) de la plaque de béton (6) à une armature de support (5, 5a, 5b) proche du bord. 10  
15
15. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la saillie (UV) de la zone d'ancrage de béton supérieure (VO) correspond au maximum à environ la moitié de la demi-dimension de largeur d'un joint entre deux plaques de béton (6). 20
16. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la poutrelle en treillis (1) avec au moins une membrure supérieure (O) continue, les coudes supérieurs (11), soit forment des boucles en saillie au-dessus de la membrure supérieure (O), soit se terminent environ au ras de la surface supérieure de la membrure supérieure (O). 25  
30
17. Dalle de béton plate ou en éléments, supportée par points, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments d'ancrage (10) sont des pièces de forme préfabriquées ou des parties de membrure, et font saillie à leurs deux extrémités, dans la direction longitudinale de la poutrelle en treillis (1), au-delà des coudes supérieurs (11). 35  
40

45

50

55

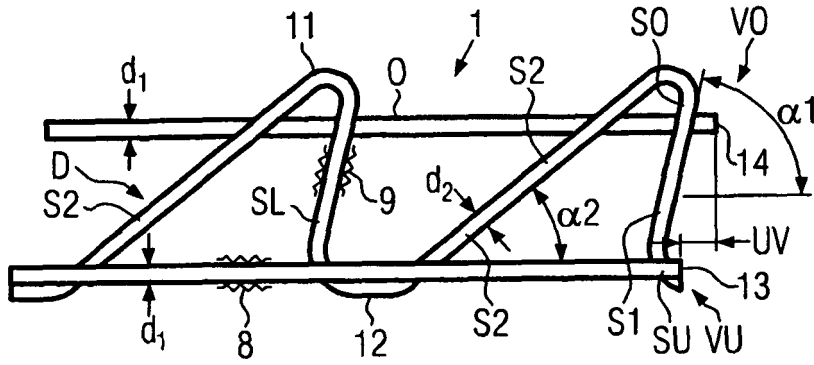


FIG. 1

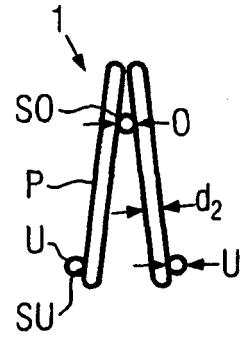


FIG. 2

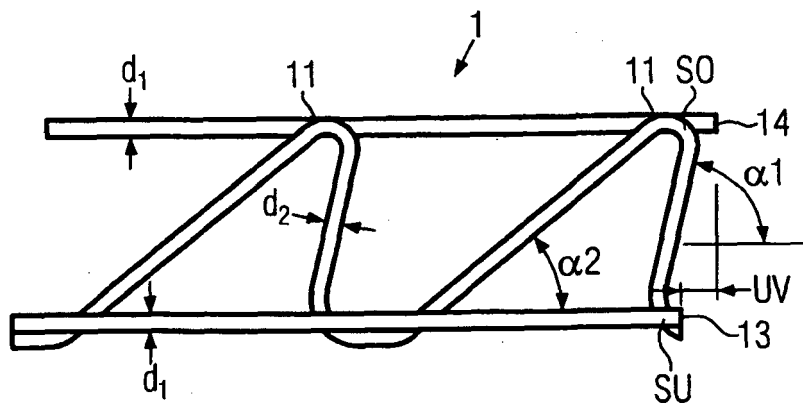


FIG. 3

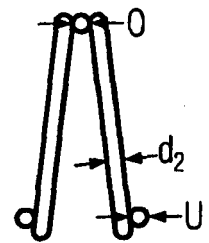


FIG. 4



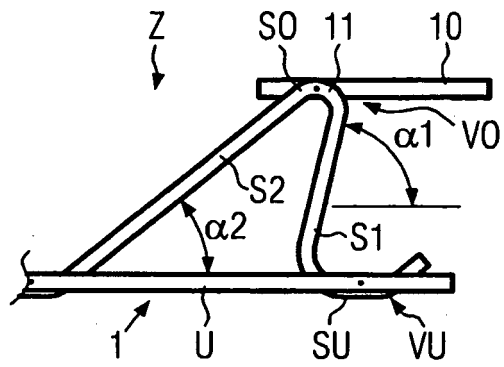


FIG. 11

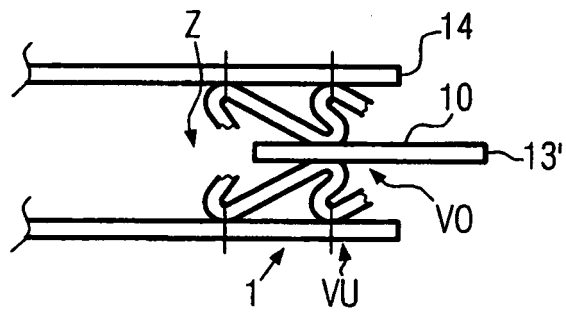


FIG. 12

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2050887 B1 [0002] [0007] [0011]
- EP 1070800 B1 [0003] [0007] [0011]
- DE 102007047616 A1 [0004]
- US 2012137619 A1 [0008]
- DE 20103059 U1 [0008]
- US 6006483 A [0008]
- WO 2009010366 A1 [0008]