

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1990/2010
(22) Anmeldetag: 30.11.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2012

(51) Int. Cl. : **E04B 001/76** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1887155 A1 EP 0822299 A1

(73) Patentinhaber:
AVI ALPENLÄNDISCHE
VEREDELUNGS-INDUSTRIE
GESELLSCHAFT M.B.H.
8074 RAABA (AT)

(54) **EINRICHTUNG ZUM ANSCHLIESSEN VON STAHLBETONPLATTEN AN EINE WAND- ODER DECKENKONSTRUKTION AUS STAHLBETON**

(57) Einrichtung zum Anschließen von Stahlbetonplatten (1) an eine Wand- oder Deckenkonstruktion (2) aus Stahlbeton, mit einem Isolierkörper (3) zur Wärmedämmung und einem Bewehrungsteil, der geschlossene Schlaufen (4') aus Faserkunststoff als Zugbewehrungselemente und Biegedruck-Schub-Elemente (4'') mit veränderlichen Profilen aus ultrahochfestem Beton aufweist, wobei die horizontal angeordneten Schlaufen in dem Isolierkörper zwischen der anzuschließenden Stahlbetonplatte und der Wand- oder Deckenkonstruktion gelagert und die Biegedruck-Schub-Elemente in den Isolierkörper integriert sind.

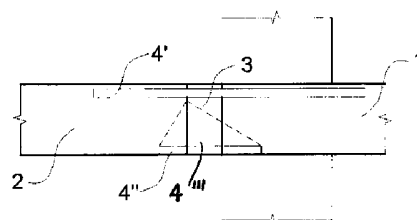


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Anschließen von Stahlbetonplatten an eine Wand- oder Deckenkonstruktion aus Stahlbeton, mit einem Isolierkörper zur Wärmedämmung und einem Bewehrungsteil, der Zug- und Druckbewehrungselemente aufweist, wobei der Bewehrungsteil als Zugbewehrungselemente geschlossene Schlaufen aufweist, die in dem Isolierkörper zwischen der anzuschließenden Stahlbetonplatte und der Wand- oder Deckenkonstruktion gelagert sind.

[0002] Neben einer möglichst großen wärmedämmenden Wirkung müssen derartige Einrichtungen im Allgemeinen hohe Biege- und Querkraftbeanspruchungen aufnehmen. Das Einsatzgebiet ist sehr vielfältig und umfasst Anwendungen bei auskragenden sowie unterstützten Balkon- und Terrassenplatten, durchlaufenden Platten, welche die Gebäudehülle verlassen, Auflagerbereichen bei Loggien, thermische Trennung von Attiken und Brüstungen bis hin zu Konsolen und Wandscheiben.

[0003] Es sind Einrichtungen für frei auskragende Stahlbetonplatten bekannt, deren obenliegende Zugbewehrung in Abhängigkeit von der Tragfähigkeitsstufe ausgebildet wird. Im Übergangsbereich der Wärmedämmebene wird dabei ein Betonrippenstahl aus nichtrostendem Edelstahl verwendet. Dieser wird z.B. durch Widerstandspressschweißung mit einem anschließenden Betonrippenstahl verbunden. Querkraftbügel werden in derselben Edelstahlqualität wie die Zugstäbe ausgeführt, wobei die Verbindung zur Anschlussbewehrung wiederum durch Schweißung erfolgt. Als Wärmedämmstoff im Übergangsbereich kann beispielsweise Polystyrol-Hartschaum verwendet werden. In diesen sind Module aus beispielsweise microstahlfaserbewehrtem Hochleistungsfineinbeton in der Druckzone integriert.

[0004] Den bekannten Produkten, die auch als „Isolierkörbe“ bezeichnet werden, ist gemeinsam, dass die Biegetragfähigkeit mit zunehmendem Wärmedurchlasswiderstand abnimmt. Die Aufnahme der Querkraft wird bei den Produkten unterschiedlich realisiert. Bei einigen Produkten wird die Querkraft durch Bügel aufgenommen. Isolierkörbe der Anmelderin weisen eine Rahmenkonstruktion auf, die sowohl Momente als auch Querkräfte überträgt. Eine weitere Lösung besteht in der Anordnung von Schublechen, die ebenfalls entkoppelt von der Momentenübertragung zur Aufnahme der Querkraft herangezogen werden. Die Querkraftübertragung durch Bügel bzw. Schubleche wirkt sich beim Verformungsverhalten positiv aus, da sich durch die höhere Schubsteifigkeit im Übergangsbereich vernachlässigbare Schubverzerrungen einstellen. Bei rahmenartigen Tragsystemen hingegen ist eine zusätzliche Verformung aus dem Querkraftanteil stets zu berücksichtigen. Systeme, die Momente und Querkräfte entkoppelt übertragen, werden bezüglich der Anpassung an die Beanspruchungen im Allgemeinen bevorzugt.

[0005] Ein Nachteil der bekannten Einrichtungen besteht aber allgemein im Mangel der Entkoppelung der Momenten- und Querkrafttragfähigkeit und der aufwändigen Herstellung.

[0006] Aus dem EP 0 822 299 A1 ist es bei einer Einrichtung der einleitend angegebenen Art bekannt, schlaufenförmige Bewehrungselemente vorzusehen, die jedoch mit vertikaler Orientierung in die Wärmedämmung integriert sind. Dazu wird ausgeführt, dass diese Zug- und Druckanker beispielsweise auch mit den gebogenen Verankerungen verbunden sein können.

[0007] Eine weitere Druckschrift, die EP 1 887 155 A1, offenbart „Schub-Druck-Anker“ aus einer geschweißten Stahlkonstruktion, wobei der Schubanteil durch die Zugdiagonale abgetragen wird.

[0008] Die Erfindung zielt darauf ab, unter Einsatz von Hochleistungswerkstoffen die Wärmedämmung im Übergangsbereich der Isolierkörbe entscheidend zu verbessern und die Flexibilität der Anschlusseinrichtung dermaßen anzuheben, dass ähnlich einem Baukastensystem eine Vielzahl an geometrischen Randbedingungen mit ein und demselben Produkt mit einfachen Montageschritten realisiert werden kann. Das Produkt soll so weit optimiert werden, dass durch einfache Abstufungsmöglichkeiten zur Anpassung an die jeweiligen Tragfähigkeitserfordernisse

auch die Wirtschaftlichkeit des Produktes gesteigert werden kann.

[0009] Eine erfindungsgemäße Anschlusseinrichtung der einleitend angegebenen Art zeichnet sich dadurch aus, dass die in dem Isolierkörper gelagerten geschlossenen Schlaufen aus Faserkunststoff bestehen und horizontal angeordnet sind, und dass in den Isolierkörper Biegedruck-Schub-Elemente aus ultrahochfestem Beton integriert sind, die in der Draufsicht im Wesentlichen hundeknochenförmig ausgebildet sowie vorzugsweise mit einer hochstehenden dreieckförmigen Rippe versehen sind.

[0010] Bei der Erfindung erfolgt die Abtragung des Schubanteils vorteilhaft über die Druckdiagonalen aus ultrahochfesten Betonelementen, was gegenüber dem weiter oben erläuterten Stand der Technik ein grundlegender Unterschied ist. Insgesamt schafft die Erfindung eine Hochleistungsanschlusseinrichtung für Stahlbetonplatten an eine Wand- oder Deckenkonstruktion, die gegenüber Stahlbewehrungsstäben geringere Querschnittsflächen und einen reduzierten Wärmeverlust aufweist sowie durch die Möglichkeit unterschiedlicher Schlaufengeometrien eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Tragfähigkeit gewährleistet.

[0011] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung bestehen die geschlossenen Schlaufen des Zugbewehrungselementes aus kohlestofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) oder aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK).

[0012] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung bestehen die Biegedruck-Schub-Elemente aus Beton der Qualität UHPFRC.

[0013] Die Erfindung und weitere Merkmale derselben werden nachfolgend an Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0014] Fig. 1 ist eine Prinzip-Seitenansicht einer Einrichtung gemäß der Erfindung; Fig. 2 ist eine Prinzip-Vorderansicht der Einrichtung; Fig. 3 ist eine Draufsicht der Einrichtung; Fig. 4 ist eine andere Ausführungsform in der Draufsicht; Fig. 5 ist eine Prinzip-Perspektivansicht; Fig. 6 zeigt einen Schnitt und Fig. 7 eine Draufsicht einer Weiterbildung der Einrichtung gemäß der Erfindung.

[0015] Die in den Zeichnungen dargestellte Anschlusseinrichtung für Stahlbetonplatten 1 an eine Wand- oder Deckenkonstruktion 2 weist einen Isolierkörper 3 zur Wärmedämmung und einen Bewehrungsteil 4 auf. Der Bewehrungsteil 4 besteht in der Zugzone aus geschlossenen Schlaufen 4' aus beispielsweise Faserkunststoff zum Anschluss an die Plattenbewehrung und in der Biegedruck-Schub-Zone aus unterschiedlich profilierten Elementen 4'' aus ultrahochfestem Beton (UHPFRC - Ultra High Performance Fibre Reinforced Concrete). Die Enden der Schlaufen 4' stehen mit U-förmigen Bügeln 5 der Anschlussbewehrung in Eingriff.

[0016] Im Vergleich zu Edelstahlbewehrungsstäben ermöglicht die Erfindung geringere Querschnittsflächen und einen erheblich reduzierten Wärmeverlust sowie durch unterschiedliche Schlaufengeometrien eine hohe Anpassungsfähigkeit an die Tragfähigkeit.

[0017] Für die Übertragung der Zugkräfte kann erfindungsgemäß eine Endlosschleife, beispielhaft aus CFK oder GFK, vorgesehen sein. Die Herstellung der Schleife kann insbesondere mit längsorientierten Fasern in Schlaufenrichtung erfolgen, die durch eine um 90° verdrehte Faserlage umwickelt werden, womit ausreichend hohe Querdruckfestigkeit erreicht wird. Die Ausbildung der Schleife ermöglicht die Kraftübertragung trotz des schlechten Verbundes zwischen dem Beton und der Schleife. Durch Veränderung der Schlaufengeometrie kann die Tragfähigkeit auf einfache Art an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden. Die wichtigsten Einflussparameter bilden dabei die Schlaufenhöhe und der Schlaufenradius. Mit diesen beiden Größen werden die Umlenkspannungen auf den umgebenden Beton und damit auch die Querdruckspannung auf die Schleife gesteuert. Durch die am äußersten Druckrand angeordneten UHPFRC-Druckelemente wird ein großer innerer Hebelarm erreicht, wodurch die auf die tragenden Elemente wirkenden Kräfte minimiert werden. Die Fig. 3 und 4 zeigen unterschiedlich ausgebildete Anschlusseinrichtungen gemäß der Erfindung.

[0018] Im Rahmen der Erfindung kann die Wärmedämmleistung durch den Einsatz von Hoch-

leistungswerkstoffen UHPFRC und CFK/GFK deutlich angehoben werden. Durch die Ausbildung eines aufgelösten Druckgurtes aus sich verjüngenden UHPFRC-Elementen können das erforderliche Betonvolumen und gleichzeitig die Wärmeverlustflächen minimal gehalten werden.

[0019] Um die Lastübertragungsfläche zwischen Normalbeton und Biegedruck-Schub-Elementen 4" zu vergrößern, können diese UHPFRC-Elemente an den Enden aufgeweitet und vorzugsweise auch profiliert bzw. mit einer hochstehenden dreieckförmigen Rippe 4''' versehen werden, wie insbesondere die Fig. 5 bis 7 zeigen. Durch diese „Hundeknochen“-Form wird die Wärmeleitung gering gehalten.

[0020] Aufgrund der extrem hohen Zugfestigkeit von CFK/GFK können die Querschnitte der Zugelemente 4' derart verkleinert werden, dass der Wärmedämmkörper kaum unterbrochen wird. Die Wärmeleitung über das Zugglied wird im Vergleich zu Edelstahl aufgrund der sehr kleinen wärmeübertragenden Fläche in Summe stark reduziert.

[0021] Weiters ermöglicht die erfindungsgemäße Konstruktion eine wirtschaftliche Abstufung der Tragfähigkeit. Bei einer Biegetragfähigkeit im Bereich von beispielsweise 50 kNm/m wird der doppelte äquivalente Wärmedurchlasswiderstand (Dämmstoffdicke z.B. 8 cm) gegenüber bestehenden Produkten erwartet. Diese ausgezeichneten Eigenschaften resultieren hauptsächlich aus der Verwendung von Materialien mit sehr hohen Festigkeiten, wodurch geringe Querschnitte erforderlich werden und somit der Wärmedämmkörper nur geringfügig geschwächt wird.

[0022] Ein weiterer großer Vorteil der Erfindung ist in der Produktion der Isolierkörbe zu finden. Sämtliche Schweißarbeiten, die bei den bisher verwendeten Produkten erforderlich sind, entfallen. Da auch der Zusammenbau vereinfacht ist, können vor allem Lohnkosten stark verringert werden.

[0023] Die Erfindung soll den Einsatz in Passivhäusern ermöglichen. Voraussetzung für den Passivhaus-Standard ist ein jährlicher Heizwärmebedarf von 15 Kilowattstunden pro m² und Jahr, was einer erheblichen Energieeinsparung im Vergleich zum Niedrigenergiehaus bedeutet.

[0024] Durch die Verwendung des hochfesten CFK/GFK-Werkstoffes im Zugbereich und von UHPFRC im Druckbereich sowie der dementsprechenden Einsparung an Stahl ergibt sich eine wesentliche Verbesserung der ökologischen Nachhaltigkeit des Produktes, da der Energiebedarf für die Herstellung von 1 m³ UHPFRC nur 5 % des Energiebedarfes für die Herstellung derselben Menge Stahl mit der gleichen Druckfestigkeit beträgt.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Anschließen von Stahlbetonplatten an eine Wand- oder Deckenkonstruktion aus Stahlbeton, mit einem Isolierkörper zur Wärmedämmung und einem Bewehrungsteil, der Zug- und Druckbewehrungselemente aufweist, wobei der Bewehrungsteil als Zugbewehrungselemente geschlossene Schlaufen aufweist, die in dem Isolierkörper zwischen der anzuschließenden Stahlbetonplatte und der Wand- oder Deckenkonstruktion gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in dem Isolierkörper (3) gelagerten geschlossenen Schlaufen (4') aus Faserkunststoff bestehen und horizontal angeordnet sind, und dass in den Isolierkörper (3) Biegedruck-Schub-Elemente (4'') aus ultrahochfestem Beton integriert sind, die in der Draufsicht im Wesentlichen hundeknochenförmig ausgebildet sowie vorzugsweise mit einer hochstehenden dreieckförmigen Rippe (4''') versehen sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die geschlossenen Schlaufen (4') des Zugbewehrungselementes, wie an sich bekannt, aus kohlestofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) oder glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) bestehen.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Biegedruck-Schub-Elemente (4'') aus Beton der Qualität UHPFRC bestehen.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlaufen (4') in Nuten des Isolierkörpers (3) gelagert, vorzugsweise eingeklebt sind.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Enden der Schlaufen (4') mit U-förmigen Bügeln (5) der Anschlussbewehrung in Eingriff stehen.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

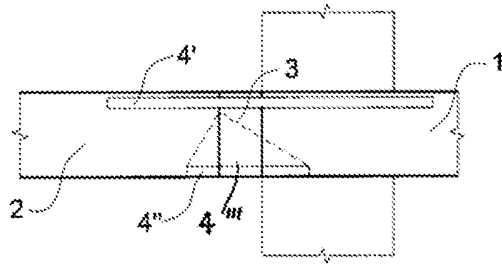


Fig. 1

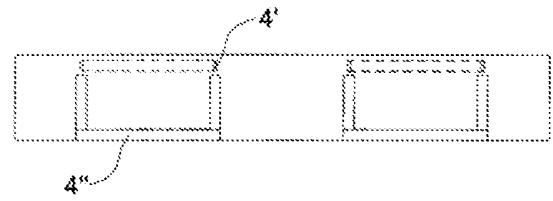


Fig. 2

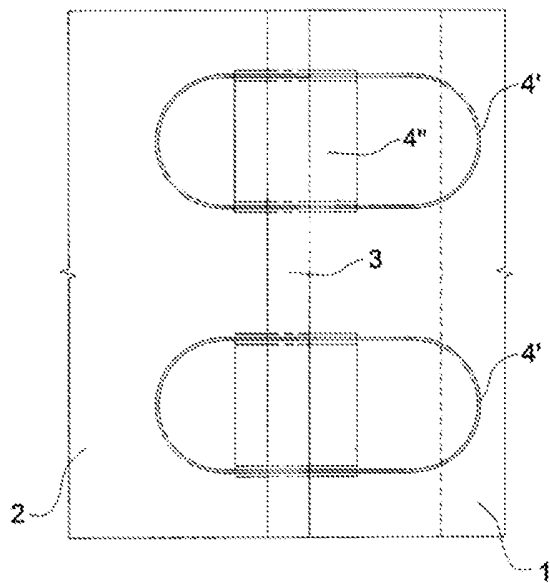


Fig. 4

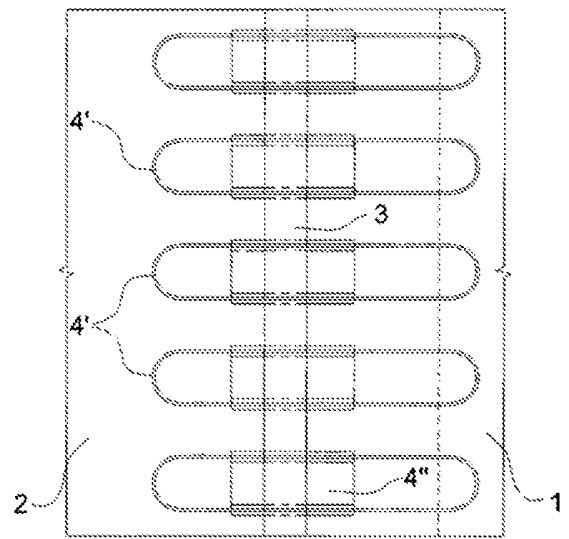


Fig. 3

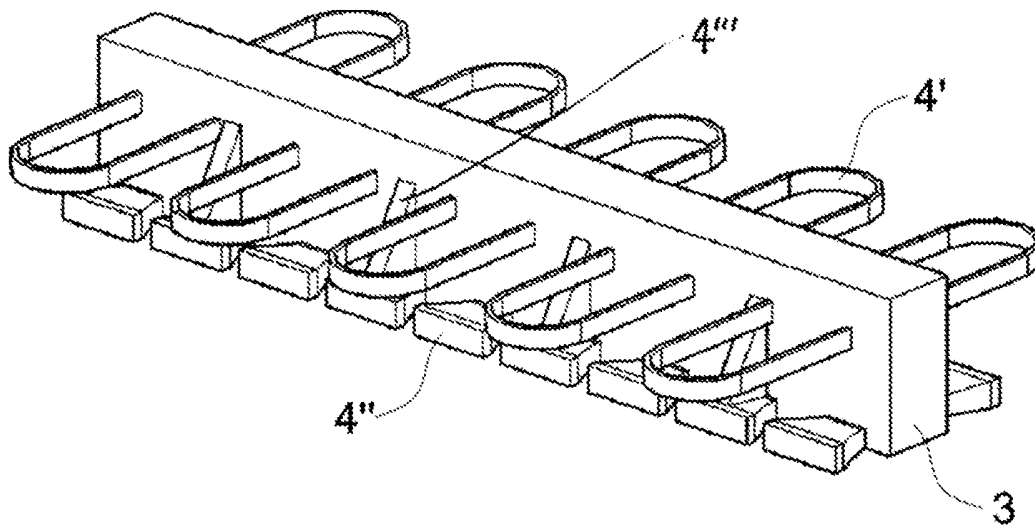


Fig. 5

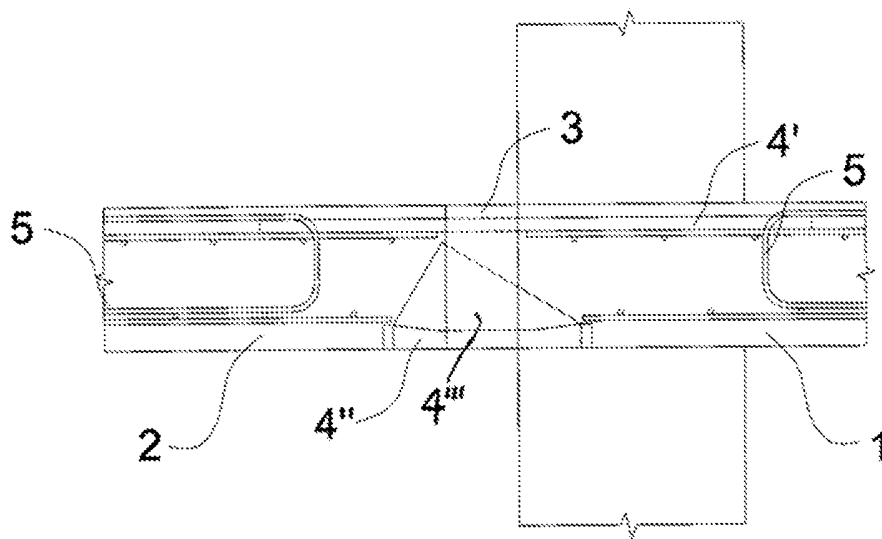


Fig. 6

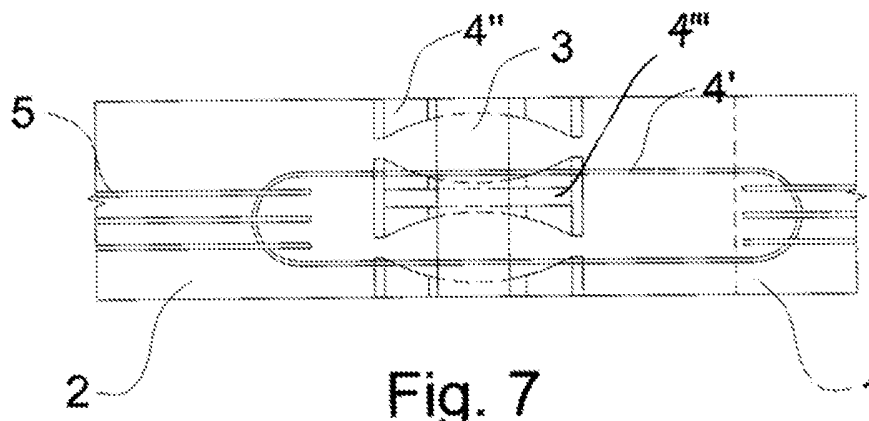


Fig. 7