

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 405 961 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2004 Patentblatt 2004/15

(51) Int Cl. 7: E04C 3/293, E04B 5/29,
E04C 3/26, E04B 1/21

(21) Anmeldenummer: 03022044.6

(22) Anmeldetag: 01.10.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: 05.10.2002 DE 10246525
28.05.2003 DE 20308367 U

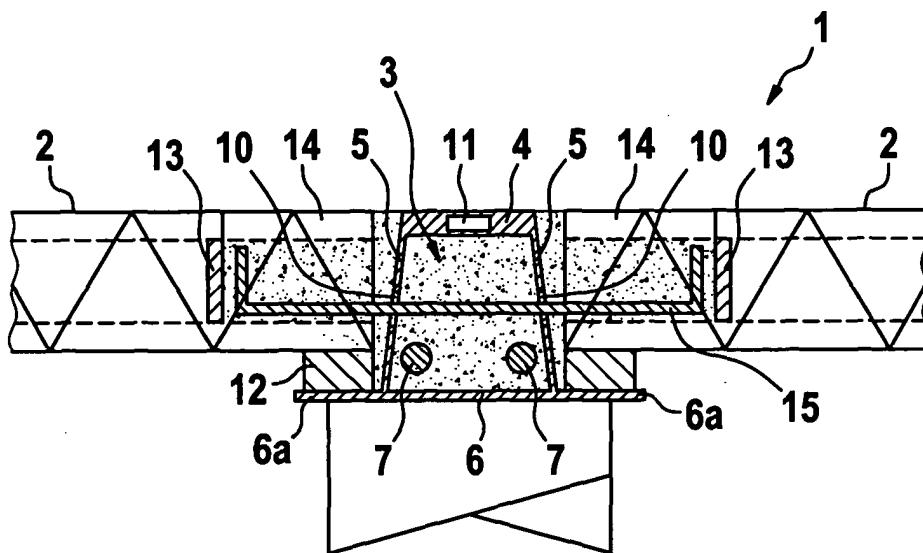
(71) Anmelder: Dywidag-Systems International GmbH
85609 Aschheim (DE)
(72) Erfinder: Velthorst, Herman Willem
5301 WT Zaltbommel (NL)
(74) Vertreter: Patentanwälte Möll und Bitterich
Westring 17
76829 Landau/Pfalz (DE)

(54) Stahl-Verbund-Konstruktion für Geschossdecken

(57) Die Erfindung betrifft eine Stahl-Verbund-Konstruktion für Geschossdecken (1), bei der als Auflager zur Montage von vorgefertigten Deckenelementen (2) aus Stahl- oder Spannbeton ein Kastenträger (3) aus Stahl vorgesehen ist, der aus einem oberen Flansch (4), zwei seitlichen Stegen (5) und einem unteren Flansch (6) mit über den geschlossenen Querschnitt auskragenden Teilen (6b) besteht. Die Höhe des Kastenträgers (3) ist größer als die Dicke der Geschossdecke, wobei die Oberseite des oberen Flansches (4) des Kastenträgers (3) und die Oberfläche der Deckenelemente (2) zumin-

dest annähernd in einer Ebene liegen und die Deckenelemente (2) auf den auskragenden Teilen (6b) des unteren Flansches (6) des Kastenträgers (3) aufliegen. Im Innenraum des Kastenträgers sind Spannglieder (7) angeordnet, die so geführt sind, dass infolge der Vorspannung ein dem Verlauf der Biegemomente aus den äußeren Lasten entgegengesetztes Biegemoment entsteht. Das Einbringen und Verdichten des Betons erfolgt nach der Montage des Kastenträgers und der Deckenelemente durch Öffnungen, die im oberen Flansch und den Stegen des Kastenträgers vorgesehen sind.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stahl-Verbund-Konstruktion für Geschossdecken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Tendenz in der Bauausführung geht immer mehr dahin, möglichst viele Bauteile werkmäßig vorzufertigen und auf der Baustelle nur noch zu montieren. Zum einen können dabei die Produktionsprozesse besser überwacht und rationalisiert werden, zum anderen werden dadurch die Montagezeiten und -kosten auf der Baustelle stark reduziert.

[0003] Bei mehrstöckigen Gebäuden haben sich Rahmenkonstruktionen aus Stützen und horizontalen Riegeln weitgehend durchgesetzt. Die Geschossdecken bestehen dabei oft aus vorgefertigten Deckenelementen aus Stahl- oder Spannbeton insbesondere so genannten Filigranplatten mit einer zusätzlichen Ortbetonschicht oder Hohllochplatten.

[0004] In diesem Zusammenhang hat sich auch die Verwendung von Stahl-Verbund-Konstruktionen mehr und mehr durchgesetzt. Deren Vorteil besteht darin, dass die reinen Stahlträger im Montagezustand für die Belastung aus Eigengewicht durch die Konstruktion ausreichend sind, jedoch leichter transportiert und montiert werden können als die bereits für den Endzustand dimensionierten Stahlbetonfertigteile. Die erforderliche Tragfähigkeit und den Brandwiderstand erreicht die Verbundkonstruktion nach dem Aushärten des Ortbetons. Um die bei Filigranplatten mit Ortbetonschicht erforderlichen Montagesstützen beim Betonieren vor Ort und den damit verbundenen Arbeitsaufwand einzusparen, haben sich vorgespannte Hohllochplatten mehr und mehr durchgesetzt. Sie erreichen einerseits größere Spannweiten als diese; andererseits kann die erforderliche Ortbetonschicht zur Überdeckung der Querbewehrung ohne zusätzliche Unterstützung eingebracht werden.

[0005] Um die jeweiligen Decken- und Konstruktionshöhen zu verringern ist man auch schon dazu übergegangen, die Fertigteildecken nicht mehr auf den oberen Flanschen der Stahlträger, sondern auf deren unteren Flanschen aufzulagern. Dadurch wird es möglich, Installationen und Leitungen unterhalb der Geschossdecken zu führen, ohne die Tragfähigkeit der Stahlträger durch Aussparungen in den Stegen herabzusetzen.

[0006] Aus der EP 0 467 912 B1 ist ein Plattenträgersystem bekannt, dessen Träger aus verschweißten Stahlblechen besteht, die einen trapezförmigen Hohlraum bilden. Die vorgefertigten Deckenelemente liegen jeweils auf dem auskragenden horizontalen Unterflansch auf, der an die Stege angeformt ist. Den unteren Abschluss des Kastens bildet ein eingeschweißtes Blech, das gegenüber dem auskragenden Gurtblech nach innen/oben versetzt angeordnet ist. Um den Unterflansch im Brandfall zu schützen, ist es erforderlich, von außen eine zusätzliche Brandschutzverkleidung anzubringen. Nach der Montage der vorgefertigten Deckenelemente wird der Hohlraum des Kastenträgers und

der Raum zwischen Stahlträger und Fertigteilen mit Beton ausgefüllt.

[0007] Nachteilig an dieser Konstruktion ist, dass durch die geringe Bauhöhe der Träger deren Steifigkeit nicht für den Lastfall Montage ausreicht. Daher müssen je nach Länge der Träger nur für die Montage ein oder mehrere Stützen eingebaut werden, um die Verformung der Träger während des Betoniervorganges zu beschränken. Weiterhin ist von Nachteil, dass der Zuggurt des Stahlträgers nicht durch die Konstruktion selbst im Brandfall geschützt ist, sondern zusätzlich mit einer Brandschutzschicht verkleidet werden muss.

[0008] Aus der EP 0 292 449 B1 ist ein mit Beton zusammenwirkender feuerbeständiger Stahlträger bekannt, der aus zwei einander zugewandten U-Profilen besteht, die auf einer Trägerplatte befestigt sind. Die Trägerplatte dient gleichzeitig als Auflager für die Betonfertigteile. Auch bei diesem Träger wird der Hohlräum, der durch die beiden U-Profile gebildet wird, mit Beton vergossen. Für den Brandfall sind im Innern des Trägers zusätzlich gerade in Längsrichtung des Trägers verlaufende Bewehrungselemente vorgesehen, die auch vorgespannt sein können.

[0009] Auch dieser Träger kann im Montagelastfall nicht ohne Unterstützung verwendet werden, da sein Druckbereich im Einbauzustand lediglich aus den Flanschen der beiden U-Profile und den Verbindungselementen besteht und daher keine ausreichende Stabilität besitzt.

[0010] Schließlich ist aus der EP 0 555 232 B1 ein Stahlträger bekannt, der aus einem Walzprofil, insbesondere einem I-Profil besteht, das auf beiden Seiten über ein Strebenfachwerk aus Blechen mit einem wanzenförmig ausgebildeten Untergurtblech verbunden ist, welches in einem solchem Abstand zum Walzprofil angeordnet ist, dass zwischen der Unterkante des Walzprofils und dem Untergurtblech eine Betonschicht eingebracht werden kann. Das nach oben gekantete Untergurtblech dient wiederum als Auflager für die Betonfertigteilplatten im Montagezustand.

[0011] Bei Geschossbauten in Stahl-Beton-Verbundbauweise wird das Tragverhalten von Rahmen- und Deckensystem durch die Verbindungen bzw. Anschlüsse zwischen Trägern und Stützen nachhaltig beeinflusst. Die Rahmenbauweise erlaubt zwar eine flexible Nutzung von Bauwerken, da weder Aussteifungswände noch Verbände die Raumauftteilung stören; zum Erzielen einer ausreichenden Tragsicherheit ist es jedoch erforderlich, bei der Konstruktion der Verbindungen deren Steifigkeit und Tragfähigkeit für Biegemomente zu berücksichtigen.

[0012] Die üblichen Träger-Stützen-Verbindungen unterscheiden sich hauptsächlich in der Ausführung der Verbindung der Stahlteile. Üblicherweise erfordern diese vor allem dann, wenn Anforderungen an den Brandschutz gestellt sind, einen hohen Aufwand hinsichtlich Konstruktion, Fertigung und Montage.

[0013] Grundsätzlich ist dabei zu unterscheiden, ob

die Stahlträger an den Knotenpunkten durchlaufend ausgebildet sind oder ob die Stützen über mehrere Stockwerke durchlaufen.

[0014] Im ersten Fall liegen die Stahlträger voll auf den unteren Stützen auf. Die Bewehrung kann durchlaufend angeordnet werden unabhängig davon, ob es sich um eine Konstruktion handelt, bei der die Ortbetonplatte auf dem Trägerobergurt oder auf dem Untergurt als Slim-Floor Bauweise vorgesehen ist. Für die weiterführenden Stützen müssen im Träger Anschlüsse vorgesehen werden. Da Fußverankerungen von Stützen sehr aufwändig sind und die Stützen für jedes Stockwerk neu ausgerichtet werden müssen, ist dies eine sehr kostenintensive und zeitaufwändige Lösung.

[0015] Im zweiten Fall ist es üblich, zur Auflagerung der Stahlträger bei der Montage an den Stützen Konsole, Knaggen oder dergleichen auszubilden oder Schraubanschlüsse vorzusehen.

[0016] Bei Stahlstützen ist es bekannt, Bewehrungselemente mittels Verschraubung an den Stützenflanschen zu befestigen und diese nach der Montage der Träger und Filigranplatten in die Ortbetonplatte einzubetten. Falls an solche Konstruktionen Anforderungen bezüglich des Brandschutzes gestellt werden, müssen die Anschlüsse und Stützen vollständig mit Beton oder sonstigen feuerfesten Materialien verkleidet werden.

[0017] Bessere Brandschutzeigenschaften weisen Stahl-Beton-Verbundstützen auf, die ganz von Beton umhüllt sind. Allerdings ist deren Herstellung sehr aufwändig, da das Zusammenwirken der Werkstoffe durch geeignete Verbundmittel wie geschweißte Kopfbolzen und zusätzliche Bügel- und Längsbewehrung sicherzustellen ist.

[0018] Daher werden bei Rahmenkonstruktionen zunehmend Fertigteilstützen aus Stahlbeton eingesetzt, da sich der Fertigungsaufwand und somit deren Fertigungskosten bei Brandschutzanforderungen nicht erhöhen.

[0019] Bei Stahlbetonstützen ist es üblich, an diesen Konsolen auszubilden und die Stahlträger bei der Montage auf diesen Konsolen aufzulagern und daran zu befestigen. Durch eine derartige Verbindung können jedoch nur gelenkige Anschlüsse ohne Momententragfähigkeit erzielt werden. Außerdem stören die vorspringenden Konsolen gerade bei Fertigteilstützen aus Stahlbeton beim Transport und sind daher unerwünscht.

[0020] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine wirtschaftliche Ausführung für feuerbeständige Rahmen- und Geschossdeckenkonstruktionen zu schaffen.

[0021] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Stahl-Verbund-Konstruktion mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0023] Die erfindungsgemäße Konstruktion umfasst zunächst einen geschweißten Kastenträger mit auskra-

gendem unteren Flansch, der als Auflager für die vorgefertigten Deckenelemente dient. Die Höhe des Kastenträgers wird grundsätzlich größer gewählt als die Dicke der erforderlichen Deckenelemente und diese werden so auf den unteren Flansch aufgelegt, dass der obere Flansch des Kastenträgers und die Oberfläche der Deckenelemente zumindest annähernd eine Ebene bilden. Dadurch verbleibt zwischen der Unterkante der Deckenelemente und dem unteren Flansch des Kastenträgers ein Hohlraum, der mit Beton verfüllt wird. Für die Montage der Deckenelemente sind zwischen dem unteren Flansch und der Unterkante der Deckenelemente Abstandhalter vorgesehen.

[0024] Mittels Spannlitzen, Spanntränen oder anderer Spannglieder, die im Innern des Kastenträgers geführt sind, kann diesem ein Vorspannmoment aufgeprägt werden, das dem Biegemoment aus äußeren Lasten entgegenwirkt, und das auch eine Überhöhung entsprechend der sich einstellenden Verformung aus Eigengewicht der Konstruktion bewirken kann.

[0025] Dadurch ergeben sich eine Reihe von Vorteilen. Durch die vergrößerte Bauhöhe des Trägers und die Vorspannung durch die Spannglieder in seinem Innern wird der Träger derart versteift, dass die erforderlichen Verformungsbeschränkungen im Montagelastfall ohne Einbau von zusätzlichen Montagestützen eingehalten werden können. Die leichte Konstruktion aus Blechen und Spannstählen vereinfacht selbst bei großen Spannweiten Transport und Einbau der Träger.

[0026] Durch die Stahl-Verbund-Bauweise entsteht eine feuerbeständige Konstruktion. Im Brandfall verbleibt nach Versagen des unteren Flansches ein tragfähiger Betonquerschnitt. Wenn der Hohlraum des Kastenträgers und die Fugen zwischen Träger und Deckenelementen mit Beton vergossen sind, sind auch die Deckenelemente an den Enden ringsum von Beton eingehüllt. Dies bedeutet, dass auch die Deckenelemente im Brandfall besser geschützt sind, da sie nicht direkt auf einem Stahlflansch aufliegen, der unter Wärmeeinfluss sofort seine Steifigkeit verliert. Weiterhin ist der Schubwiderstand der Deckenelemente insbesondere der Hohllochplatten stark von der Steifigkeit des Auflagers abhängig. Durch den Verguss des Auflagerbereichs mit Beton nach Montage der Deckenelemente und durch das Verfüllen der Hohlräume in den Elementen in diesem Bereich ist die Gefahr eines Schubbruchs im Auflagerbereich erheblich reduziert.

[0027] Durch die starre Einbindung der Deckenelemente und den Einbau einer zusätzlichen Bewehrung senkrecht zum Kastenträger, kann eine kontrollierte Durchlaufwirkung der Deckenfelder über ein ganzes Geschoss mit gleichzeitiger Reduzierung der Feldmomente erzielt werden.

[0028] Eine weitere Aussteifungsmöglichkeit für die Tragkonstruktion besteht darin, bei einer Rahmen- oder Geschossdeckenkonstruktion in Stahl-Beton-Verbundbauweise eine momententragfähige Verbindung mit Hilfe von Bewehrungselementen herzustellen. Durch die

zumindest teilweise Einspannung der Deckenträger in die Stützen bzw. die Herbeiführung einer Durchlaufwirkung über eine Stütze hinweg kann die Durchbiegung der Träger für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit beeinflusst werden, so dass eine wirtschaftlichere Bemessung möglich wird.

[0029] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Verbindung entspricht gleichzeitig den Brandschutzanforderungen, die auch an die Deckenträger, Stützen oder Decken gestellt werden, so dass zusätzliche Maßnahmen wie Brandschutzverkleidung, Anstriche oder ähnliches wie bei den klassischen Stahlbauanschlüssen, die im Stahl-Verbundbau üblich sind, entbehrlich sind.

[0030] Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen die

Fig. 1 bis 4 jeweils Querschnitte durch verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäß Stahl-Verbund-Konstruktion im Bereich des Auflagers,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch einen Kastenträger als Einfeldträger mit zugehöriger Spanngliedführung, die

Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Knotenausbildung bei einem Rahmenriegel und einer durchlaufenden Randstütze aus Stahlbeton,

Fig. 7 einen gegenüber Fig. 6 um 90 Grad verschwenkten Schnitt mit Querschnitt durch den Rahmenriegel,

Fig. 8 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Knotenausbildung bei einem Rahmenriegel und einer durchlaufenden Innenstütze aus Stahlbeton und

Fig. 9 einen gegenüber Fig. 8 um 90 Grad verschwenkten Schnitt mit Querschnitt durch den Rahmenriegel.

[0031] In den Fig. 1 bis 4 ist jeweils eine Auflagersituation einer Geschossdecke 1 der erfindungsgemäßen Stahl-Verbund-Konstruktion aus vorgefertigten Deckenelementen 2 aus Stahlbeton und einem dazugehörigen Kastenträger 3 aus Stahl im Zustand der Montage dargestellt. Der Kastenträger 3, dessen oberer Flansch 4 mit zwei nach innen geneigten Stegen 5 und einem unteren Flansch 6 einen im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt bildet, besteht aus verschweißten Stahlblechen. Der untere Flansch 6 kragt auf beiden Seiten über den trapezförmigen Querschnitt hinaus aus (6a). Dabei ist die Länge der auskragenden Teile 6a des unteren Flansches 6 jeweils von der Spannweite der Deckenelemente 2 abhängig.

[0032] Im Innern des Kastenträgers 3 sind Spannglie-

der 7 geführt. Diese können, wie in Fig. 5 dargestellt, aus Stahldrahtlitzen, aber auch aus Spannstäben oder -drähten bestehen. Zur Führung der Spannglieder 7 werden Bleche 8 mit Abstützungen an den Umlenkstellen 5 8a in den Kastenträger 3 eingeschweißt. Auch zur Abstützung und Verankerung der Spannglieder 7 an den Enden des Kastenträgers 3 sind Bleche 9 vorgesehen, gegen die sich die Verankerungselemente 7a abstützen.

[0033] In den Stegen 5 und im oberen Flansch 4 sind Öffnungen 10 bzw. 11 vorgesehen. Diese Öffnungen 10, 11 sind einerseits erforderlich, um nach der Montage der Deckenelemente 2 zusätzliche Bewehrungselemente 15 einzulegen (Fig. 1), sowie andererseits, um 15 den Beton für den Endzustand der Stahl-Verbund-Konstruktion einzubringen und zu verdichten. Dadurch entsteht ein kraftschlüssiger Verbund von Kastenträger und Beton.

[0034] Die Deckenelemente 2 besitzen an ihren Enden 20 an der Oberseite Ausnehmungen 14, um das Einlegen der Bewehrungselemente 15 sowie weiterer Bügel 16 und gleichzeitig das spätere Einbringen von Ort beton zu ermöglichen. Die Hohlräume der Deckenelemente 2, insbesondere bei Hohllochplatten, sind durch 25 speziell geformte Verschlüsse 13 gegen ein Eindringen des Ort betons abgedichtet.

[0035] Zur Auflagerung der Deckenelemente 2 im Montagezustand werden auf die auskragenden Teile 6a 30 der unteren Flansche 6 des Kastenträgers 3 Abstandhalter 12 aufgelegt, die aus Holz, Beton, Kunststoff oder dergleichen bestehen können. Beim späteren Verguss des Kastenträgers 3 und der Deckenelemente 2 mit Ort beton wird der Spalt zwischen den Deckenelementen 2 und den unteren Flanschen 6 jeweils seitlich eingeschalt (Fig. 1).

[0036] In Fig. 2 sind die auskragenden Teile 6b des unteren Flansches 6 des Kastenträgers 3 nach oben abgewinkelt und somit wattenförmig ausgebildet. Die Deckenelemente 2 können hier im Montagezustand 40 auch auf die abgewinkelten Teile 6b des unteren Flansches 6 aufgelegt werden. Durch die Wattenform kann auf eine zusätzliche Schalung während des Betonier vorganges verzichtet werden.

Bei dieser Ausführungsform ist es zudem möglich, auf 45 dem unteren Flansch 6 eine durchgehende Längsbewehrung 17 anzuordnen, die gemäß den bauaufsichtlichen Anforderungen auch als Ringankerbewehrung ausgeführt sein kann.

[0037] Die Fig. 3 und 4 zeigen weitere Ausbildungs formen des unteren Flansches 6. Bei der Ausführungs form nach Fig. 3 sind bei ebener Ausbildung des unteren Flansches 6 die auskragenden Teile 6c unter einem Radius nach oben aufgebogen; bei der Ausführungs form nach Fig. 4 ist der gesamte untere Flansch 55 einschließlich der auskragenden Teile 6d bogenförmig gekrümmt. Falls auf die im Geschossbau üblichen ab gehängten Decken verzichtet wird, können durch die geometrischen Formen der unteren Flansche 6 archi

tektonisch ästhetische Wirkungen erzielt werden.

[0038] Während der Kastenträger 3 der erfindungsgemäßen Stahl-Verbund-Konstruktion in Fig. 5 als Einfeldträger dargestellt ist, sind selbstverständlich auch andere statische Systeme des Kastenträgers mit Durchlaufwirkung möglich. Die Spannglieder 7 sind dann entsprechend dem Verlauf der Biegemomente aus ständiger Last und Verkehrslast im Innern des Trägers 3 geführt und fixiert.

[0039] In dem in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Deckenträger 21 einer Geschossdecke 1 einseitig an eine Randstütze 22 angeschlossen. Bei der Randstütze 22 handelt es sich um eine Stahlbetonstütze, die in einem Fertigteilwerk vorgefertigt, zur Baustelle transportiert und dort montiert wurde. Zur Verbindung des Deckenträgers 21 mit der Randstütze 22 wurde in dieser ein Einbauteil 24 in Form einer Stahlplatte angeordnet.

[0040] Als Bewehrungselemente 25, insbesondere zur Aufnahme von Biegemomenten, im vorliegenden Fall eines Einspannmoments, sind hier zwei Stahlstäbe dargestellt, die zueinander und zum Obergurt 4 des Kastenträgers 3 parallel verlaufen und mittels einer Stahlplatte 26 in der Stütze 22 verankert sind. Alternativ dazu könnten die Bewehrungselemente 25 auch in Winkelform ausgeführt werden und die auftretenden Kräfte über Verbundwirkung in die Stütze 22 eingeleitet werden. Diese Lösung ist jedoch nicht dargestellt.

[0041] Damit die Bewehrungselemente 25, die bereits bei Herstellung der Stütze 22 einbetoniert werden müssen und deshalb über deren Außenfläche hinausragen, bei der Fertigung und beim Transport der Stütze 22 nicht hindern, können diese im Bereich des Einbauteils 24 auch mit einem Gewinde versehen sein und durch eine Muffenverbindung gestoßen werden.

[0042] Zur Auflagerung des Kastenträgers 3 während der Montage und im Gebrauchszustand ist an dem Einbauteil 24 eine Auflagerkonsole 27 angebracht, zum Beispiel angeschweißt, geschraubt oder eingesteckt. Nach der Montage der Deckenelemente 2 und dem Einbau der trägerseitigen Bewehrungselemente 25 werden der Hohlraum des Kastenträger 3 und der Zwischenraum 28 zwischen diesem und der Stütze 22 mit Ortbeton 23 verfüllt. Um in diesem Bereich eine Schubverzahnung zwischen der Stütze 22 und dem Ortbeton 23 zu erreichen, sind in dem Einbauteil 24 Aussparungen 29 vorgesehen, in die der Ortbeton 23 eindringt. Im Brandfall kann somit die Übertragung der Querkräfte nach Wegfall der Auflagerkonsole 27 im Betonquerschnitt erfolgen. Eine entsprechende Wirkung kann auch durch eine Profilierung des Einbauteils 24 zum Beispiel in Form von Zähnen erreicht werden.

[0043] Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 6 und 7 zeigen die Fig. 8 und 9 eine Innenstütze 30 mit zwei einander gegenüberliegenden Deckenträgern 21. Zur Erzielung der gewünschten Durchlaufwirkung sind hier Bewehrungselemente 25 in den Trägern vorgesehen, die über die Stütze 30 durchlaufen. Um dies

zu ermöglichen, sind Hohlräume beispielsweise durch das Einlegen von Hüllrohren 31 beim Betonievorgang vorgesehen, durch welche die Bewehrungselemente 25 nach Montage der Deckenträger 21 hindurchgeführt werden.

[0044] Zum Anschluss der Deckenträger 21 an die Stütze 30 sind auch hier wieder Einbauteile 24 mit Aussparungen 29 vorgesehen.

[0045] Um Schweißarbeiten auf der Baustelle und die damit einhergehenden Kosten und Ungenauigkeiten zu vermeiden, ist in Fig. 8 zur Auflagerung des Deckenträgers 21 eine gekröpfte Konsole 32 dargestellt, die in eine dafür vorgesehene Ausnehmung 33 im Einbauteil 24 eingehakt wird. Zur Übertragung der Querkräfte in der Anschlussfuge sind anstelle der Aussparungen 29 am Einbauteil 24 überstehende Knaggen 34 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Stahl-Verbund-Konstruktion für Geschossdecken (1), gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
 - als Auflager zur Montage von vorgefertigten Deckenelementen (2) aus Stahloder Spannbeton, insbesondere Hohlplatten, ist ein Kastenträger (3) aus Stahl vorgesehen;
 - der Kastenträger (3) besteht aus einem oberen Flansch (4), zwei seitlichen Stegen (5) und einem unteren Flansch (6) mit über den geschlossenen Querschnitt auskragenden Teilen (6a, b, c, d);
 - der obere Flansch (4) und die Stege (5) weisen Öffnungen (10, 11) zum Einlegen von Bewehrungselementen (15), und/oder zum Einbringen und Verdichten von Beton auf;
 - die Höhe des Kastenträgers (3) ist größer als die Dicke der Geschossdecke (1), wobei die Oberseite des oberen Flansches (4) des Kastenträgers (3) und die Oberfläche der Deckenelemente (2) zumindest annähernd in einer Ebene liegen;
 - die Deckenelemente (2) liegen auf den auskragenden Teilen (6a, b, c, d) des unteren Flansches (6) des Kastenträgers (3) auf;
 - zwischen dem unteren Flansch (6) des Kastenträgers (3) und der Unterkante der Deckenelemente (2) sind im Montagezustand Abstandshalter (12) vorgesehen;
 - der Kastenträger (3) ist mittels in seinem Innenraum angeordneter Spannglieder (7) vorgespannt;
 - die Spannglieder (7) sind so geführt, dass infolge der Vorspannung ein dem Verlauf der Biegemomente aus den äußeren Lasten entgegengesetzt gerichtetes Biegemoment entsteht.

2. Stahl-Verbund-Konstruktion nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Führung und Abstützung der Spannglieder (7) innerhalb des Kastenträgers (3) vorzugsweise eingeschweißte Bleche (8, 9) vorgesehen sind. 5
3. Stahl-Verbund-Konstruktion nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (12) zwischen dem unteren Flansch (6) des Kastenträgers (3) und der Unterkante der Deckenelemente (2) aus Beton bestehen. 10
4. Stahl-Verbund-Konstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Unterkante der Deckenelemente (2) und dem unteren Flansch (6) des Kastenträgers (3) Bewehrungselemente (17) in Längsrichtung vorgesehen ist. 15
5. Stahl-Verbund-Konstruktion nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungselemente (17) als Ringanker ausgebildet sind. 20
6. Stahl-Verbund-Konstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Flansch (6) des Kastenträgers (3) mit den auskragenden Teilen (6b, 6c, 6d) wannenförmig ausgebildet ist. 25
7. Stahl-Verbund-Konstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kastenträger (3) als Einfeldträger ausgebildet ist. 30
8. Stahl-Verbund-Konstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kastenträger (3) als Durchlaufträger vorgesehen ist. 35
9. Verbindung zwischen mindestens einem Deckenträger (21) und einer Stütze (22, 30) in einer Stahl-Verbund-Konstruktion insbesondere nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:
- der Deckenträger (21) ist als Stahlträger (3) mit einem Ortbetonanteil ausgebildet, der in Verbindung mit der Geschossdecke (1) betoniert wird,
 - zur Übertragung von Biegemomenten zwischen dem Deckenträger (21) und der Stütze (22, 30) bzw. über diese hinweg in einen anschließenden Deckenträger (21) ist mindestens ein auf Zug beanspruchbares Bewehrungselement (25) vorgesehen, das einerseits in der Stütze verankert bzw. **durch** diese in den anschließenden Deckenträger (21) geführt und andererseits im Ortbetonanteil des Deckenträgers (21) mit Verbund eingebettet ist,
- 50
- 55
10. Verbindung zwischen mindestens einem Deckenträger (21) und einer Stahlbetonstütze (22, 30) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Hindurchführen der Bewehrungselemente (25) durch die Stütze (22, 30) in dieser Hohlräume zum Beispiel durch Einlegen von Hüllrohren (31) gebildet sind. 10
11. Verbindung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungselemente (25) innerhalb der Hüllrohre (31) mit einem erhärtenden Material, zum Beispiel Beton, verpresst sind. 15
12. Verbindung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stütze (22, 30) ein Einbauteil (24) zur Auflagerung des Deckenträgers (21) während der Montage vorgesehen ist. 20
13. Verbindung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Einbauteil (24) eine Auflagerkonsole (27) vorgesehen ist. 25
14. Verbindung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerkonsole (27) mittels eines abgewinkelten Tragschenkels in dafür vorgesehene Ausnehmungen (33) des Einbauteils (24) an der Stütze (22, 30) eingehängt ist. 30
15. Verbindung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Schubverzahnung zwischen Stütze (22, 30) und Ortbetonanteil Aussparungen (29) im Einbauteil (24) vorgesehen sind. 35
16. Verbindung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Schubverzahnung zwischen Stütze (22, 30) und Ortbetonanteil eine Profilierung im Einbauteil (24) vorgesehen ist. 40
- 45

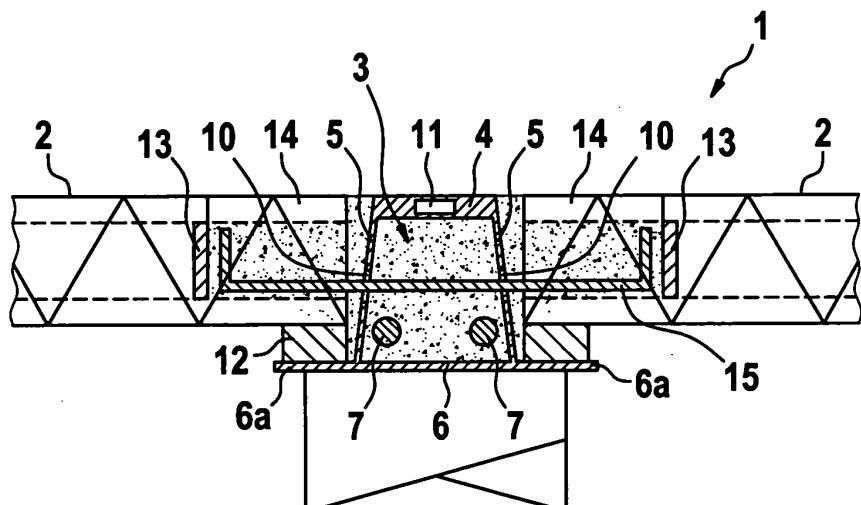
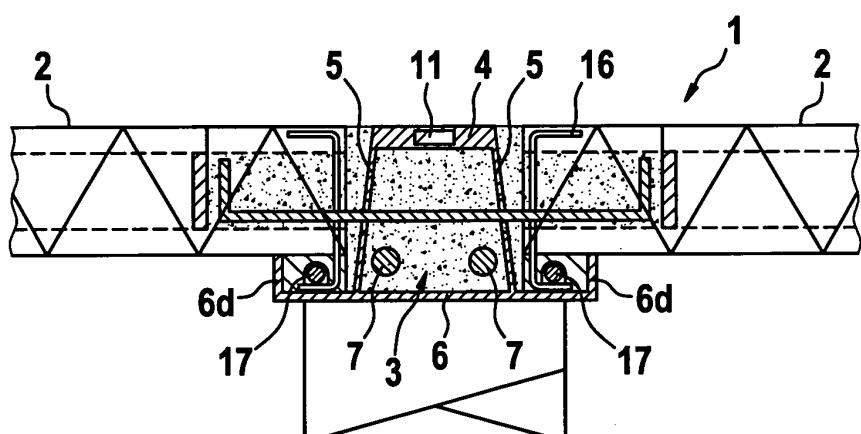
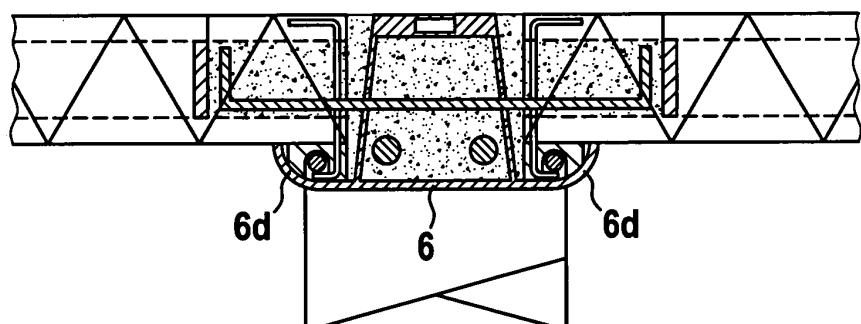
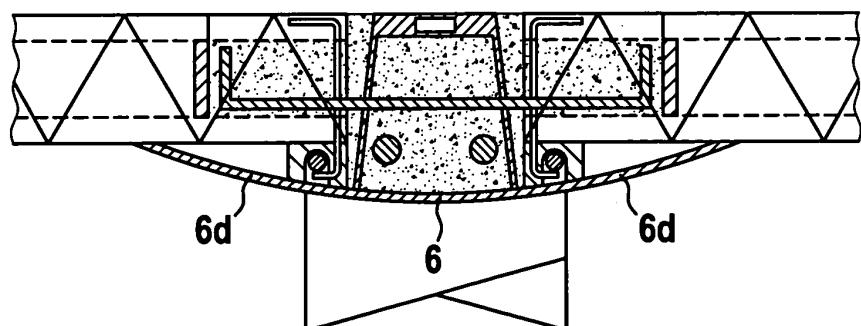
Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3****Fig. 4**

Fig. 5

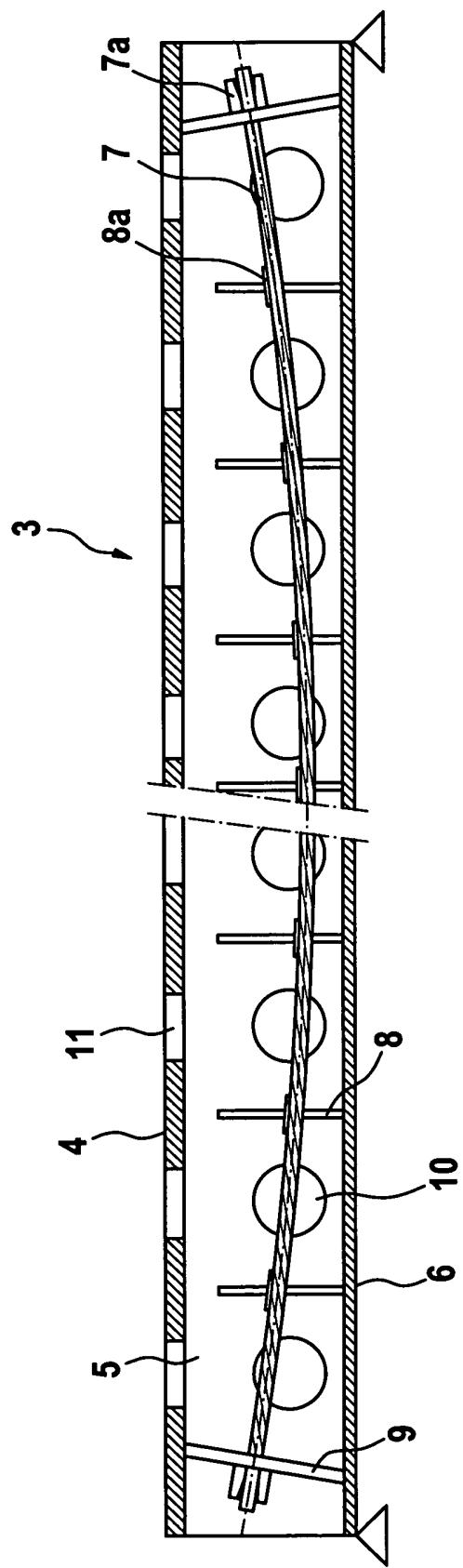


Fig. 6

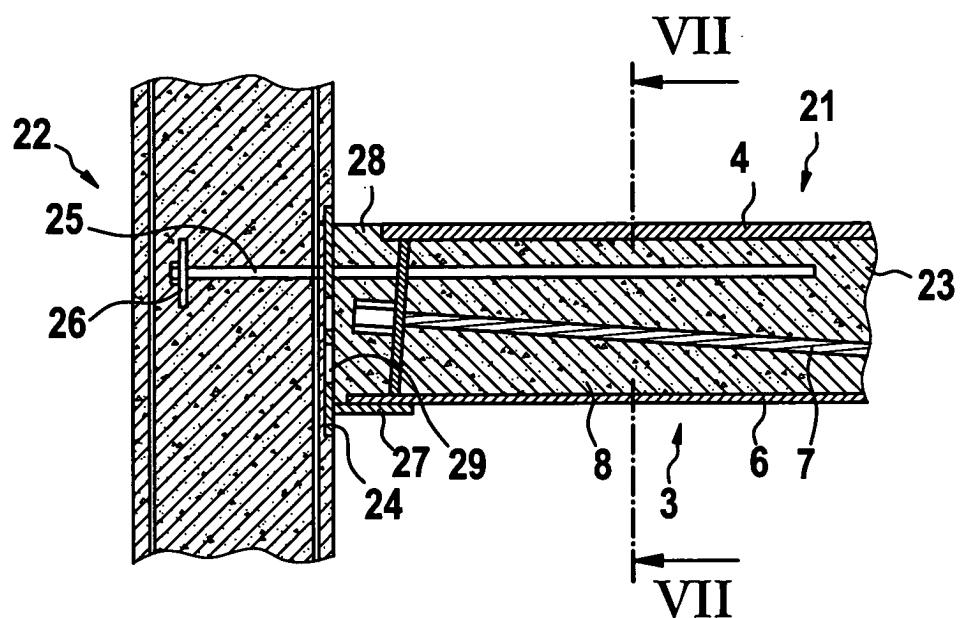


Fig. 7

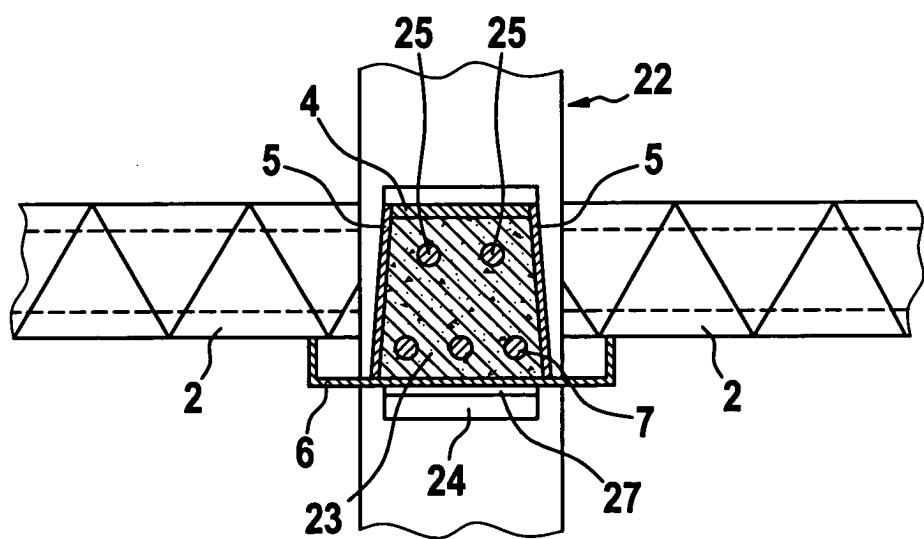


Fig. 8

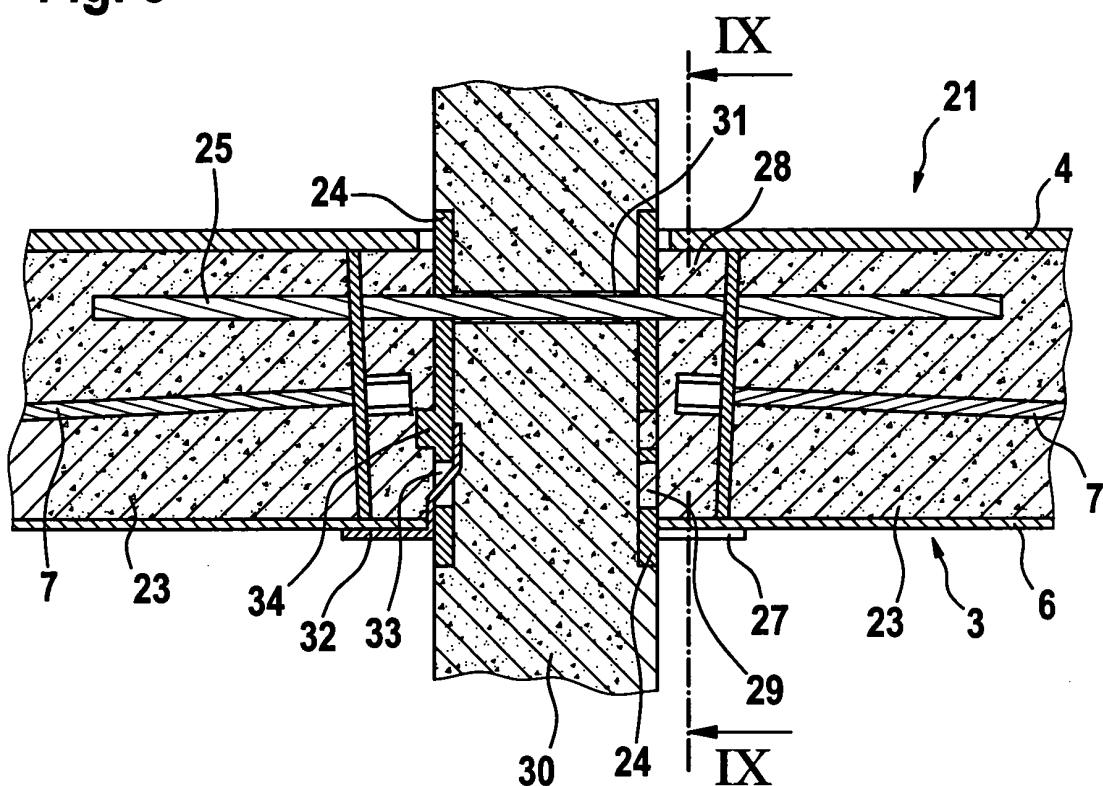
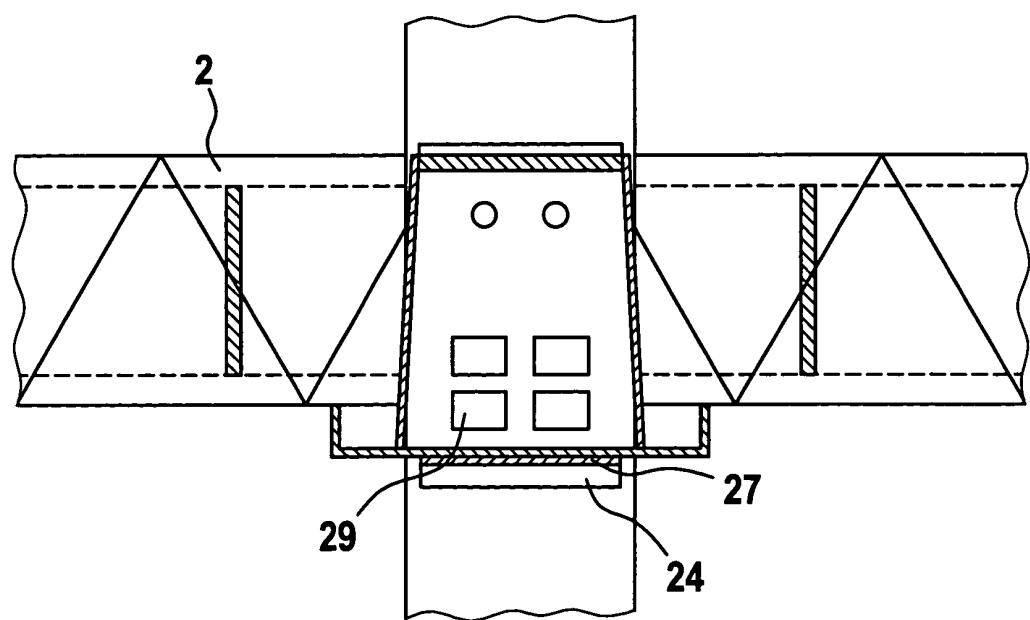


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 2044

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	WO 90 01596 A (LIITTOPALKKI OY) 22. Februar 1990 (1990-02-22)	1,2,4,7	E04C3/293 E04B5/29
A	* Seite 2, letzter Absatz - Seite 3, Absatz 2; Abbildungen *	3,5,6,8	E04C3/26 E04B1/21
D, Y	EP 0 292 449 A (THOR) 23. November 1988 (1988-11-23)	1,2,4,7	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen *	3,8	
A	GB 653 378 A (BUILDING TECHNIQUE) 16. Mai 1951 (1951-05-16)	1,4,6-8	
	* Abbildungen *		
A	EP 0 328 986 A (ARBED S.A.) 23. August 1989 (1989-08-23)	1,7,8	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
D, A	EP 0 555 232 B (SALO) 17. Januar 1996 (1996-01-17)	1,6-8	
	* Abbildungen *		
A	US 6 332 301 B1 (GOLDZAK) 25. Dezember 2001 (2001-12-25)	1,2,4	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		E04C E04B
D, A	EP 0 467 912 B (DELTATEK OY) 29. Juni 1994 (1994-06-29)	1,9	
	* Abbildungen 3,4 *		
A	WO 87 07318 A (CULICA) 3. Dezember 1987 (1987-12-03)	9,13,15,	
	* Seite 3, letzter Absatz - Seite 5; Abbildungen *	16	
A	EP 1 132 534 A (ARIOGLU) 12. September 2001 (2001-09-12)	9-11	
	* das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	9. Dezember 2003	Righetti, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 2044

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-12-2003

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9001596	A	22-02-1990	FI FI AT AU DE DE DK EP FI FI WO JP NO	883562 A 885383 A ,B, 90410 T 4036089 A 68907059 D1 68907059 T2 15391 A 0432177 A1 883820 A 93382 B 9001596 A1 4505039 T 910173 A ,B,	30-01-1990 30-01-1990 15-06-1993 05-03-1990 15-07-1993 05-01-1994 29-01-1991 19-06-1991 10-08-1989 15-12-1994 22-02-1990 03-09-1992 23-01-1991
EP 292449	A	23-11-1988	SE AT DE DK EP FI NO	457364 B 64974 T 3863487 D1 256388 A ,B, 0292449 A2 882186 A ,B, 882044 A ,B,	19-12-1988 15-07-1991 08-08-1991 12-11-1988 23-11-1988 12-11-1988 14-11-1988
GB 653378	A	16-05-1951		KEINE	
EP 328986	A	23-08-1989	LU AT DE EP ES	87137 A1 69080 T 68900366 D1 0328986 A1 2025821 T3	20-09-1989 15-11-1991 05-12-1991 23-08-1989 01-04-1992
EP 555232	B	18-08-1993	FI DE EP AU WO	905347 A 69116566 D1 0555232 A1 8513791 A 9208018 A1	01-05-1992 29-02-1996 18-08-1993 26-05-1992 14-05-1992
US 6332301	B1	25-12-2001	AU WO	1051401 A 0140595 A1	12-06-2001 07-06-2001
EP 467912	B	29-01-1992	FI FI AT AU AU CA DE	891772 A 85745 B 107990 T 636603 B2 5359990 A 2051393 A1 69010326 D1	14-10-1990 14-02-1992 15-07-1994 06-05-1993 05-11-1990 14-10-1990 04-08-1994

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 2044

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 467912	B			DE 69010326 T2 EP 0467912 A1 WO 9012173 A1 KR 171608 B1 NO 914010 A ,B,	20-10-1994 29-01-1992 18-10-1990 18-02-1999 11-10-1991
WO 8707318	A	03-12-1987	FR WO	2599070 A2 8707318 A1	27-11-1987 03-12-1987
EP 1132534	A	12-09-2001	EP	1132534 A2	12-09-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82