

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84630066.3

(51) Int. Cl.³: **E 04 C 3/293**

(22) Anmeldetag: 20.04.84

(30) Priorität: 25.04.83 LU 84772

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.84 Patentblatt 84/44

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: ARBED S.A.
Avenue de la Liberté 19
L-2930 Luxembourg(LU)

(72) Erfinder: Schleich, Jean-Baptiste
3 rue Mathias Weistroffer
L-1898 Kockelscheuer(LU)

(72) Erfinder: Lahoda, Erwin
2 rue Pfaffenthal
L-8352 Dahlem(LU)

(72) Erfinder: Lickes, Jean-Paul
62 rue de la Chapelle
L-3617 Kayl(LU)

(72) Erfinder: Reuter, Emile
5, rue Boitenberg
L-3427 Dudelange(LU)

(74) Vertreter: Neyen, René et al,
Administration Centrale de l'Arbed Case postale 1802
L-2930 Luxembourg(LU)

(54) Verbundträger.

(57) Der Verbundträger ist aus Beton und wenigstens einem Profilträger gebildet, wobei die offenen Querschnittsräume grösstenteils mit Beton ausgefüllt sind, während die Aussenflächen der Flanche keine Betonüberdeckung aufweisen. In dem Beton ist wenigstens ein weiterer Profilträger angeordnet, der mit dem/den Steg(en) des/der Profilträger(s) verbunden ist, dessen/deren Flansch-Aussenflächen keine Betonüberdeckung aufweisen.

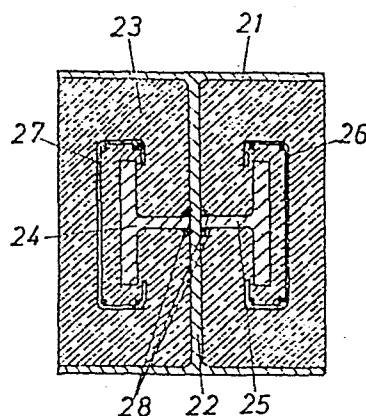


FIG. 2

Verbundträger

Die Erfindung betrifft Verbundträger, insbesondere für Stützen, gebildet aus Beton und wenigstens einem Profilträger, wobei die offenen Querschnittsräume grösstenteils mit Beton ausgefüllt sind und die Aussenflächen der Flansche freiliegen d.h. nicht mit einer Betonschicht versehen sind. Derartige Träger finden beim Bau von Häusern, Hallen, Lagern, usw. Verwendung.

Früher war es üblich, die Querschnitte der Profile eines Stahlskeletts nach den statischen Lasten bei Raumtemperatur zu bemessen und die stets bei Geschossbauten erforderlichen Brandschutzanforderungen durch nachträgliche kostspielige Ummantelung der Profile zu erfüllen. Neuerdings geht man dazu über, feuerbeständige Verbundträger zu verwenden, welche nicht bekleidet sind. So beschreibt die DE-OS 28 29 864 einen Verbundträger, der auf den Flanschaussenseiten, d.h. ausserhalb der Profilumrisslinien keinen Beton aufweist. Dieser Profilträger besitzt die Eigenart, dass am Steg befestigte Verbundmittel mit dem lediglich die offenen Querschnittsräume ausfüllenden Beton verbunden sind, und dass der Beton mit Längsbewehrungsstäben versehen ist, die durch die Verbundmittel gehalten sind. Der Kammerbeton wird durch auf die Innenseite des Profils aufgeschweisste Verbundmittel mit dem Stahlprofilquerschnitt kraftschlüssig verbunden, um sowohl bei Raumtemperatur als auch bei Brandtemperatur ein Lösen des Kammerbetons zu vermeiden. Stahlprofilquerschnitt, Betonquerschnitt und Bewehrungsstahlquerschnitt tragen entsprechend ihrer Flächenanteile und ihrer temperaturabhängigen Festigkeiten anteilig mit. Im Brandfall erfolgt mit dem Temperaturanstieg eine fortwährende Lastumlagerung vom Stahlprofilquerschnitt auf den Stahlbetonquer-

schnitt vor allem bedingt durch die Entfestigung der Flansche, die den grössten Teil des Stahlprofils ausmachen. Von weiterem Nachteil ist bei dieser Konstruktion, dass die Bewehrung im Beton nicht optimal angeordnet ist, was die im Brandfall im Träger entstehende Temperaturverteilung anbelangt. Ausserdem sinkt im Brandfall die Steifigkeit der Stütze um die schwache Achse, infolge der Entfestigung der Flansche.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Verbundträger der eingangs genannten Art zu schaffen, der die oben erwähnten Nachteile vermeidet und bei annähernd gleichem Querschnitt sich durch eine erhöhte Fähigkeit zur Aufnahme von Druck, Bieungsbeanspruchbarkeit und Feuerfestigkeit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch den erfindungsgemässen Verbundträger gelöst, bei dem in dem Beton wenigstens ein weiterer Profilträger angeordnet ist, der mit dem/den Steg(en) des/der Profilträger(s) verbunden ist, dessen/deren Flanschenausenfläche nicht mit einer Betonüberdeckung versehen ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Die erfindungsgemässen Verbundträger, die aus gängigen warmgewalzten Trägern aufgebaut sind, jedoch auch aus Schweissprofilen bestehen können, weisen grosse Stahlmassen im feuergeschützten Bereich auf. Dazu kommt, dass bedingt durch die Nahtstellen, der thermische Uebergang von den äusseren, dem Feuer ausgesetzten Flanschen zu den im Beton eingebetteten Trägern schlecht ist. Der Verbund zwischen dem Hauptprofil und dem Stahlbeton wird durch Einschweissen eines Walzträgerschnittes gewährleistet. Diese Walzträger bzw. Schnitte werden in thermisch geschützten Zonen angebracht, was eine hohe Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung erbringt. Das Herstellungsverfahren der Träger-Kombination durch Schweissen ist billig. Besonders hervorstreichen ist, dass der erfindungsgemässe Träger ein hervorragendes Verhalten bei Erdbeben vorweist. Er besteht aus sowohl viel Stahl - grosse plastische Verformbarkeit - als auch viel Beton - hohe innere Reibung d.h. starke Dämpfung. Hinzu kommen die grundverschiedenen Schwingungskonstanten von Stahl und Beton, sodass

eine Resonanz des Trägers bei aufeinanderfolgenden Erdbebenstössen wirkungsvoll unterbunden wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen :

- die Figur 1 den Temperaturverlauf in einem Querschnitt-Teil eines bekannten Trägers unter Feuereinwirkung;
- die Figuren 2-4 Querschnitte durch verschiedene Ausbildungsformen von erfindungsgemässen Verbundträger.

Auf Figur 1 ist ein Viertel des Querschnitts eines Verbundträgers gemäss der oben beschriebenen DE-OS 28 29 864 dargestellt. Man erkennt ausser der Betonfüllung 13 und der Längsbewehrung 14 eine Flanschhälfte 11 und einen Teil des Steges 12. In der Figur wurde der Verlauf der Isothermen (in Grad Celsius) in einem solchen Breitflansch-Verbundträger nach einer Feuereinwirkung von 60 Minuten aufgetragen. Man erkennt, dass die genannte Konzeption dieses Verbundträgers es nicht erlaubt grössere Mengen Stahl in die Kaltzonen des Betons einzubauen. Hinzu kommt dass im Bauwesen maximal ein dreiprozentiger Bewehrungsgrad des Stahl-Betonquerschnitts in Rechnung gestellt werden darf.

In Figur 2 erkennt man einen Profilträger dessen Kammern mit Beton ausgefüllt sind. Auf beiden Seiten des Steges 22 sind T-Profile 24 und 25 mittels Schweissen angebracht. Die Verwendung von breiten T-Profilen erschwert eventuel das Hervorbringen der Schweissstellen 28 und ist im Hinblick auf das Temperaturprofil unter Feuereinwirkung wenig interessant. Die Flansche der T-Profile sind vorteilhafterweise mit abgewinkelten Baustahlmatten 26 und 27 von Betonbewehrungsstahl umgeben. Diese verhindern wirkungsvoll ein durch Hitze hervorgerufenes Abplatzen des Beton. Zu bemerken ist, dass die Anschlüsse von Querträgern sich auf einfache Weise, z.B. mittels auf den Flanschen der T-Profile angeschweissten Blechen, herstellen lassen. Die vom Blech im Beton zu überbrückende Distanz ist klein und die über das Blech eingeleitete Kraft wird über das T-Profil in dem Verbundträger verteilt.

Der Verbundträger eignet sich hervorragend zur werksseitigen Herstellung, so dass auf der Baustelle nur mit montagefertigen Bauteilen gearbeitet werden muss. Hierbei kann man folgendermassen vorgehen: Nach dem Anschweissen der T-Profile 24 und 25 an den Steg 22
5 wird der Träger auf den Boden gelegt, sodass beide Flansche aufliegen. Die Betonbewehrung (vorzugsweise Baustahlmatte) wird über Distanzhalter auf das (obere) T-Profil gelegt und der Beton wird in die offene Profilkammer hineingegossen, wobei ein Herauslaufen an beiden offenen Enden mittels Schalung verhindert wird. Um die Bildung von
10 betonfreien Räumen, insbesondere unter dem Flansch des T-Profils zu vermeiden, wird vorteilhafterweise der Beton vibriert. Nach Verfestigung des Betons wird der Verbundträger umgedreht und die gleichen Verfahrensschritte werden nochmals durchgeführt.

15 Der auf Figur 3 dargestellte Verbundträger weist anstelle der T-Profile zwei H-Profile 34 und 35 auf. Im Vergleich zur Figur 2 bringt dies vor allem eine Steigerung der Steifigkeit des Trägers um die schwache Achse mit sich. Entsprechende Elemente sind auf den Figuren 2 und 3 mit identischen Bezugszeichen gekennzeichnet. Zu bemerken
20 ist, dass man hier die Verbindung der H-Profile 34 und 35 mit dem Steg 22 auch mittels Verschraubung herbeiführen kann.

Figur 4 zeigt zwei I-Profile deren Flansche 44 und 45 freiliegen und den äusseren Querschnitt des Verbundträgers umgrenzen. Die beiden I-
25 Profile sind über ihre Stege 41 und 42 mittels eines H-Profils 46 miteinander verbunden. Der freie Raum zwischen den verschiedenen Profilen ist mit Beton 43 gefüllt. Die Betonbewehrungskörbe 47, welche auch bei dieser Ausführungsform Verwendung finden können, sind an die Profile angeschweisst. Der Verbund zwischen Profil und Stahl-
30 beton kann auch mittels Dübel hergestellt werden.

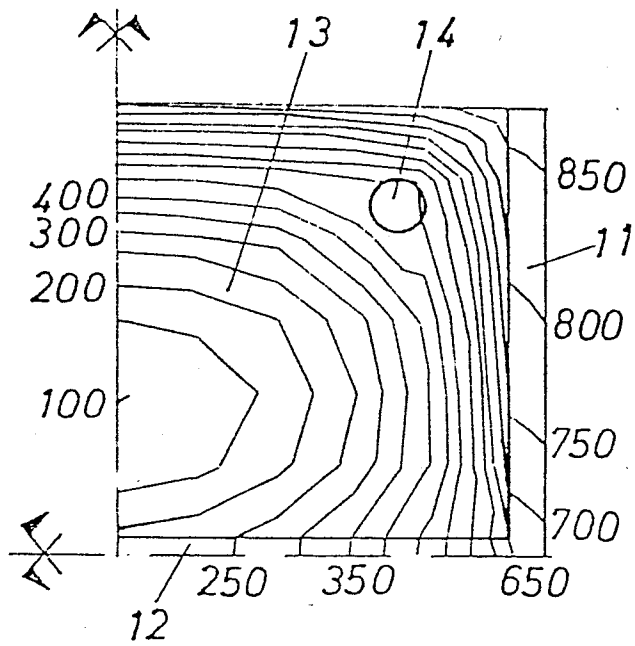
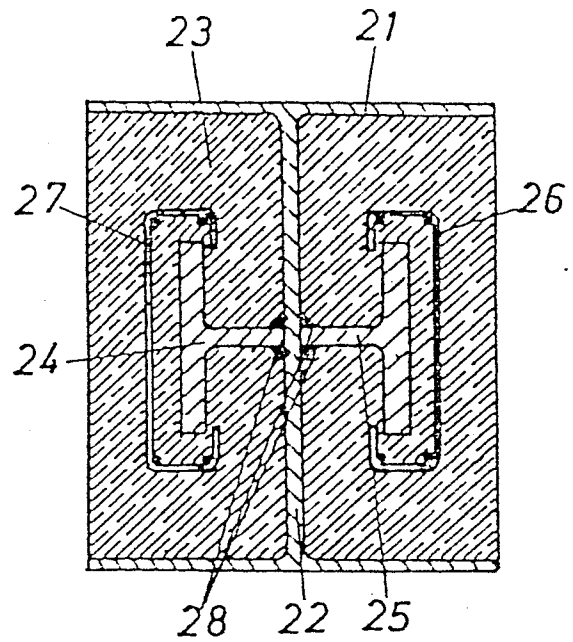
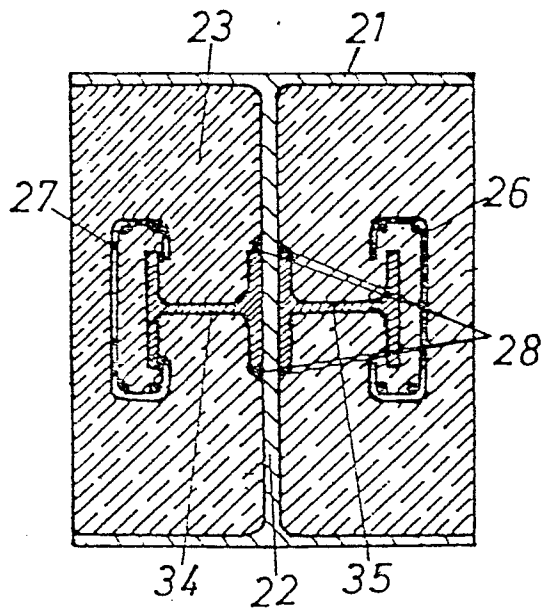
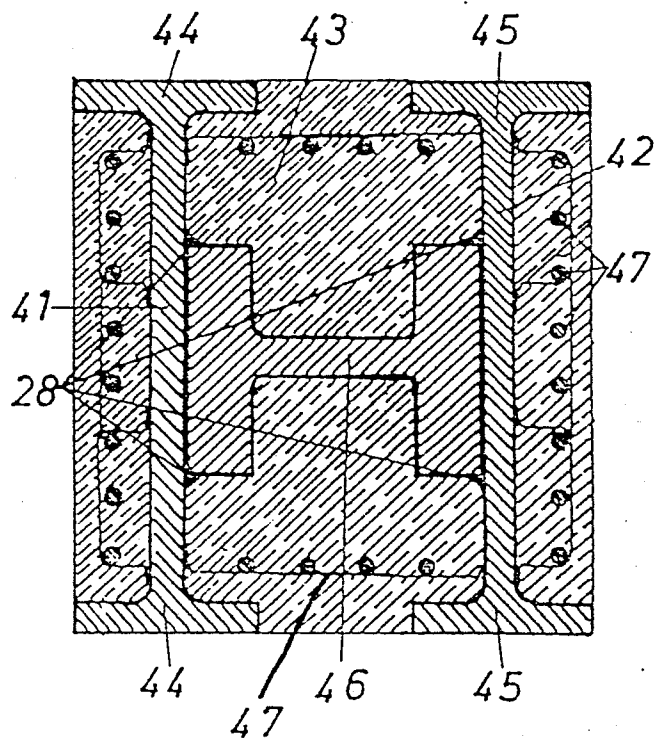
Will man die Einsatz-Menge von Bewehrungsstahl vermindern oder ganz vermeiden, empfiehlt es sich statt normalem Beton, Kolloid-Beton oder faserbewehrten Beton zu verwenden. Auch ist es möglich statt
35 einem, mehrere Profile an die Stegseiten des oder der Profilträger zu befestigen,

deren Flanschaussenseiten am Rand des Verbundträgers liegen. Ein Anbringen von Profilträgern an den Innenseiten dieser Flansche ist wegen der Temperaturverteilung im Verbundträger unter Hitzeeinwirkung wenig interessant und führt ausserdem zu Befestigungsproblemen. In
5 den beschriebenen Ausbildungsformen der verschiedenen Verbundträger gehören die am Rand des Verbundträgers liegende Metallteile H- oder I-Profilen. Man kann sich auch vorstellen dass diese Teile von T-Profilen stammen. So kann man beispielsweise die auf Fig. 2 dargestellte Struktur mittels eines mittig angeordneten H-Profils auf-
10 bauen, an dessen Steg zwei T-Profile angeschweisst sind, deren Flansche in diesem Fall aussenliegen.

Patentansprüche

1. Verbundträger, insbesondere für Stützen, gebildet aus Beton und wenigstens einem Profilträger, wobei die offenen Querschnittsräume grösstenteils mit Beton ausgefüllt sind, während die Aussenflächen der Flansche keine Betonüberdeckung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Beton wenigstens ein weiterer Profilträger angeordnet ist, der mit dem/den Steg(en) des/der Profilträger(s) verbunden ist, dessen/deren Flansch-Aussenflächen keine Betonüberdeckung aufweisen.
2. Verbundträger gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er einen H-Träger dessen Flanschenaussenseiten nicht mit Beton versehen sind, umfasst.
3. Verbundträger gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er zwei I-Träger deren Flanschenaussenseiten nicht mit Beton versehen sind, umfasst.
4. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren im Beton angeordneten Träger I-Profile sind.
5. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren im Beton angeordneten Träger H-Profile sind.
6. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren im Beton angeordneten Träger T-Profile sind.
7. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der Beton mit Betonstahl bewehrt ist.
8. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der Beton mit Fasermaterial, insbesondere Stahlfaser, bewehrt ist.

9. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Betonmasse wenigstens teilweise aus Kolloïd-Beton besteht.
- 5 10. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die verschiedenen Träger wenigstens teilweise über Schweisstellen miteinander verbunden sind.
- 10 11. Verbundträger gemäss einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Träger wenigstens teilweise mittels Verschraubung miteinander verbunden sind.

FIG. 1FIG. 2FIG. 3FIG. 4