

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 215 148
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 85111721.8

51

Int. Cl.⁴: **E 04 B 5/29, E 04 C 3/294**

22

Anmeldetag: 17.09.85

63

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.03.87
Patentblatt 87/13

71

Anmelder: **Andrä, Wolfhart, Dr.-Ing., Lenzhalde 16,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

64

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE**

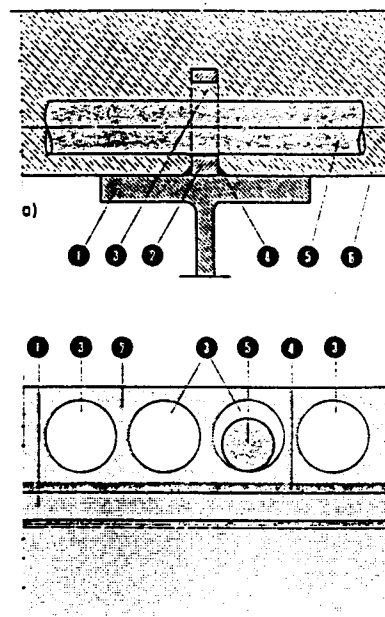
72

Erfinder: **Andrä, Wolfhart, Dr.-Ing., Lenzhalde 16,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

54

Verbundmittel für Stahlbeton-Verbundtragwerke.

57 Die Profilstäbe (2) sind in Längsrichtung auf den Trägergurt (1) aufgeschweißt und greifen in den Beton der Platte (6) ein. Die vom Trägergurt (1) im allgemeinen rechtwinklig abstehenden Teile der Profilstäbe (2) sind mit durchgehenden Löchern (3) in engen Abständen versehen. Durch den die Löcher (3) dübelartig durchsetzenden Beton ergeben sich zweischnittige Scherverbindungen zwischen Betonplatte (6) und Profilstab (2), über die Scherkräfte in der Trägerebene in beliebiger Richtung übertragen werden können. Damit wird ein Abheben der Betonplatte verhindert, so daß grundsätzlich keine besonderen Schlaufen oder Dübel zur zugfesten Verbindung zwischen Trägergurt (2) und Betonplatte (6) erforderlich sind. Die Wirkung der horizontalen Betondübel kann mit Hilfe von Bolzen und/oder Bewehrungsstäben (5), die durch die Löcher (3) hindurch gesteckt sind, erhöht werden.



b)

Verbundmittel zur Übertragung von Kräften zwischen Stahlträger und Betonplatte bei Verbundtragwerken, die aus stählernen, in Längsrichtung auf den Gurt des Trägers aufgeschweissten Profilstäben bestehen und in den Beton der Platte eingreifen sind bekannt.

Bekannt sind z.B. Verbundmittel aus Flachstäben mit Rechteck-Querschnitt, die auf einer Seite mit Querrippen in engen Abständen versehen sind und mit der anderen, glatten Seite auf dem Gurt des Stahlträgers aufliegen und mit diesem durch Kehlnähte verbunden sind.

Bekannt ist auch, bei Flachstäben anstelle der Querrippen Löcher in engen Abständen anzuordnen.

In beiden Fällen wird durch den aufgeschweissten Flachstab eine Verzahnung in der Kontaktfläche zwischen Betonplatte und Stahlgurt hergestellt, durch die Scherkräfte in Trägerlängsrichtung übertragen werden können. Zur Übertragung von rechtwinklig hierzu verlaufenden, die Platte abhebenden Kräften werden zusätzlich in Richtung der Plattendicke verlaufende Bewehrungsschlaufen oder Kopfbolzendübel benötigt, die auf dem Gurt bzw. dem Flachstab angeschweisst und in der Betonplatte verankert sind.

Diese Schlaufen oder Bolzen sind beim Transport der Stahlträger oft hinderlich oder setzen - wenn sie erst auf der Baustelle angeschweisst werden - hierfür besondere Massnahmen voraus, die sich preislich ungünstig auswirken.

Aus diesem Grunde wurde schon vorgeschlagen, Stäbe mit U-Querschnitt zu verwenden, diese mit ihren beiden Flanschenden durch Kehlnähte an den Trägergurt anzuschliessen und den Steg des U-Querschnittes mit Löchern in engen Abständen zu versehen. In diese Löcher können an der Baustelle in den statisch erforderlichen Abständen von oben her bügelartige Bewehrungselemente gesteckt werden, die mit verdickten Enden versehen sind und nach dem Betonieren in dem vom U-Profil umschlossenen Betonkern verankert sind.

In entsprechender Weise können auch Kopfbolzen-Dübel verankert werden.

Die Übertragung der Scherkraft erfolgt hier durch Verzahnung, wobei die Betonzähne von oben in die Steglöcher des U-Profils eingreifen. Vorteilhaft ist hier im Vergleich zum gelochten Flachstahlprofil, dass sich auch grössere Zuschlagkörner im Lochbereich mittig vor den U-Steg setzen können, wodurch die Scherfestigkeit in der horizontalen Abscherfläche in Oberkante U-Steg erhöht wird.

Obwohl bei dieser Lösung die Dübel bzw. Schlaufen ohne Schweissung und auf einfache Weise erst an der Baustelle eingebaut werden können, so setzt sie doch besonders ausgebildete, d.h. mit Verdickungen versehene Bewehrungselemente voraus. Weiter werden die zwischen den Löchern stehengebliebenen Stegteile des U-Profils durch die Verankerung der Dübel bzw. Schlaufen in vertikaler Richtung auf Biegung beansprucht, was örtlich zu grösseren Lochabständen führt. Darüberhinaus muss sichergestellt sein, dass beim Betonieren der Platte der durch das U-Profil umschlossene Hohlraum einwandfrei mit Beton verfüllt ist. Hier wirkt sich nachteilig aus, dass sich im Hohlraum leicht Schmutz oder Wasser ansammeln kann, was die Herstellung einer einwandfreien Betonqualität in diesem hoch beanspruchten Bereich erschwert. (Das gleiche gilt natürlich auch für den Beton im Lochbereich des Flachstabes).

Berücksichtigt man noch die durch das gelochte U-Profil gegenüber dem gelochten Flachstab bedingten Material-Mehrkosten, so ist durch diese Lösung keine wesentlich ins Gewicht fallende Einsparung zu erzielen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Verankerung der Betonplatte ohne besondere Schlaufen oder Dübel zu erreichen und die Tragfähigkeit der Profilstäbe als Verbundmittel zu erhöhen und sie damit in wirtschaftlicher und in konstruktiver Hinsicht besser auszunutzen.

Die Lösung besteht darin, dass die vom Trägersgurt im allgemeinen rechtwinkelig abstehenden Querschnittsteile der Profilstäbe mit durchgehenden Löchern in engen Abständen versehen sind, deren lichte Weite grösser

als der Durchmesser des Grösstkornes des Betons ist und dass somit durch den Beton im Lochbereich in horizontaler Richtung zweischnittige, dübelartige Verbindungen zwischen Betonplatte und Profilstab ausgebildet sind. Anstelle der bisher waagrechten Scherflächen zwischen Beton und Profilstab bzw. Tränergurt verlaufen die Scherflächen also lotrecht. Damit können bei gleichem Lochquerschnitt und durchgehenden Löchern doppelt so hohe Scherkräfte übertragen werden, da die dübelartigen Verbindungen zwischen Betonplatte und Profilstab zweischnittig ausgenutzt werden können.

Durch die im allgemeinen lotrecht stehenden, mit Löchern versehenen Querschnittsteile ist darüberhinaus die Ansammlung von Schmutz oder Wasser im Lochbereich vermieden und die Herstellung eines einwandfreien Betons an dieser Stelle sichergestellt.

Ein ganz wesentlicher Vorteil der erfindungsgemässen Ausbildung bzw. Anordnung der Profilstäbe besteht jedoch darin, dass über den die Löcher im Profilstab dübelartig durchsetzenden Beton Scherkräfte in beliebiger Richtung übertragen werden können, d.h. also auch rechtwinklig zur Ebene der Gurtfläche, so dass damit von vornherein ein Abheben der Betonplatte vom Stahlgurt verhindert wird.

Es sind damit keine Schlaufen oder Dübel zur zugfesten Verbindung zwischen Stahlgurt und Betonplatte erforderlich, sofern die Zug- bzw. Scherfestigkeit des Betons im Lochbereich nicht überschritten wird.

Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, die quer zur Trägerspannrichtung verlaufende untere Plattenbewehrung ganz oder teilweise durch die Löcher hindurch zu führen und damit die Wirkung der horizontalen Betondübel wesentlich zu erhöhen.

Weiter kann mit Hilfe von dicken stählernen Bolzen, die durch einzelne Löcher hindurch gesteckt sind, die Kraftübertragung zwischen Gurt und Platte im Lochbereich praktisch unbegrenzt vergrössert werden. Damit ergibt sich auch die Möglichkeit, die untere Plattenquerbewehrung von oben auf die Profilstäbe aufzulegen und sich damit der jeweils erforderlichen Betondeckung der Platte ausserhalb des Stahlgurtes anzupassen.

Die verschiedenen Ausbildungsformen der Profileisen und die damit verbundenen konstruktiven Möglichkeiten zur Herstellung des Verbundes zwischen Stahlträger und Betonplatte werden in den folgenden Figuren 1 bis 4 beispielhaft erläutert. Hier sind jeweils Vertikalschnitte durch den Verbundbereich rechtwinklig zur Trägerspannweite bzw. bei Figur 1 b und 4 b auch in Richtung der Trägerspannweite dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Profilstab 2 mit Rechteck-Querschnitt, der mit seiner Schmalseite durch 2 Kehlnähte 4 in Längsrichtung auf den Trägersgurt 1 aufgeschweisst ist. Der Profilstab 2 (Flachstab) weist in seinem vom Gurt abstehenden Querschnittsteil Löcher 3 in engen Abständen auf, wie aus Fig. 1 b hervorgeht.

Durch einige dieser Löcher sind Stäbe der unteren Querbewehrung der Stahlbetonplatte 6 hindurchgesteckt, wodurch die Tragfähigkeit des Dübels wesentlich erhöht wird.

In Fig. 2 ist auf den Trägersgurt 1 ein U-Profil mit vom Gurt abstehenden Flanschen 7 mit Hilfe der beiden Kehlnähte 4 angeschweisst. In beiden Flanschen 7 sind Löcher 3 in engen Abständen angebracht. Man erhält damit eine vielschnittige Verdübelung zwischen Betonplatte und Trägersgurt. Durch einige der einander gegenüberliegende Löcher sind bügelartige Bewehrungsstäbe 8 hindurchgesteckt, die in der Stahlplatte 6 verankert sind. Es können aber auch, wie gestrichelt eingezeichnet ist, kurze Stahlbolzen 5 durch die Löcher hindurch gesteckt werden, die den ganzen Lochquerschnitt ausfüllen und in die in Längsrichtung verlaufende bügelartige Bewehrungsstäbe eingehängt werden können.

In Fig. 3 ist als Profilstab ein T-Querschnitt dargestellt, der mit seinem Flansch beidseitig durch Kehlnähte 4 auf den Trägersgurt aufgeschweisst ist und in dessen abstehenden Steg Löcher 3 in engen Abständen vorgesehen sind. T-Profile können von Vorteil sein, wenn Verformungen des Profils längs der Schweissnähte, die z.B. durch das Stanzen von Löchern entstehen können, vermieden werden sollen.

Die Plattenbewehrung ist von oben auf den abstehenden Steg des T-Profils aufgelegt, greift also in die Löcher nicht ein. Die Verankerung der Betonplatte mit dem Gurt erfolgt ausser durch die Dübelwirkung des Betons im Lochbereich durch einfache, in einen Teil der Löcher eingehängte beiderseits mit Haken versehene, dünne Bewehrungsstäbe 8. In entsprechender Weise können natürlich auch I-Profile oder T-Profile mit obenliegendem Flansch und jeweils gelochten Stegen verwendet werden.

In Fig. 4 ist nochmals ein Profilstab 2 mit Rechteck-Querschnitt dargestellt. Wie im Längsschnitt Fig. 4 b zu erkennen sind ausser den grossen Löchern 3 die rund oder auch rechteckig sein können, kleinere Zusatzlöcher 9 angeordnet. Durch diese kleineren Löcher können Stäbe 5, z.B. die Bewehrungsstäbe der Plattenquerbewehrung hindurchgeschoben und in der für die Betondeckung erforderlichen Höhe gelagert werden. Der Verbund erfolgt auch hier wieder einerseits durch die Betondübel im Lochbereich, andererseits durch hakenartige Bewehrungsstäbe, die die Querbewehrung der Platte umfassen.

Die wirtschaftlichen und konstruktiven Vorteile von Profilstäben als Verbundmittel in den hier dargestellten, erfindungsgemässen Anwendungsbeispielen liegen auf der Hand. Es können durch die zweischnittigen dübelartigen Verbindungen Verbundkräfte in beliebigen, in der Trägerebene liegenden Richtungen übertragen werden. Durch die sowieso vorhandene Querbewehrung der Platte wird die Verdübelungswirkung im Lochbereich der Stege erheblich vergrössert. Zusätzliche Verankerungen der Platte am Gurt sind, wenn überhaupt erforderlich, durch im Betonbau übliche Haken oder Bügel ohne Schweissverbindungen möglich. Das Einbringen des Betons in den Lochbereich bringt keinerlei Probleme. Hinzu kommt, dass die erfindungsgemässe Lösung zur Übertragung der Verbundkräfte allen Anforderungen hinsichtlich der Duktilität im Bruchzustand durch Variation der Lochgrössen und Lochabstände gerecht wird.

Verbundmittel für Stahlbeton-VerbundtragwerkePATENTANSPRÜCHE

1. Verbundmittel aus stählernen Profilstäben für Verbundtragwerke zur Übertragung von in Trägerebene beliebig gerichteten Kräften zwischen Stahlträger und Betonplatte, die in Längsrichtung auf den Tränergurt aufgeschweisst sind und in den Beton der Platte eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Tränergurt im allgemeinen rechtwinkelig abstehenden Querschnittsteile der Profilstäbe mit durchgehenden Löchern in engen Abständen versehen sind, deren lichte Weite grösser als der Durchmesser des Grösstkornes des Betons ist, und dass somit durch den Beton im Lochbereich z w e i s c h n i t t i g e , dübelartige Verbindungen zwischen Betonplatte und Profilstab ausgebildet sind.
2. Verbundmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch einen Teil der Löcher und/oder durch in grösseren Abständen und/oder mit kleineren Lichtweiten zusätzlich angeordnete Löcher Bewehrungsstäbe, Haken, Dollen oder dergleichen hindurchgesteckt sind, die den Lochquerschnitt ganz oder teilweise ausfüllen.
3. Verbundmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Löcher konisch hergestellt ist und dass durch diese Löcher entsprechend konische Dübel hindurchgesteckt sind.
4. Verbundmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Profilstäbe nebeneinander in Längsrichtung auf den Gurt aufgeschweisst sind.

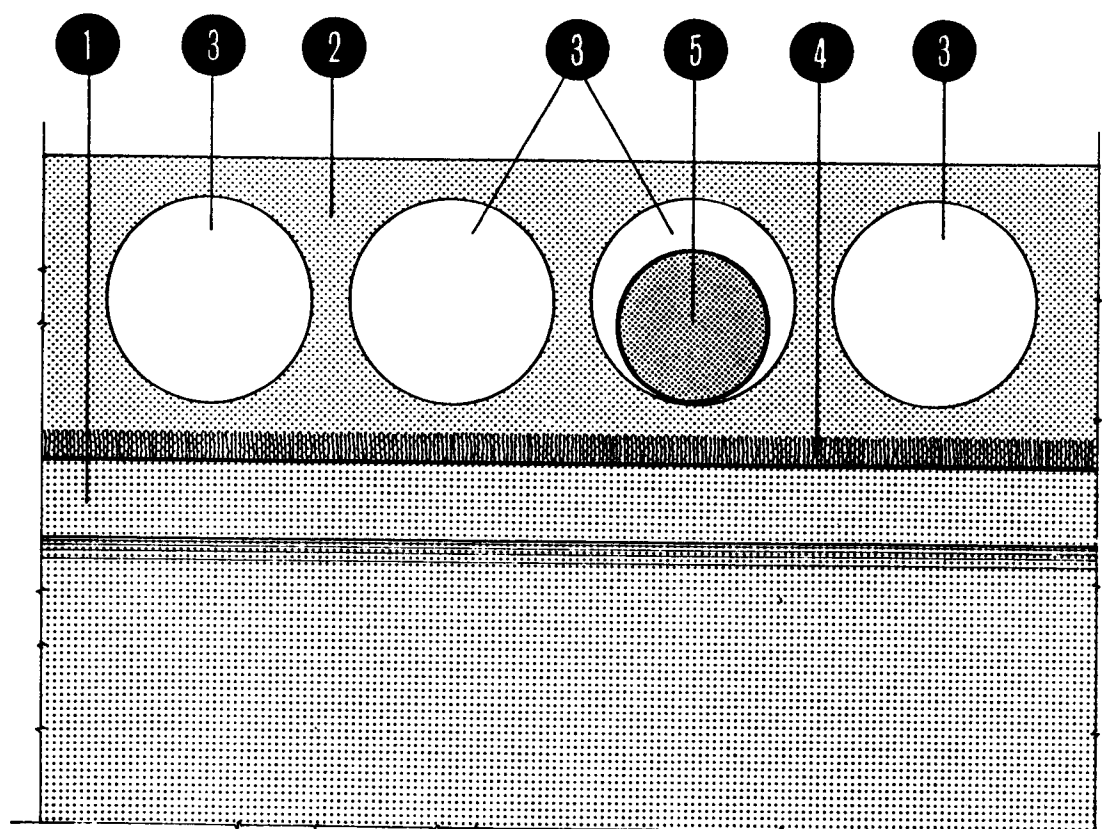
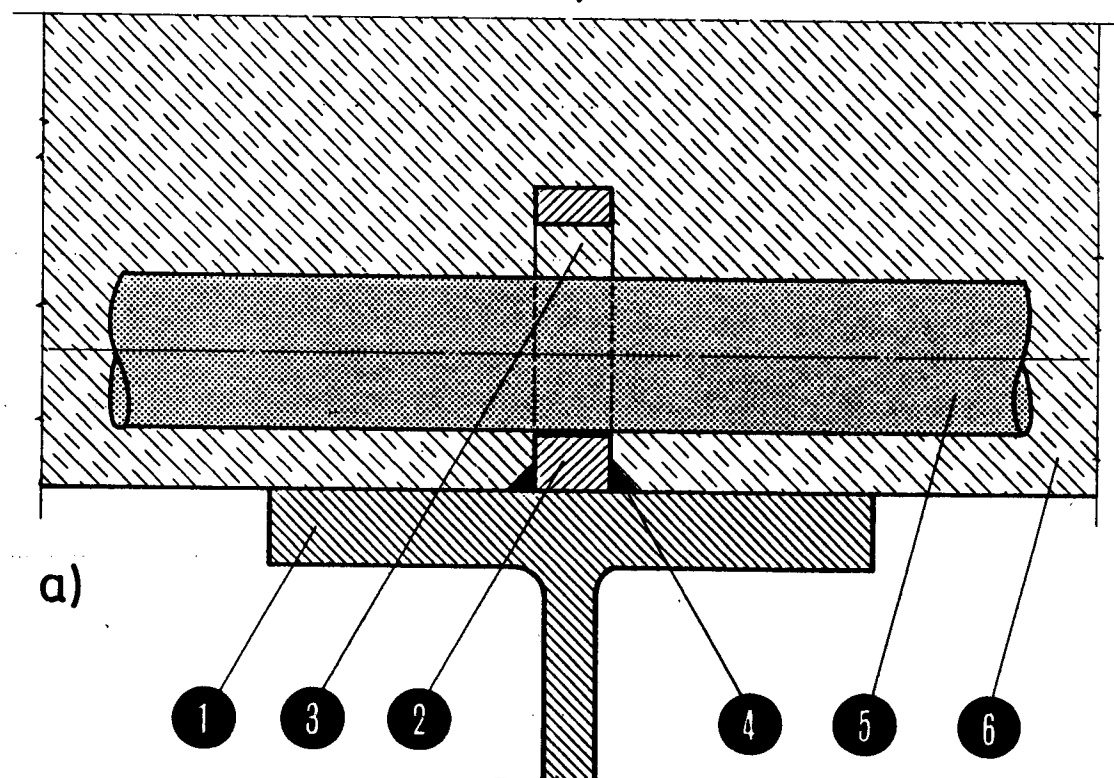


Fig.1

b)

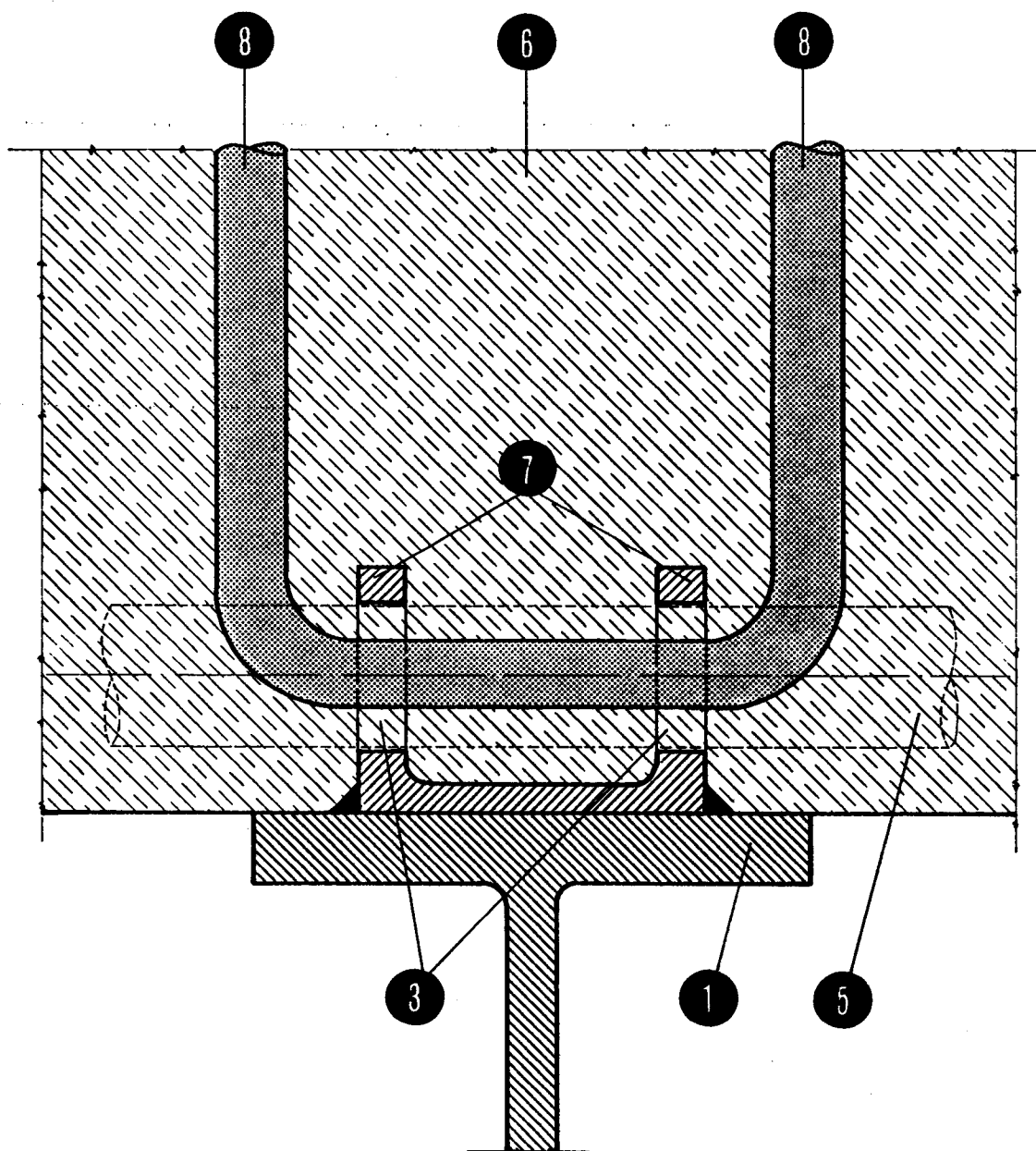


Fig. 2

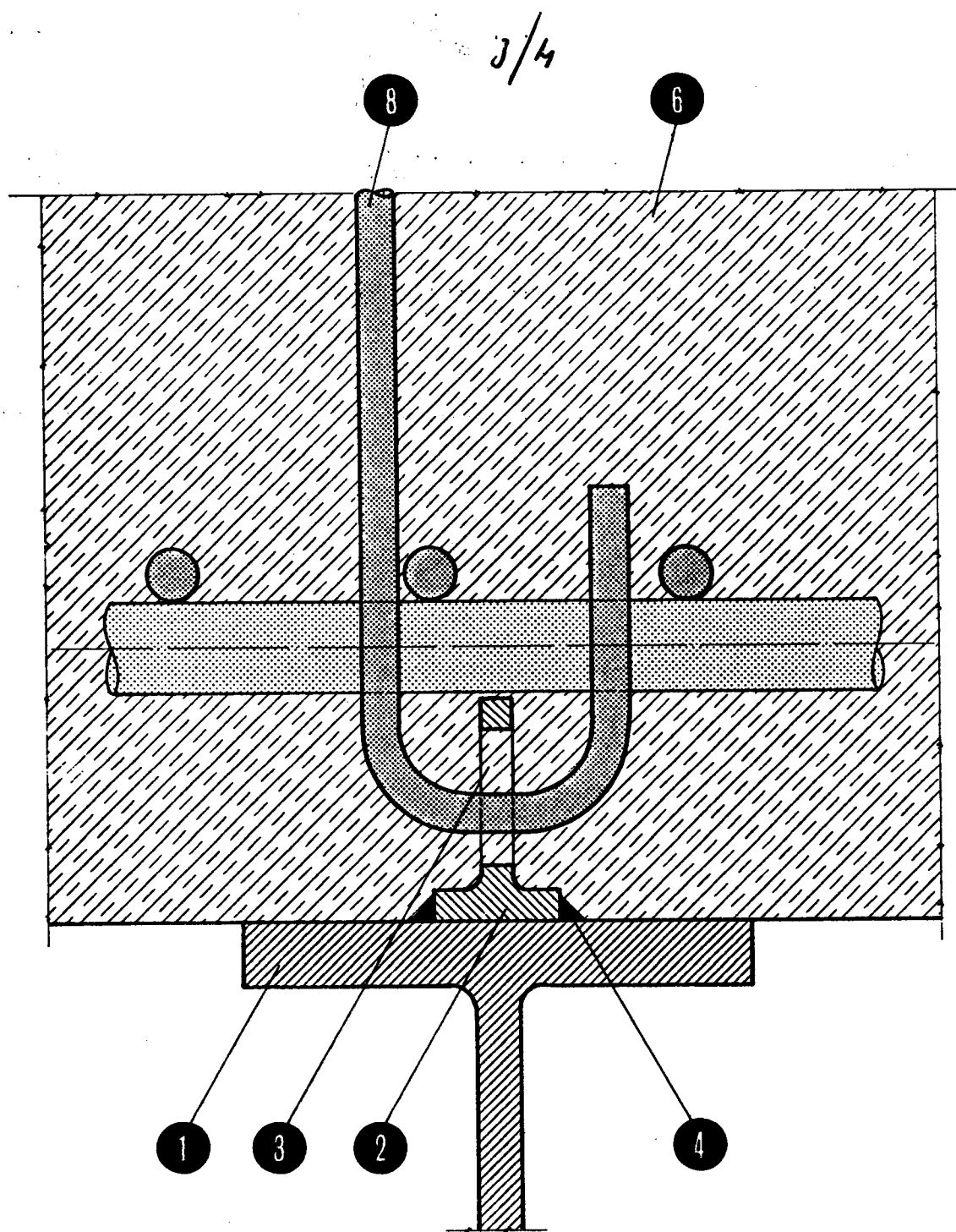


Fig. 3

0215148

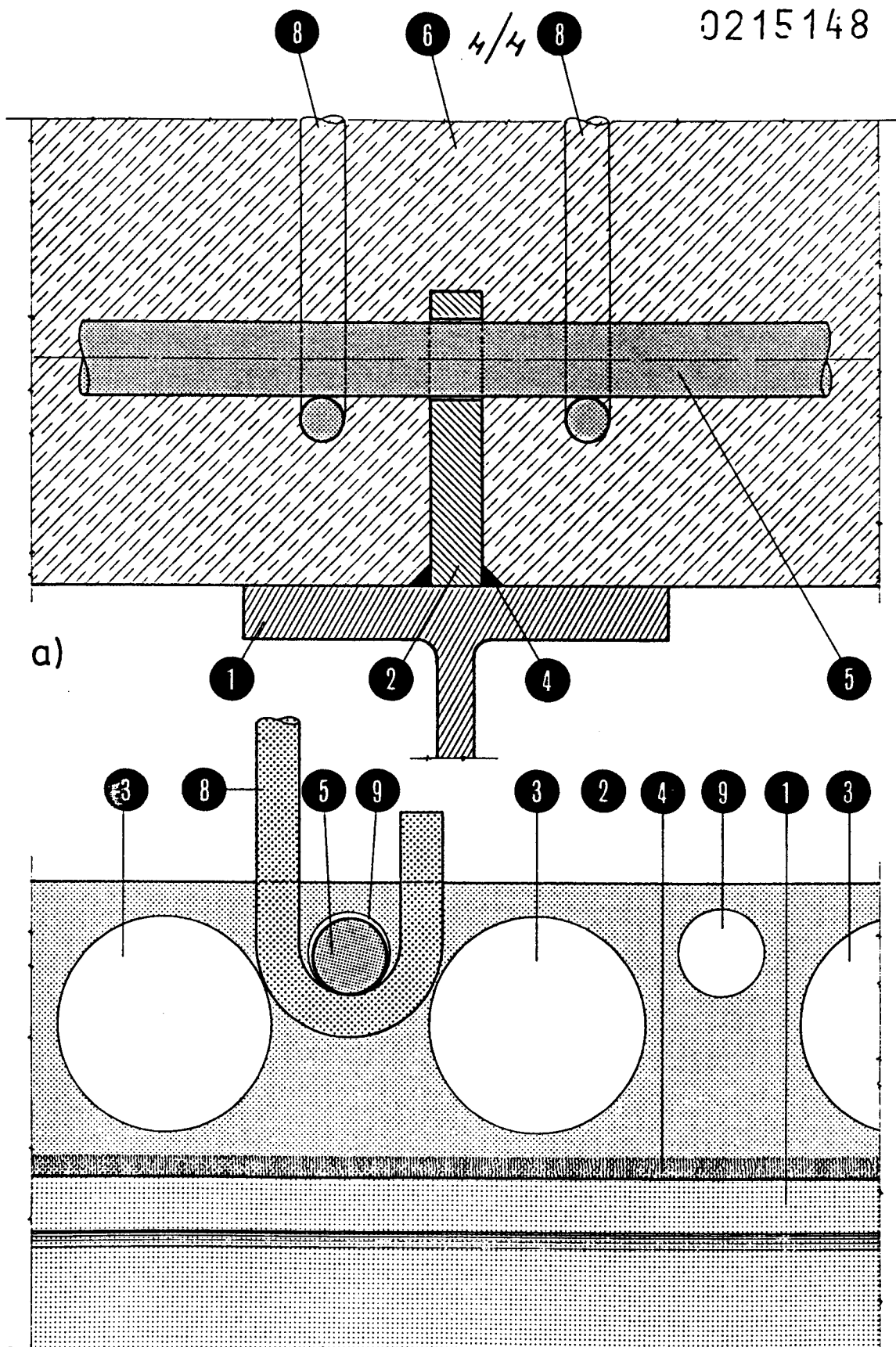


Fig. 4

b)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0215148

Nummer der Anmeldung

EP 85 11 1721

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 736 716 (NISHIMURA) * Spalte 1, Zeilen 64-67; Spalte 2, Zeilen 1-51; Figren 1-3 *	1,2,4	E 04 B 5/29 E 04 C 3/294
Y		3	
X	DE-C- 821 215 (ALBERS) * Seite 2, Zeilen 32-67; Figuren 1-4 *	1,2,4	
A		3	
Y	US-A-1 922 340 (YOUNG) * Seite 2, Zeilen 3-13; Ansprüche 1,2; Figuren 3,4,7 *	3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			E 04 B E 04 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-04-1986	Prüfer CHESNEAUX J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			