



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

PATENT SCHRIFT A5

11

646 542

(21) Gesuchsnummer: 5009/80

(22) Anmeldungsdatum: 30.06.1980

(30) Priorität(en): 26.07.1979 DE 2930237

(24) Patent erteilt: 30.11.1984

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1984

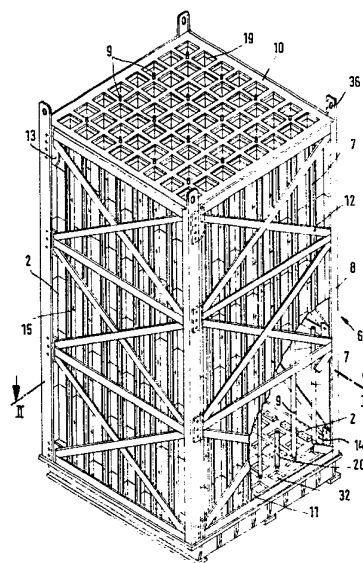
(73) Inhaber:
Brown Boveri Reaktor GmbH,
Mannheim-Käfertal (DE)

(72) Erfinder:
Hennings, Uwe, Steinklingen (DE)

(74) Vertreter:
Jean Hunziker, Zürich

(54) Lagergestell für Kernreaktorbrennelemente.

(57) Das Lagergestell besteht aus mehreren Schächten (1), deren Wandungen aus kreuzweise übereinander angeordneten Blechen (2) bestehen, die über eine obere und untere Gitterplatte (10, 11) und diese verbindende Streben (8, 9) zusammengehalten sind. Zur Versteifung und Führung der kreuzförmig übereinander angeordneten Bleche (2) sind dieselben an ihren freien Enden (14) mit sich in Längsrichtung erstreckenden Rohren (7) unter Beibehaltung eines Bewegungsspielraumes lösbar verbunden. An der unteren Gitterplatte (11) sind Zentrierstifte angeordnet, die wenigstens die unterste Reihe der Bleche (2) an ihren Kreuzungspunkten stützen. Weiterhin sind an der oberen Gitterplatte (10) die daran angrenzenden Bleche (2) zentriert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Lagergestell für Kernreaktorbrennelemente, bestehend aus mehreren Schächten zur Aufnahme der Brennelemente, wobei die aus neutronenabsorbierendem Werkstoff bestehenden Wandungen der Schächte aus kreuzweise übereinander angeordneten, einen Zwischenraum aufweisenden, parallelen Blechen gebildet sind, die sich über alle in einer Reihe angeordneten Schächte des Lagergestelles in waagerechter Richtung erstrecken und mittels an ihren Rändern angebrachten Einschnitten gegenseitig in ihrer Lage gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleche (2) an ihren freien Enden (14) mit sich in Längsrichtung erstreckenden Rohren (7) unter Beibehaltung eines Bewegungsspielraumes lösbar verbunden sind, dass an einer unteren Gitterplatte (11) angeordnete Zentrierstifte (20) wenigstens die unterste Reihe der Bleche (2) an ihren Kreuzungspunkten stützen und dass an einer oberen Gitterplatte (10), die über Streben (8, 9) mit der unteren Gitterplatte (11) verbunden ist, die daran angrenzenden Bleche (2) zentriert sind.

2. Lagergestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Unterseite der oberen Gitterplatte (10) mit ihrer offenen Seite nach unten gerichtete U-förmig gebogene Bleche (25) befestigt sind und dass an den Blechen (2) Laschen (26) angebracht sind, die mit einem Teilbereich an den Innenseiten der Schenkel (24) dieser U-förmig gebogenen Bleche (25) zentriert sind.

3. Lagergestell nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an der Oberseite der oberen Gitterplatte (10) dachförmige Führungsbleche (28) angeordnet sind, wobei die Laschen (26) zur Befestigung der U-förmig gebogenen Bleche (25) als Gegenhalter für die dachförmigen Führungsbleche (28) dienen.

Die Erfindung betrifft ein Lagergestell für Kernreaktorbrennelemente, bestehend aus mehreren Schächten zur Aufnahme der Brennelemente, wobei die aus neutronenabsorbierendem Werkstoff bestehenden Wandungen der Schächte aus kreuzweise übereinander angeordneten, einen Zwischenraum aufweisenden, parallelen Blechen gebildet sind, die sich über alle in einer Reihe angeordneten Schächte des Lagergestelles in waagerechter Richtung erstrecken und mittels an ihren Rändern angebrachten Einschnitten gegenseitig in ihrer Lage gehalten sind.

Ein derartiges Lagergestell ist in der CH-PS 639 793 beschrieben.

Abgebrannte Brennelemente werden in Wasserbecken gelagert, bis sie zur Wiederaufbereitung gelangen. Für eine wirtschaftliche Lagerung werden Gestelle mit fest eingebauten Neutronenabsorbern verwendet, die die Unterkritikalität in jeder Beladungsphase sichern.

Ausser mechanischen Belastungen müssen Lagergestelle chemischen Einwirkungen des Beckenwassers widerstehen, leicht montierbar sein und genügend Wärmeabfuhr sicherstellen.

Bei dem Lagergestell nach der CH-PS 693 793 ist zwar eine spannungsfreie Verbindung gewährleistet. Bei grösseren mechanischen Belastungen ist jedoch eine mangelnde Stabilität zu befürchten.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Lagergestell der eingangs genannten Art besser zu versteifen. Dabei soll jedoch eine spannungsfreie Verbindung weiterhin gewährleistet sein.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Bleche an ihren freien Enden mit sich in Längsrichtung erstreckenden Rohren unter Beibehaltung eines Bewe-

gungsspielraumes lösbar verbunden sind, dass an einer unteren Gitterplatte angeordnete Zentrierstifte wenigstens die unterste Reihe der Bleche an ihren Kreuzpunkten stützen und dass an einer oberen Gitterplatte, die über Streben mit der unteren Gitterplatte verbunden ist, die daran angrenzenden Bleche zentriert sind.

Mit dieser Ausbildung wird der nur aus den zusammenge-
steckten Blechen bestehende Teil des Lagergestells besser versteift, kann jedoch weiterhin Bewegungen, wie sie z.B. durch Wärmedehnungen auftreten können, kompensieren ohne dass Spannungen auftreten.

Eine besondere Ausbildung der Zentrierung sieht vor, dass an der Unterseite der oberen Gitterplatte mit ihrer offenen Seite nach unten gerichtete U-förmig gebogene Bleche befestigt sind und dass an der oberen Lage der kreuzweise übereinander angeordneten Bleche Leisten angebracht sind, die mit einem Teilbereich an den Innenseiten der Schenkel der U-förmig gebogenen Schenkel zentriert sind.

Zur besseren Einführung der Brennelemente in die Schachttöfnungen der oberen Gitterplatte wird vorgeschlagen, dass an der Oberseite der oberen Gitterplatte dachförmige Führungsbleche angeordnet sind, wobei die Laschen zur Befestigung der U-förmig gebogenen Bleche als Gegenhalter für dachförmige Führungsbleche dienen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die perspektive Darstellung eines kompletten Brennelementelagergestells,

Fig. 2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1, Fig. 3 die Einzelheit III aus Fig. 2,

Fig. 4 eine Seitenansicht in Pfeilrichtung 35 der Fig. 3,

Fig. 5 die perspektivische Darstellung eines Teilbereiches der oberen Gitterplatte mit Führungsblechen

Fig. 6 den Querschnitt VI-VI aus Fig. 5 und

Fig. 7 einen perspektivisch dargestellten Ausschnitt aus der Fig. 1 ohne Streben.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Gerippe 6 dargestellt dessen Streben 8, 9 eine obere und untere Gitterplatte 10, 11 miteinander verbinden. Zwischen den Streben 8, die als Winkelprofile ausgebildet sind, erstrecken sich in waagerechter bzw. diagonaler Richtung Querstreben 12, die über Knotenbleche 13 an den Streben 8 mittels Schrauben befestigt sind. Die Gitterplatten 10, 11 die Öffnungen 19, 32 zum Einführen bzw. Arretieren von Brennelementen aufweisen, sind ebenfalls über Knotenbleche mit den Streben 8 verschraubt. Die als Rundrohre ausgebildeten Streben 9 sind mit den Gitterplatten 10, 11 verschraubt. An den oberen Enden der Streben 8 befinden sich Ösen 36, die der Befestigung von nicht dargestellten Anschlagmitteln dienen. Dieses an sich bekannte Gerippe bildet den Käfig für die kreuzförmig übereinander angeordneten Bleche 2 nach der Hauptanmeldung, wie sie in Fig. 7 ausschnittsweise dargestellt sind. Dabei bilden die Bleche 2 Zwischenräume 5 und Schächte 1. Wie aus den Fig. 2 bis 4 zu ersehen ist, sind zur Versteifung und Führung der kreuzförmig übereinander angeordneten Bleche 2 dieselben an ihren freien Enden 14 mit den Rohren 7 verschraubt. Eine Bundschraube 15 mit Scheibe 16 und Mutter 17 dient, als Befestigungselement. Dabei ist die Bundlänge so ausgeführt, dass lediglich eine formschlüssige Verbindung entsteht. Bedingt durch die Länge «a» des in den Blechen 2 angebrachten Langloches 18 weisen die Bleche einen bestimmten Spielraum auf, innerhalb dessen sie sich bewegen können ohne dass ein Spannungsaufbau entsteht.

Die Breite «b» des Langloches 18 entspricht dem Durchmesser der in den Rohren 7 vorgesehenen Bohrungen 33 (Fig. 3 und 4).

An den in der Fig. 2 mit einem Achsenkreuz gekennzeichneten Stellen sind in der unteren Gitterplatte 11 Zentrierstifte

20 eingeschraubt. Sie sind als Rundrohre ausgeführt, deren Aussendurchmesser kleiner höchstens gleich der Seitenlänge des an den Kreuzungspunkten der Bleche 2 entstehenden Quadrates 21 ist. Wie aus der Fig. 1 zu ersehen ist, enden diese Zentrierstifte 20 unterhalb der Oberkante der an die untere Gitterplatte 11 angrenzenden Bleche 2. Sie dienen somit als Zentrierung für die untersten Bleche gegenüber der unteren Gitterplatte 11. Eine Zentrierung der darüber angeordneten Bleche ist nicht erforderlich, da die in den Blechen angeordneten Schlitz 4 diese Aufgabe übernehmen.

Lediglich die oberste Blechreihe bedarf einer Arretierung gegenüber der oberen Gitterplatte 10 um in Zusammenhang mit den Zentrierstiften 20 und den Verschraubungen an den freien Enden 14 der Bleche 2 mit den Rohren 7 die gewünschte Stabilität und Führung der gesteckten Blechkonstruktion zu erreichen. Die Fig. 6 zeigt die Einzelheiten der Arretierung an der oberen Gitterplatte 10. An den Blechen 2 sind mittels Schrauben 22 Leisten 23 befestigt. Die Leisten 23 ragen dabei ein bestimmtes Mass über die Oberkante der Bleche 2 hinaus. Dieser hinausragende Teil zentriert sich an den Innenseiten der Schenkel 24 eines U-förmig gebogenen Bleches 25. Mit Hilfe einer Lasche 26 und einer Schraube 27 wird das U-förmig gebogene Blech 25 gegen die obere Gitterplatte 10 gezo-

gen. Dachförmige Führungsbleche 28 weisen Verstärkungen 29 auf, mittels derer die Führungsbleche unter Verwendung der Schrauben 27 und der Laschen 26 an der Oberseite der oberen Gitterplatte angeordnet sind. Bohrungen 30 ermöglichen das Einbringen der Schrauben 27. Die Führungsbleche erleichtern das Einführen der Brennelemente in die Öffnungen 19 der oberen Gitterplatte 10. (Fig. 5)

Auch die Arretierung der Bleche 2 in dem U-förmig geformten Blech 25 stellt nur eine formschlüssige Verbindung dar.

Im Rahmen des Abstandes 31 erlaubt die Verbindung eine z.B. durch Wärmedehnung hervorgerufene Bewegung der ineinandergesteckten Blechkonstruktion. Der gleiche Bewegungsspielraum ist auch bei der Schraubverbindung an den freien Enden 14 durch das Langloch 18 gegeben.

Die formschlüssigen Verbindungen an den Leisten 23, den freien Enden 14 der Bleche 2 und den Zentrierstiften 20 bringt eine verbesserte Stabilität der durch kreuzweise übereinander angeordnete Bleche 2 gebildeten Lagergestellausbildung nach dem Hauptpatent. Trotz dieser Versteifungsmaßnahmen bleiben die Wandungen der Schächte 1 in jeder Betriebsphase von Spannungen verschont.

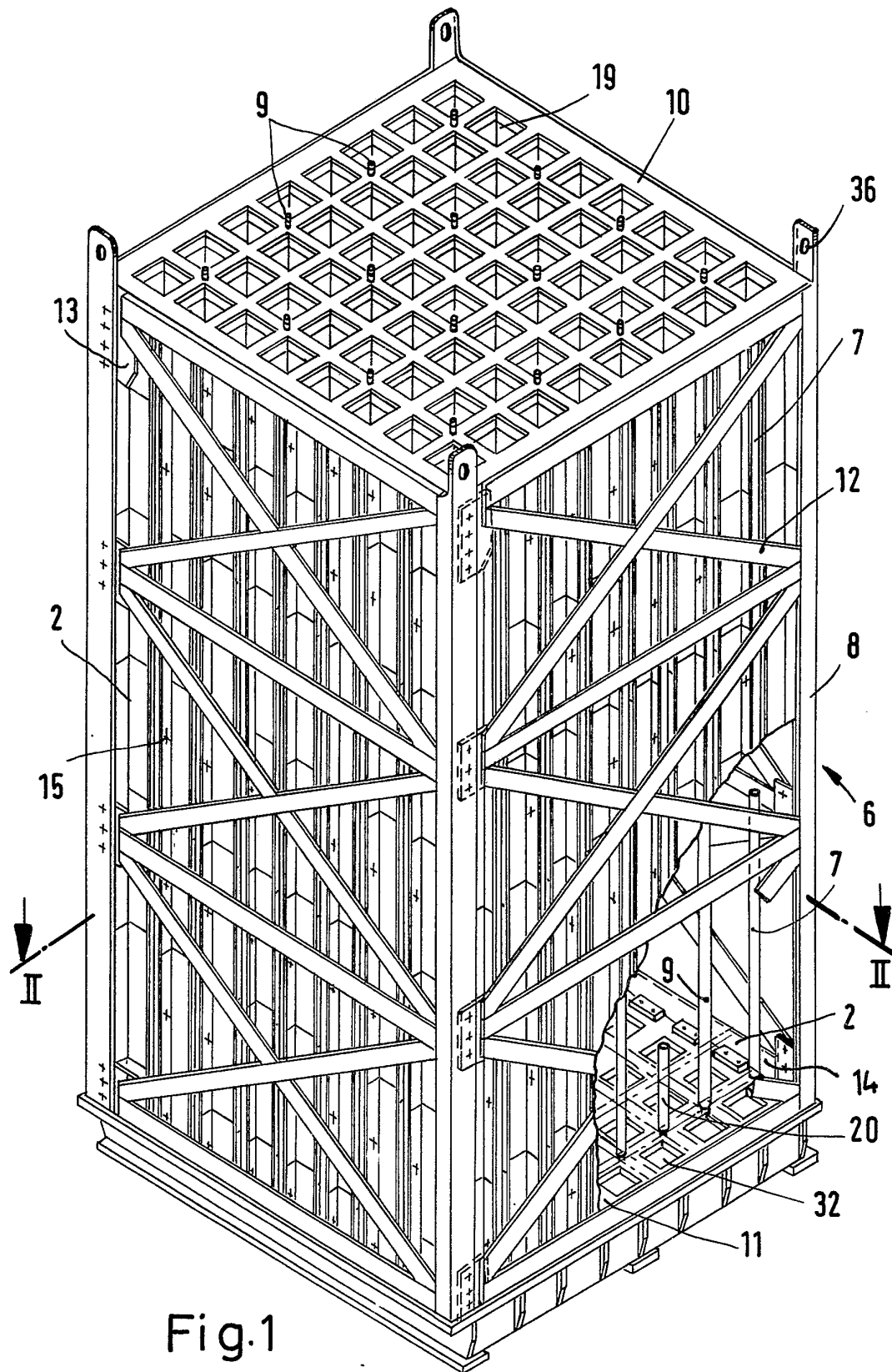


Fig.1

Fig. 2

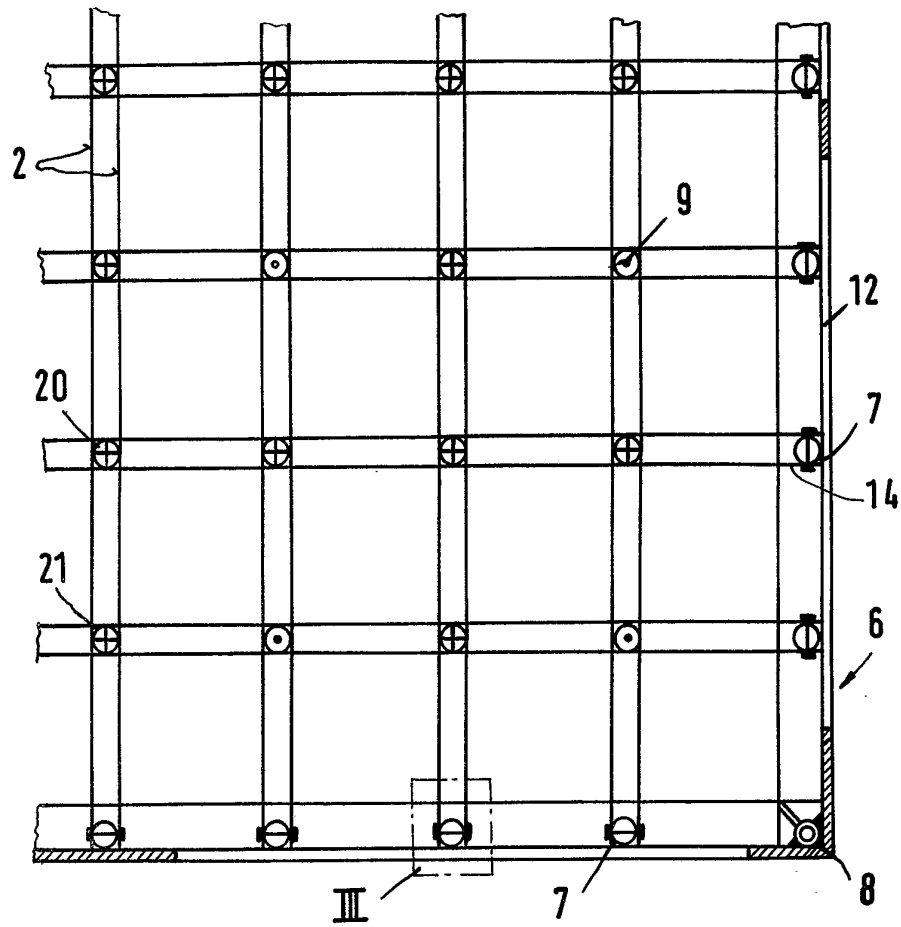


Fig. 3

"B"

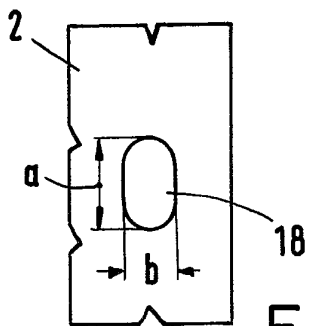
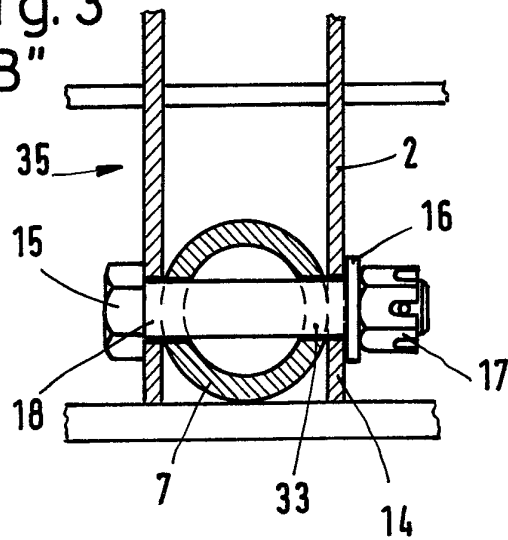


Fig. 4

Fig. 5

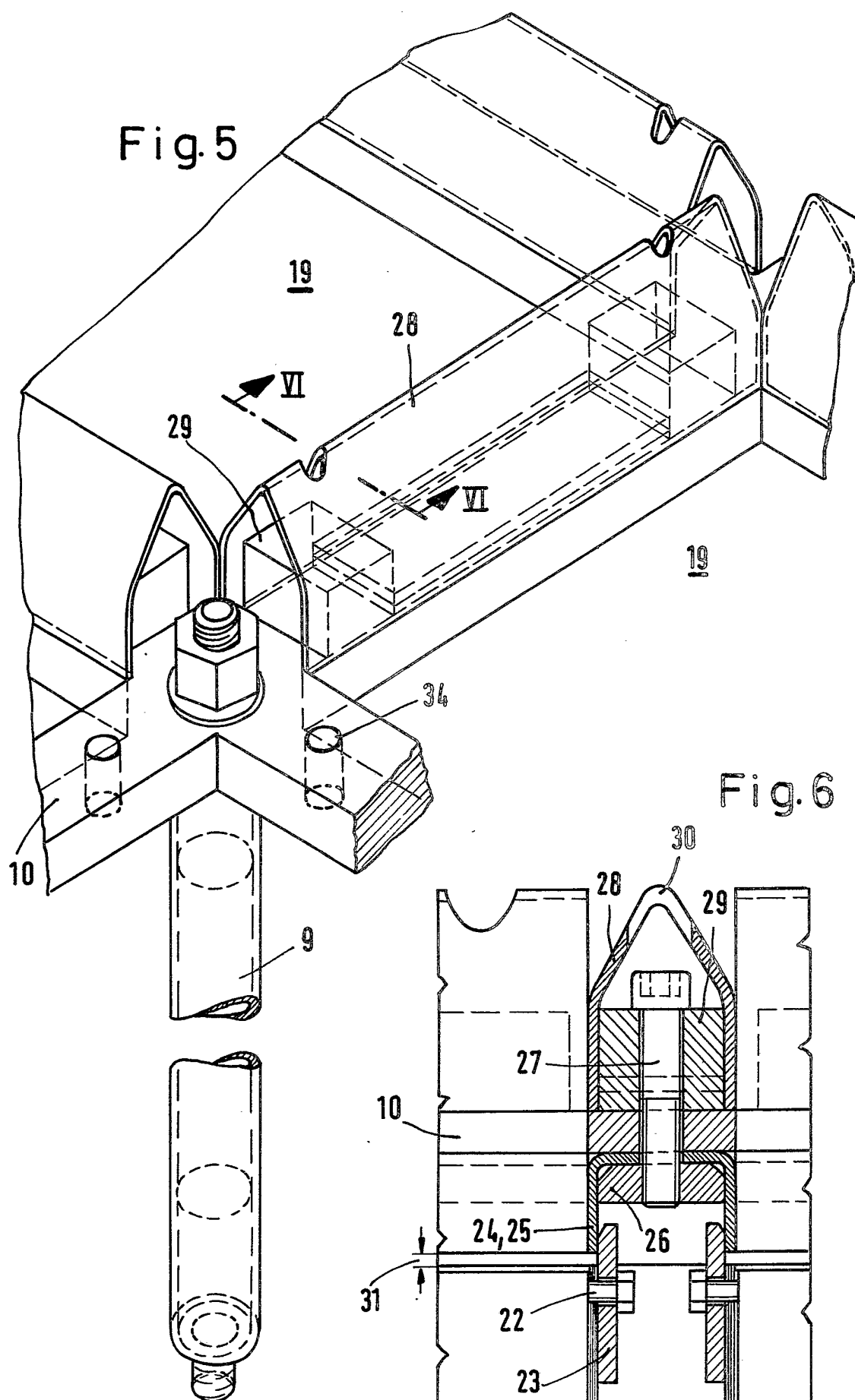


Fig. 6

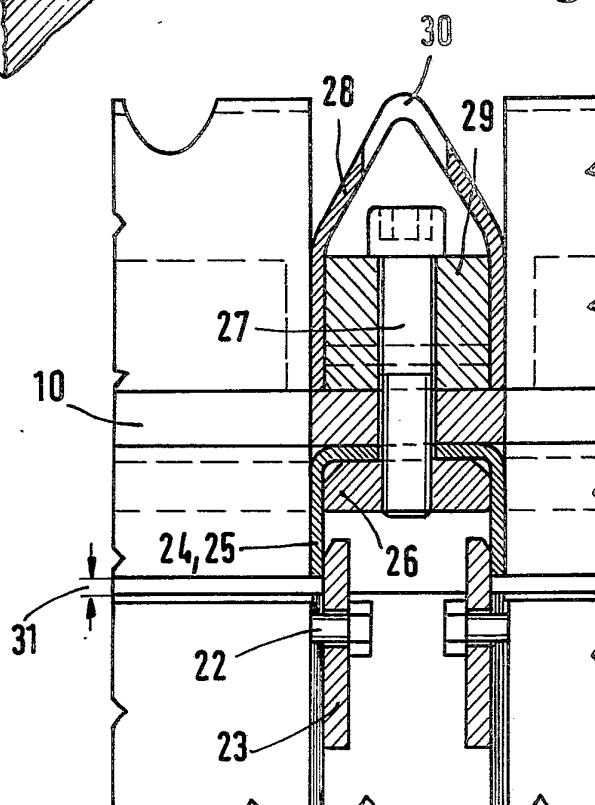


Fig. 7

