



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 203 03 104 U1 2004.07.01

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **26.02.2003**
(47) Eintragungstag: **27.05.2004**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **01.07.2004**

(51) Int Cl.7: **E04B 7/00**
E04B 1/342, E04H 15/20, E04H 3/10

(66) Innere Priorität:
103 01 199.4 **15.01.2003**

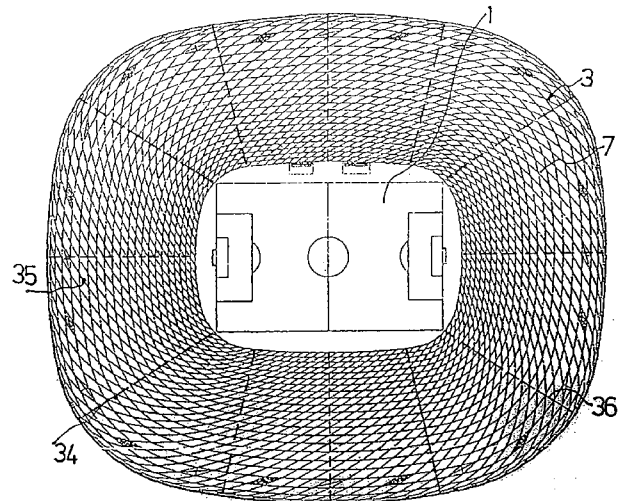
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Dr.-Ing. W. Bernhardt u. Dipl.-Phys. Dr. R. Bernhardt, 66123 Saarbrücken

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
DSD Dillinger Stahlbau GmbH, 66740 Saarlouis, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Dach- und/oder Fassadenkonstruktion für Stadien o.dgl.**

(57) Hauptanspruch: Dach- und/oder Fassadenkonstruktion (3) für Stadien oder dergleichen, mit einem Dehnfugen (36) aufweisenden Tragwerk (4) und einer auf dem Tragwerk (4) gehaltenen, eine Dach- und/oder Fassadenfläche bildenden Abdeckung (6), dadurch gekennzeichnet, dass sich die Abdeckung (6) in gleichbleibender Struktur durchgehend über die Dehnfugen erstreckt und Einrichtungen (22, 32) zur schwimmenden Lagerung der Abdeckung (6) auf dem Tragwerk (4) vorgesehen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dach- und/oder Fassadenkonstruktion für Stadien oder dergleichen, mit einem Dehnfugen aufweisenden Tragwerk und einer auf dem Tragwerk gehaltenen, eine Dach- und/oder Fassadenfläche bildenden Abdeckung.

[0002] Stadionsdächer unterliegen Wärmeausdehnungen, die wegen der großen Dachabmessungen erhebliche Absolutwerte annehmen können. Dem ist durch Dehnfugen Rechnung zu tragen. So sind in einem ringförmigen Tribürendach eines Stadions verteilt über den Ringumfang vertikale Dehnfugen vorzusehen, die z.B. eine Breite von 50 mm haben können. Zur Abdichtung der Dachfläche im Dehnfugenbereich bedarf es umfangreicher baulicher Maßnahmen an der Abdeckung.

[0003] Für Fassaden gilt Entsprechendes.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue Dach- und/oder Fassadenkonstruktion für Stadien o. dgl. zu schaffen, welche einen gegenüber bekannten solchen Dachkonstruktionen geringeren Bauaufwand erfordert.

[0005] Die diese Aufgabe lösende Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Abdeckung in gleichbleibender Struktur durchgehend über die Dehnfugen erstreckt und Einrichtungen zur schwimmenden Lagerung der Abdeckung auf dem Tragwerk vorgesehen sind.

[0006] Durch die schwimmende Lagerung lassen sich Tragwerk und Abdeckung entkoppeln, so dass Wärmeausdehnungen dieser Dach- oder Fassadenteile unabhängig voneinander möglich sind und die Abdeckung ohne Rücksicht auf die Dehnfugen des Tragwerks eine durchgehend einheitliche Struktur aufweisen kann.

[0007] Zur schwimmenden Lagerung kann im Bereich zwischen zwei Dehnfugen des Tragwerks neben beweglichen Verbindungen wenigstens eine feste Verbindung zwischen der Abdeckung und dem Tragwerk hergestellt sein.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Abdeckung Segmente auf, wobei an jedem Segment wenigstens eine bewegliche Verbindung zum Tragwerk hergestellt ist und Dehnfugen jeweils zwischen den Segmenten gebildet sind, wobei die Segmente auch selbst flexibel sein können. In dieser Ausführungsform, in der die Segmente der Abdeckung jeweils wenigstens teilweise schwimmend gelagert sind, kann die Abdeckung durch kleine Ausdehnungen der Segmente, die sich summieren, große Ausdehnungen des Tragwerks ausgleichen. Das heißt, die Gesamtausdehnung der Abdeckung verteilt sich auf die einzelnen Segmente, so dass die Dehnfugen zwischen den Segmenten im Vergleich zu den Dehnfugen im Tragwerk klein sein können.

[0009] Vorzugsweise weisen die Segmente jeweils einen mit dem Tragwerk verbundenen Rahmen auf, der mit einem flexiblen Deckelement, z. B. einer

Membran oder einem mit Druckluft gefüllten Kissen, bespannt ist, wobei die Rahmenschenkel jedes Segments auch einen Teil des Rahmens der an dieses Segment angrenzenden Segmente bilden.

[0010] Die Rahmenschenkel sind vorzugsweise jeweils an ihren Enden mit dem Tragwerk verbunden, wobei zwischen zwei Dehnfugen des Tragwerks wenigstens ein Rahmenschenkel an einem Ende fest und am anderen Ende beweglich an das Tragwerk gekoppelt ist.

[0011] Zwischen Enden der Rahmenschenkel aneinandergrenzender Segmente kann eine Dehnfuge gebildet sein.

[0012] Vorzugsweise bilden die Rahmenschenkel jeweils eine Masche eines Netzes sich kreuzender Reihen von Rahmenschenkeln. Die Rahmenschenkel können an zwei diagonal gegenüberliegenden Rahmenecken untereinander verbunden sein, was zur Stabilisierung der Abdeckung beiträgt. Die Dehnfuge kann zwischen den miteinander verbundenen Enden der Rahmenschenkel aneinandergrenzender Segmente gebildet sein. In einer solchen Konstruktion bleiben Dehnfugen innerhalb der Abdeckung auf die Kreuzungsbereiche beschränkt. Solche kurzen Dehnfugen lassen sich mit geringem Aufwand abdichten.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die genannte Dehnfuge zwischen den Segmenten jeweils zwischen Stirnplatten gebildet, die an den Enden der Rahmenschenkel angebracht sind.

[0014] Ferner können Anschlageinrichtungen zur Begrenzung der Breite der Dehnfuge vorgesehen sein, die dafür sorgen, dass die Segmente an ihrer Verbindungsstelle in der Ebene der Abdeckung untereinander verbunden bleiben.

[0015] Die schwimmende Lagerung kann durch Gelenkverbindungen oder Gleitlager zwischen der Abdeckung und dem Tragwerk gebildet sein.

[0016] Die Erfindung soll nun anhand von Ausführungsbeispielen und der beiliegenden, sich auf diese Ausführungsbeispiele beziehenden Zeichnungen näher erläutern werden. Es zeigen:

[0017] **Fig. 1** ein Stadion mit einer Dachkonstruktion nach der Erfindung in einer Draufsicht,

[0018] **Fig. 2** eine Teildarstellung des Stadions von **Fig. 1** in einer vertikalen Schnittansicht,

[0019] **Fig. 3** eine Detaildarstellung der in **Fig. 1** in Draufsicht gezeigten Dachkonstruktion,

[0020] **Fig. 4** und **5** ein erstes Ausführungsbeispiel für eine schwimmende Lagerung der Dachabdeckung auf dem Tragwerk in einer Dachkonstruktion gemäß der Erfindung, und

[0021] **Fig. 6** und **7** ein zweites Ausführungsbeispiel für eine solche schwimmende Lagerung.

[0022] Ein Fußballstadion mit einem Spielfeld **1** und einer das Spielfeld umgebenden Tribüne **2** weist eine die Tribüne überdeckende Dachkonstruktion **3** auf, die in dem betreffenden Ausführungsbeispiel als geschlossener, annähernd ovaler Ring ausgebildet ist. Die Dachkonstruktion ist auf die Außenseite der Tri-

büne herumgezogen. Hier kann sie auch als Fassade angesehen werden.

[0023] Die Dachkonstruktion **3** umfasst ein aus Stahlträgern gebildetes Tragwerk **4** auf dem über Abstandhalter **5** eine Abdeckung **6** befestigt ist. Die Abdeckung **6** bildet eine dichte Dachfläche. Über den Umfang der Dachkonstruktion **3** verteilt sind im Tragwerk durch Strichlinien angedeutete Dehnfugen **36** gebildet, die in dem betreffenden Ausführungsbeispiel eine breite von 50 mm aufweisen.

[0024] Die Abdeckung **6** besteht aus einer Vielzahl rautenförmiger Segmente **7**, welche als flächenhaft ausgedehntes Deckelement jeweils ein flexibles Druckkissen **8** aufweisen.

[0025] Die Druckkissen **8** sind, wie in **Fig. 3** am Beispiel eines ausgewählten Segments **7** dargestellt ist, jeweils durch einen Rahmen mit Schenkeln **9** bis **12** eingefasst, wobei an den Rahmenschenkeln **9** bis **12** auch die Druckkissen der jeweils benachbarten Segmente **7'**, **7''** und **7'''** angebracht sind. Zur Befestigung der Druckkissen **8** an den Rahmenschenkeln **9** bis **12** dienen am Rand der Druckkissen angreifende Klemmschienen (nicht gezeigt), die an der Oberseite der Rahmenschenkel **9** bis **12** befestigt sind.

[0026] Die Rahmenschenkel **9** bis **12** sind über die Abstandhalter jeweils an ihren Enden mit Stahlträgern des Tragwerks **4** verbunden.

[0027] **Fig. 4** und **5** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel für solche Verbindungen. Dargestellt ist der in **Fig. 3** umrahmte Eckbereich bei **13**, an dem die vier Segmente **7** bis **7'''** zusammentreffen (**Fig. 5**).

[0028] Die Rahmenschenkel **10** und **11** des Segments **7** sind an ihren Enden untereinander und mit einer Stirnplatte **14** verschweißt, welche einer Stirnplatte **15** gegenüberliegt. Die Stirnplatte **15** ist mit Rahmenschenkeln **10'** und **11'** eines zu dem Segment **7** benachbarten Segments **7'** verbunden, wobei auch diese Rahmenschenkel an ihren Enden untereinander verschweißt sind. Zwischen den Stirnplatten **14** und **15** ist eine Dehnfuge **16** vorgesehen. Seitlich an der Stirnplatte **15** angebrachte Blöcke **17** und **18** bilden eine Führung, in welcher die Stirnplatte **14** entlang einer den Winkel zwischen den Rahmenschenkeln halbierenden Achse **19** verschiebbar ist. Die Stirnplatte **14** hintergreifende Anschläge **20** und **21** begrenzen den Verschiebeweg der Stirnplatte **14**. So sind die Segmente **7** und **7'** in Richtung der Achse **19** formschlüssig aber beweglich miteinander verbunden.

[0029] Wie **Fig. 4** erkennen lässt, ist zwischen den miteinander verschweißten Enden der Rahmenschenkel **10** und **11** über Gelenkhebel **22** eine schwimmende Verbindung zum Tragwerk **4** hergestellt. Zwischen den miteinander verschweißten Enden der Rahmenschenkel **10'** und **11'** des benachbarten Segments **7'** besteht dagegen eine feste Verbindung zum Tragwerk **4** über eine Verbindungsplatte **23** sowie eine mit der Verbindungsplatte **23** verschweißte Verlängerung **24** der Stirnplatte **15**. An der Verbindungsstelle zum Tragwerk **4** sind miteinander

verschraubte Flanschplatten **25** und **26** vorgesehen, wobei die Flanschplatte **25** ein einziges Verbindungsteil zur Verbindung beider Segmente **7**, **7'** mit dem Tragwerk bildet.

[0030] Bei dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 6** und **7** ist an Stelle der Gelenklagerung eine Gleitlagerung **33** vorgesehen. Mit Rahmenträgern **10a** und **11a** verschweißte Verbindungsplatten **27** und **28** weisen Langlöcher **29** auf, über die eine Schraubverbindung mit einer Zwischenplatte **30** und einer Flanschplatte **31** hergestellt werden kann. Letztere ist mit einem als Abstandstück **5a** dienenden Stahlträger **32** des (nicht gezeigten) Tragwerks verbunden. Die Schraubverbindungen über die Langlöcher **29** lassen Verschiebewebewegungen der miteinander verschweißten Rahmenschenkel **10a**, **11a** entlang einer Achse **19a** zu.

[0031] Die in den **Fig. 5** und **6** bzw. **6** und **7** gezeigte feste Verbindung zwischen den Rahmenschenkeln und dem Tragwerk ist in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel für eine Dachkonstruktion jeweils nur einmal im Bereich zwischen zwei Dehnfugen **36** des Tragwerks **4** vorgesehen und ansonsten durch die gezeigten beweglichen Verbindungen ersetzt. Abweichend hiervon könnte eine größere Zahl fester Verbindungen vorgesehen sein, wobei sogar jeder Rahmenschenkel an einem Ende fest und am anderen Ende beweglich an das Tragwerk gekoppelt sein könnte.

[0032] Wie **Fig. 1** erkennen lässt, sind die Rahmenschenkel der rautenförmigen Segmente **7** entsprechend einem Netz kreuzender Reihen **34** und **35** aneinandergereiht angeordnet. Das Spielfeld **1** als geschlossene Ringe umgebende Reihen **34** kreuzen Reihen **35**, die spiralförmig vom Innenrand der Dachkonstruktion (**3**) zum Außenrand verlaufen. Zwischen den Segmenten (**7**), deren Druckkissen (**8**) sich konvex nach oben wölben, werden entlang den Reihen von Rahmenschenkeln Wasserläufe mit geringem Gefälle gebildet, die für einen langsamen Abfluss des Regenwassers vom Dach sorgen. Die entsprechend Ringlinien angeordneten Rahmenschenkel sind in Uhrzeigerichtung jeweils am vorderen Ende fest und am hinteren Ende schwimmend mit dem Tragwerk **4** verbunden. Die entsprechend Spirallinien angeordneten Rahmenschenkel sind am inneren Ende fest und am äußeren Ende beweglich mit dem Tragwerk **4** verbunden.

Schutzansprüche

1. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion (**3**) für Stadien oder dergleichen, mit einem Dehnfugen (**36**) aufweisenden Tragwerk (**4**) und einer auf dem Tragwerk (**4**) gehaltenen, eine Dach- und/oder Fassadenfläche bildenden Abdeckung (**6**), **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Abdeckung (**6**) in gleichbleibender Struktur durchgehend über die Dehnfugen erstreckt und Einrichtungen (**22**, **32**) zur schwimmenden Lagerung der Abdeckung (**6**) auf dem Tragwerk (**4**) vorgesehen sind.

2. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Bereich zwischen zwei Dehnfugen (36) des Tragwerks (4) neben beweglichen Verbindungen wenigstens eine feste Verbindung zwischen der Abdeckung (6) und dem Tragwerk (4) hergestellt ist.

3. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (6) Segmente (7) aufweist, wobei an jedem Segment (7) wenigstens eine bewegliche Verbindung zum Tragwerk (4) hergestellt ist.

4. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Segmenten (7) Dehnfugen (16) gebildet und/oder die Segmente (7) selbst flexibel sind.

5. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (7) jeweils einen mit dem Tragwerk verbundenen Rahmen aufweisen, der mit einem flexiblen Deckelement bespannt ist, wobei die Rahmenschenkel (9-12) jedes Segments (7) auch einen Teil des Rahmens der an dieses Segment angrenzenden Nachbarsegmente bilden.

6. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenschenkel (9-12) jedes Segments (7) jeweils eine Masche eines Netzes sich kreuzender Reihen (34, 35) von Rahmenschenkeln (9-12) bilden.

7. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenschenkel (9-12) jeweils an ihren Enden mit dem Tragwerk (4) verbunden sind.

8. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Dehnfugen (36) des Tragwerks (4) wenigstens ein Rahmenschenkel (9-12) an einem Ende fest und am anderen Ende beweglich mit dem Tragwerk verbunden ist.

9. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Enden der Rahmenschenkel (9-12) aneinandergrenzender Segmente (7) eine Dehnfuge (16) gebildet ist.

10. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenschenkel (9-12) jedes Segments (7) jeweils an zwei diagonal einander gegenüberliegenden Rahmenecken untereinander verbunden sind.

11. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwi-

schen den miteinander verbundenen Enden der Rahmenschenkel (9-12) aneinandergrenzender Segmente (7) eine Dehnfuge (16) gebildet ist.

12. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Dehnfuge (16) jeweils zwischen Stirnplatten (14,15) gebildet ist, die an den Enden der Rahmenschenkel (9-12) angebracht sind.

13. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Einrichtungen (20,21) zur Begrenzung der Breite der Dehnfuge (16) vorgesehen sind.

14. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zur schwimmenden Lagerung der Abdeckung (6) auf dem Tragwerk (4) zwischen der Abdeckung (6) und dem Tragwerk (4) Gelenkverbindungen (22) oder/und Gleitlager (33) vorgesehen sind.

15. Dach- und/oder Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Deckelement eine Membran oder ein Druckkissen (8) ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

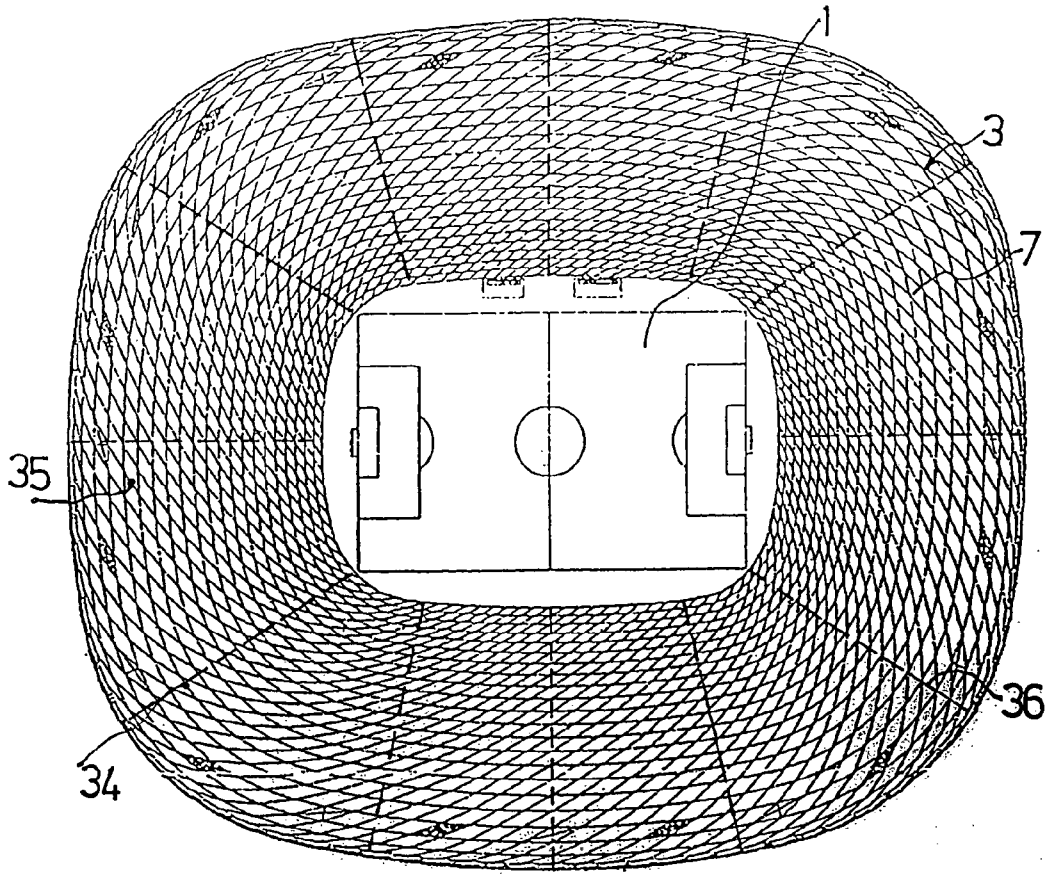


FIG. 1

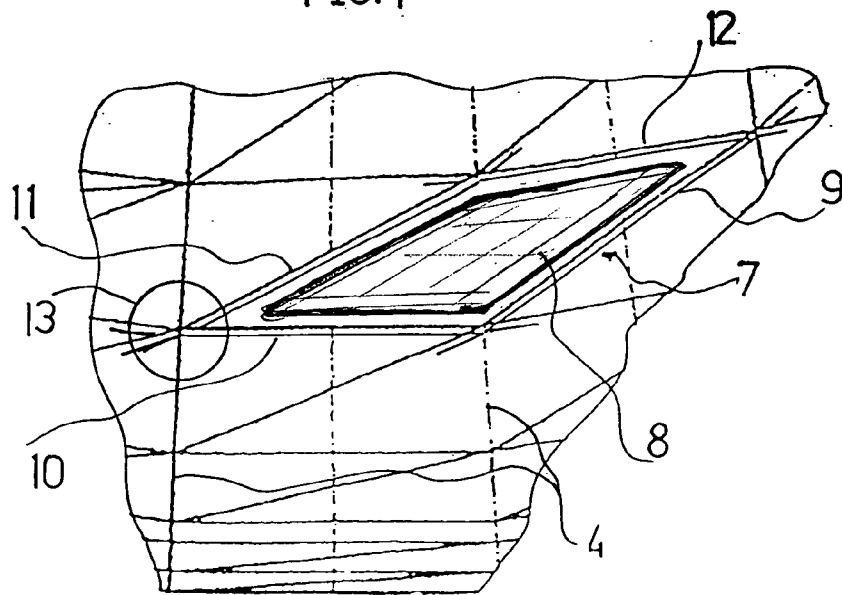


FIG. 3

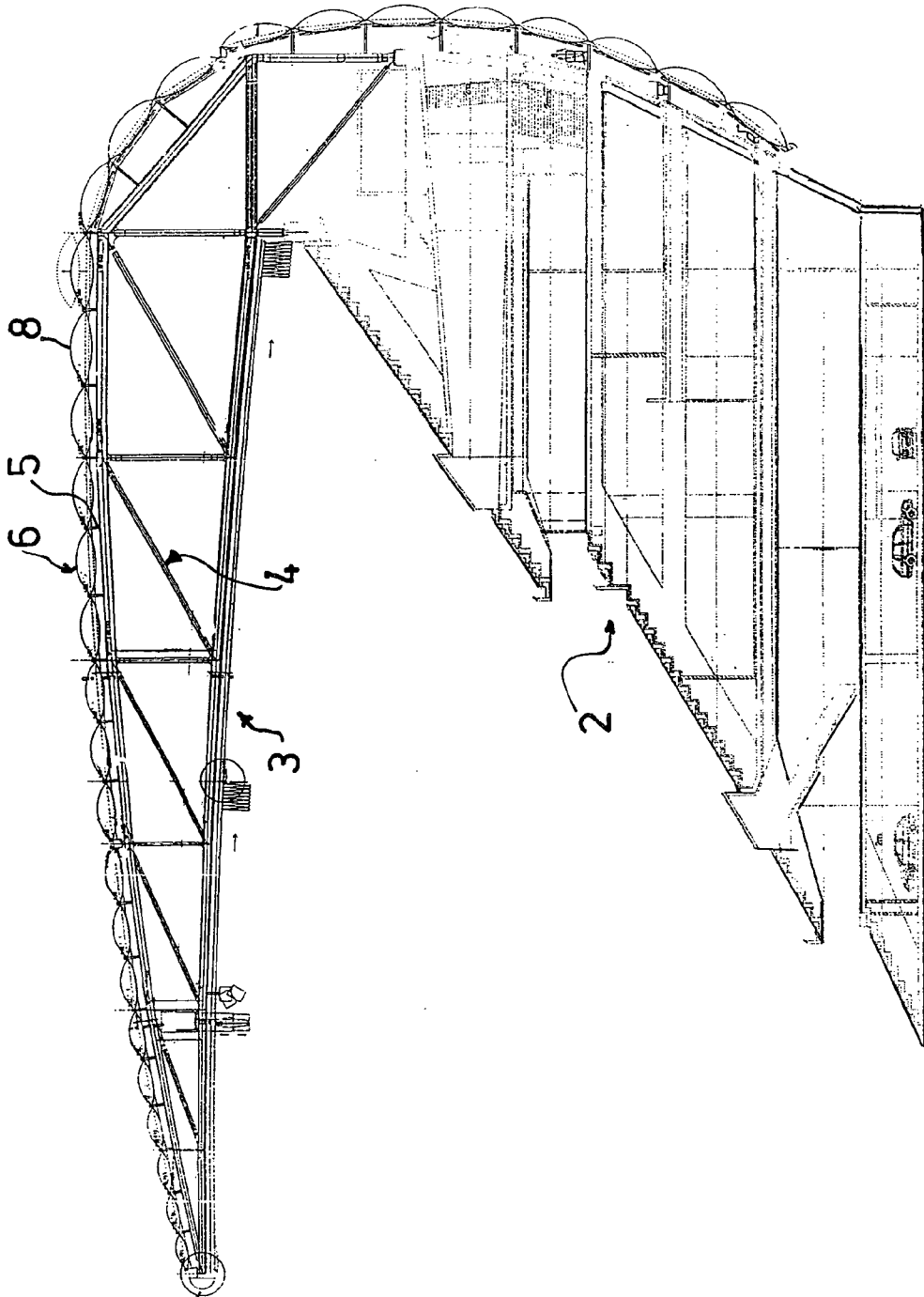


FIG.2

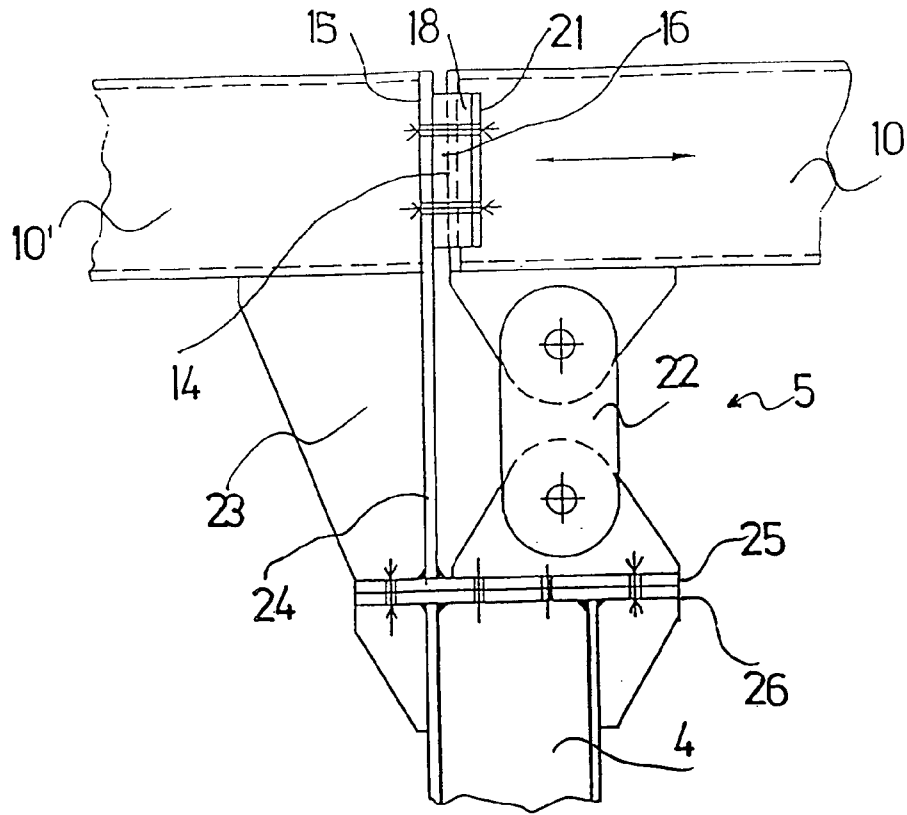


FIG. 4

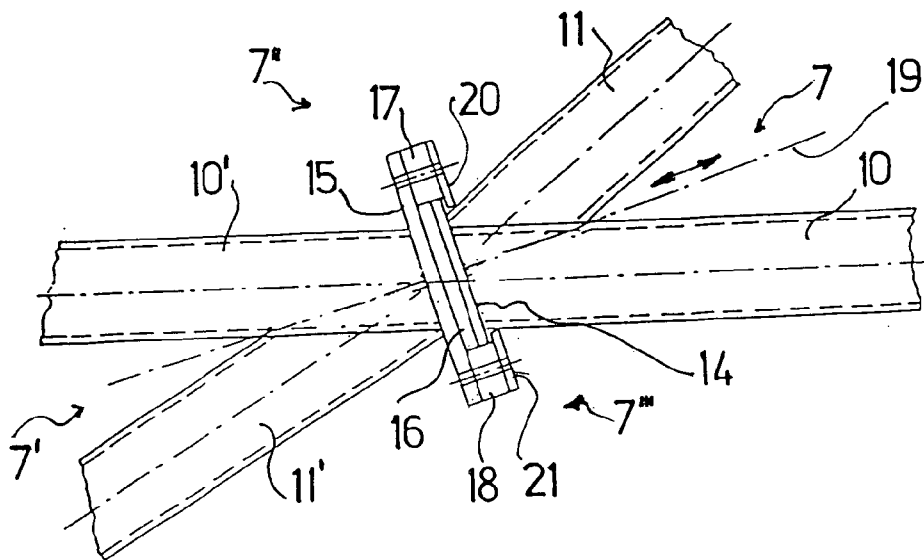


FIG. 5

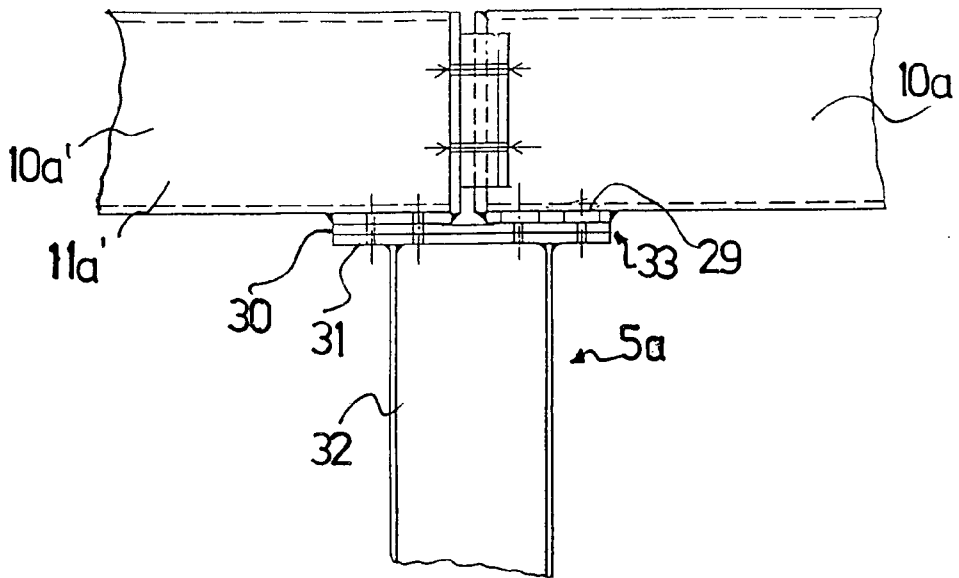


FIG. 6

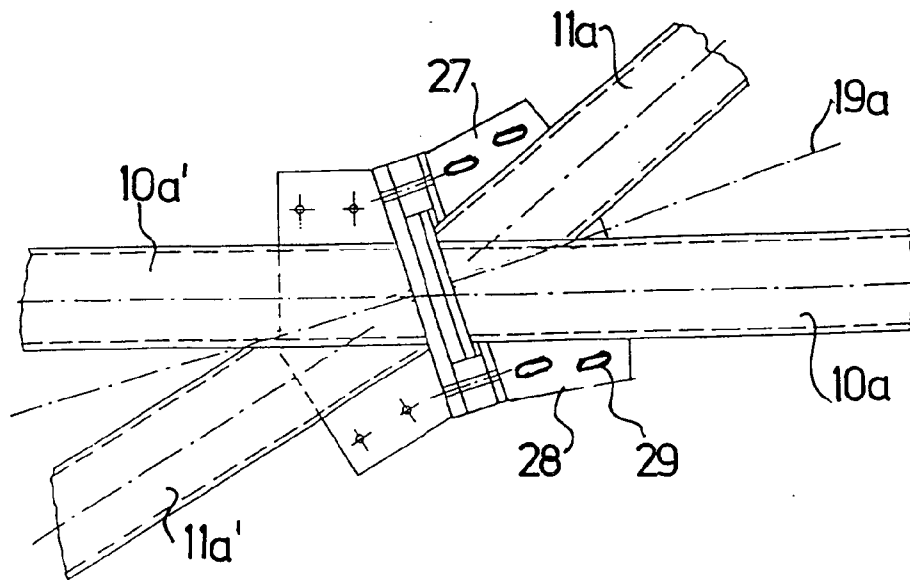


FIG. 7