

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 138 197**
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
29.11.89

51

Int. Cl. 4: **E 04 G 11/04**

21

Anmeldenummer: **84112215.3**

22

Anmeldetag: **11.10.84**

54

Verfahren zur Herstellung einer kuppel-, kegel- oder pyramidenförmigen Abdeckung aus Beton für Hoch- und Tiefbauten.

30

Priorität: **14.10.83 AT 3669/83**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.85 Patentblatt 85/17

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

84

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

56

Entgegenhaltungen:
EP-A-0 099 090
DE-B-2 013 451
DE-C-450 301
DE-C-1 009 787
FR-A-975 043
FR-A-1 444 928
US-A-2 995 798
US-A-3 427 777

73

Patentinhaber: **Rund-Stahl-Bau Gesellschaft m.b.H., Am Brand 8, A-6900 Bregenz (AT)**

72

Erfinder: **Mathis, Hugo, Dipl.-Ing., Weissenreuteweg 20, A-6900 Bregenz (AT)**

74

Vertreter: **Hefel, Herbert, Dipl.-Ing., Egelseestrasse 65a, A-6800 Feldkirch-Tosters (AT)**

EP 0 138 197 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer kuppel-, kegel- oder pyramidenförmigen Abdeckung aus Beton für Hoch- und Tiefbauten, insbesondere für behälterartige Bauten, bei dem von der Oberkante der Umfassungswand des Baues ausgehend aufeinanderfolgend ringförmige Abschnitte hergestellt werden, wobei beim Herstellen des ersten, an die Umfassungswand anschließenden, ringförmigen Abschnittes Radialträger einer Schalungskonstruktion einerseits auf der Umfassungswand und andererseits an einem mit Abstand parallel zur Umfassungswand verlaufenden Traggerüst aufgelagert und damit abgestützt werden, und wobei beim Herstellen der weiteren, ringförmigen Abschnitte die Radialträger mit ihren innenliegenden Enden an dem entsprechend der Breite des Abschnittes gegen das Zentrum des Baues hin verschobenen Traggerüst abgestützt werden, wie zum Beispiel beschrieben in EP-A-0 099 090 (Stand der Technik gemäß Artikel 54 (3) und (4)).

Gerade Kuppeldächer werden wegen ihrer günstigen statischen Eigenschaft als unterstützungsfreie Abdeckungen insbesondere von Rundbehältern verwendet.

Kuppeldächer können auch aus einzelnen Ringabschnitten gefertigt werden, wobei diese Ringabschnitte aus unterschiedlichem Material gefertigt wurden. Auf jeden Fall war bei diesen im Altertum gefertigten Kuppeldächern eine volle Einschalung der ganzen Kuppel notwendig.

Da die Krümmung und der Stich und insbesondere aber auch der Durchmesser einer Kuppel sehr oft variieren, ist eine Standardisierung von Schalungen problematisch. Dazu kommt die Tatsache, daß aufgrund der relativ geringen Stichhöhe selbsttragende Schalungen nach bekannten Systemen nur begrenzt in Einsatz gebracht werden können.

Insbesondere bei Kuppeln großen Durchmessers war es daher bisher auch in modernen Betonbauten erforderlich, die gesamte Kuppel einzuschalen, wobei dies insbesondere bei großen Höhen einen enormen Aufwand an Schal- und Gerüstmaterial erfordert.

Nach dem in der EP-A-0 099 090 beschriebenen Verfahren zur Errichtung einer kuppel-, kegel- oder pyramidenförmigen Abdeckung aus Beton für Hoch- und Tiefbauten werden von der Oberkante der Umfassungswand eines Baues ausgehend aufeinander folgend ringförmige Abschnitte der Abdeckung hergestellt, wobei diese ringförmigen Abschnitte mit einem jeweils am inneren Rand ausgebildeten, ringförmigen Überzug- und/oder Unterzugträger versehen werden. Nach der Herstellung des ersten ringförmigen Abschnittes werden Radialträger einer Schalungskonstruktion mit ihren innenliegenden Enden an einem Traggerüst abgestützt und mit ihren außenliegenden Enden im Bereich des randseitigen Überzug- und/oder Unterzugträgers des ausgehärteten, ringförmigen Abschnittes der Abdeckung aufgehängt. Nach diesem Verfahren bedarf es also jeweils am

inneren Rand eines jeden ringförmigen Abschnittes eines Überzug- und/oder Unterzugträgers.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Verfahren zu schaffen, gemäß welchem in noch wirtschaftlicherer Weise mit geringstmöglichem Schalungs- und Gerüstmaterial solche Abdeckungen hergestellt werden können.

Erfindungsgemäß wird dazu vorgeschlagen, daß beim Herstellen der weiteren, ringförmigen Abschnitte die Radialträger mit ihren außenliegenden, zur Umfassungswand hinweisenden Enden am inneren, ohne Überzug- oder Unterzugträger ausgeführten Randbereich des ausgehärteten, ringförmigen Abschnittes der Abdeckung aufgehängt werden und daß beim Herstellen der ringförmigen Abschnitte an deren innerem, ober- und unterseitig ebenen Randbereich annähernd in vertikaler Richtung durchgehende Öffnungen zum Durchtritt von Befestigungsmitteln für die Radialträger vorgesehen werden.

Durch statisch stark dimensionierte ringförmige Abschnitte wird die erforderliche Festigkeit erreicht, ohne daß zusätzliche Überzug- und/oder Unterzugträger mitgefertigt werden müssen. Es ergibt sich daher eine ober- und unterseitig ebene Abdeckung ohne störende, über die Oberfläche der Abdeckung vorstehende Überzug- und/oder Unterzugträger. Diese ringförmigen Abschnitte übernehmen somit allein die statische Funktion des noch nicht geschlossenen Kuppeldaches. Nach Aushärten und Erreichen der erforderlichen Festigkeit wird der entsprechende Ringabschnitt ausgeschalt. Es können daher die entsprechenden Enden der Radialträger an dem betreffenden Rand des ausgehärteten ringförmigen Abschnittes angehängt werden, so daß der bereits erstellte ringförmige Abschnitt praktisch in die Schalungstragkonstruktion mit einbezogen werden kann.

Es müssen daher gerade an den äußeren Enden der Radialträger keine Unterstützungsstrukturen bzw. Überzug- und/oder Unterzugträger vorhanden sein, welche insbesondere bei sehr hohen Bauten enormes Gerüstmaterial erfordern.

Der Vorgang des Herstellens der ringförmigen Abschnitte wiederholt sich so lange, bis aufgrund der immer kleiner werdenden Durchmesser so viel Schalmaterial vorhanden ist, daß die gesamte Restabdeckung auf einmal betoniert werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung wird in der nachstehenden Beschreibung näher erläutert, in welcher anhand der Zeichnungen ein Verfahrensablauf geschildert wird. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt eines Behälterbaues mit einer kuppelförmigen Abdeckung;

Fig. 2 einen Schnitt durch den Randbereich eines Baues mit den angedeuteten Schalungselementen;

Fig. 3 eine Draufsicht entsprechend Fig. 2;

Fig. 4 und 5 in einem Schnitt und in Draufsicht einen weiteren Verfahrensabschnitt und die

Fig. 6 und 7 nochmals einen weiteren Verfahrensschritt;

Fig. 8 und 9 zeigen eine als verlorene Schalung einsetzbare Fertigbetonplatte in Draufsicht und in einem Längsschnitt;

Fig. 10 einen Querschnitt durch einen Radialträger mit einem Schnitt durch die aufgebrachte Abdeckung.

Der in Fig. 1 dargestellte Bau besteht aus einer Umfassungswand 1 sowie einer kuppelförmigen Abdeckung 2. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nun diese Abdeckung 2 aus einzelnen ringförmigen Abschnitten A, B und C gebildet, die nacheinander eingeschalet und gegossen werden. Um jeweils für die einzelnen ringförmigen Abschnitte A, B und C eine ausreichende Eigenfestigkeit zu erzielen und damit ein Ausschalen zu ermöglichen, werden diese Abschnitte statisch entsprechend stark dimensioniert. Es besteht die Möglichkeit, eine Öffnung 4 im Zentrumsbereich des Kuppeldaches 2 vorzusehen, falls dies aus irgendwelchen Gründen notwendig ist. Ansonsten wird der Zentrumsbereich beim letzten Verfahrensabschnitt geschlossen.

In besonders günstiger Weise werden die ganzen Flächen eines solchen ringförmigen Abschnittes A, B und C nicht durch Schalungsplatten abgeschalt, sondern es können als verlorene Schalung dienende Fertigbetonplatten 5 (entsprechend den Fig. 8 und 9) eingesetzt werden. Diese Fertigbetonplatten 5 sind entsprechend konisch verlaufend ausgebildet, so daß sie jeweils den Raum zwischen Radialträgern 6 überbrücken können. Es wird dadurch noch eine weitere Einsparung an Schalungsmaterial erzielt. Diese Fertigbetonplatten 5 können in der Regel je nach der Krümmung eine Länge von 50 bis 150 cm aufweisen und sind dabei mit einer Breite von etwa 40 bis 80 cm ausgeführt. Am Längsrandbereich sind entsprechend aufgebogene Armierungen vorgesehen, um eine gegenseitige gute Verbindung zu erzielen. Außerdem können an der Oberseite Armierungsgitterträger vorgesehen werden.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist noch ein Traggerüst sowie ein Arbeitsgerüst erforderlich, welches nachstehend anhand eines Verfahrensablaufes noch näher erläutert werden soll.

Durch die Verwendung einer Kombination von Fertigbetonplatten – selbstverständlich können auch Fertigteilplatten aus anderen Materialien verwendet werden – und einem Leegerüst mit leichten konstruktiven Änderungen der Kuppelschale kann also das erforderliche Gerüstmaterial auf eine Fläche eines ringförmigen Abschnittes von ca. 5 bis 6 m Breite reduziert werden.

Im Abstand von ca. 5 bis 6 m von der Umfassungswand 1 werden ringförmig Stütztürme 7 aufgestellt. Auf diese Stütztürme 7 kommt eine ringförmige Auflagerkonstruktion 8, die einen konzentrischen Kreis zum Behälterdurchmesser darstellt. Auf diese Auflagerkonstruktion 8 werden Radialträger 6 aufgelegt, welche zweckmäßigerweise der Wölbung der kuppelartigen Abdeckung 2 entsprechend in ihrer Krümmung verstellt werden können. Die anderen Enden der Radialträger 6 liegen direkt auf der Umfassungswand 1 des Behälterbaues auf. Hierauf werden symmetrische Fertigbetonplatten 5 ringweise im Sinne einer verlorenen, aber mittragenden Schalung aufgelegt.

Im Bereich der tangentialen Stöße können Hilfsträger vorgesehen werden, welche zwischen den Radialträgern 6 annähernd quer zu diesen verlaufend angeordnet sind. Durch Anordnung dieser Hilfsträger erfolgt auch eine Abdichtung der Stöße, so daß durch die Stöße nicht Beton nach unten hin entweichen kann.

Durch diese Maßnahmen liegen die Fertigbetonplatten 5 auch umfangsgeschlossen auf entsprechenden Trägern (Radialträger 6 und Hilfsträger) auf. Es wird nun der Aufbeton 9 aufgebracht und gut verdichtet.

Nach dem Aushärten und dem Erreichen der erforderlichen Festigkeit wird der inzwischen hergestellte erste ringförmige Abschnitt A ausgeschalt. Die Stütztürme 7 werden, da sie mit dem Kran noch leicht erfaßbar sind, an einem Stück umgesetzt und wieder ca. 5 bis 6 m in Richtung zur Mitte des Behälterbaues neu aufgestellt. Die im Durchmesser und somit auch im Umfang reduzierte Auflagerkonstruktion 8 wird wiederum montiert.

Die durch kleine Hilfshaken noch in der Stellung beim ringförmigen Abschnitt A gehaltenen Radialträger 6 werden nun ebenfalls an einen Kran angehängt und aus dem Auflagerschuh an der Umfassungswand 1 herausgezogen und dann sofort weiter auf die neu gebildete Auflagerkonstruktion 8 (siehe Fig. 4 und 5) gesetzt. Der innere Randbereich des ringförmigen Abschnittes A ist in bestimmten Abständen mit vertikal durchgehenden Öffnungen versehen zum Durchtritt von Befestigungsmitteln für die Radialträger 6. Es können selbstverständlich auch entsprechende Aufhängenvorrichtungen vorgesehen werden. An diese bzw. durch entsprechende Befestigungsmittel im Bereich von Rohrdurchführungen zur Bildung der durchgehenden Öffnungen wird das äußere Ende der Radialträger aufgehängt. Nach dem Fixieren sämtlicher Radialträger 6 wiederholt sich das Verlegen der Fertigbetonplatten 5.

Dieser Vorgang des Ausschalens und des folgenden Einschalens wiederholt sich so lange, bis aufgrund der immer kleiner werdenden Durchmesser der einzelnen ringförmigen Abschnitte A, B, C usw. so viel Schalmaterial vorhanden ist, daß der gesamte Restabschnitt der Abdeckung 2 auf einmal betoniert werden kann. Dies gilt auf jeden Fall dann, wenn eine geschlossene kuppelförmige Abdeckung geschaffen werden soll.

Die Fertigbetonplatten sind auf einer einfachen horizontalen Lehre vorzufertigen. Sie können jedoch jederzeit auch in Fertigteilwerken hergestellt werden.

Der Ausbau der gesamten Konstruktion erfolgt durch eine vorgesehene Ausschälöffnung auf herkömmliche Weise. Ein großflächiges Hilfsgerüst für die Demontage kann verhindert werden, wenn auf konzentrisch angeordneten Schienen oder auf entsprechenden Rollen ein leichtes Leitergerüst jeweils am Ort der Schalarbeiten hingefahren wird. Zur Montage der jeweils der Auflagerkonstruktion 8 abgewandten Enden der Radialträger 6 ist ein Arbeitsgerüst vorgesehen, welches an dessen oberem Rand begehbar ausgeführt ist oder auch befahrbar, so daß durch Bewegung eines

entsprechenden fahrbaren Untersatzes jede Stelle am Umfang des Behälterbaues erreicht werden kann.

Im Bereich der Auflagerkonstruktion 8 sind selbstverständlich Absenkkonstruktionen vorgesehen, so daß zu einem Ausschalvorgang vorerst ein geringfügiges Absenken erfolgen kann, um dadurch das Ausschalen und somit die Entfernung der Querträger bzw. der Ringträger der Auflagerkonstruktion 8 und somit auch der Stütztürme 7 zu erleichtern. Wie aus Fig. 10 ersichtlich ist, können auf den Radialträgern 6 in deren Mittelbereich Stege 11 vorgesehen werden, um dadurch einen Anschlag der auf jeweils zwei Radialträger 6 aufgesetzten Fertigbetonplatten 5 zu erreichen. Diese Platten können daher auch nicht seitlich verrutschen, so daß die Unfallgefahr praktisch ausgeschlossen wird.

Für die Radialträger 6 kann ein entsprechend der vorgesehenen Kuppelwölbung gekrümmter Träger verwendet werden bzw. ein auf die Krümmung einstellbarer Träger, welcher entsprechend den gewünschten Krümmungen verstellbar ist.

Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, anstelle der Fertigbetonplatten 5 irgendwelche Schalungsplatten vorzusehen, wobei auch dann eine wesentliche Einsparung an Schalungsmaterial gegeben wäre, jedoch stets besondere Arbeiten für das Ein- und Ausschalen gegeben sind. Zweckmäßiger ist es daher, hier verlorene Schalungsplatten einzusetzen.

Die vorliegende Erfindung wurde anhand einer Abdeckung für einen Rundbehälterbau beschrieben. Diese Abdeckungen können neben einer kuppelförmigen Ausbildung auch kegel- oder pyramidenförmig ausgeführt werden, was auch jeweils in Anpassung an die Form des Behälterbaues erfolgen wird. Der Bau selbst könnte daher nicht nur kreisförmig, sondern auch ellipsenförmig oder prismaförmig ausgebildet sein.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine wesentliche Erleichterung beim Herstellen einer kuppel-, kegel- oder pyramidenförmigen Abdeckung aus Beton für Hoch- und Tiefbauten erreicht, wobei die erzielten Vorteile nicht nur in dem wesentlich verminderten Bedarf an Schalungs- und Gerüstmaterial liegen, sondern auch in dem wesentlich reduzierten Arbeitsaufwand zur Herstellung der Schalungen, Gerüst und somit auch zur Herstellung einer solchen Abdeckung.

Patentanspruch

Verfahren zur Herstellung einer kuppel-, kegel- oder pyramidenförmigen Abdeckung aus Beton für Hoch- und Tiefbauten, insbesondere für behälterartige Bauten, bei dem von der Oberkante der Umfassungswand des Baues ausgehend aufeinanderfolgend ringförmige Abschnitte hergestellt werden, wobei beim Herstellen des ersten, an die Umfassungswand (1) anschließenden, ringförmigen Abschnittes (A) Radialträger (6) einer Schalungskonstruktion einerseits auf der Umfassungswand (1) und andererseits an einem mit Abstand parallel zur Umfassungswand (1) verlaufenden

Traggerüst (7, 8) aufgelagert und damit abgestützt werden, und wobei beim Herstellen der weiteren, ringförmigen Abschnitte (B, C) die Radialträger (6) mit ihren innenliegenden Enden an dem entsprechend der Breite des Abschnittes (B, C) gegen das Zentrum des Baues hin verschobenen Traggerüst (7, 8) abgestützt werden und mit ihren außenliegenden, zur Umfassungswand hinweisenden Enden am inneren, ohne Überzug- oder Unterzugträger ausgeführten Randbereich des ausgehärteten, ringförmigen Abschnittes (A, B oder C) der Abdeckung aufgehängt werden und beim Herstellen der ringsförmigen Abschnitte (A, B, C) an deren innerem, ober- und unterseitig ebenen Randbereich annähernd in vertikaler Richtung durchgehende Öffnungen zum Durchtritt von Befestigungsmitteln für die Radialträger (6) vorgesehen werden.

Claim

A process for the manufacture of a dome-shaped, cone-shaped or pyramid-shaped concrete covering for building construction and civil engineering, particularly for container-like structures, with which consecutively annular sections issuing from the top edge of the enclosing wall of the structure are manufactured; during manufacture of the first, annular section (A), which is attached to the encircling wall (1), radial supports (6) of a concrete form construction bearing on and consequently being supported on the encircling wall (1) on the one hand and a supporting structure (7, 8) running parallel to the encircling wall (1) and at a distance therefrom on the other hand, and during manufacture of the additional, annular sections (B, C) the radial supports (6) being supported by means of their internal ends on the supporting structure (7, 8) which is displaced towards the centre of the structure according to the width of the section (B, C), and being suspended by means of their external ends, which are directed towards the encircling wall, on the inner edge area of the hardened, annular section (A, B or C) of the covering, which edge area has been constructed without suspender beam supports or bearer supports, and during manufacture of the annular sections (A, B, C) through-going openings for passage of securing elements for the radial supports (6) are provided on these annular sections, these openings being approximately in the vertical direction and on the inner edge area of the sections, which edge area is flat on the upper and lower side.

Revendication

Procédé pour la fabrication d'une couverture en béton en forme d'une coupole, d'un cône ou d'une pyramide pour le bâtiment et le génie civil, en particulier pour des constructions en forme de réservoir, dans lequel on fabrique des sections annulaires successives en commençant par le bord supérieur de la paroi d'enceinte de la construction, des poutres radiales (6) d'une construction de coffrage étant posées, d'une part, sur la

paroi d'enceinte (1) et, d'autre part, sur une structure de support (7, 8) s'étendant parallèlement à la paroi d'enceinte (1) à distance de celle-ci et étant aussi étayées, lors de la pose des premières sections (A) annulaires se raccordant à la paroi d'enceinte (1), et les poutres radiales (6) étant étayées à leur extrémité orientée vers l'intérieur par la structure de support (7, 8) déplacées vers le centre de la construction d'une distance correspondant à la largeur de la section (B, C), et étant accrochées à leur extrémité extérieure orientée

vers la paroi d'enceinte à la zone périphérique interne, réalisée sans poutres inférieure et supérieure, de la section (A, B ou C) annulaire durcie de la couverture, lors de la pose des sections (B, C) annulaires supplémentaires, et des ouvertures continues dans la direction approximativement verticale, dans la zone périphérique interne, plane du côté supérieur et inférieur, desdites sections annulaires (A, B, C) pour le passage de moyens de fixation des poutres radiales (6) lors de la pose des sections annulaires (A, B, C).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

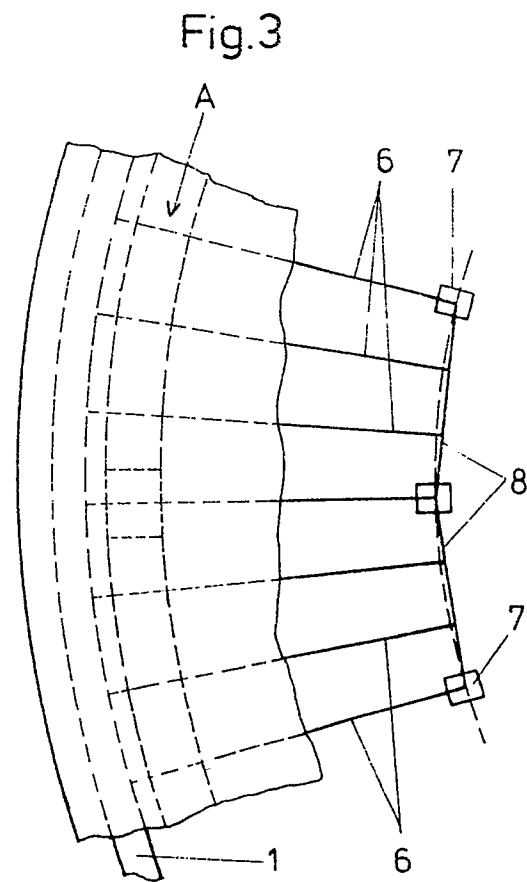
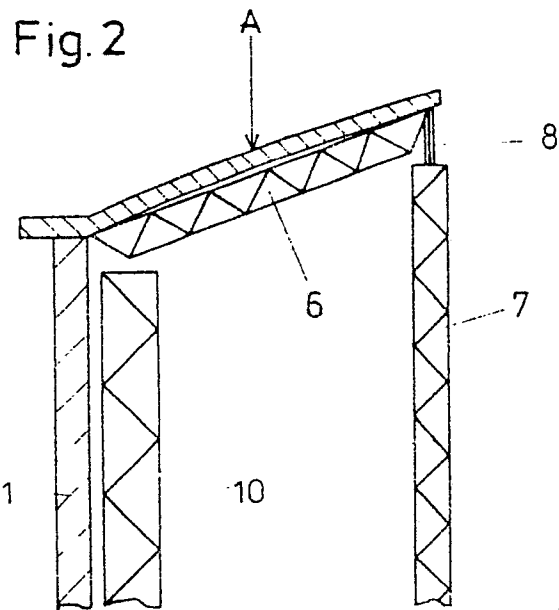
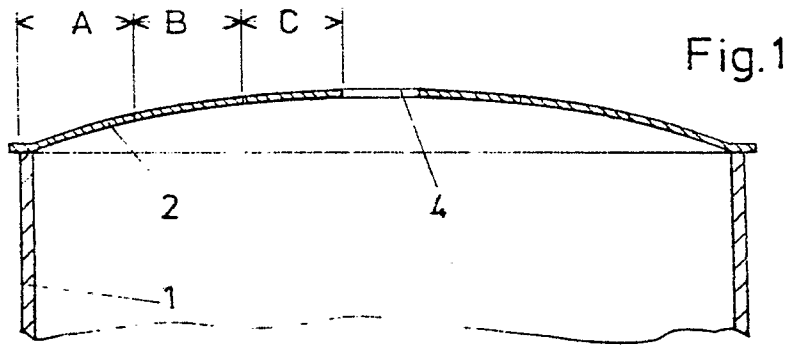


Fig. 4

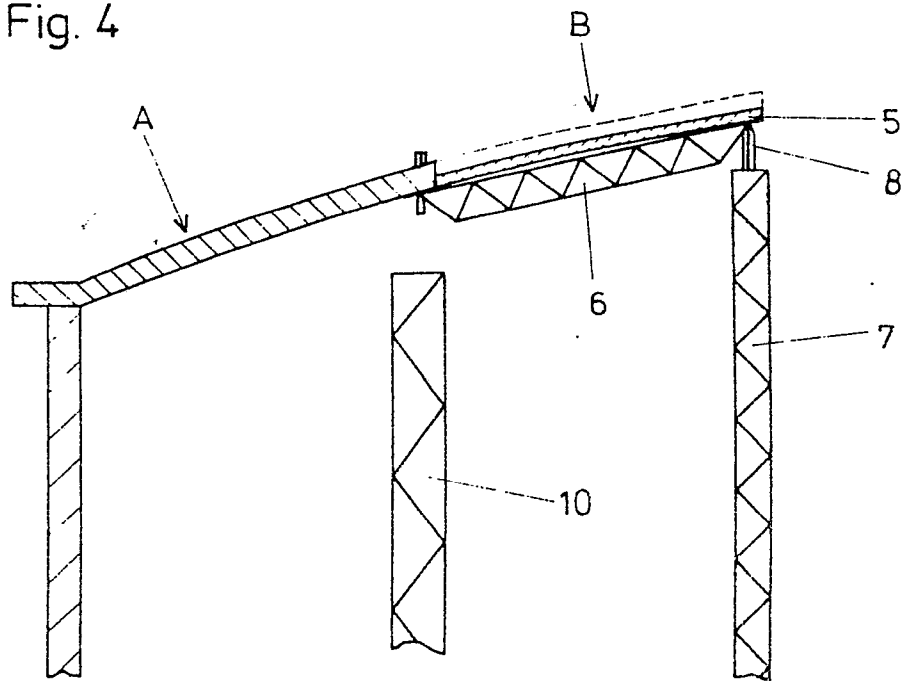


Fig. 5

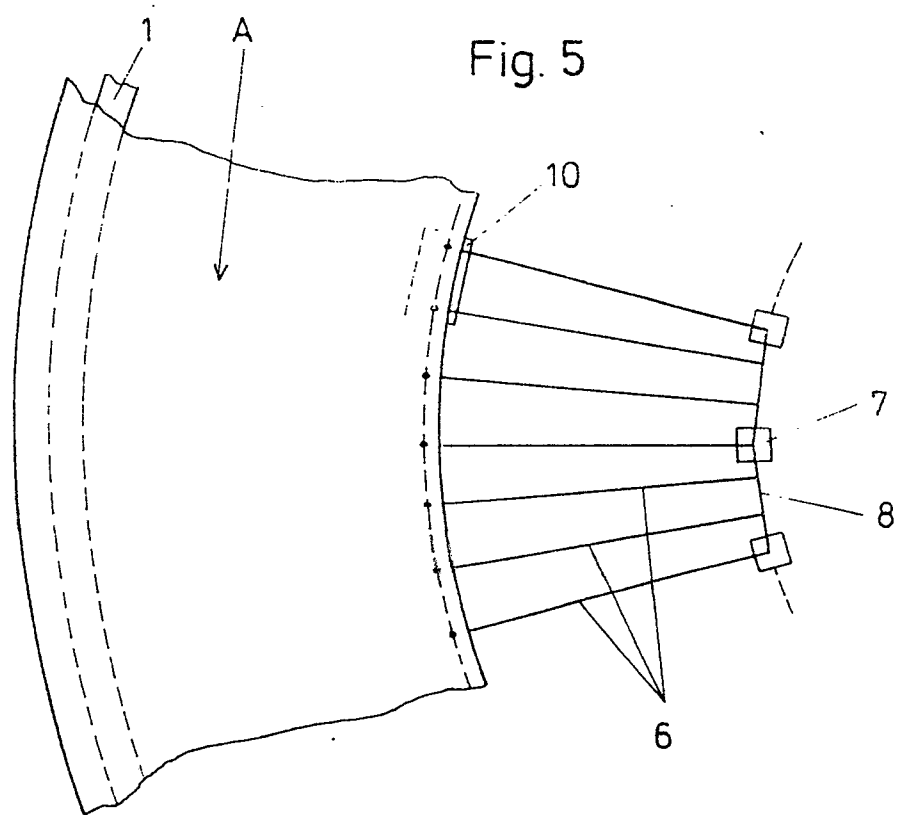


Fig. 6

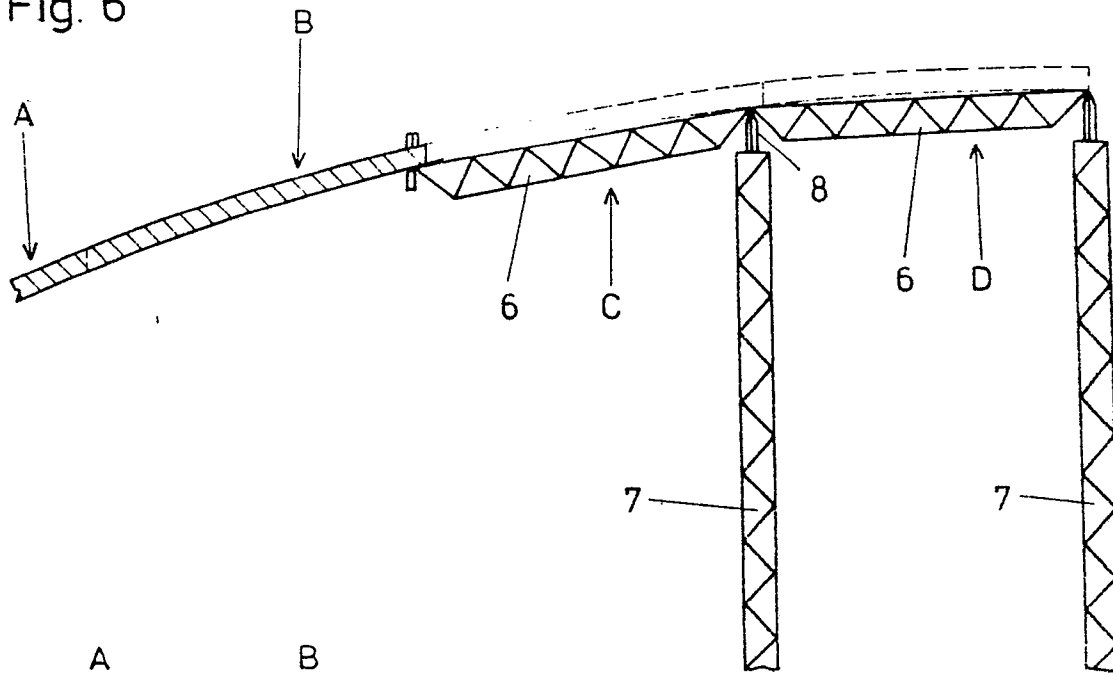


Fig. 7

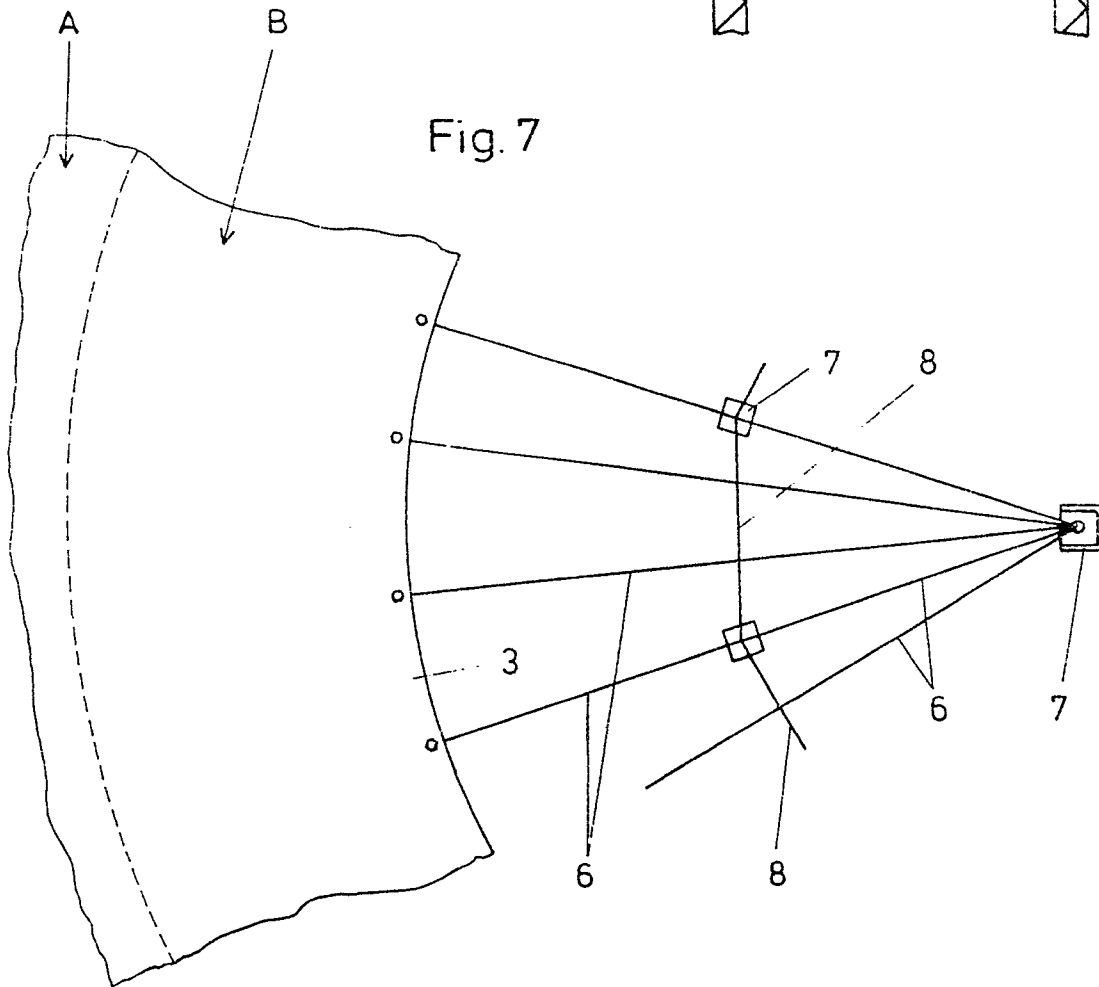


Fig. 8



Fig. 9

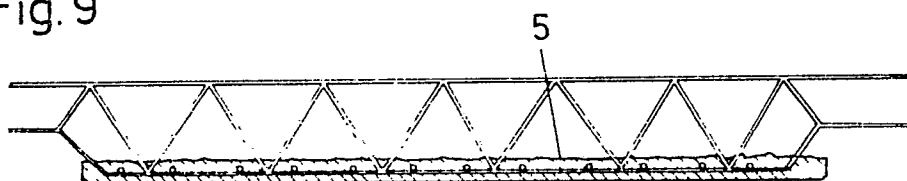


Fig. 10

