



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(51) Int Cl.:
E21D 11/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002338.1**

(22) Anmeldetag: **06.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Couchoud, Timothée**
79100 Freiburg (DE)
• **Edelmann, Thomas**
77815 Bühl (DE)

(30) Priorität: **19.03.2009 DE 102009013527**

(74) Vertreter: **RACKETTE Partnerschaft**
Patentanwälte
Kaiser-Joseph-Strasse 179
79098 Freiburg (DE)

(71) Anmelder: **Herrenknecht AG**
77963 Schwanau (DE)

(54) **Versteifungssegment, Versteifungssegmentanordnungen und Hohlraumauskleidung**

(57) Ein Versteifungssegment (4) für eine spiralförmige Hohlraumauskleidung verfügt über eine gekrümmte Außenfläche (6), eine gekrümmte Innenfläche (7), zwei in Umfangsrichtung weisende Stirnflächen (8, 9) und zwei axial weisende Seitenflächen (10, 11). Jede axial weisende Seitenfläche (10, 11) weist jeweils eine Anzahl von planen axial weisenden Seitenflächenabschnitten (12, 13; 14, 15) auf, wobei die Seitenflächenabschnitte (12, 13; 14, 15) einer Seitenfläche (10, 11) winklig zueinander ausgerichtet sind. Dadurch lassen sich die in Versteifungssegmentanordnungen zum Ausbilden von Linearabschnitten und Kurvenabschnitten auch für dreidimensionale Hohlraumauskleidungen einsetzbaren Versteifungssegmente (4) mit auch bei einer hohen Maßhaltigkeit sehr einfach herzustellenden planen Seitenflächenabschnitten (12, 13; 14, 15) spiralförmig anordnen.

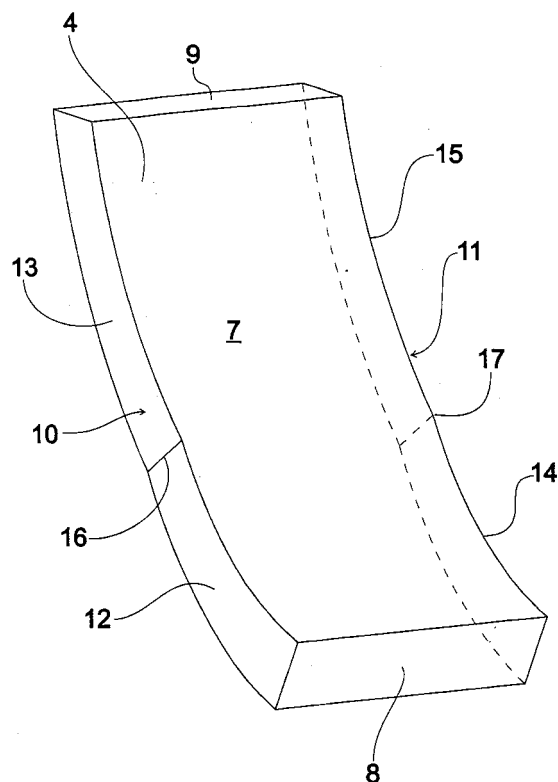


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Versteifungssegment gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin Versteifungssegmentanordnungen mit derartigen Versteifungssegmenten und eine Versteifungssegmentanordnungen mit derartigen Versteifungssegmenten aufweisende Hohlraumauskleidung.

[0003] Ein derartiges Versteifungssegment, Versteifungssegmentanordnungen mit spiralförmig angeordneten Versteifungssegmenten und eine Hohlraumauskleidung sind aus US 3,969,906 A bekannt. Das vorbekannte Versteifungssegment für einen spiralförmig ausgekleideten Tunnel als Hohlraum weist eine gekrümmte Außenfläche, eine gekrümmte Innenfläche, zwei in Umfangsrichtung weisende Stirnflächen und zwei axial weisende Seitenflächen auf. Die axial weisenden Seitenflächen bilden eine Schraubenlinie und sind gekrümmt ausgestaltet.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Versteifungssegment der eingangs genannten Art, Versteifungssegmentanordnungen mit derartigen Versteifungssegmenten und eine Versteifungssegmentanordnungen mit derartigen Versteifungssegmenten aufweisende Hohlraumauskleidung anzugeben, die sich bei der für eine dichte und standfeste Auskleidung eines Hohlraumes wie eines Tunnels mit Tübbingen erforderlichen hohen Maßhaltigkeit durch eine verhältnismäßig kostengünstigen Herstellung auszeichnen.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Versteifungssegment der eingangs genannten Art erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Diese Aufgabe wird weiterhin mit einer Versteifungssegmentanordnung gemäß dem Patentanspruch 6 gelöst.

[0007] Diese Aufgabe wird weiterhin mit einer weiteren Versteifungssegmentanordnung gemäß dem Patentanspruch 8 gelöst.

[0008] Diese Aufgabe wird weiterhin mit einer Hohlraumauskleidung gemäß dem Patentanspruch 10 gelöst.

[0009] Dadurch, dass bei dem erfindungsgemäßen Versteifungssegment die Seitenflächen plane axiale Seitenflächenabschnitte aufweisen, die winklig zueinander ausgerichtet sind, lassen sich die Versteifungssegmente bei einer hohen Maßhaltigkeit sehr kostengünstig herstellen, da die einander gegenüberliegenden Seitenflächen benachbarter Versteifungssegmente nunmehr frei von bei einer hohen Maßhaltigkeit nur sehr aufwändig einzuhaltenden Krümmungen sind. Durch die winklige Ausrichtung der Seitenflächenabschnitte lässt sich der spiralförmige Verlauf der Seitenflächen entsprechend approximieren, ohne auf gekrümmte Flächen zurückgreifen zu müssen.

[0010] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und

Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren der Zeichnung.

5 Es zeigen:

[0012]

Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht ein Ausführungsbeispiel einer Hohlraumauskleidung, die eine Anzahl von Versteifungssegmentanordnungen mit erfindungsgemäßen Versteifungssegmenten aufweist,

15 Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Versteifungssegmentanordnung mit einer Anzahl von erfindungsgemäßen Versteifungssegmenten für einen Linearabschnitt,

20 Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht das Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Versteifungssegments für eine Versteifungssegmentanordnung gemäß Fig. 2,

25 Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Versteifungssegmentanordnung mit einem beispielhaften Satz von erfindungsgemäßen Versteifungssegmenten für einen Kurvenabschnitt und

30 Fig. 5 die Versteifungssegmentanordnung gemäß Fig. 4 in einer Explosionsansicht.

35 **[0013]** Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einer sich in einer axialen Richtung erstreckenden Tunnelauskleidung 1 als eine Ausführung einer erfindungsgemäßen Hohlraumauskleidung mit in axialer Richtung gerade Linearabschnitte 2 und in axialer Richtung gekrümmte Kurvenabschnitte 3 bildenden Tübbinganordnungen als erfindungsgemäßen Versteifungssegmentanordnungen. Jede Tübbinganordnung, die einen Linearabschnitt 2 bildet, verfügt über eine Anzahl von identisch ausgebildeten Lineartübbingen 4 als erfindungsgemäße Versteifungssegmente. Jede Tübbinganordnung, die einen Kurvenabschnitt 3 bildet, verfügt über wenigstens einen Satz von jeweils unterschiedlich ausgebildeten Kurventübbingen 5 als erfindungsgemäße Versteifungssegmente. Die Lineartübbinge 4 und die Kurventübbinge 5 sind in axialer Richtung spiralförmig angeordnet, um die Tunnelauskleidung 1 zu bilden.

40 **[0014]** Fig. 2 stellt in einer perspektivischen Ansicht ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Tübbinganordnung mit einer Anzahl von beispielhaften Lineartübbingen 4 für einen Linearabschnitt 2 dar. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Lineartübbinge 4 mit einer radial außen liegenden gekrümmten Außenfläche 6 sowie mit einer

radial innen liegenden gekrümmten Innenfläche 7 ausgebildet sind. Jeder Lineartübbing 4 ist mit zwei planen in Umfangsrichtung weisenden Stirnflächen 8, 9 ausgebildet, die gleich dimensioniert und so schräg ausgerichtet sind, so dass sich bei Aneinanderfügen von Lineartübbingen 4 eine spiralförmig um die axiale Richtung umlaufende Anordnung der Lineartübbinge 4 entlang einer Geraden ergibt.

[0015] Weiterhin weist jeder Lineartübbing 4 zwei axiale weisende Seitenflächen 10, 11, die jeweils mit planen axial weisenden Seitenflächenabschnitten 12, 13; 14, 15 ausgebildet sind, die jeweils an einer Stoßlinie 16, 17 aneinander grenzen. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Anzahl der sich über eine jeweils gleiche Winkelerstreckung erstreckenden Seitenflächenabschnitte 12, 13; 14, 15 für jede Seitenfläche 10, 11 gerade ist und dass die Lineartübbinge 4 in ihrem Krümmungsradius sowie ihrer Winkelerstreckung so dimensioniert sind, dass in axialer Richtung aneinander grenzende Lineartübbinge 4 an jeweils zwei gegenüberliegenden Lineartübbingen 4 angrenzen, so dass T-Fugen ausgebildet sind und sich in axialer Richtung aneinander grenzende Lineartübbinge 4 um die Hälfte der Winkelerstreckung eines Lineartübbings 4 überdecken. Vorzugsweise weist für eine besonders kostengünstige Herstellung jede Seitenfläche 10, 11 zwei Seitenflächenabschnitte 12, 13; 14, 15 auf, die sich jeweils über die Hälfte der Winkelerstreckung eines Lineartübbings 4 erstrecken.

[0016] Fig. 3 zeigt in einer perspektivischen Ansicht das Ausführungsbeispiel eines Lineartübbings 4 für eine Tübbinganordnung gemäß Fig. 2 zum Ausbilden eines Linearabschnittes 2. Aus der Darstellung gemäß Fig. 3 ist deutlich ersichtlich, dass die planen axial weisenden Seitenflächenabschnitte 12, 13; 14, 15 jeweils einer Seitenfläche 10, 11 jeweils winklig zueinander ausgerichtet sind, wobei jeweils auf einer Seite der Stoßlinien 16, 17 einander gegenüberliegende erste Seitenflächenabschnitte 12, 14 und zweite Seitenflächenabschnitte 13, 15 parallel zueinander ausgerichtet sind, um die passgenaue spiralförmige Anordnung der Lineartübbinge 4 in axialer Richtung entlang einer Geraden sicherzustellen. Die Seitenflächenabschnitte 12, 13 einer Seitenfläche 10 sind gegenüber einer Ebene, die an den im Übergangsbereich zwischen den Stirnflächen 8, 9 und der betreffenden Seitenfläche 10 ausgebildeten Kanten anliegt, in Richtung einer Mittelebene des Lineartübbings 4 abgewinkelt. Entsprechend sind die Seitenflächenabschnitte 14, 15 der anderen Seitenfläche 11 gegenüber einer Ebene, die an den im Übergangsbereich zwischen den Stirnflächen 8, 9 und der betreffenden Seitenfläche 11 ausgebildeten Kanten anliegt, von einer Mittelebene des Lineartübbings 4 wegweisend abgewinkelt. Die Seitenflächenabschnitte 12, 13; 14, 15 sind weiterhin vorzugsweise gegenüber einer rechtwinklig zu der axialen Richtung ausgerichteten Ebene geneigt.

[0017] Fig. 4 stellt in einer perspektivischen Ansicht ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Tübbinganordnung mit einem beispielhaften Satz von erfin-

dungsgemäßen Kurventübbingen 5 für einen Kurvenabschnitt 3 dar. Aus Fig. 4 ist ersichtlich, dass innerhalb des Satzes die Kurventübbinge 5 bei zu den Lineartübbingen 4 gemäß Fig. 3 identischer Grundform mit gekrümmter Außenfläche 6, mit gekrümmter Innenfläche 7, mit planen in Umfangsrichtung weisenden Stirnflächen 8, 9 sowie mit axial weisenden Seitenflächen 10, 11 mit planen axial weisenden Seitenflächenabschnitten 12, 13; 14, 15 in ihren Abmessungen in axialer Richtung unterschiedlich ausgebildet sind. Dadurch ergibt sich bei einem spiralförmigen Aneinanderfügen von Kurventübbingen 5 um eine Anzahl von Windungen in axialer Richtung eine Krümmung. Dabei liegen die Stirnflächen 8, 9 der in axialer Richtung randseitig liegenden Kurventübbinge 5 eines Satzes in einer sich in der axialen Richtung erstreckenden Ebene.

[0018] Dabei ist der Satz an Kurventübbingen 5 so dimensioniert, dass nach bei diesem Ausführungsbeispiel zwei Umläufen wieder Lineartübbinge 4 zum Fortsetzen der Tunnelauskleidung 1 mit einem Linearabschnitt 2 oder ein weiterer Satz von Kurventübbingen 5 zum Verlängern des Kurvenabschnittes 3 ansetzbar ist. In Verbindung mit Fig. 2 ist weiterhin ersichtlich, dass in Abhängigkeit der Winkellage des in axialer Richtung letzten Lineartübbings 4 eines Linearabschnittes 2 festgelegt ist, welche räumliche Ausrichtung ein sich anschließender Kurvenabschnitt 3 hat. Dadurch lassen sich in einfacher Art und Weise mit einer verhältnismäßig niedrigen Anzahl von Tübbingen unterschiedlicher Abmessungen in Gestalt von identisch ausgebildeten Lineartübbingen 4 und einem Satz von Kurventübbingen 5 mit jeweils unterschiedlichen Abmessungen Tunnelauskleidungen 1 in drei Dimensionen herstellen.

[0019] Fig. 5 zeigt die Tübbinganordnung gemäß Fig. 4 in einer Explosionsansicht, in der sich besonders deutlich erkennen lässt, dass ein in dem Kurvenabschnitt 3 bezüglich der Krümmung radial innenseitig liegender Kurventübbing 5' in axialer Richtung eine wesentlich geringere Abmessung als ein in dem Kurvenabschnitt 3 bezüglich der Krümmung radial außenseitig liegender Kurventübbing 5" aufweist.

[0020] Es versteht sich, dass die vorgenannten erfindungsgemäßen Versteifungssegmente und entsprechend auch die vorgenannten erfindungsgemäßen Versteifungssegmentanordnungen sowie die vorgenannte erfindungsgemäße Hohlraumauskleidung nach entsprechender Anpassung der Dimensionen auch zum Einsatz in Zusammenhang mit Schächten und einen Hohlraum umschließenden oberirdischen Bauwerken einsetzbar sind.

Patentansprüche

1. Versteifungssegment für einen spiralförmig ausgekleideten Hohlraum mit einer gekrümmten Außenfläche (6), mit einer gekrümmten Innenfläche (7), mit zwei in Umfangsrichtung weisenden Stirnflächen (8,

- 9) und mit zwei axial weisenden Seitenflächen (10, 11), **dadurch gekennzeichnet, dass** jede axial weisende Seitenfläche (10, 11) jeweils mit einer Anzahl von planen axial weisenden Seitenflächenabschnitten (12, 13; 14, 15) ausgebildet ist und dass die Seitenflächenabschnitte (12, 13; 14, 15) einer Seitenfläche (10, 11) winklig zueinander ausgerichtet sind.
2. Versteifungssegment nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei jeder Seitenfläche (10, 11) die Anzahl der Seitenflächenabschnitte (12, 13; 14, 15) gerade ist und dass sich die Seitenflächenabschnitte (12, 13; 14, 15) jeweils über eine gleiche Winkelerstreckung erstrecken.
3. Versteifungssegment nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Seitenfläche (10, 11) zwei Seitenflächenabschnitte (12, 13; 14, 15) aufweist.
4. Versteifungssegment nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmungsradius und die Winkelerstreckung des Versteifungssegments (4, 5) so eingerichtet sind, dass in axialer Richtung aneinander grenzende Versteifungssegmente (4, 5) an jeweils zwei Versteifungssegmenten (4, 5) angrenzen.
5. Versteifungssegment nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächenabschnitte (12, 13; 14, 15) gegenüber einer rechtwinklig zu der axialen Richtung ausgerichteten Ebene geneigt sind.
6. Versteifungssegmentanordnung mit einer Anzahl von Versteifungssegmenten (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Versteifungssegment (4) gleich dimensioniert ist und dass die auf der gleichen Seite einer Stoßlinie (16, 17) liegenden Seitenflächenabschnitte (12, 14; 13, 15) verschiedener Seitenflächen (10, 11) parallel zueinander ausgerichtet sind.
7. Versteifungssegmentanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungssegmente (4) so dimensioniert sind, dass nach einer spiralförmigen Anordnung einer vorbestimmten Anzahl von Versteifungssegmenten (4) die randseitigen Versteifungssegmente (4) einer Windung mit einer halben Winkelerstreckung eines Versteifungssegments (4) überlappen.
8. Versteifungssegmentanordnung mit einer Anzahl von Versteifungssegmenten (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anzahl von einen Satz bildenden Versteifungssegmenten (5) in der winkligen Ausrichtung der Seitenflächenabschnitte (12, 13; 14, 15) und der Erstreckung in der axialen Richtung so verschieden dimensioniert sind, dass nach einer spiralförmigen Anordnung von Versteifungssegmenten (5) wenigstens zwei Windungen mit einer Krümmung der Versteifungssegmentanordnung (3) in axialer Richtung fertig gestellt sind.
9. Versteifungssegmentanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnflächen (8, 9) der in axialer Richtung randseitig liegenden Versteifungssegmente (5) eines Satzes in einer sich in der axialen Richtung erstreckenden Ebene liegen.
10. Hohlraumauskleidung mit einer Abfolge von Versteifungssegmentanordnungen gemäß einem der Ansprüche 6 oder 7 und Versteifungssegmentanordnungen gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9.

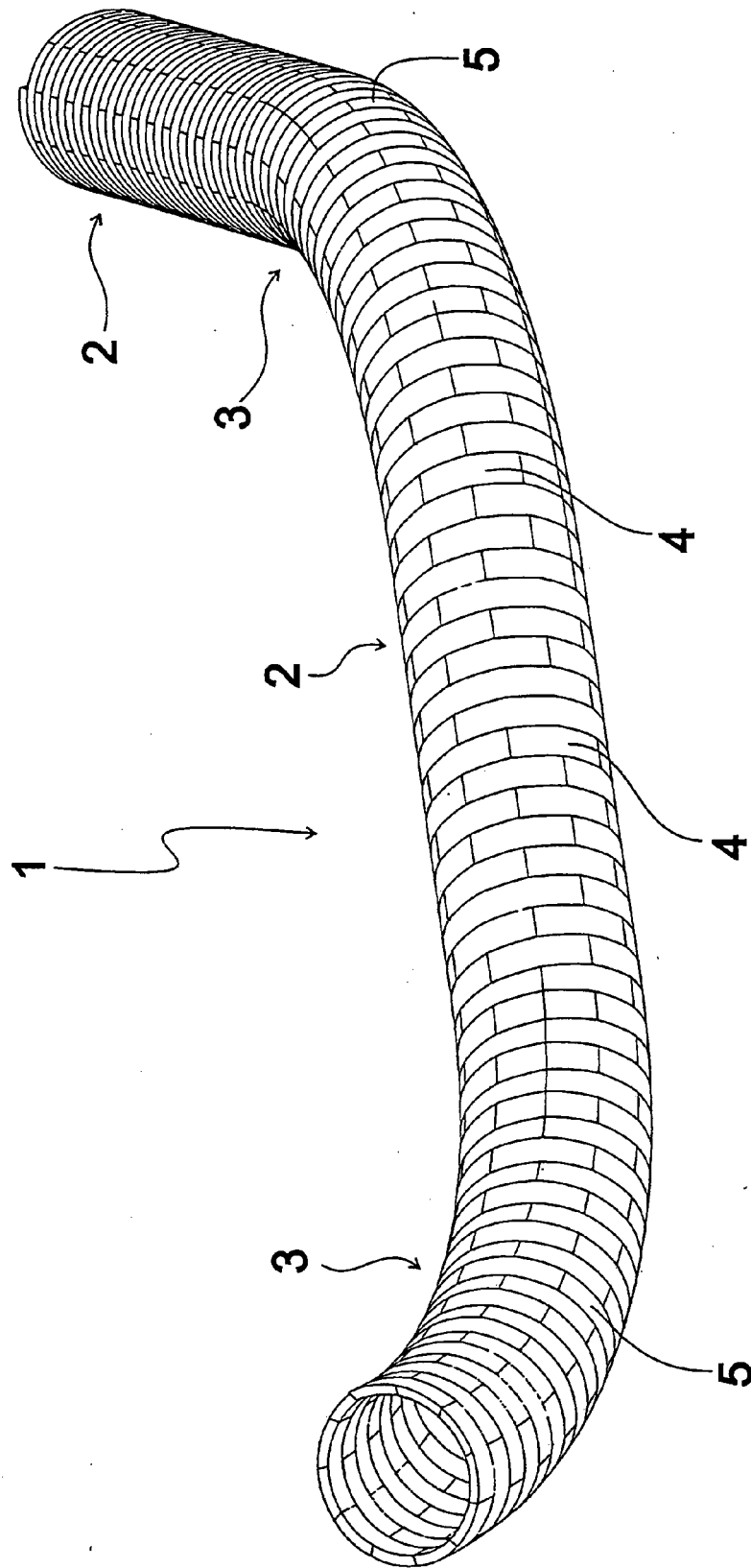


Fig. 1

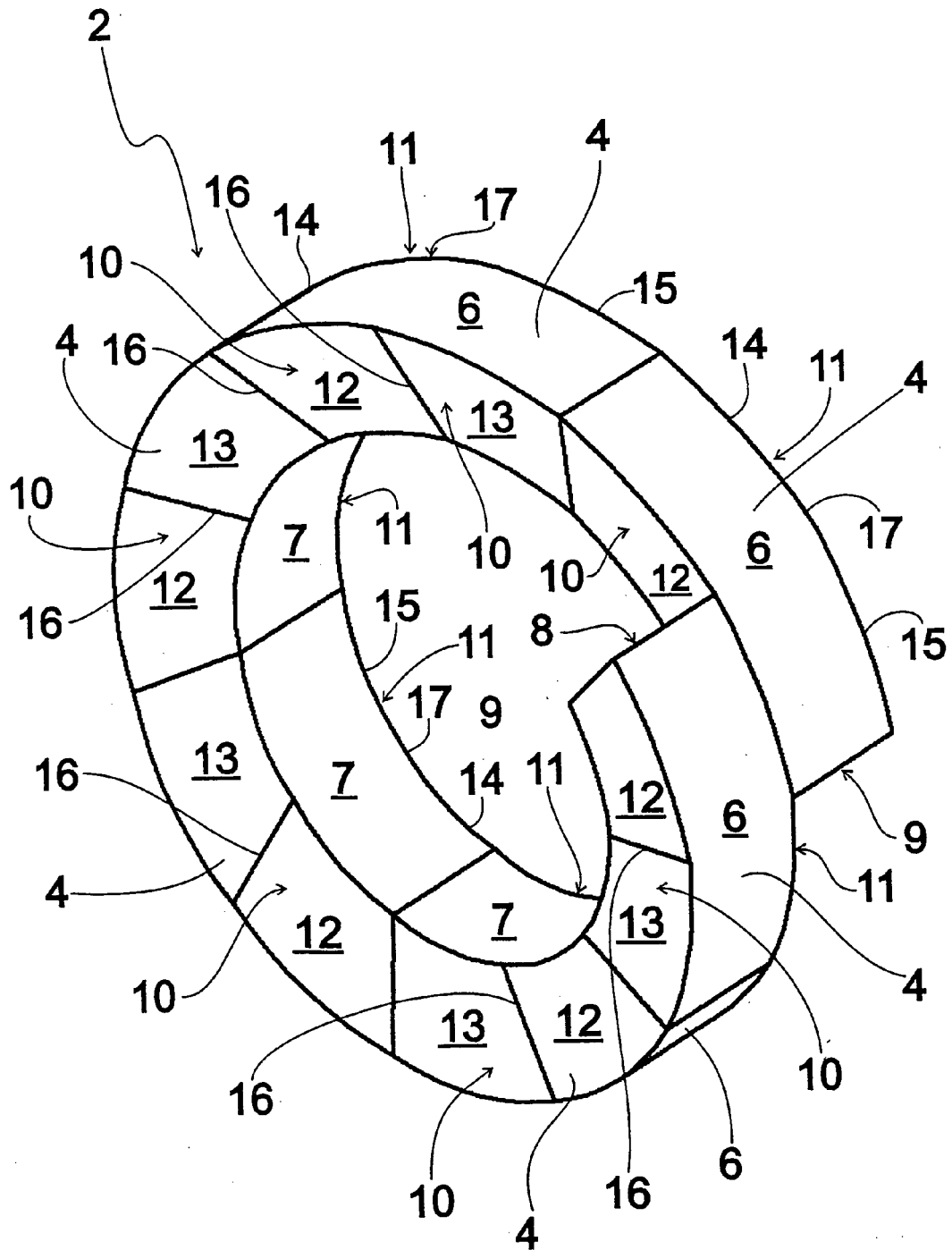


Fig. 2

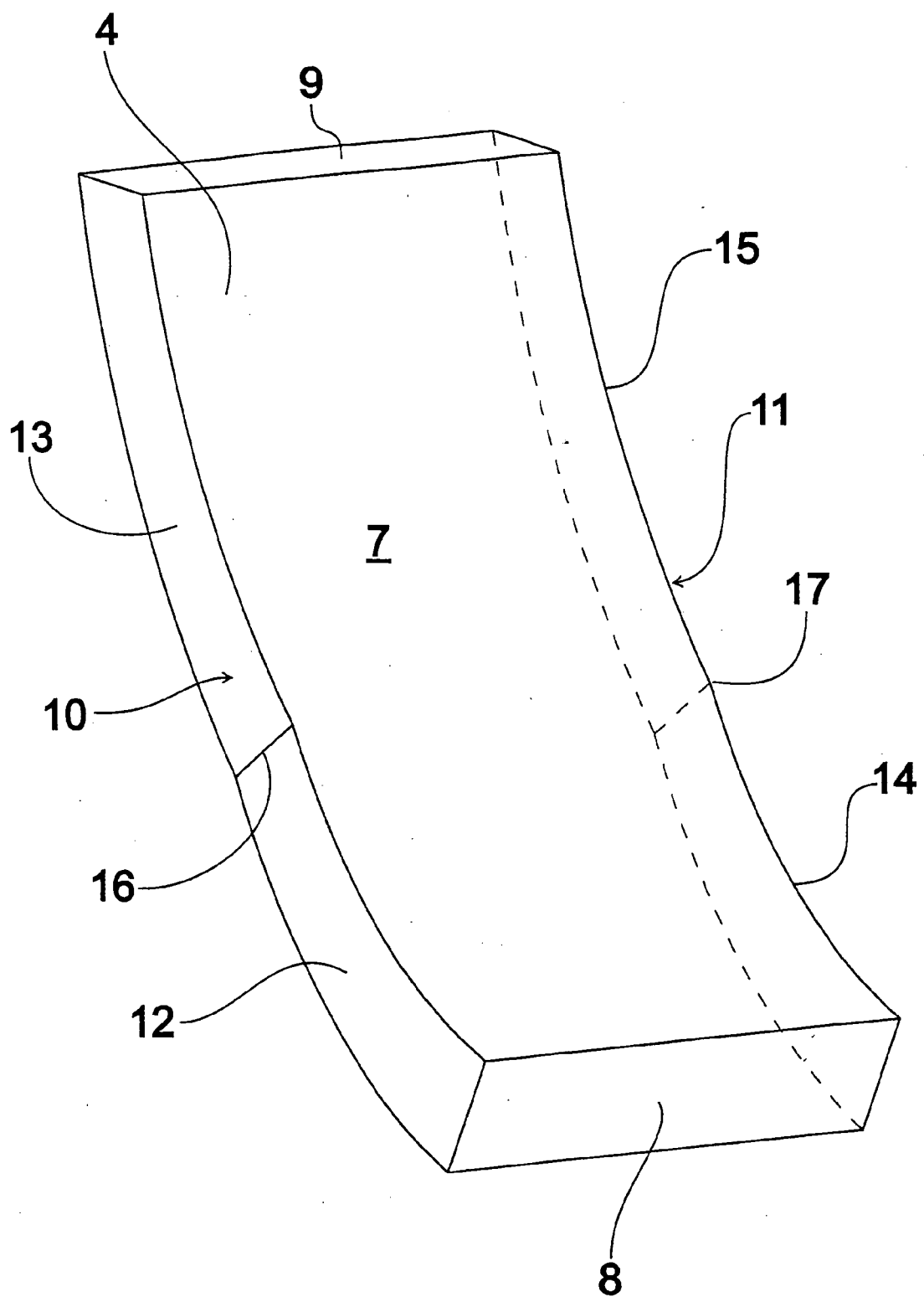


Fig. 3

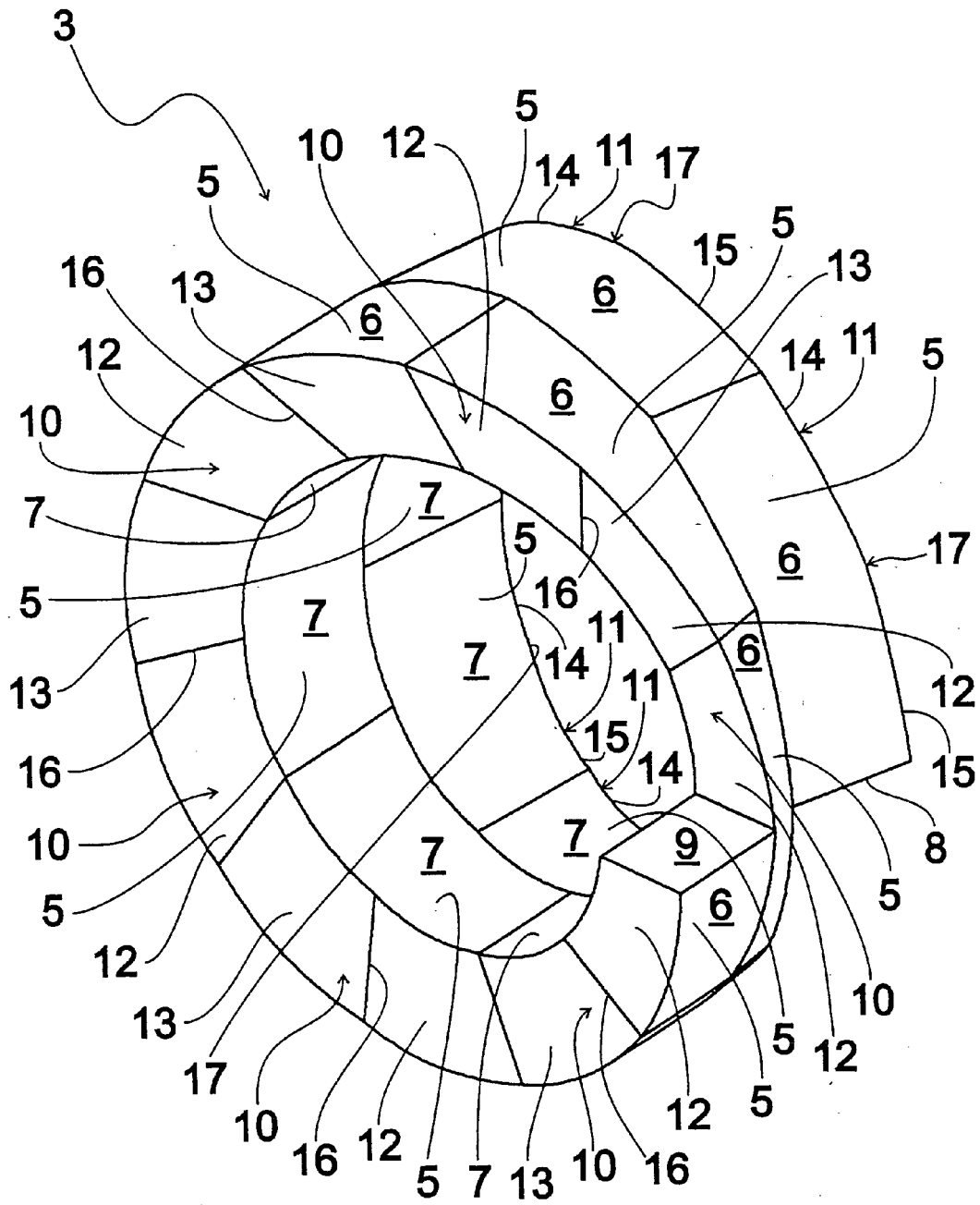


Fig. 4

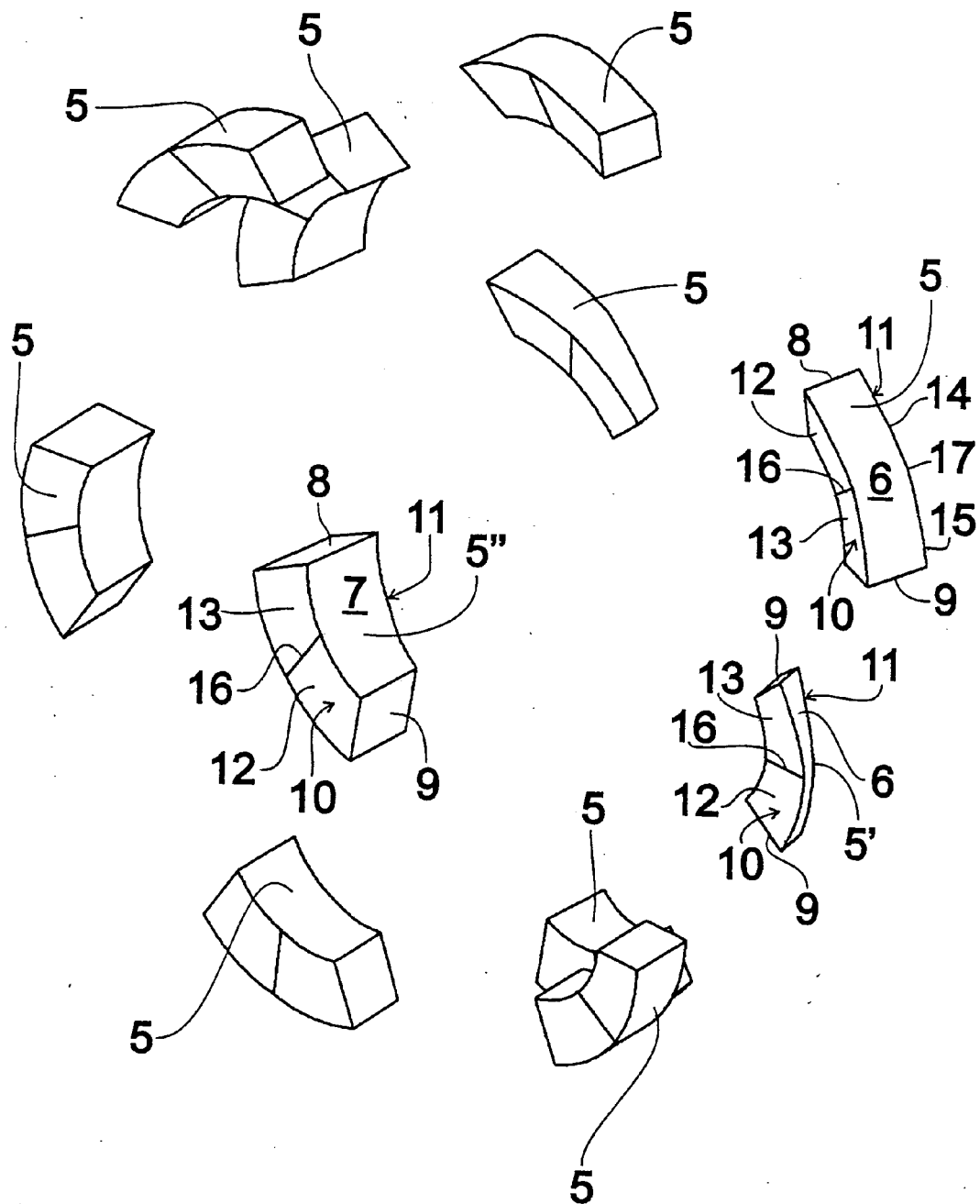


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3969906 A [0003]