



(11) **EP 1 741 663 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

(51) Int Cl.:
B66C 23/687^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05014792.5**

(22) Anmeldetag: **07.07.2005**

(54) **Obergurtquerschnitt für Kranteleskopteile**

Upper boom cross section for telescopic cranes

Section de poutre supérieure pour grues télescopiques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(73) Patentinhaber: **Grove U.S. LLC**
Shady Grove,
Pennsylvania 17256 (US)

(72) Erfinder:
• **Richter, Frank, Dipl.-Ing.**
26386 Wilhelmshaven (DE)
• **Siebels, Enno, Dipl.-Ing.**
26419 Schortens (DE)
• **Tepper, Rocco, Dipl.-Ing.**
26441 Jever (DE)

• **Paschke, Franz, Dipl.-Ing.**
26452 Sande (DE)

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**
Patentanwälte
Stuntzstraße 16
81677 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 321 425 DE-U1- 20 004 016

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr.**
12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) -& JP 2005
112514 A (TADANO LTD), 28. April 2005
(2005-04-28)

EP 1 741 663 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Obergurtquerschnitt für ein Kranteleskopteil. Insbesondere betrifft sie einen Obergurtquerschnitt für Teleskopteile eines Fahrzeugkrans.

[0002] Teleskopierbare Kranausleger werden im Betrieb einer Belastung ausgesetzt, welche im Obergurt, das heißt etwa in der oberen Hälfte des Teleskopteilquerschnittes, in einer Zugspannung resultieren. Ferner können durch Seitenkräfte (Wind) und außermittige Belastungen auch horizontale Biegungen und Torsionen auftreten.

[0003] Bevor man damit begann, der Querschnittsform des Obergurtes größere Bedeutung beizumessen, wurden meist halbkastenförmige Obergurtprofile bzw. Obergurtquerschnitte verwendet, wie einer beispielsweise in der DE 196 24 312 A1 beschrieben ist. Formangepasste Obergurtquerschnitte sind dann später beschrieben worden, beispielsweise in der DE 200 04 016 U1 und in der EP 1 321 425 A1. Letztere Obergurtquerschnitte wiesen ein zentrales, flaches Querschnittselement und weitere nach außen gekrümmte und flache Querschnittselemente auf.

[0004] Aus der JP 2005/112514 ist ein Obergurtquerschnitt für ein Kranteleskopteil mit einem zentralen, flachen Querschnittselement und mit weiteren nach außen gekrümmten und flachen Querschnittselementen bekannt, wobei auf jeder Querschnittsseite an das zentrale, flache Querschnittselement ein erstes nach außen gekrümmtes Querschnittselement, ein zweites flaches Querschnittselement, ein zweites nach außen gekrümmtes Querschnittselement und ein drittes flaches Querschnittselement anschließen, wobei das zweite nach außen gekrümmte Querschnittselement stärker nach außen gekrümmt ist, als das erste nach außen gekrümmte Querschnittselement.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Obergurtquerschnitt für ein Kranteleskopteil bereitzustellen, welcher ein optimiertes Verhältnis von Tragfähigkeit und Einfachheit in der Herstellung bietet.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Obergurtquerschnitt für ein Kranteleskopteil gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Obergurtquerschnitt für ein Kranteleskopteil zur Verfügung gestellt, bei dem auf jeder Querschnittsseite an das zentrale, flache Querschnittselement die folgenden Elemente anschließen:

- ein erstes nach außen gekrümmtes Querschnittselement;
- ein zweites flaches Querschnittselement;
- ein zweites nach außen gekrümmtes Querschnittselement; und
- ein drittes flaches Querschnittselement, wobei das erste nach außen gekrümmte Querschnittselement stärker nach außen gekrümmt ist als das zweite nach

außen gekrümmte Querschnittselement.

[0008] Während das zentrale, flache Querschnittselement sich zu beiden Seiten der Vertikallängsebene des Kranteleskopteils erstreckt, sind die oben genannten anderen Querschnittselemente jeweils beidseitig von dieser Ebene vorhanden. Die Verwendung eines solchen Querschnittsaufbaus stellt nun eine Optimierung dar, und zwar einerseits hinsichtlich der Festigkeit, die eine solche Querschnittsform zur Verfügung stellt und andererseits hinsichtlich des Herstellungsverfahrens. Die Kosten für die Formgebung eines Teleskopteils, welches natürlich mit dem erfindungsgemäßen Obergurtquerschnitt ebenfalls ein Teil der vorliegenden Erfindung ist, bilden einen wesentlichen Anteil der Gesamtherstellungskosten und sind schon deshalb möglichst gering zu halten. Mit anderen Worten sollte eine weitgehend einfache Herstellung ermöglicht werden. Andererseits sollte der Querschnitt aufgrund seiner Form möglichst gut die entstehenden Belastungen aufnehmen können, und beides ist bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Fall. Durch die Verwendung der nach außen gekrümmten und flachen Querschnittselemente in der erfindungsgemäßen Anzahl werden einerseits eine Anzahl von Abbiegungen geschaffen, welche wie idealisierte Beulsteifen wirken. Dies ist für den Wippenspitzenbetrieb aber auch bei vorgespannten und/oder abgespannten Auslegersystemen von großem Vorteil, und die Notwendigkeit, separate Beulsteifen vorzusehen wird minimiert bzw. gänzlich eliminiert.

[0009] Insbesondere wirkt sich die Bereitstellung der erfindungsgemäßen Anzahl und Form von Querschnittselementen dahingehend aus, dass in den seitlichen Querschnittsteilen Abbiegungen vorhanden sind, so dass die seitlichen Einzelbeulflächen stärker begrenzt und das Gesamtbeulfeld ausgesteift wird, und zwar anders als beispielsweise bei den relativ großen bzw. langen Einzelbeulflächen, die z. B. gemäß der DE 200 04 016 U1 bereit gestellt werden sollen. Insbesondere die seitliche Beulsicherheit wird damit erhöht.

[0010] Andererseits ergibt sich eine deutlich preiswertere Fertigungsmöglichkeit. Die nach außen gekrümmten Querschnittselemente lassen sich so gestalten, dass sie mit einem einzigen Werkzeug und in einem Kantgang eingebracht werden können, wodurch sich im gesamten Obergurt (Oberschale) insgesamt vier Abbiegungen bzw. Krümmungen ergeben. Hieraus folgt eine leichtere Herstellbarkeit als bei der Bereitstellung ausgedehnter und aneinander anschließender gekrümmter Elemente, wie sie beispielsweise aus der EP 1 321 425 A1 bekannt ist. Die flachen (oder geradflächig bzw. geradlinig verlaufenden) Querschnittselemente bieten die Möglichkeit, das Kantwerkzeug sehr genau zu positionieren und gewährleisten somit eine hohe Prozesssicherheit.

[0011] Damit schafft die vorliegende Erfindung eine optimale Synthese zwischen Fertigungs- und Festigkeitsoptimierung.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

verläuft das dritte flache Querschnittselement parallel zur Vertikallängsebene des Kranteleskopteils und bildet den unteren Abschluss des Obergurtes. Mit anderen Worten verläuft der Querschnitt durch diese Anordnung an seinem unteren Ende wieder gerade nach unten und kann damit gut in einen entsprechend verlaufenden Untergurtanschluss übergehen, was auch eine optimierte Krafteinleitung an dieser Verbindungsstelle schafft. Vorzugsweise bildet der Obergurtquerschnitt im wesentlichen die gesamte obere Hälfte des Teleskopteilquerschnittes, d.h. der untere Abschluss befindet sich im wesentlichen auf Höhe der vertikalen Querschnittsmitte. Dadurch wird die Verbindungsstelle (Schweißlinie) in die bei angehängter Last spannungsneutrale Zone zwischen Zug- und Druckspannungszone (oben/unten) gebracht.

[0013] Vorteilhafterweise verläuft mindestens einer, insbesondere alle Übergänge zwischen den flachen Querschnittselementen und den nach außen gekrümmten Querschnittselementen tangential. Hierdurch werden Spannungsspitzen an den Übergängen vermieden.

[0014] Bezüglich ihrer Länge können die Querschnittselemente mindestens einer, aber auch mehreren der folgenden Bedingungen genügen:

- das erste nach außen gekrümmte Querschnittselement ist länger als das zweite nach außen gekrümmte Querschnittselement.
- das zentrale, flache Querschnittselement ist länger als das zweite flache Querschnittselement (das zentrale, flache Querschnittselement kann im Rahmen der vorliegenden Nomenklatur auch als das "erste flache Querschnittselement" angesehen werden).
- das zweite flache Querschnittselement ist länger als das dritte flache Querschnittselement.

[0015] Die Längenverhältnisse können je nach Einzelfall auch umgekehrt sein oder gleiche Längen können für die Elemente vorgesehen werden. Bei kleineren Auslegerteilen ist beispielsweise das zweite flache Querschnittselement nicht länger als das dritte flache Querschnittselement. Die Querschnittselemente können genau in der oben eingangs angegebenen Reihenfolge vom zentralen oberen Element weg nach außen hin angeordnet sein. Ferner sind die Querschnittselemente so angeordnet dass flache und gekrümmte Elemente sich abwechseln.

[0016] "Krümmung" oder "Biegung" bedeuten hier allmähliche, kurven- oder bogenförmige Übergänge im Gegensatz zu Knickkanten oder winkligen Übergängen (mit und ohne Schweißnähte).

[0017] Die Erfindung wird im Weiteren anhand einer Ausführungsform näher erläutert. Sie kann alle hierin aufgeführten Merkmale einzeln oder in jedweder Kombination aufweisen. Die Figur zeigt einen Querschnitt eines Kranteleskopteils, insbesondere für einen Fahrzeugkran. Solch ein Teleskopausleger besteht meist aus einem Basisteil und mehreren Teleskopschüssen, und gemäß der Erfindung können das Basisteil und/oder die

Teleskopschüsse die erfindungsgemäße Querschnittsform aufweisen. In der Figur ist der Teleskopteilquerschnitt insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 versehen und er weist einen Obergurt 11 (Oberschale) und einen Untergurt 12 (Unterschale) auf, die an der mit 13 gekennzeichneten Stelle miteinander verbunden, insbesondere verschweißt sind.

[0018] Der Obergurt 11 weist gemäß der Erfindung fünf flache Querschnittselemente und vier nach außen gekrümmte Querschnittselemente auf. Ebenfalls erfindungsgemäß wechseln sich die flachen Elemente mit den nach außen Elementen ab.

[0019] Oben und zentral weist der Obergurt 11 ein flaches Element 1 auf, welches sich im vorliegenden Fall beidseitig symmetrisch zur Vertikallängsebene 14 erstreckt und insgesamt das längste flache Querschnittselement bildet.

[0020] Unmittelbar an das Querschnittselement 1 schließen sich beidseitig nach außen gekrümmte Querschnittselemente 2 an, auf welche wiederum die zweiten flachen Querschnittselemente 3 folgen. Auf die zweiten flachen Querschnittselemente 3 folgen zweite nach außen gekrümmte Querschnittselemente 4, die dann jeweils wieder in dritte flache Querschnittselemente 5 übergehen, wobei letztere dann auch den unteren und äußeren Abschluss des Obergurtes bilden. Am unteren Rand der flachen Querschnittselemente erfolgt die Verbindung 13 mit dem Untergurt 12.

[0021] Die gekrümmten Querschnittselemente 2 und 4 werden vorzugsweise so gestaltet, dass sie mit einem Werkzeug und in jeweils einem Kantgang eingebracht werden können. Der Obergurt 11 erhält dann insgesamt vier Kantungen (Krümmungen bzw. Biegungen). Eine genaue Positionierung des Kantwerkzeugs ist während der Herstellung durch die geraden bzw. flachen Abschnitte 1, 3 und 5 möglich, was die Prozesssicherheit erhöht.

[0022] Bei der Fertigung der Auslegerschalen für das Basisteil und/oder die Teleskopschüsse eines Auslegers werden die Radien der gekrümmten Querschnittselemente 2 und 4 vorzugsweise so gestaltet, dass sie mit einem Werkzeug und mit jeweils einem Kantgang eingebracht werden können. Somit wird ein Werkzeugwechsel während der Fertigung der Obergurtschalen überflüssig. Die Radien werden so gewählt, dass die unterschiedlichen Materialeigenschaften, Blechdicken und Kantwinkel berücksichtigt werden. Die Übergänge erfolgen soweit als möglich tangential, um Spannungsspitzen zu vermeiden.

[0023] Die gekrümmten Abschnitte bzw. die Abbiegungen im Gesamtquerschnitt wirken als Beulsteifen, die geraden Abschnitte erleichtern die Fertigung und insgesamt wird damit erfindungsgemäß eine zwischen diesen Parametern optimierte Querschnittsform zur Verfügung gestellt.

Patentansprüche

1. Obergurtquerschnitt für ein Kranteleskopteil mit einem zentralen, flachen Querschnittselement (1) und mit weiteren nach außen gekrümmten und flachen Querschnittselementen (2-5), wobei auf jeder Querschnittsseite an das zentrale, flache Querschnittselement anschließen:
 - ein erstes nach außen gekrümmtes Querschnittselement (2);
 - ein zweites flaches Querschnittselement (3);
 - ein zweites nach außen gekrümmtes Querschnittselement (4); und
 - ein drittes flaches Querschnittselement (5),

dadurch gekennzeichnet, dass das erste nach außen gekrümmte Querschnittselement (2) stärker nach außen gekrümmt ist als das zweite nach außen gekrümmte Querschnittselement (4).
2. Obergurtquerschnitt nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dritte flache Querschnittselement (5) parallel zur Vertikallängsebene des Kranteleskopteils verläuft und den unteren Abschluss des Obergurtes (11) bildet.
3. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** er im wesentlichen die gesamte obere Hälfte des Teleskopteilquerschnittes bildet.
4. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer, insbesondere alle Übergänge zwischen den flachen Querschnittselementen (1, 3, 5) und den nach außen gekrümmten Querschnittselementen (2, 4) tangential verläuft.
5. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste nach außen gekrümmte Querschnittselement (2) länger ist als das zweite nach außen gekrümmte Querschnittselement (4).
6. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zentrale flache Querschnittselement (1) länger ist als das zweite flache Querschnittselement (3).
7. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite flache Querschnittselement (3) länger ist als das dritte flache Querschnittselement (5).
8. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zentrale flache Querschnittselement (1) gleich lang oder kür-

zer ist als das zweite flache Querschnittselement (3).

9. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite flache Querschnittselement (3) gleich lang oder kürzer ist als das dritte flache Querschnittselement (5).
10. Obergurtquerschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittselemente (2-5) so angeordnet sind, dass flache und gekrümmte Elemente sich abwechseln.

Claims

1. An upper chord cross-section for a telescopic part of a crane, comprising a central flat cross-sectional element (1) and other outwardly curved and flat cross-sectional elements (2 to 5), wherein the following elements are connected to the central flat cross-sectional element on each cross-sectional side:
 - a first outwardly curved cross-sectional element (2);
 - a second flat cross-sectional element (3);
 - a second outwardly curved cross-sectional element (4); and
 - a third flat cross-sectional element (5),

characterised in that the first outwardly curved cross-sectional element (2) is outwardly curved more sharply than the second outwardly curved cross-sectional element (4).
2. The upper chord cross-section according to claim 1, **characterised in that** the third flat cross-sectional element (5) runs parallel to the vertical longitudinal plane of the telescopic part of the crane and forms the lower termination of the upper chord (11).
3. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 or 2, **characterised in that** it forms substantially the entire upper half of the cross-section of the telescopic part.
4. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** at least one and in particular all of the transitions between the flat cross-sectional elements (1, 3, 5) and the outwardly curved cross-sectional elements (2, 4) run tangentially.
5. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the first outwardly curved cross-sectional element (2) is longer than the second outwardly curved cross-sectional element (4).

6. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the central flat cross-sectional element (1) is longer than the second flat cross-sectional element (3).
7. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the second flat cross-sectional element (3) is longer than the third flat cross-sectional element (5).
8. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the central flat cross-sectional element (1) is as long as or shorter than the second flat cross-sectional element (3).
9. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the second flat cross-sectional element (3) is as long as or shorter than the third flat cross-sectional element (5).
10. The upper chord cross-section according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the cross-sectional elements (2 to 5) are arranged such that flat and curved elements alternate.

Revendications

1. Section transversale de poutre supérieure pour une partie télescopique de grue, comportant un élément de section transversale plat central (1) et des éléments de section transversale supplémentaires plats et incurvés vers l'extérieur (2 à 5), dans laquelle, de chaque côté de section transversale, sont contigus à l'élément de section transversale plat central :
 - un premier élément de section transversale incurvé vers l'extérieur (2),
 - un deuxième élément de section transversale plat (3),
 - un second élément de section transversale incurvé vers l'extérieur (4), et
 - un troisième élément de section transversale plat (5),

caractérisée en ce que le premier élément de section transversale incurvé vers l'extérieur (2) est plus fortement incurvé vers l'extérieur que le second élément de section transversale incurvé vers l'extérieur (4).
2. Section transversale de poutre supérieure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le troisième élément de section transversale plat (5) s'étend parallèlement au plan longitudinal vertical de la partie télescopique de grue et forme la terminaison inférieure de la poutre supérieure (11).

3. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle** forme sensiblement la moitié supérieure complète de la section transversale de la partie télescopique.
4. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'au moins** une transition, en particulier toutes les transitions entre les éléments de section transversale plats (1, 3, 5) et les éléments de section transversale incurvés vers l'extérieur (2, 4) s'étendent de manière tangentielle.
5. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le premier élément de section transversale incurvé vers l'extérieur (2) est plus long que le second élément de section transversale incurvé vers l'extérieur (4).
6. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'élément de section transversale plat central (1) est plus long que le deuxième élément de section transversale plat (3).
7. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le deuxième élément de section transversale plat (3) est plus long que le troisième élément de section transversale plat (5).
8. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'élément de section transversale plat central (1) est de longueur égale ou plus court que le deuxième élément de section transversale plat (3).
9. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le deuxième élément de section transversale plat (3) est de longueur égale ou plus court que le troisième élément de section transversale plat (5).
10. Section transversale de poutre supérieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les éléments de section transversale (2 à 5) sont agencés de telle sorte que des éléments plats et incurvés sont alternés.

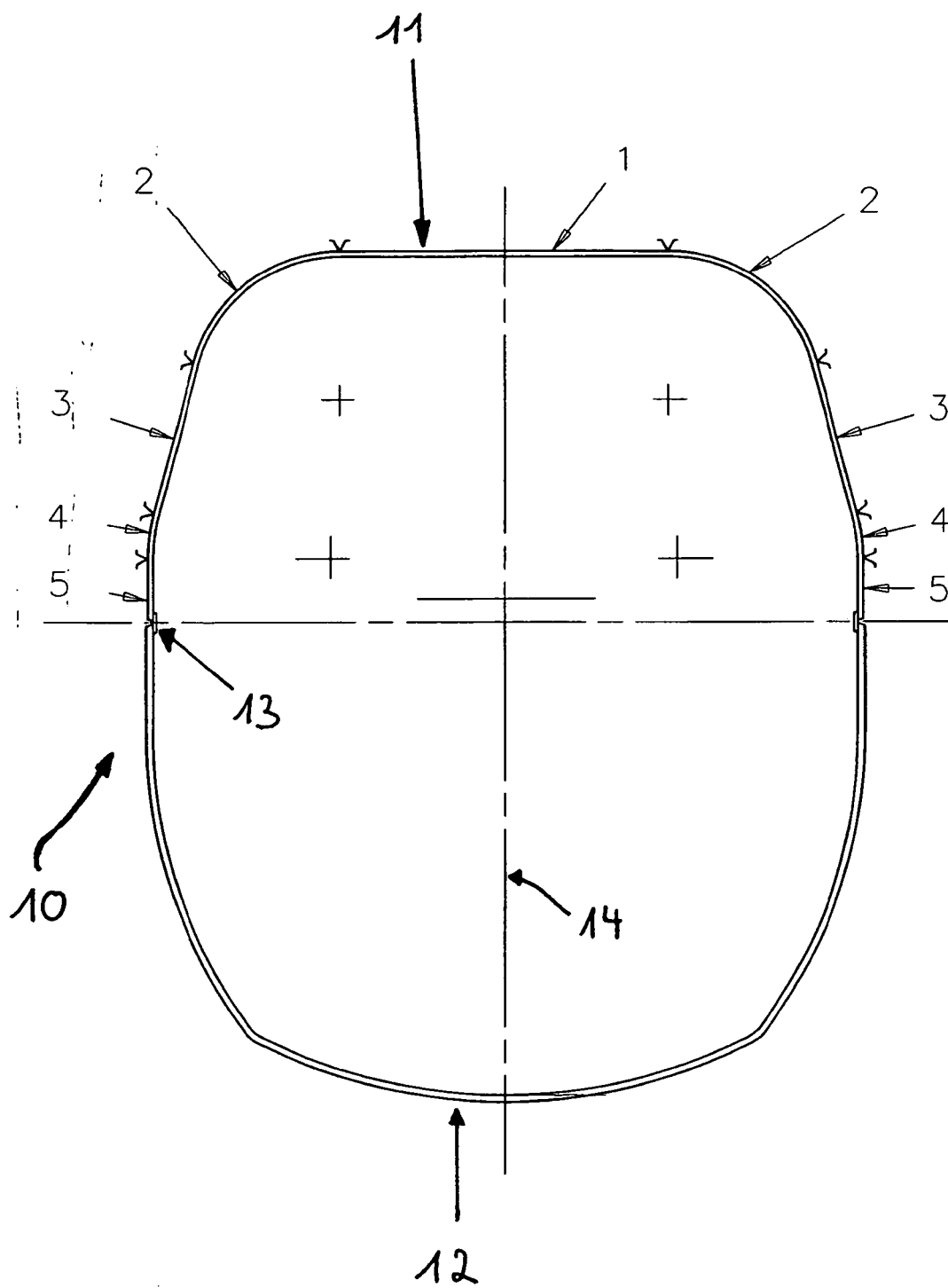


Fig. 1

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

- DE 19624312 A1 [0003]
- DE 20004016 U1 [0003] [0009]
- EP 1321425 A1 [0003] [0010]
- JP 2005112514 A [0004]