

(19)



(11)

EP 2 144 802 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

(51) Int Cl.:
B61D 17/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08750150.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/055631

(22) Anmeldetag: **07.05.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/138830 (20.11.2008 Gazette 2008/47)

(54) **BAUSATZ FÜR EINE WAGENKASTEN-ROHBAUSTRUKTUR**

KIT FOR A BODY-SHELL STRUCTURE

ENSEMBLE D'ELEMENTS POUR UNE STRUCTURE DE COQUE DE CAISSE DE WAGON

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **11.05.2007 DE 102007022198**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.2010 Patentblatt 2010/03

(73) Patentinhaber:
• **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)
• **Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-**
Nürnberg
91054 Erlangen (DE)

(72) Erfinder:
• **CELEGHINI, Martino**
90419 Nürnberg (DE)
• **HECHT, Joachim**
90765 Fürth (DE)
• **STOCKINGER, Andreas**
90180 Uttenreuth (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 008 504 EP-A- 1 057 705
WO-A-99/62752 WO-A-2004/058553
JP-A- 2001 171 514

EP 2 144 802 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 bezieht sich auf einen Bausatz für eine Wagenkasten-Rohbaustuktur eines Schienenfahrzeugs, mit einer Trägerstruktur, die wenigstens zwei Obergurte und eine Anzahl Dach-Querträger für den Dachbereich des Wagenkastens, wenigstens zwei Untergurte und eine Anzahl Boden-Querträger für einen Bodenbereich des Wagenkastens sowie mehrere senkrecht verlaufende Säulen und mehrere Fenstergurte für Seitenbereiche des Wagenkastens aufweist, und mit mindestens einem Kopfmodul, wobei die Rohbaustuktur modular aufgebaut ist und die Obergurte und die Untergurte von einheitlichem Profilquerschnitt sind.

[0002] Ein solcher Bausatz für eine Wagenkasten-Rohbaustuktur ist beispielsweise aus der JP 2001171514 A bekannt.

[0003] Ein solcher Bausatz kommt üblicher Weise zum Einsatz beim Aufbau von Schienenfahrzeugen aller Art, sowohl Nahverkehrs als auch Fernverkehrsfahrzeugen.

[0004] Solche Wagenkasten-Rohbauten zeigen häufig innerhalb des zu ihrer Herstellung verwendeten Bausatzes eine Vielfalt einfacher Einzelbauteile, wie abgekantete Bleche und offene Profile, die mit extrem zeitaufwendigen Schweißoperationen in der Montage zu einem Rahmenwerk zusammengebaut werden. Abhängig von einem jeweiligen Kundenwunsch, ist eine Anpassung des Bausatzes erforderlich, wobei häufig erhebliche Anpassungen hinsichtlich der Elemente des Bausatzes und Hinzufügungen von Bauelementen erforderlich werden. Auf diese Weise entstehen sowohl in der Entwicklung als auch in der Fertigung des Wagenkasten-Rohbaus sehr hohe Kosten.

[0005] Hinzu kommt, dass vielfach lediglich eine knappe Entwicklungszeit für die Auslegung des Wagenkasten-Rohbaus zur Verfügung steht und zudem viele einzelne Bauteile des Bausatzes handwerklich zu fertigen sind, so dass eine Produktsicherheit nur mit sehr erheblichem Aufwand zu gewährleisten ist.

[0006] Gegenwärtig werden die hohen Kosten bei einer Entwicklung eines neuen Wagenkasten-Rohbaus durch möglichst geringe Änderungen der Wagenkasten-Rohbaustuktur eines etwaigen Vorgängermodells bekämpft.

[0007] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Bausatz für eine Wagenkasten-Rohbaustuktur eines Schienenfahrzeugs anzugeben, bei dem bei der Neuauslegung eines Wagenkasten-Rohbaus verminderte Entwicklungszeit beansprucht wird.

[0008] Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Bausatz durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Die vorgesehene modulare Rohbaustuktur ermöglicht es, mit einer sehr geringen Anzahl unterschiedlicher Elemente für den Bausatz einen Wagenkasten aufzubauen. Insbesondere die Einheitlichkeit des Profilquerschnitts der Obergurt- und der Untergurtabschnitte und der Bauweise der Knoten kann für den Aufbau verschiedener Wagenkasten verwendet werden.

[0010] Dabei können bevorzugt die Obergurt- und die Untergurtabschnitte wenigstens teilweise von einheitlicher Länge sein. Dies wird in den meisten Fällen für die Obergurtabschnitte gelten, während bei den Untergurtabschnitten die Anordnung etwaiger Radkästen zu beachten sein kann.

[0011] Es ist von Vorteil, wenn auch die Säulen und die Fenstergurte von einheitlichem Profilquerschnitt sind. Dies erleichtert die Bereitstellung von geeigneten Profilen zur Ausbildung der Säulen und der Fenstergurte. So können aus einem einzigen Strangpressprofil bzw. walzprofilierten Profilen sowohl Säulen als auch Fenstergurte hergestellt werden.

[0012] Auch die Säulen und die Querträger können von einheitlichem Profilquerschnitt sein, was die Vielfalt zu verwendender Profile weiter vermindert.

[0013] Vorteilhafterweise sind für den Bausatz zur Realisierung verschiedener Fahrzeugbreiten mehrere Sätze von Querträgern vorgesehen, die sich in ihrer Länge unterscheiden. Dies bedeutet, dass die Seitenelemente des Wagenkastens für verschiedene Fahrzeuge gleich bleiben, während lediglich die Länge der verwendeten Querträger sowie die Auslegung des Kopfmoduls von einer Wagenkastenauslegung zu einer anderen verändert wird.

[0014] Auch für die Realisierung verschiedener Fahrzeuglängen kann vorteilhafter Weise auf Änderungen der Seiten des Wagenkastens verzichtet werden. In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, verschieden lange Endmodule und Kopfmodule jeweils zum Anschluss an eine Stirnseite der Trägerstruktur vorzusehen. Solche Kopfmodule sind typischer Weise aus Kunststoff hergestellt.

[0015] Im Hinblick auf die Einheitlichkeit der Knoten kann vorgesehen sein, dass die im Inneren der Trägerstruktur vorgesehenen Knoten im Bereich der Ober- und der Untergurte von einheitlicher Bauweise sind. Auch hierdurch wird die Vielfalt von Bauelementen des Bausatzes eingeschränkt.

[0016] Die Knoten sind als Blechknoten ausgeführt. Dabei ist ein Blechknoten aus Blechhalbzeug gefertigt, das durch strahlbionierte Schneidverfahren oder Stanzwerkzeuge zugeschnitten und anschließend geeignet umgeformt und dann gefügt ist. Das Fügen findet bevorzugt durch Verschweißen oder Verkleben mit einem angrenzenden Gurtabschnitt statt.

[0017] Alternativ kann der Blechknoten auch durch Tiefziehen hergestellt sein, wobei der Blechknoten nach dem Tiefziehvorgang geeignet zugeschnitten und, soweit erforderlich, abgekantet werden kann.

[0018] Außerdem ist denkbar, den Blechknoten aus mehreren, jeweils durch Tiefziehen hergestellten Teilen zu bilden.

[0019] Bevorzugte Ausführungsformen des Bausatzes, insbesondere der Ausführung der bei seinem Aufbau zum

EP 2 144 802 B1

Einsatz kommenden Blechknoten, ergeben sich aus den Ansprüchen 13 bis 23.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

- | | | |
|----|------------------------|--|
| 5 | Figur 1 | eine perspektivische Ansicht einer Trägerstruktur eines Wagenkastens für ein Schienenfahrzeug, |
| | Figur 2 | eine perspektivische Ansicht einer alternativen Trägerstruktur eines Wagenkastens für ein Schienenfahrzeug, |
| 10 | Figur 3 | eine perspektivische Ansicht der Trägerstruktur von Figur 1 mit ergänzten Dachelementen und Endmodulen, |
| | Figur 4 | eine perspektivische Ansicht einer Trägerstruktur eines Wagenkastens für ein Schienenfahrzeug mit ergänzten, gegenüber Figur 3 alternativen Dachelementen, |
| 15 | Figur 5 | eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Blechknotens in Kombination mit miteinander zu verbindenden Profilabschnitten, |
| 20 | Figur 6 | eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Blechknotens, basierend auf einem Viertel eines tiefgezogenen Napfes, in Kombination mit miteinander zu verbindenden Profilabschnitten, |
| | Figur 7 | eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführungsform eines Blechknotens in Kombination mit miteinander zu verbindenden Profilabschnitten, |
| 25 | Figur 8 | eine perspektivische Ansicht eines Seitenwandabschnitts der Trägerstruktur von Figur 1, |
| | Figuren 9, 10 | jeweils eine perspektivische Ansicht zweier Varianten einer vierten Ausführungsform eines Blechknotens in Kombination mit miteinander zu verbindenden Profilabschnitten, |
| 30 | Figur 11 | eine perspektivische Ansicht einer fünften Ausführungsform eines Blechknotens in Kombination mit miteinander zu verbindenden Gurtabschnitten, |
| | Figuren 12, 13, 14, 15 | jeweils perspektivische Ansichten eines Blechhalbzeugs in verschiedenen Herstellungsstufen zur Herstellung des Blechknotens von Figur 11, |
| 35 | Figuren 16, 17 | jeweils eine perspektivische Ansicht einer sechsten Ausführungsform eines Blechknotens, |
| | Figuren 18, 19 | jeweils eine perspektivische Ansicht einer Außenschale und einer Innenschale zur Herstellung des Blechknotens der Figuren 6, 7, |
| 40 | Figuren 20, 21, 22, 23 | jeweils eine perspektivische Ansicht eines Blechhalbzeugs in verschiedenen Herstellungsstufen zur Herstellung des Blechknotens der Figuren 6, 7, |
| 45 | Figuren 24, 25 | jeweils perspektivische Ansichten einer siebten Ausführungsform eines Blechknotens, |
| | Figur 26 | eine perspektivische Ansicht einer achten Ausführungsform eines Blechknotens, |
| 50 | Figuren 27, 28 | jeweils perspektivische Ansichten einer Blechknotenordnung, bei der zwei Blechknoten durch Zusammenlegen jeweiliger Außenschalen miteinander verbunden sind, |
| | Figur 29 | eine perspektivische Ansicht einer Blechknotenordnung, bei der drei Blechknoten durch Zusammenlegen jeweiliger Außenschalen miteinander verbunden sind und |
| 55 | Figuren 30, 31 | jeweils eine perspektivische Ansicht einer neunten Ausführungsform eines Blechknotens, bei der wenigstens eine Blechschale getrennt ist. |

[0021] Die in Figur 1 gezeigte Trägerstruktur eines Wagenkastens für ein Schienenfahrzeug ist modular aufgebaut. Zwei Obergurte O sind im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils in fünf Obergurtabschnitte OA aufgeteilt, von denen in der Figur 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich einer mit einem Bezugszeichen versehen ist. In Figur 2 wird eine zur Figur 1 alternative Trägerstruktur gezeigt, bei der zusätzlich Endmodule bzw. Kopfmodule E1, E2 vorgesehen sind. Außerdem ist im Dachbereich der Trägerstruktur zusätzlich ein mittig angeordneter Längsträger LT vorgesehen. Anders als in Figur 1 sind die Obergurte O, die Untergurte U und ggf. auch der Längsträger LT in den jeweils durchlaufenden Knoten durchgehend ausgeführt, so dass sich keine jeweilige Unterteilung in Längsachsabschnitte ergibt. Der Längsträger LT im Dachbereich ist über kreuzförmig ausgebildete Blechknoten BK4 und Zwischenprofile ZP, die in Querrichtung verlaufen, mit den Obergurten O verbunden.

[0022] Es ist hervorzuheben, dass auch bei der Trägerstruktur nach Figur 1 eine durchgehende Ausführung der Obergurte bzw. Untergurte O, U in den jeweiligen Blechknoten vorgesehen sein kann.

[0023] Zwei Untergurte U sind ebenfalls in Untergurtabschnitte UA aufgeteilt, wobei ein mittlerer Bereich zur Unterbringung eines Fahrwerks frei bleibt.

[0024] Die Obergurt- und Untergurtabschnitte OA, UA sind einheitlich hinsichtlich ihres Profilquerschnitts und ihrer Länge.

[0025] Zur Verbindung der Obergurte O und der Untergurte U sind senkrechte Säulen S vorgesehen. Zur Ausbildung von Fensterbereichen kommen horizontal verlaufende Fenstergurte F zum Einsatz, die hinsichtlich ihres Profilquerschnitts demjenigen der senkrechten Säulen S entsprechen. Dabei sind die Fenstergurte F in einer stoßenden Verbindung an die senkrechten Säulen S angebunden.

[0026] Zur horizontalen Verbindung der Obergurte O und der Untergurte U untereinander sind Querträger Q vorgesehen, die von einheitlichem Profilquerschnitt und einheitlicher Länge sind. Ihr Profilquerschnitt entspricht dabei dem der senkrechten Säulen S und der Fenstergurt F.

[0027] Zum Aufbau der Trägerstruktur sind somit lediglich zwei verschiedene Querschnittsprofile nötig, nämlich eines für die Obergurt- und Untergurtabschnitte OA, UA und ein zweites für die Querträger Q, die senkrechten Säulen S und die Fenstergurte F.

[0028] Von der in Figur 1 dargestellten Trägerstruktur ausgehend, ergibt sich eine in Figur 3 gezeigte Rohbauausführung. Die Darstellung von Figur 3 ist gegenüber derjenigen von Figur 1 um Dachelemente D1, D2 ergänzt, wobei ein mittleres Dachelement D1 etwa der Länge zweier Obergurtabschnitte OA und die beiden äußeren Dachelemente D2 etwa der Länge eines Obergurtabschnittes OA entsprechen. Figur 4 zeigt eine alternative Unterteilung des Dachbereichs, bei der zwei Dachelemente D1, die der Einfachheit halber mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind, der Länge zweier Obergurtabschnitte OA entsprechen. An Stirnseiten z.B. der Trägerstruktur von Figur 2 sind Endmodule E1, E2 angesetzt.

[0029] Die so beschriebene modulare Struktur für einen Wagenkasten-Rohbau bleibt auch bei der Realisierung verschiedener Fahrzeugbreiten oder -längen erhalten. Zur Realisierung verschiedener Fahrzeugbreiten werden ausschließlich die Querträger Q in ihrer Länge angepasst. Zu jeder Querträgerlänge sind dann zugehörige End- bzw. Kopfmodule E1, E2 bereitzustellen, die an die Stirnseiten der Trägerstruktur zu setzen sind.

[0030] Verschiedene Fahrzeuglängen werden für eine gegebene Querträgerlänge über die Länge beispielsweise eines Kopfmoduls verwirklicht.

[0031] Festzuhalten ist, dass selbst bei verschiedenen Fahrzeugbreiten und -längen jeweils die Seitenbereiche der Trägerstruktur unverändert bleiben und somit als modulare Elemente verschiedener Fahrzeugauslegungen verwendet werden können.

[0032] Zum Aufbau der in den Figuren 1, 2 und 3, 4 gezeigten Trägerstruktur aus den Obergurtabschnitten OA, Untergurtabschnitten UA(bzw. mit durchgehenden Ober- und Untergurten O, U), senkrechten Säulen S, Fenstergurten F und Querträgern Q wird der Einsatz von Blechknoten mit überwiegend einheitlicher Bauweise vorgeschlagen. Dabei wird im Stirnseitenbereich der Trägerstruktur ein erster Blechknotentyp BK1 verwendet, der zur mechanischen Verbindung eines Querträgers Q, eines Obergurtabschnittes OA und einer senkrechten Säule S dient. Der erste Blechknotentyp BK1 kommt immer dann zum Einsatz, wenn die genannten drei Elemente der Trägerstruktur miteinander zu verbinden sind, so auch im inneren Bereich des Untergurts U.

[0033] Im inneren Bereich der Obergurte O kommt ein zweiter Blechknotentyp BK2 zum Einsatz, der als Verbindungspunkt zwischen zwei hintereinander liegenden Obergurtabschnitten OA, einem Querträger Q und einem senkrechten Gurt S dient. Ein dritter Blechknotentyp BK3 dient zum Anschluss eines Fenstergurtes F an einen senkrechten Gurt S.

[0034] Aus Figur 5 ergibt sich eine perspektivische Ansicht eines Blechkantknotens BK2A des Typs BK3. Er dient als Element zum Verbinden von stoßenden Profilen. Zu seiner Fertigung wird ein Blechhalbzeug verwendet, das zunächst durch ein strahlboniertes Schneidverfahren oder Stanzwerkzeuge zugeschnitten wird und von dem anschließend herkömmliche Abkantoperationen vorgenommen werden, wonach der dritte Knotentyp BK3 mit angrenzenden Profilen, wie dem Fenstergurt F oder dem senkrechten Gurt S gefügt wird. Das Fügen kann durch Schweißen, andere thermische Fügeverfahren, aber auch durch Kleben (speziell bei Verwendung von Leichtmetallen) vorgenommen werden.

[0035] Der so hergestellte Blechknoten BK3A zeichnet sich durch geringe Herstellungskosten und hohe Arbeitsge-

nauigkeit aus.

[0036] Auch Figur 6 zeigt eine zweite Ausführungsform des Blechknotentyps BK3. Ausgehend von der Grundform eines Rundnapfes wird ein tiefgezogener Blechknoten BK3B wie folgt gefertigt: ein tiefgezogener Napf aus Blechhalbzeug wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel per Laserschneiden oder ein anderes Trennverfahren in gleichförmige Viertel aufgeteilt, die zur Aussteifung von Ecken bei stoßenden Verbindungen von Profilen, wie dem Fenstergurt F und dem senkrechten Gurt S dienen können. Bei dem Umformen des Blechnapfes durch Tiefziehen wird in herkömmlicher Weise über einen Stempel eine Kraft in das Blechhalbzeug eingeleitet, die zu einem Einzug des Blechhalbzeugs in einem Ziehring führt. Der Vorgang ist charakterisiert durch einen kombinierten Zug-/Druckspannungszustand. Das Verfahren zeichnet sich durch geringe Herstellungskosten wegen Verwendung etablierter Fertigungsverfahren, wie Stanzen und Tiefziehen aus. Es ist eine hohe Arbeitsgenauigkeit realisierbar. Über den Durchmesser des Blechnapfes kann der Verrundungsradius im Blechknoten BK3B festgelegt werden.

[0037] Der so hergestellte Blechknoten BK3B des Typs BK3 ist zweiteilig ausgebildet, wobei jedes Teil einzeln mit den angrenzenden Profilen gefügt wird.

[0038] Eine weitere Ausführungsform eines Blechknotens BK3C zur Verwendung bei dem Typ BK3 ergibt sich aus Figur 7. Zunächst wird durch Ausstanzen oder Laserstrahlschneiden ein geeigneter Zuschnitt des Blechhalbzeugs vorgenommen. Im Anschluss daran erfolgt ein Umformen durch Tiefziehen. Die sich ergebende tiefgezogene Form für den Blechknoten wird dann bei Bedarf noch weiter zugeschnitten. Auch der in Figur 7 dargestellte Blechknoten BK3C ist zweiteilig ausgebildet. Er weist das Merkmal auf, dass über die Ziehtiefe des Blechhalbzeugs eine Lage aussteifender Flansche FL definiert werden kann. Diese Flansche FL liegen sich im inneren Bereich des Knotens gegenüber.

[0039] Aus Figur 8 gehen zwei Ausführungen eines Verbindungselementes mit ausstreifenden Flanschen F2 für die Aussteifung von Ecken in stoßenden Verbindungen von Profilen hervor. Das Verbindungselement von Figur 8 kommt beispielsweise in einer Seitenwand eines Wagenkastens bei den Öffnungen von Türen (BK5A) und Fenstern (BK5B) zum Einsatz.

[0040] Im Gegensatz zu der tiefgezogenen Blechknotenausführung nach Figur 5 handelt es sich bei dem in Figur 8 veranschaulichten Versteifungselement um eine geschlossene, tiefgezogene Struktur. Vertikale und horizontale Profile werden über ein umlaufend geschlossenes, wannenförmiges Knotenelement verbunden.

[0041] Aus den Figuren 9, 10 gehen jeweils eine kreuzförmige, zweiteilige Struktur eines Blechknotens hervor. Diese Ausführungsform eines Blechknotens entspricht dem Typ BK4 aus Figur 2. Es kommt daher bei der Verbindung zwischen mittigen Langträgern LT und Querträgern Q im Dachbereich oder im Untergestellbereich zum Einsatz. Auch sein Herstellungsverfahren ist gekennzeichnet durch Ausstanzen oder strahlboniertes Zuschneiden des Blechzuschnitts, anschließendes Umformen durch Tiefziehen und Zuschchnitt der tiefgezogenen Form zum Erhalten der dargestellten kreuzförmigen Ausbildung. Vorgesehene Versteifungsflansche FL können in einem Abstand zueinander angeordnet (Fig. 9) oder unmittelbar aneinander anliegend (Fig. 10) ausgeführt sein. Ein Winkel der stoßenden Profile kann, wie im, in der Figur gezeigten Fall, 90° betragen. Unter Beachtung fertigungstechnischer Möglichkeiten kann er jedoch auch kleiner oder größer gewählt sein.

[0042] Figur 11 zeigt eine Ausführungsform eines Blechknotens BK2A für den Typ BK2. Eine tiefgezogene Ausgangsform wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zweifach gebogen, wobei Nebenformelemente zum Einsatz kommen. Die Knotenausbildung ist geeignet zur Verbindung von stoßenden Profilen, wie der Anwendungsfall des Blechknotentyps BK2 in Figur 1 zeigt.

[0043] Einzelheiten des zugehörigen Herstellungsverfahrens ergeben sich aus den Figuren 12 bis 15. Über eine eingesetzte Blechstärke können unterschiedlich stark beanspruchbare Knotenstrukturen entwickelt werden.

[0044] Anhand der Figuren 16 bis 23 ist ein Herstellungsverfahren für eine zweite Ausführungsform BK2B des Blechknotentyps BK2 gezeigt. Der Blechknoten weist eine Außenschale AS und eine Innenschale IS auf, deren tiefgezogene Ausgangsformen in den Figuren 18 bzw. 19 dargestellt sind. In den Figuren 20 und 21 ist eine erste Phase eines Biegevorganges gezeigt, während die Figuren 22 und 23 die Einnahme der Endformen der Innen- und der Außenschale zeigen.

[0045] Eine weitere Ausführungsform BK2C für den Blechknotentyp BK2 ist in den Figuren 24, 25 dargestellt. Im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform ist hier die Außenschale AS lediglich aus einem abgewinkelten Blechzuschnitt hergestellt, d.h. ohne Tiefzieh-Bearbeitung.

[0046] In gleicher Weise kann auch die Innenschale IS nur aus einem abgewinkelten Blechzuschnitt bestehen und die Außenschale AS tiefgezogen sein.

[0047] Figur 26 zeigt eine weitere Ausführungsform eines eine Innenschale IS und eine Außenschale AS aufweisenden Blechknotens BK5, der im dargestellten Ausführungsbeispiel zur Verbindung von Zwischenelementen mit einem Gurt oder Längsträger dient.

[0048] Die Figuren 27 und 28 zeigen zwei verschiedene perspektivische Ansichten, bei denen zwei Blechknoten jeweils eine gesonderte Innenschale IS aufweisen, deren Außenschalen jedoch zu einer der beiden Knoten gemeinsamen Außenschale AS miteinander verbunden sind.

[0049] Figur 29 zeigt eine Erweiterung des anhand der Figur 28 dargestellten Prinzips. Dort sind insgesamt fünf

Blechknotten mit ihren jeweiligen Außenschalen AS verbunden, so dass eine sämtlichen Blechknotten gemeinsame Außenschale AS vorliegt.

[0050] Bei der Ausführungsform nach Figuren 30, 31 ist eine Blechschale, nämlich die Außenschale AS1, AS2 getrennt, während die Innenschale IS einstückig ausgebildet ist.

5

Patentansprüche

1. Bausatz für eine Wagenkasten-Rohbaustruktur eines Schienenfahrzeugs, mit einer Trägerstruktur, die wenigstens zwei Obergurte (O) und eine Anzahl Dach-Querträger (Q) für den Dachbereich des Wagenkastens, wenigstens zwei Untergurte (U) und eine Anzahl Boden-Querträger (Q) für einen Bodenbereich des Wagenkastens sowie mehrere senkrecht verlaufende Säulen (S) und mehrere Fenstergurte (F) für Seitenbereiche des Wagenkastens aufweist, und mit mindestens einem Kopfmodul (E1), wobei die Rohbaustruktur modular aufgebaut ist und die Obergurte (O) und die Untergurte (U) von einheitlichem Profilquerschnitt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Obergurte (O) und die Untergurte (U) über Blechknotten (BK1, BK2, BK3, BK4) mit angrenzenden Querträgern (Q), senkrechten Säulen (S) und/oder Fenstergurten (F) verbunden und die Blechknotten (BK1, BK2, BK3, BK4) wenigstens teilweise von einheitlicher Bauweise und aus Blechhalbzeug gefertigt sind, das durch strahlbonierte Schneidverfahren oder Stanzwerkzeug zugeschnitten und anschließend umgeformt und dann gefügt wird.
2. Bausatz nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Obergurte (O) und die Untergurte (U) wenigstens teilweise von einheitlicher Länge sind.
3. Bausatz nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die senkrechten Säulen (S) und die Fenstergurte (F) von einheitlichem Profilquerschnitt sind.
4. Bausatz nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die senkrechten Säulen (S) und die Querträger (Q) von einheitlichem Profilquerschnitt sind.
5. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Realisierung verschiedener Fahrzeugbreiten mehrere Sätze von Querträgern (Q) vorgesehen sind, die sich in ihrer Länge unterscheiden.
6. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Realisierung verschiedener Fahrzeuglängen verschieden lange Kopfmodule (E1) oder Endmodule (E2) jeweils zum Anschluss an eine Stirnseite der Trägerstruktur vorgesehen sind.
7. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die im Inneren der Trägerstruktur vorgesehenen Knoten (BK2) im Bereich der Ober- und der Untergurte (O, U) von einheitlicher Bauweise sind.
8. Bausatz nach Anspruch ,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Fügen des Knotens (BK1, BK2, BK3, BK4) durch Schweißen, andere thermische Fügeverfahren oder Kleben erfolgt.
9. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Blechknotten (BK1, BK2, BK3, BK4) durch Tiefziehen hergestellt ist.
10. Bausatz nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Blechknoten (BK1, BK2, BK3, BK4) aus mehreren, jeweils durch Tiefziehen hergestellten Teilen gebildet ist.

11. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Umformen durch Abkantvorgänge durchgeführt ist.

12. Bausatz nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die durch Tiefziehen hergestellten Teile des Blechknotens (BK3) aus einer napfförmigen Grundform, die einem nachfolgenden Schneid- oder Stanzvorgang unterzogen wird, gewonnen ist.

13. Bausatz nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die durch Tiefziehen hergestellten Teile des Blechknotens (BK5) aus einer wannenförmigen Grundform gewonnen sind und aussteifende Flansche (FL) aufweisen.

14. Bausatz nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Blechknoten (BK5) eine geschlossene Struktur aufweist.

15. Bausatz nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

die beiden durch Tiefziehen hergestellten Teile jeweils kreuzförmig ausgebildet sind.

16. Bausatz nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Blechhalzeug nach dem Tiefziehen nachfolgenden Abkantvorgängen unterzogen ist.

17. Bausatz nach einem der Ansprüche 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die beiden durch Tiefziehen hergestellten Teile von einer Außen- (AS) und einer Innenschale (IS) gebildet sind, die nach dem Tiefziehen weiter zugeschnitten sind.

18. Bausatz nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet, dass (BK2, BK3)

wenigstens zwei der Blechknoten mit ihrer Außenschale (AS) derart verbunden sind, dass sich eine ihnen beiden gemeinsame Außenschale bildet.

19. Bausatz nach Anspruch 17 oder 18,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine von der Außen- (AS) oder der Innenschale (IS) getrennt vorliegt, derart, dass die betreffende Schale wenigstens zweistückig ist.

20. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 19,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Trägerstruktur weitere, unter beliebigem Winkel zur Senkrechten verlaufende Gurte aufweist.

21. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 20,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Obergurte (O) und/oder die Untergurte (U) in Abschnitte gleicher Länge aufgeteilt sind.

Claims

1. Kit for a car body-shell structure of a rail vehicle, having a beam structure which has at least two upper chords (O) and a number of roof transverse beams (Q) for the roof area of the car body, at least two lower chords (U) and a number of bottom transverse beams (Q) for a bottom area of the car body and

a plurality of pillars (S) which extend vertically, and a plurality of window chords (F) for side areas of the car body, and having at least one front module (E1), wherein the body-shell structure is of modular design, and the upper chords (O) and the lower chords (U) have a uniform profile cross section,

characterized in that

the upper chords (O) and the lower chords (U) are connected via sheet-metal joints (BK1, BK2, BK3, BK4) to adjacent transverse beams (Q), vertical pillars (S) and/or window chords (F), and the sheet-metal joints (BK1, BK2, BK3, BK4) are at least partially of uniform design and are fabricated from a sheet-metal semifinished product which is cut to size by jet-treatment cutting methods or a punching tool, and is subsequently shaped and then joined.

2. Kit according to Claim 1,

characterized in that

the upper chords (O) and the lower chords (U) are at least partially of uniform length.

3. Kit according to Claim 1 or 2,

characterized in that

the vertical pillars (S) and the window chords (F) have a uniform profile cross section.

4. Kit according to Claims 1 to 3,

characterized in that

the vertical pillars (S) and the transverse beams (Q) have a uniform profile cross section.

5. Kit according to one of Claims 1 to 4,

characterized in that,

in order to implement various vehicle widths, a plurality of sets of transverse beams (Q) which differ in their length are provided.

6. Kit according to one of Claims 1 to 5,

characterized in that,

in order to implement various vehicle lengths, front modules (E1) or rear modules (E2) of differing lengths are respectively provided for connection to an end side of the beam structure.

7. Kit according to one of Claims 1 to 6,

characterized in that

the joints (BK2) which are provided in the interior of the beam structure are of uniform design in the vicinity of the upper chords (O) and lower chords (U).

8. Kit according to Claim 1,

characterized in that

the joint (BK1, BK2, BK3, BK4) is joined by welding, other thermal joining methods or bonding.

9. Kit according to one of Claims 1 to 8,

characterized in that

the sheet-metal joint (BK1, BK2, BK3, BK4) is manufactured by deep-drawing.

10. Kit according to Claim 9,

characterized in that

the sheet-metal joint (BK1, BK2, BK3, BK4) is formed from a plurality of parts which are each manufactured by deep-drawing.

11. Kit according to one of Claims 1 to 8,

characterized in that

the shaping is carried out by means of chamfering processes.

12. Kit according to Claim 9,

characterized in that

the parts of the sheet-metal joint (BK3) which are manufactured by deep-drawing are obtained from a cup-shaped basic shape which is subjected to a subsequent cutting or punching process.

13. Kit according to Claim 9,
characterized in that
the parts of the sheet-metal joint (BK5) which are manufactured by deep-drawing are obtained from a trough-shaped basic shape and have reinforcing flanges (FL).
14. Kit according to Claim 13,
characterized in that
the sheet-metal joint (BK5) has an enclosed structure.
15. Kit according to Claim 10,
characterized in that
the two parts which are manufactured by deep-drawing are each constructed in a cross shape.
16. Kit according to Claim 9,
characterized in that
after the deep-drawing a sheet-metal semifinished product is subjected to subsequent chamfering processes.
17. Kit according to either of Claims 10 and 11,
characterized in that
the two parts which are manufactured by deep-drawing are formed by an outer shell (AS) and an inner shell (IS), which are further cut to size after the deep-drawing.
18. Kit according to Claim 17,
characterized in that
at least two of the sheet-metal joints (BK2, BK3) are connected by their outer shells (AS) in such a way that one outer shell which is common to both of them is formed.
19. Kit according to Claim 17 or 18,
characterized in that
one of the outer shell (AS) and inner shell (IS) is present separated in such a way that the respective shell is at least in two pieces.
20. Kit according to one of Claims 1 to 19,
characterized in that
the beam structure has further chords which extend at any desired angle with respect to the vertical.
21. Kit according to one of Claims 1 to 20,
characterized in that
the upper chords (O) and/or the lower chords (U) are divided into sections of equal length.

Revendications

1. Ensemble d'éléments pour une structure de chaudron de caisse de wagon d'un véhicule ferroviaire, comprenant une structure porteuse, qui a au moins deux membrures (O) supérieures et un certain nombre de traverses (Q) de toit pour la partie de toit de la caisse, au moins deux membrures (U) inférieures et un certain nombre de traverses (Q) de plancher pour une partie de plancher de la caisse, ainsi que plusieurs colonnes (S) s'étendant verticalement et plusieurs membrures (F) de fenêtre pour des parties latérales de la caisse et comprenant au moins un module (E1) de tête, la structure de chaudron étant constituée de manière modulaire et les membrures (O) supérieures et les membrures (U) inférieures étant de section transversale de profil uniforme,
caractérisé en ce que
les membrures (O) supérieures et les membrures (U) inférieures sont assemblées à des traverses (Q) voisines, à des colonnes (S) verticales et/ou à des membrures (F) de fenêtre par des noeuds (BK1, BK2, BK3, BK4) de tôle et les noeuds (BK1, BK2, BK3, BK4) de tôle sont fabriqués, au moins en partie, suivant un mode de construction uniforme et en demi-produit en tôle, qui est coupé à dimension par un procédé de coupe assisté par faisceau ou par un outil de découpage et ensuite est mis en forme, puis assemblé.

EP 2 144 802 B1

2. Ensemble d'éléments suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les membrures (O) supérieures et les membrures (U) inférieures sont au moins en partie de longueur uniforme.
- 5 3. Ensemble d'éléments suivant la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
les colonnes (S) verticales et les membrures (F) de fenêtre sont de section transversale de profil uniforme.
- 10 4. Ensemble d'éléments suivant la revendication 1 à 3,
caractérisé en ce que
les colonnes (S) verticales et les traverses (Q) sont de section transversale de profil uniforme.
- 15 5. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
pour la réalisation de largeur de véhicule différentes, il est prévu plusieurs ensembles de traverses (Q), qui diffèrent par leur longueur.
- 20 6. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
pour la réalisation de longueur de véhicule différentes, il est prévu des modules (E1) de tête ou des modules (E2) de fin de longueur différente, respectivement pour se raccorder à un côté frontal de la structure porteuse.
- 25 7. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que
les noeuds (BK2), prévus à l'intérieur de la structure porteuse, sont de mode de construction uniforme, dans la partie des membrures (O, U) supérieures et inférieures.
- 30 8. Ensemble d'éléments suivant la revendication,
caractérisé en ce que
l'assemblage du noeud (BK1, BK2, BK3, BK4) s'effectue par soudage, par d'autres procédés thermiques d'assemblage ou par collage.
- 35 9. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
le noeud (BK1, BK2, BK3, BK4) de tôle est fabriqué par emboutissage profond.
- 40 10. Ensemble d'éléments suivant la revendication 9,
caractérisé en ce que
le noeud (BK1, BK2, BK3, BK4) de tôle est formé de plusieurs parties produites respectivement par emboutissage profond.
- 45 11. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
l'on effectue la mise en forme par des opérations de pliage.
- 50 12. Ensemble d'éléments suivant la revendication 9,
caractérisé en ce que
la partie du noeud (BK3) de tôle, produite par emboutissage profond, est obtenue à partir d'une forme de base en godet, qui est soumise à une opération ultérieure de coupe ou d'estampage.
- 55 13. Ensemble d'éléments suivant la revendication 9,
caractérisé en ce que
les parties du noeud (BK5) de tôle, produites par emboutissage profond, sont obtenues à partir d'une forme de base en cuvette et ont des brides (FL) de renfort.
14. Ensemble d'éléments suivant la revendication 13,
caractérisé en ce que
le noeud (BK5) de tôle a une structure fermée.

15. Ensemble d'éléments suivant la revendication 10,

caractérisé en ce que

les deux parties produites par emboutissage profond sont respectivement en forme de croix.

5 16. Ensemble d'éléments suivant la revendication 9,

caractérisé en ce qu'un demi-produit en tôle est soumis, après l'emboutissage profond, à des opérations de pliage successives.

17. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 10 ou 11,

10 **caractérisé en ce que**

les deux parties produites par emboutissage profond sont formées d'une coquille (AS) extérieure et d'une coquille (IS) intérieure, qui sont à nouveau coupées à dimension après l'emboutissage profond.

18. Ensemble d'éléments suivant la revendication 17,

15 **caractérisé en ce que**

(BK2, BK3), au moins deux des noeuds de tôle, sont assemblés par leurs coquilles (AS) extérieures, de manière à former une coquille extérieure commune aux deux.

19. Ensemble d'éléments suivant la revendication 17 ou 18,

20 **caractérisé en ce qu'**il y a une coquille séparée de la coquille (AS) extérieure ou de la coquille (IS) intérieure, de manière à ce que la coquille concernée soit au moins en deux pièces.

20. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 1 à 19,

25 **caractérisé en ce que**

la structure porteuse a d'autres membrures, s'étendant en faisant un angle quelconque par rapport à la verticale.

21. Ensemble d'éléments suivant l'une des revendications 1 à 20,

30 **caractérisé en ce que**

les membrures (O) supérieures et/ou les membrures (U) inférieures sont subdivisées en tronçons de même longueur.

35

40

45

50

55

FIG 1

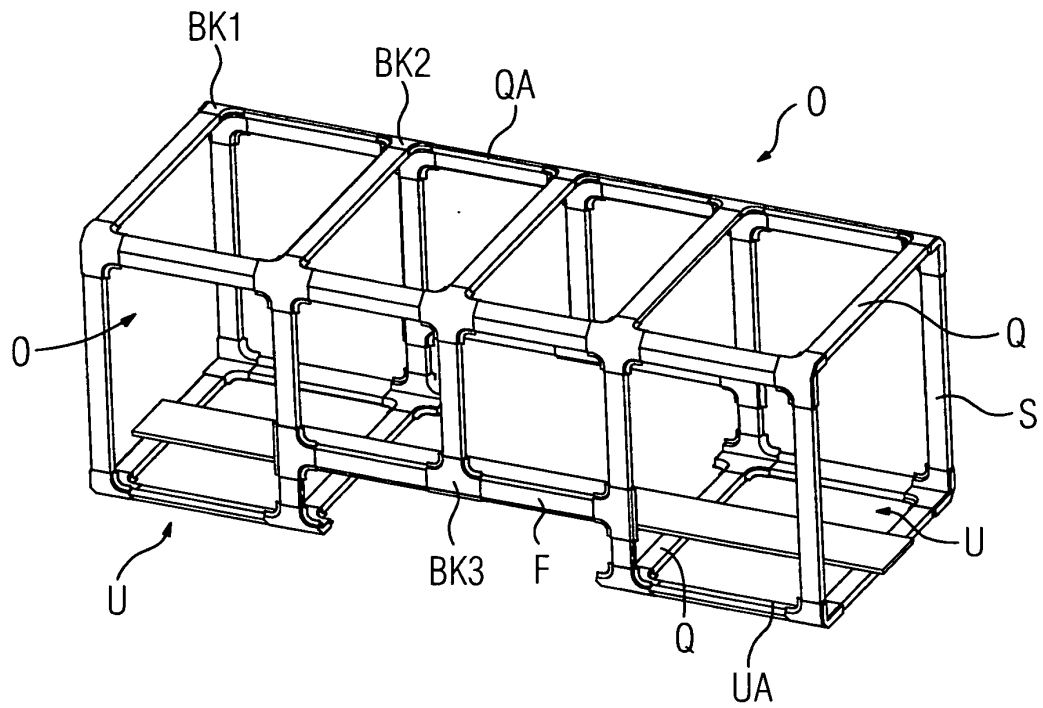


FIG 2

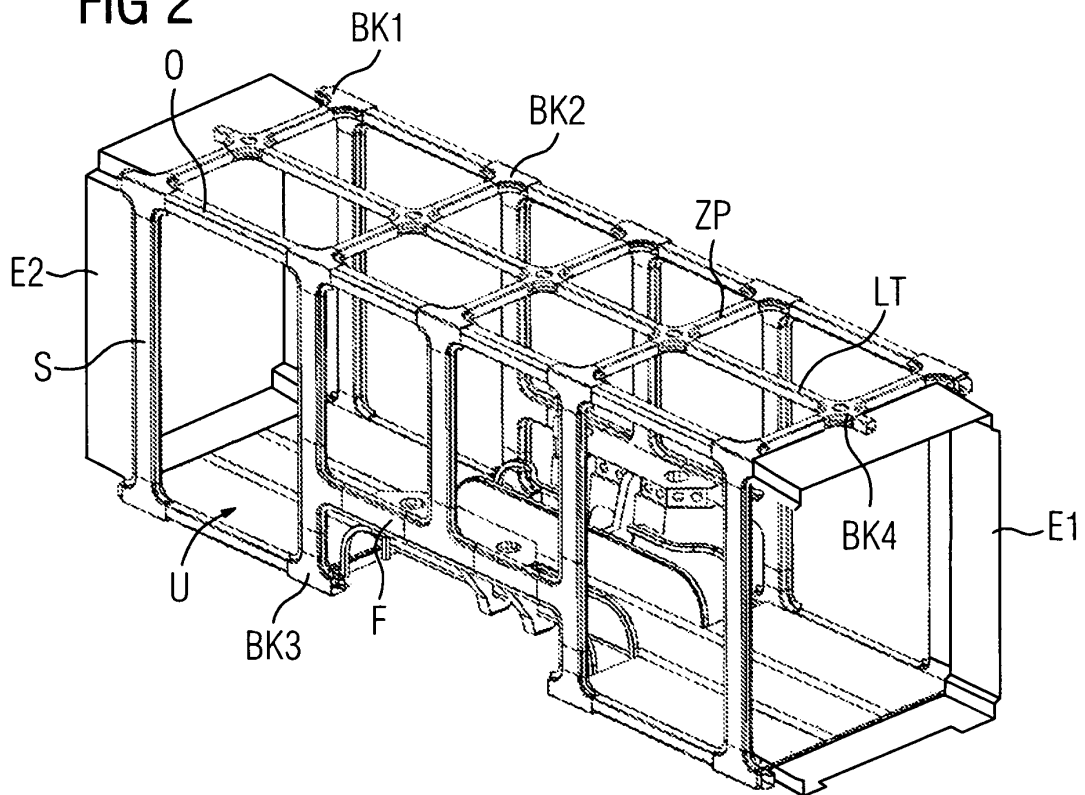


FIG 3

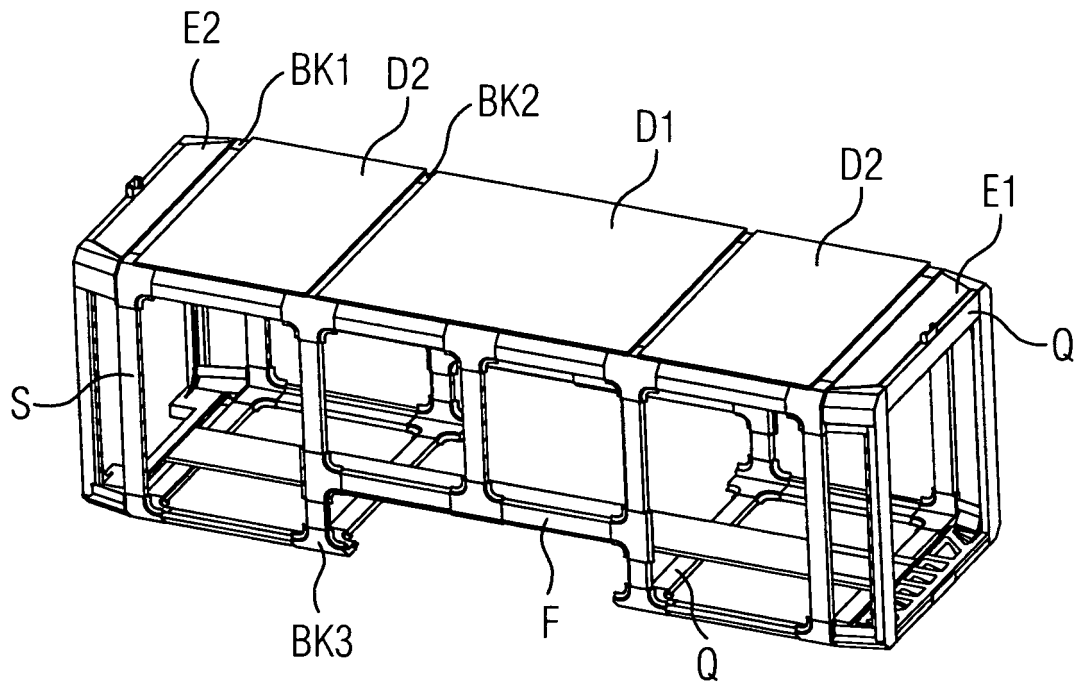


FIG 4

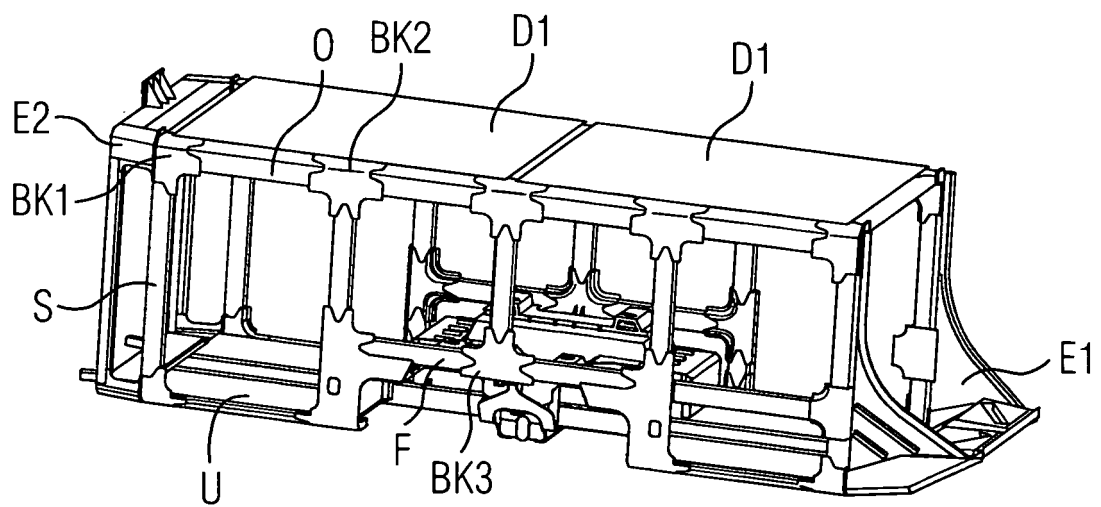


FIG 5

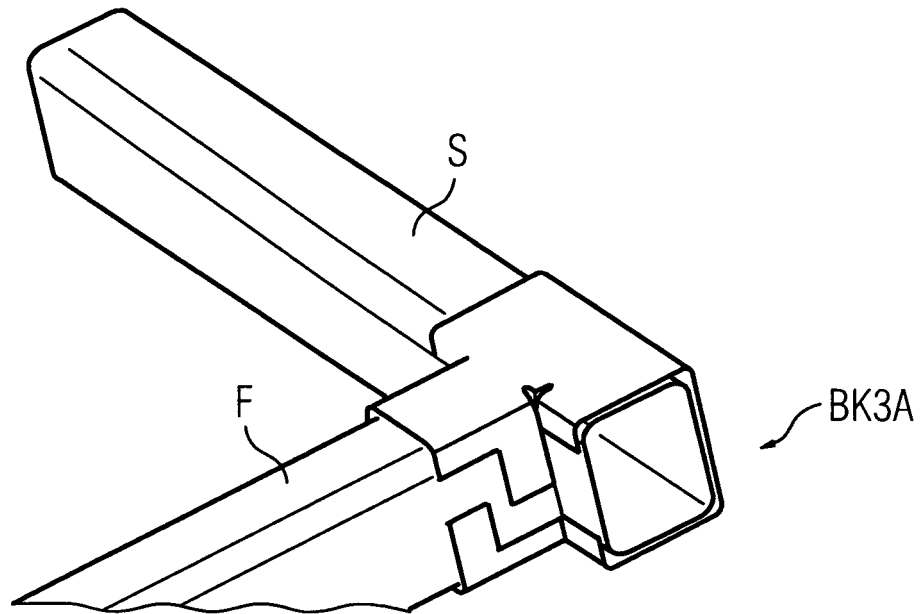


FIG 6

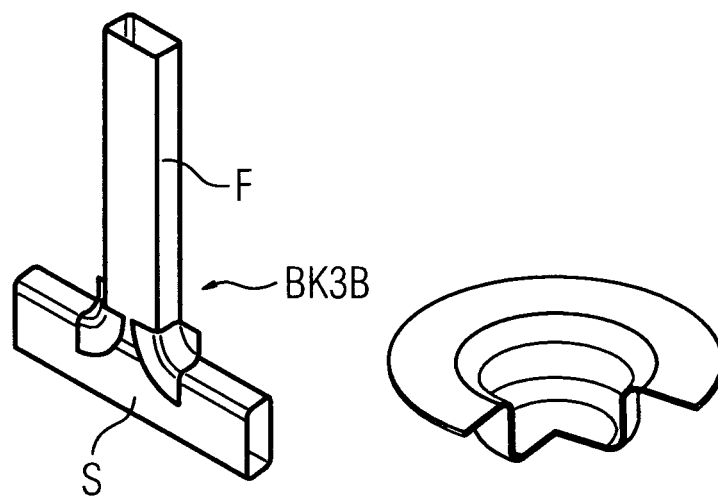


FIG 7

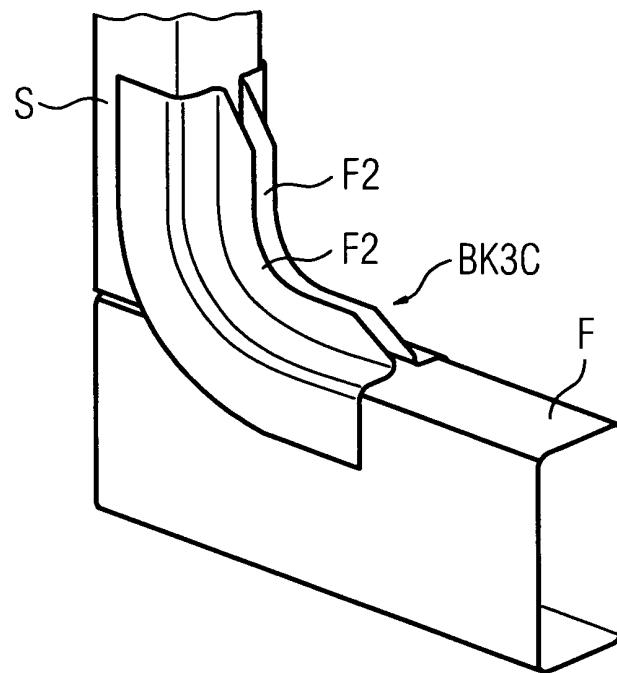


FIG 8

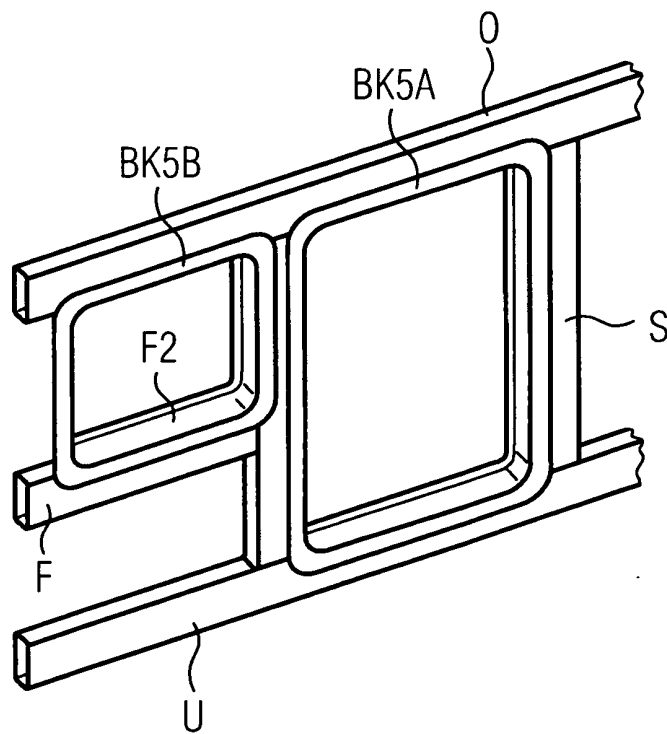


FIG 9

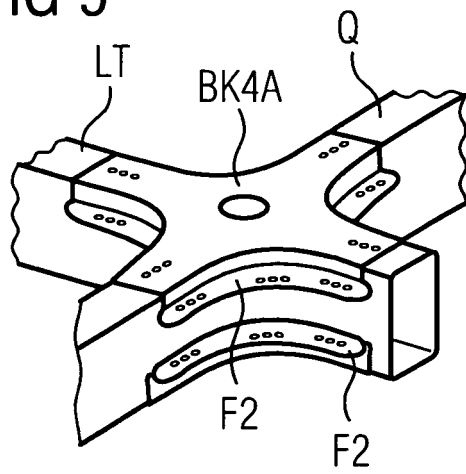


FIG 10

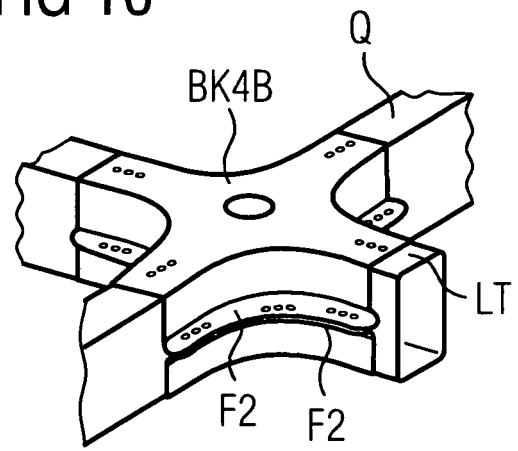


FIG 11

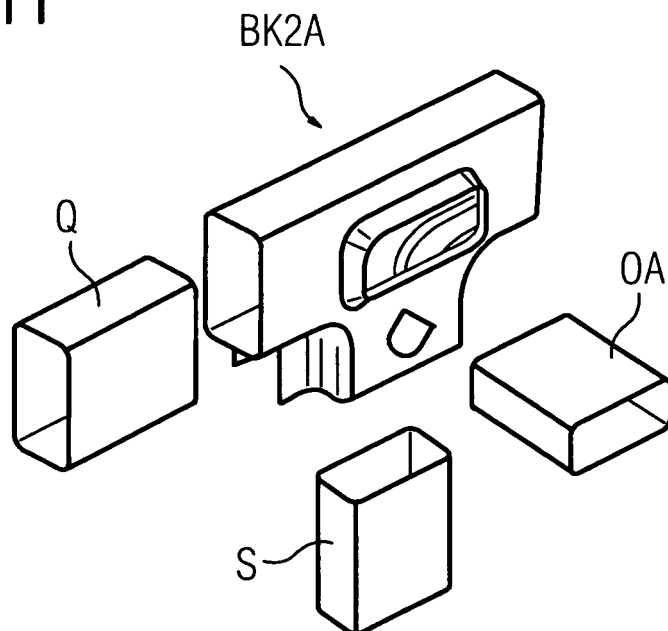


FIG 12

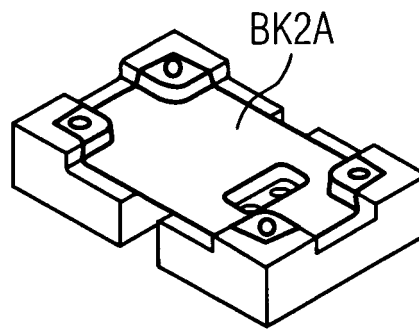


FIG 13

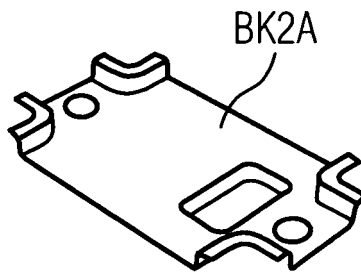


FIG 14

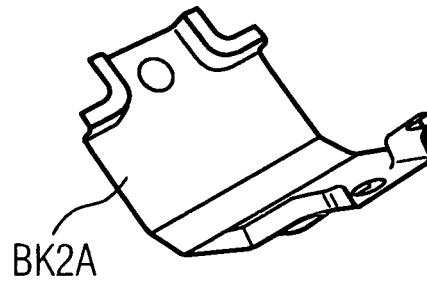


FIG 15

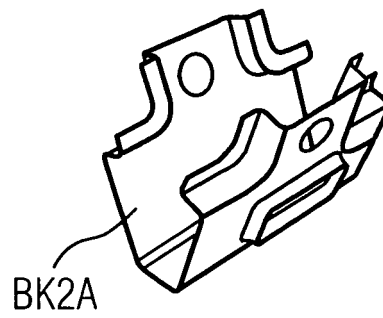


FIG 16

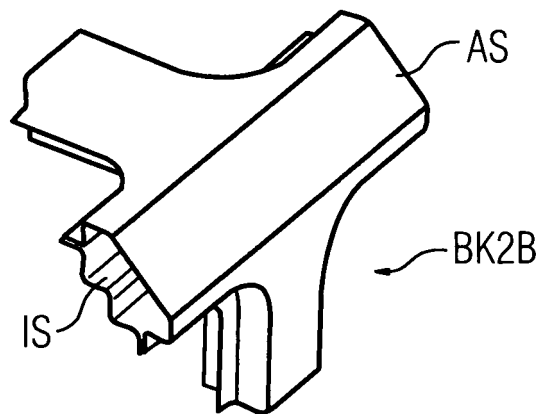


FIG 17

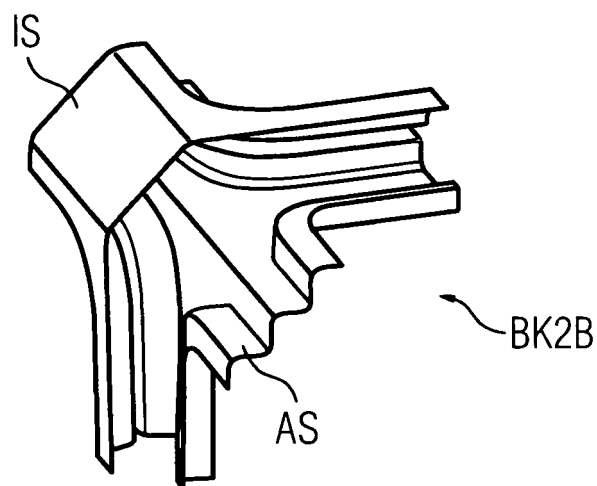


FIG 18

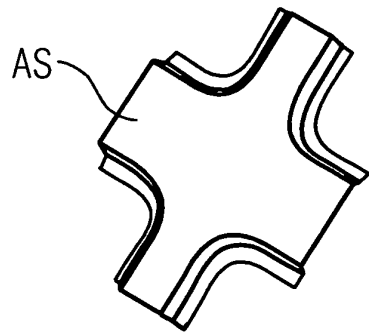


FIG 19

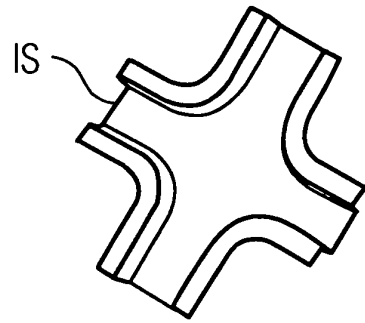


FIG 20

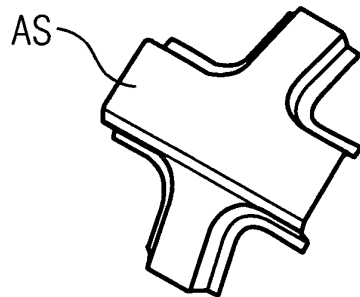


FIG 21

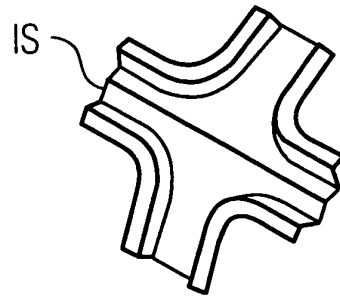


FIG 22

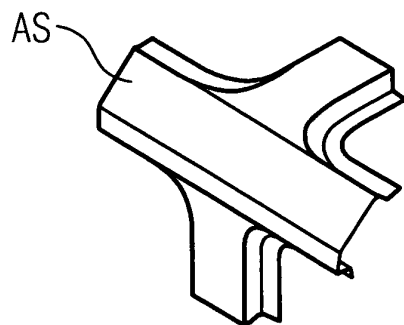


FIG 23

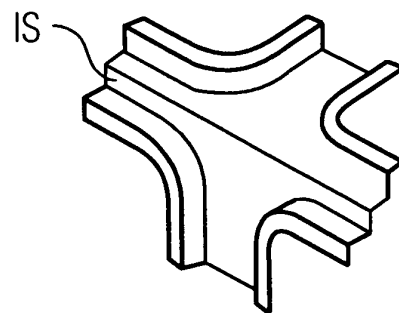


FIG 24

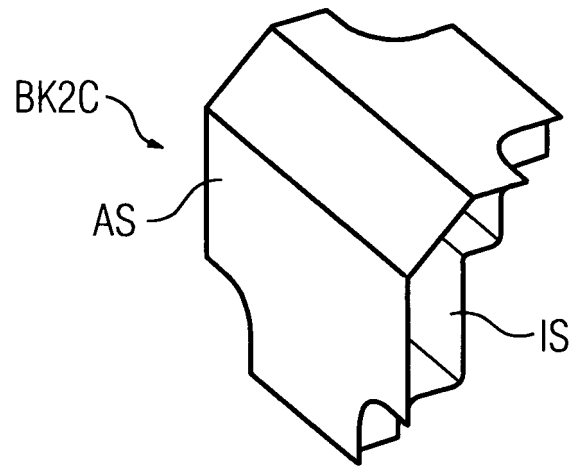


FIG 25

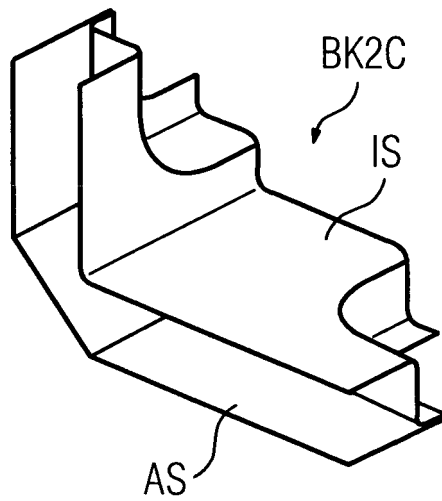


FIG 26

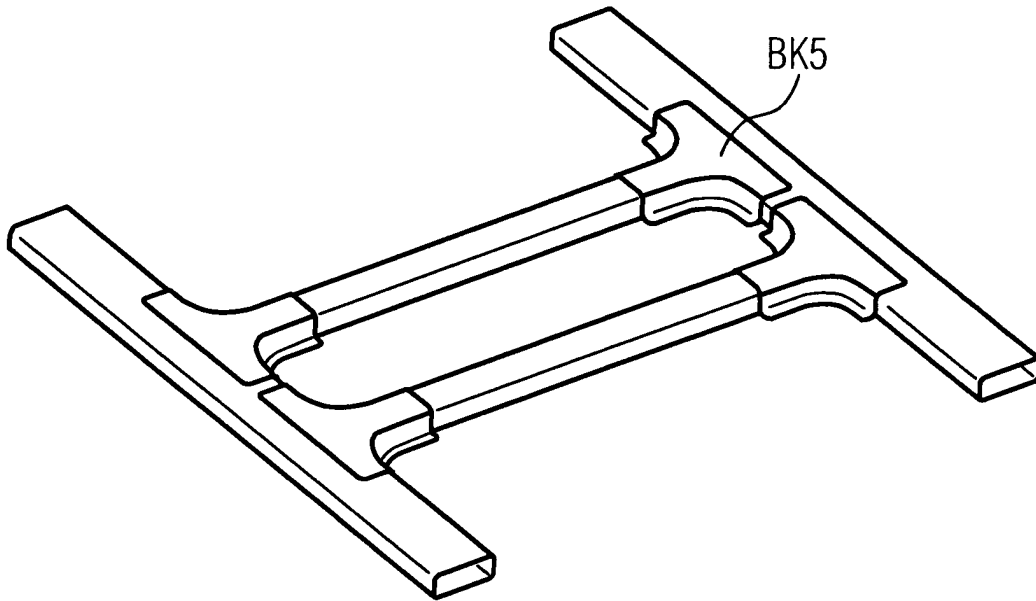


FIG 27

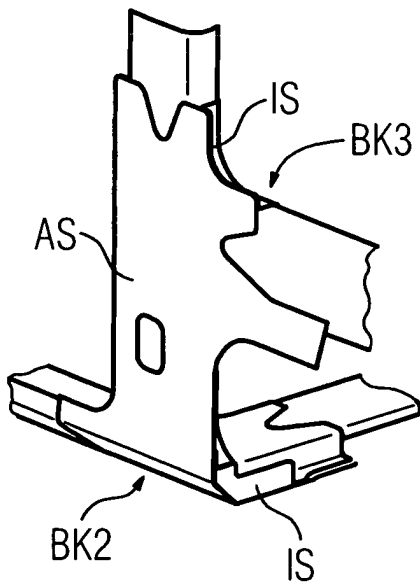


FIG 28

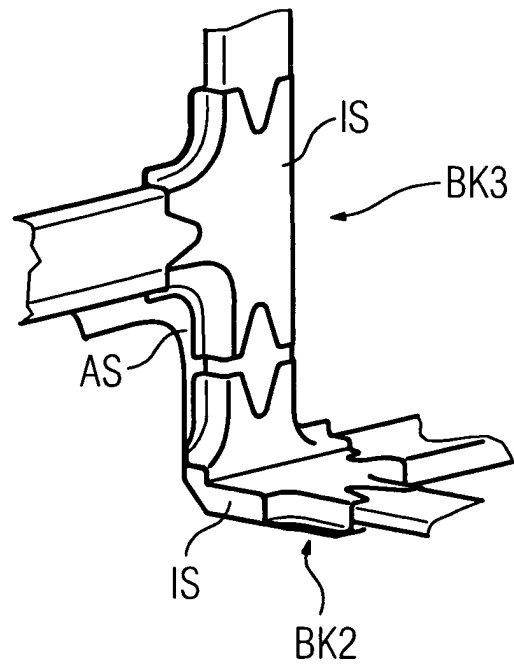


FIG 29

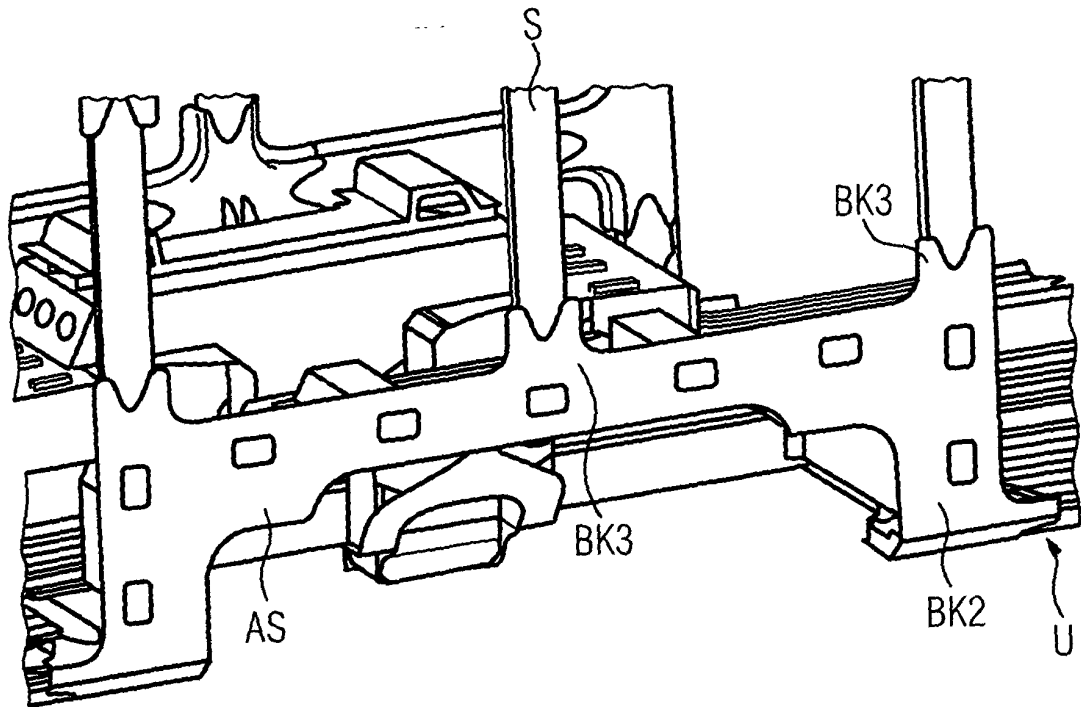


FIG 30

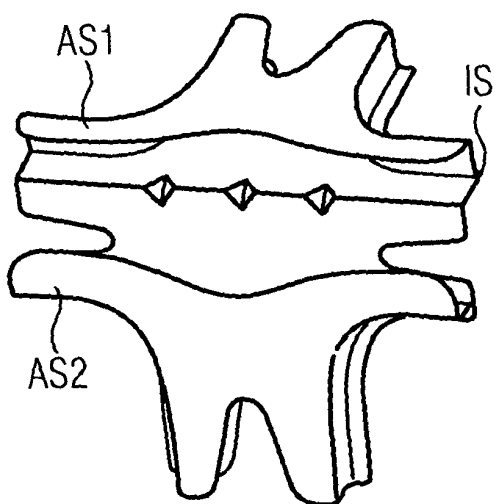
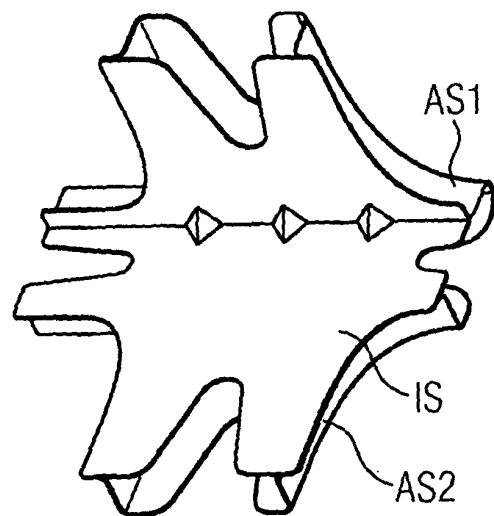


FIG 31



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

- JP 2001171514 A [0002]