



(10) **DE 10 2017 220 961 B4** 2019.07.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 220 961.5**
(22) Anmeldetag: **23.11.2017**
(43) Offenlegungstag: **23.05.2019**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.07.2019**

(51) Int Cl.: **B62D 25/00 (2006.01)**
B62D 21/02 (2006.01)
F16S 3/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE; Hochschule
Kempten, 87435 Kempten, DE; TU Dresden, 01069
Dresden, DE**

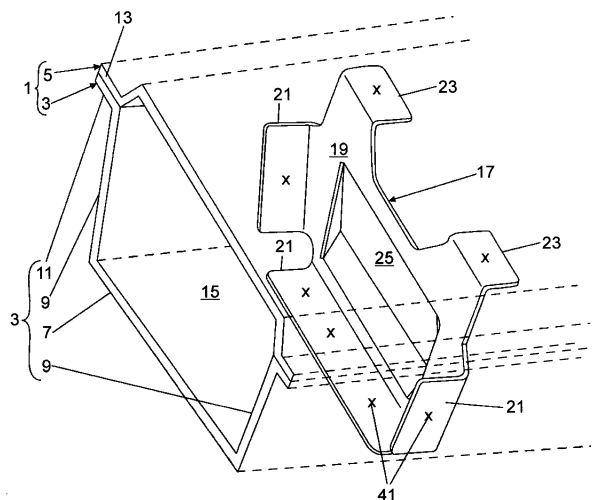
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	102 40 196	A1
DE	10 2009 016 910	A1
US	6 358 584	B1
US	8 356 859	B2

(72) Erfinder:
**Wurster, Peter, 90461 Nürnberg, DE; Bär, Carsten,
Dr., 85049 Ingolstadt, DE; Füßel, Uwe, Prof.,
09114 Chemnitz, DE; Donhauser, Christian, Prof.,
87487 Wiggensbach, DE**

(54) Bezeichnung: **Hohlträger sowie Verfahren zum Zusammenbau eines solchen Hohlträgers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Hohlträger, insbesondere Karosserie-Hohlträger für ein Fahrzeug, mit einem halbschalenförmigen Profilteil (3), das einen Schalenboden (7) sowie davon hochgezogene Profilflanken (9) aufweist und einen Innenraum (15) begrenzt, der von einem Deckteil (5) geschlossen ist, wobei der Innenraum (15) des Hohlträgers (1) durch zumindest ein Schottblechteil (17) unterteilt ist, das innenseitig am Profilteil (3) sowie an zumindest einer Fügestelle innenseitig am Deckteil (5) befestigt ist. Erfindungsgemäß ist dem Schottblechteil (17) ein Stellglied (25) zugeordnet, bei dessen Betätigung das Schottblechteil (17) zwischen einem Vormontagezustand (V), in dem das Schottblechteil (17) einen reduzierten Bauteilquerschnitt einnimmt und über einen freien Fügespalt (f) vom Deckteil (5) beabstandet ist, und einem Zusammenbauzustand (Z) verstellbar ist. Im Zusammenbauzustand (Z) ist das Schottblechteil (17) unter Querschnittserweiterung sowie unter zumindest teilweisem Aufbrauch des Fügespalts (f) in Fügeverbindung mit dem Deckteil (5) bringbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hohlträger, insbesondere Karosserie-Hohlträger für ein Fahrzeug, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, ein Verfahren zum Zusammenbau eines solchen Hohlträgers nach dem Anspruch 10 sowie ein Schottblechteil nach dem Anspruch 11.

[0002] In der Karosseriestruktur eines Fahrzeugs sind als tragende Elemente langgestreckte Hohlträger mit geschlossenem Querschnitt verbaut, etwa als Fahrzeug-Säulen und/oder im Fahrzeugboden als Längsträger sowie als Querträger.

[0003] Ein Hohlträger ist aus einem halbschalenförmigen Blechprofilteil und einem Deckteil aufgebaut. Das Blechprofilteil kann im Querschnitt U-förmig ausgebildet sein und einen Schalenboden sowie davon hochgezogene Profilseiten aufweisen. Von den hochgezogenen Profilseiten ragen seitlich nach außen Fügefleische ab, die zum Beispiel in Punktschweißverbindung mit dem Deckteil sind, das den Hohlträger-Innenraum schließt. Zur Erhöhung der Bauteilsteifigkeit, insbesondere im Hinblick auf die Crashesicherheit, kann in dem Hohlträger zumindest ein Schottblechteil verbaut sein. Das Schottblechteil weist in gängiger Praxis eine den Hohlträger-Innenraum unterteilende Basiswand auf, von der randseitig Blechlaschen abgewinkelt sind, die in Punktschweißverbindung und/oder in Klebeverbindung mit den Innenwänden des schalenförmigen Profilteils sowie des Deckteils sind. Der Zusammenbau eines solchen gattungsgemäßen Hohlträgers erfolgt mit den folgenden Prozessschritten: So wird in einem ersten Prozessschritt das Schottblechteil in den noch offenen Innenraum des schalenförmigen Profilteils eingesetzt und darin zum Beispiel über Widerstandspunktschweißen befestigt. Anschließend wird in einem zweiten Prozessschritt (Fügeschritt) das Deckteil in Flanschverbindung mit dem schalenförmigen Profilteil gebracht. In einem folgenden Prozessschritt wird das Deckteil innenseitig mit einer korrespondierenden Blechlasche des Schottblechteils gefügt.

[0004] Das Fügen des Schottblechteils mit dem schalenförmigen Profilteil sowie das Fügen des Deckteiles mit dem schalenförmigen Profilteil ist weitgehend unproblematisch, da eine ausreichende Werkzeug-Zugänglichkeit gegeben ist. Im Unterschied dazu ist beim Fügen des Schottblechteiles mit dem Deckteil keinerlei Werkzeug-Zugänglichkeit mehr vorhanden. Entsprechend steht die Füge-technik vor der Herausforderung, das Schottblechteil mit dem Deckteil verbinden zu müssen, nachdem die beiden Fügepartner, das heißt das Profilteil sowie das Deckblechteil, bereits vollständig miteinander verbunden sind. In der Regel wird hier an der dem Deckteil zugewandten Blechlasche des Schottblechteils ein Klebstoff appliziert, der beim Zusam-

menbau des Deckblechteils mit dem Profilteil innenseitig am Deckblechteil verklebt wird. Aufgrund von Fertigungs- und Bauteiltoleranzen kann es jedoch zu hohen Maßabweichungen kommen. Dadurch besteht ein Risiko, dass das Schottblechteil nicht mehr zuverlässig in Klebeverbindung mit dem Deckteil bringbar ist. Eine solche fehlerhafte oder nicht vorhandene Fügeverbindung zwischen dem Schottblechteil und dem Deckteil ist nur schwer nachzuprüfen.

[0005] Aus der DE 10 2009 016 910 A1 ist ein Element zum Verhindern der Springbeulenbildung an einer Verkleidung bei einem Fahrzeug bekannt.

[0006] Aus der DE 102 40 196 A1 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zum Fixieren von Schottteilen und Bauteile hierfür bekannt. Aus der US 6 358 584 B1 ist ein Hohlträger sowie ein Verfahren zum Zusammenbau eines solchen Hohlträgers bekannt. Aus der US 8 356 859 B2 ist eine Verstärkungsanordnung bekannt.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Hohlträger sowie ein Verfahren zum Zusammenbau eines Hohlträgers bereitzustellen, der in einfacher Weise einwandfrei zusammenbaubar ist.

[0008] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruches 1, 10 oder 11 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0009] Die Erfindung beruht allgemein auf dem Sachverhalt, dass das Schottblechteil nicht mehr als vollkommen starres Bauteil bereitgestellt wird, das gegebenenfalls toleranzbedingt nicht einwandfrei im Hohlträger verbaut werden kann. Vielmehr ist gemäß dem Anspruch 1 dem Schottblechteil ein Stellglied zugeordnet, bei dessen Betätigung das Schottblechteil zwischen einem Vormontagezustand und einem Zusammenbauzustand verstellbar ist. Im Vormontagezustand nimmt das Schottblechteil einen reduzierten Bauteilquerschnitt ein und ist dieses noch über einen freien Fügepalt vom Deckteil beabstandet. Im Zusammenbauzustand ist dagegen das Schottblechteil unter Querschnittserweiterung sowie unter zumindest teilweisem Aufbrauch des oben erwähnten Fügepalt in Fügeverbindung mit dem Deckteil bringbar.

[0010] Das Stellglied ist materialeinheitlich und einstückig im Schottblechteil integriert. In diesem Fall kann das Stellglied als ein bistabiler Federabschnitt realisiert sein, der unter Nutzung des sogenannten Springbeuleffekts zwischen einem ersten und einem zweiten Gleichgewichtszustand verstellbar ist. Im ersten Gleichgewichtszustand befindet sich das Schottblechteil im querschnittsreduzierten Vormontagezustand, während sich im zweiten Gleichgewichtszustand das Schottblechteil im querschnittserwei-

terten Zusammenbauzustand befindet, in dem eine einwandfreie Fügeverbindung (insbesondere Klebverbindung) zwischen dem Schottblechteil und dem Deckteil gewährleistet ist.

[0011] Wie oben erwähnt, wird erfindungsgemäß der sogenannte Springbeuleffekt genutzt. Hierzu wird in das Schottblechteil durch geeignete Umformoperationen, wie etwa Streckziehen, der sogenannte Springbeuleffekt (auch „Knackfroscheffekt“ oder „hard-oil-canning“ bezeichnet) eingebracht. Dabei wird in die Grundfläche des Schottblechteils eine Beule eingeformt. Diese Beule ist derart gestaltet, dass eine Krafteinwirkung entgegen ihrer Ausformrichtung ein „Umschlagen“ in den zweiten Gleichgewichtszustand bewirkt. Nach diesem Umschlagen ist die Springbeule in entgegengesetzter Richtung ausgeformt. Die Grundfläche des Schottblechteils orientiert sich am Innenquerschnitt des Hohlträgers und kann zum Beispiel rechteckig bzw. trapezförmig sein. Das erfindungsgemäße Schottblechteil kann in einer Ausführungsvariante drei feststehende starre Blechlaschen aufweisen, die starr mit der Innenwand des halbschalenförmigen Profilverteils verbindbar sind. Am Rand der Grundfläche werden an drei der insgesamt vier Kanten entsprechende starre Blechlaschen abgestellt. Diese werden etwa in einem Winkel von möglichst exakt 90° zur Schottblechteil-Grundfläche nach oben/unten gebogen. Beispielfhaft können drei Blechlaschen des Schottblechteils mit dem schalenförmigen Profilverteil mittels Widerstandspunktschweißen verbunden sein. Gegebenenfalls kann dies mit Kleben kombiniert werden. Die feststehenden, starren Blechlaschen erfahren während der Zustandsüberführung des Schottblechteils zwischen dem ersten und zweiten Gleichgewichtszustand keine oder nur eine äußerst geringe Formänderung.

[0012] Zusätzlich zu den oben erwähnten drei feststehenden starren Blechlaschen kann zumindest eine bewegliche Blechlasche am Schottblechteil bereitgestellt sein. Diese kann an der Schottblechteil-Kante angeformt sein, an der keine feststehende, starre Blechlasche angeformt ist. Die bewegliche Blechlasche ändert ihren Winkel zur Grundfläche bei der Zustandsüberführung des Schottblechteils.

[0013] Zusätzlich können in die Schottblechteil-Grundfläche zwei Langlöcher eingebracht werden. Die Langlöcher schließen einen Blechabschnitt ein, der später zur Springbeule umgeformt wird. Die Langlöcher trennen den Kraftfluss im Schottblechteil und reduzieren die zur Zustandsüberführung der Springbeule benötigte Kraft. Somit ermöglichen die Langlöcher einen Springbeuleffekt auch in vergleichsweise steifen Schottblechteilen. Als Schottblechteil-Werkstoff können bevorzugt Aluminium- und Stahllegierungen mit möglichst geringem Streckgrenzenverhältnis und hoher Duktilität verwendet werden.

[0014] Die typischen Abmaße des erfindungsgemäßen Schottblechteiles können wie folgt bemessen sein: So kann die Grundfläche 160 x 80 mm aufweisen, die Langlöcher können einen freien Querschnitt von 4 x 40 mm aufweisen, die Laschen-Höhe kann 30 mm sein, während die Blechlaschen umfangsseitig um die Schottblechteil-Grundfläche verteilt sein können und lediglich Radien an den Grundflächen ausgespart sein können. Die Blechdicke des Schottblechteils kann beispielhaft bei 1,2 bis 1,8 mm liegen.

[0015] Mittels des erfindungsgemäßen Schottblechteils können Maßabweichungen zwischen dem Schottblechteil und dem Deckteil unter Nutzung des nachfolgend beschriebenen Verfahrens ausgeglichen werden. Das Verfahren zur Herstellung sowie zum Fügen des Schottblechteiles gliedert sich in die folgenden Prozessschritte:

[0016] So kann in einem ersten Prozessschritt eine Blechplatte aus einem Blech-Halbzeug herausgetrennt werden. Der Trennvorgang erfolgt vorzugsweise durch Schneiden (das heißt Stanzen) oder durch ein thermisches Trennen (das heißt durch Laserbearbeitung). Analog werden zuvor oder danach die Langlöcher herausgetrennt. In einem folgenden Prozessschritt wird der Springbeuleffekt in einem ersten Umformschritt eingebracht. Die zur Erzeugung des Springbeuleffektes notwendige Springbeule wird zwischen den beiden Langlöchern mittels Streckziehen ausgeformt. Die Wahl dieses Umformverfahrens gewährleistet die Erzeugung eines Eigenspannungszustandes des Schottblechteils, der für die Realisierung des Springbeuleffektes förderlich ist. Anschließend erfolgt in einem zweiten Umformschritt das Biegen der Blechlaschen. Sämtliche Blechlaschen des Schottblechteils werden gleichzeitig oder nacheinander gebogen. Nicht alle Blechlaschen müssen in die gleiche Richtung weisen. Als Umformverfahren wird ein freies Biegen empfohlen, insbesondere ein zweistufiges freies Biegen für die feststehenden starren Blechlaschen.

[0017] Beispielfhaft kann die bewegliche Blechlasche im Vormontagezustand einen Winkel größer als 90° mit der Schottblechteil-Grundfläche einschließen, bevorzugt etwa 110°. Im Zusammenbauzustand kann die bewegliche Blechlasche einen Winkel kleiner als 90° mit der Schottblechteil-Grundfläche einschließen, bevorzugt etwa 80°.

[0018] Nach Fertigstellung des Schottblechteils erfolgt dessen Zuführung in das schalenförmige Profilverteil, etwa mittels einer Handhabungsvorrichtung (zum Beispiel Roboter). Die Zuführung erfolgt derart, dass alle feststehenden starren Blechlaschen die Innenwände des schalenförmigen Profilverteils berühren. Anschließend erfolgt das Fügen des Schottblechteils an dem schalenförmigen Profilverteil. Hierzu werden zwischen den feststehenden starren Blechla-

schen des Schottblechteils und dem halbschalenförmigen Profilteils Fügeverbindungen erzeugt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindungsidee wird insbesondere das Widerstandspunktschweißen (gegebenenfalls in Kombination mit Kleben) empfohlen, da das Verfahren als günstig und prozesssicher gilt. In diesem Prozessstadium ist nach wie vor eine ausreichende Werkzeug-Zugänglichkeit gegeben.

[0019] In einem folgenden Prozessschritt wird eine Klebstoffapplikation durchgeführt, bei der auf die Außenseite der beweglichen Lasche des Schottblechteils ein Klebstoff appliziert wird. Hierzu kann beispielhaft ein ein- oder zweikomponentiger flüssiger oder pastöser Klebstoff, ein Folienklebstoff oder ein extrudierter griffester Pulverklebstoff verwendet werden. Die Klebstoffe können auf den im Automobilbau üblichen chemischen Basen beruhen, beispielsweise Kautschuk, Epoxidharze, Acrylate, MS-Polymere, PVC. Die Verwendung von Folienklebstoffen oder griffestesten Klebstoffen kann zudem vorteilhaft sein, um ein Verspritzen des Klebstoffes beim Anklappen der Blechlasche sicher auszuschließen.

[0020] Darauffolgend wird das Deckteil mit dem halbschalenförmigen Profilteil zusammengefügt. Dabei berührt das Deckteil zwar die korrespondierenden Fügeflansche des halbschalenförmigen Profilteils, nicht aber das Schottblechteil, da dieses sich noch im querschnittsreduzierten Vormontagezustand befindet.

[0021] Das Deckteil kann beispielhaft durch Widerstandspunktschweißen (gegebenenfalls in Kombination mit Klebstoff) am halbschalenförmigen Profilteil angebunden werden. In diesem Prozesszustand ist das halbschalenförmige Profilteil sowohl mit dem Schottblechteil als auch mit dem Deckteil verbunden.

[0022] In einem abschließenden Prozessschritt wird das Schottblechteil zudem auch mit dem Deckteil zusammengefügt. Hierzu kann durch den Hohlraum des Hohlträgers zum Beispiel mittels eines stabförmigen Hilfswerkzeugs eine Betätigungskraft auf die Springbeule des Schottblechteils entgegen deren Ausformungsrichtung ausgeübt werden. Durch diese Kraft schnappt das Schottblechteil in den querschnittserweiterten Zusammenbauzustand, wobei die mit Klebstoff benetzte bewegliche Blechlasche in Richtung auf die Innenwand des Deckteiles springt, und zwar unter Bildung einer stoffschlüssigen Fügeverbindung zwischen dem Schottblechteil und dem Deckteil.

[0023] Nachfolgend werden weitere Erfindungsaspekte beschrieben, die im Wesentlichen die Bauteil-Geometrie des Schottblechteiles betreffen: So kann das Schottblechteil eine den Hohlträger-Innenraum unterteilende Basiswand aufweisen, die an ihrer deckteilzugewandten Randseite in zumindest eine abgewinkelte, bewegbare Blechlasche übergeht,

die zwischen dem Vormontagezustand und dem Zusammenbauzustand bewegbar ist. Die in der Basiswand eingeprägte Springbeule kann einen Beulenscheitel aufweisen, der über eine deckteilzugewandte Beulen-Flanke in einen Schwenksteg übergeht, der ebenfalls in der Schottblechteil-Basiswand ausgebildet ist. An dem Schwenksteg ist die bewegbare Blechlasche angeformt.

[0024] Der in der Basiswand ausgebildete Schwenksteg definiert eine Kippachse, um die die bewegliche Blechlasche zwischen dem Vormontagezustand und dem Zusammenbauzustand kippbar ist.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsvariante kann der Beulen-Scheitel als eine geradlinig verlaufende Scheitelkante realisiert sein. Diese ist im Wesentlichen achsparallel zur obigen Kippachse der beweglichen Blechlasche ausgerichtet. An der Scheitelkante kann die bereits erwähnte deckteilzugewandte Beulen-Flanke mit einer deckteilabgewandten Beulen-Flanke zusammenlaufen.

[0026] Die bereits oben erwähnten Langlöcher oder Entlastungsschlitze können in der Axialrichtung der Kippachse betrachtet, die Springbeule beidseitig begrenzen.

[0027] Die Schottblechteil-Basiswand kann neben der beweglichen Blechlasche weitere davon randseitig abgewinkelte starre Blechlaschen aufweisen, wie es bereits oben dargelegt ist. Mittels dieser starren Blechlaschen kann das Schottblechteil am Schalenboden sowie an den Profilseiten des schalenförmigen Profilteils befestigt sein. Im Unterschied dazu kann der in der Basiswand ausgebildete Schwenksteg an seinen axialen Stirnseiten nicht über Blechlaschen am schalenförmigen Profilteil angebunden sein, sondern vielmehr anbindungsfrei gegenüber dem Profilteil sein, um eine leichtgängige Kippbewegung der beweglichen Blechlasche zu gewährleisten.

[0028] Die Schottblechteil-Basiswand kann über die Kippachse hinaus mit zumindest einem Tragschenkel verlängert sein, der an einer Übergangskante in die im Wesentlichen rechtwinklig davon abragende bewegliche Blechlasche übergeht. In diesem Fall wirkt das Schottblechteil als ein zweiarmiger Hebelarm, bei dem mit Bezug auf die Kippachse an einem ersten Hebelarm die Springbeule ausgebildet ist und an einem zweiten Hebelarm die bewegliche Blechlasche ausgebildet ist.

[0029] Im Vormontagezustand kann der Tragschenkel des Schottblechteils im Wesentlichen rechtwinklig zum Deckblechteil ausgerichtet sein sowie über den Fügespalt vom Deckblechteil beabstandet sein. Der Abstand zwischen der Kippachse und der Übergangskante ist dabei kleiner bemessen als der Ab-

stand zwischen der Kippachse und einer freien Randkante der Blechlasche.

[0030] Auf diese Weise ist gewährleistet, dass beim Übergang in den Zusammenbaustand sich die bewegliche Blechlasche unter zumindest teilweisem Aufbrauch des Fügespalts in Fügeverbindung mit dem Deckteil bringbar ist.

[0031] Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren beschrieben.

[0032] Es zeigen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung einen zusammengebauten Hohlträger;

Fig. 2 ein in dem Hohlträger verbaubares Schottblechteil in Alleinstellung; und

Fig. 3 bis Fig. 7 jeweils Ansichten, die eine Prozessabfolge zum Zusammenbau des Hohlträgers veranschaulichen.

[0033] In der **Fig. 1** ist ein zusammengebauter Hohlträger **1** gezeigt, wie er beispielhaft als ein tragendes Element in einer Karosseriestruktur eines Kraftfahrzeuges einsetzbar ist. Der Hohlträger **1** ist zweiteilig aufgebaut, und zwar mit einem halbschalenförmigen Blechprofilteil **3** und einem Deckblechteil **5**. Das halbschalenförmige Blechprofilteil **3** weist einen Schalenboden **7** auf, von dem Profilwände **9** hochgezogen sind, die in seitlich nach außen abgewinkelte Fügeflanschen **11** übergehen. Die Fügeflansche **11** des Blechprofilteils **3** sind in der **Fig. 1** in Flanschverbindung mit korrespondierenden Fügeflanschen **13** des Deckblechteiles **5**.

[0034] Das Blechprofilteil **3** begrenzt zusammen mit dem Deckblechteil **5** einen geschlossenen Innenraum **15**, der in der **Fig. 1** durch ein Schottblechteil **17** unterteilt ist. Das Schottblechteil **17** weist eine den Innenraum **15** unterteilende, rechteckförmige Basiswand **19** auf, von der randseitig starre Blechlaschen **21** abgekantet sind, die in Fügeverbindung **41** mit dem Schalenboden **7** sowie mit den Profilwänden **9** des schalenförmigen Blechprofilteils **3** sind. Zudem ist das Schottblechteil **17** über zwei bewegliche Blechlaschen **23** in Klebverbindung (**Fig. 7**) mit der Innenseite des Deckblechteils **5**. Die beweglichen Blechlaschen **23** können durch Betätigung einer in der Basiswand **19** ausgebildeten Springbeule **25** verstellt werden, und zwar zwischen einem in der **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 5** angedeuteten Vormontagezustand **V** und einem in der **Fig. 7** angedeuteten Zusammenbaustand **Z**, wie es später anhand der **Fig. 3 bis Fig. 7** erläutert wird. Die Springbeule **25** wirkt daher allgemein als ein in das Schottblechteil **17** eingeformtes Stellglied, das bei einer (mittels eines Hilfswerkzeugs durchgeführten) externen Kraffteinleitung zwi-

schen dem Vormontagezustand **V** und dem Zusammenbaustand **Z** verstellbar ist.

[0035] Nachfolgend ist anhand der **Fig. 2** die Bauteilgeometrie des erfindungsgemäßen Schottblechteiles **17** beschrieben: So ist in der **Fig. 2** die Springbeule **25** als eine Auswölbung in die Basiswand **19** des Schottblechteils **17** eingepreßt. Der Beulen-Scheitel **27** ist in der **Fig. 2** als eine geradlinig verlaufende Scheitelkante realisiert, an der eine deckteilzugewandte Beulen-Flanke **29** und eine deckteilabgewandte Beulen-Flanke **31** zusammenlaufen. Die deckteilzugewandte Beulen-Flanke **29** geht in einen Schwenksteg **33** über, der eine später beschriebene Kippachse **K** definiert, um die die beweglichen Blechlaschen **23** schwenkbar bzw. kippbar sind. Die Basiswand **19** ist über die Kippachse **K** hinaus mit zwei über eine Aussparung **34** voneinander beabstandeten Tragschenkeln **35** verlängert. Jeder dieser Tragschenkeln **35** geht an einer Übergangskante **37** in eine davon im Wesentlichen rechtwinklig abragende bewegliche Blechlasche **23** über. Die Kippachse **K** ist in der **Fig. 2** achsparallel zur Scheitelkante **27** der Springbeule **25** ausgerichtet.

[0036] Um eine leichtgängige, später beschriebene Kippbewegung der beweglichen Blechlaschen **23** zwischen dem Vormontagezustand **V** und dem Zusammenbaustand **Z** zu gewährleisten, ist der in der Basiswand **19** ausgebildete Schwenksteg **33** an seinen axialen Stirnseiten jeweils beabstandet von den Profilwänden **9** des schalenförmigen Blechprofilteils **3**, das heißt gegenüber dem Blechprofilteil **3** anbindungsfrei. Die Springbeule **25** ist in der **Fig. 1** in Axialrichtung beidseitig durch Entlastungsschlitze **39** begrenzt.

[0037] Nachfolgend wird eine Prozessabfolge zum Zusammenbau des in der **Fig. 1** gezeigten Hohlträgers **1** anhand der **Fig. 3 bis Fig. 7** beschrieben: So wird in einem ersten Prozessschritt (**Fig. 3**) zunächst das Schottblechteil **17** in dem schalenförmigen Blechprofilteil **3** befestigt, und zwar mittels Punktschweißstellen **41** an den Profilwänden **9** sowie am Schalenboden **7** des Blechprofilteils **3**. In der **Fig. 3** befindet sich das Schottblechteil **17** in seinem Vormontagezustand **V**, in dem das Schottblechteil **17** einen im Vergleich zum Zusammenbaustand **Z** (**Fig. 7**) reduzierten Bauteilquerschnitt einnimmt.

[0038] Anschließend erfolgt gemäß der **Fig. 4** eine Klebstoffapplikation, bei der außenseitig auf die bewegliche Blechlasche **23** ein Klebstoff **43** aufgebracht wird. Darauffolgend wird gemäß der **Fig. 5** das Deckblechteil **5** mit dem Blechprofilteil **7** an Punktschweißstellen **43** zusammengefügt. In der **Fig. 5** ist der Tragschenkel **35** des Schottblechteils **17** rechtwinklig zum Deckblechteil **5** ausgerichtet. Das Schottblechteil **17** befindet sich nach wie vor im Vormontagezustand **V**,

in dem die bewegliche Blechlasche **23** über einen Fügespalt **f** vom Deckblechteil **5** beabstandet ist.

[0039] Zur Realisierung einer Klebeverbindung zwischen dem Schottblechteil **17** und dem Deckblechteil **5** wird mittels eines (nicht gezeigten) stabartigen Hilfswerkzeugs eine Betätigungskraft **F** (in der **Fig. 6** angedeutet) auf die Springbeule **25** aufgebracht. Auf diese Weise wird die Springbeule **25** aus ihrem ersten Gleichgewichtszustand (das heißt Vormontagezustand **V**) zunächst bis in einen instabilen Umlenkpunkt (**Fig. 6**) deformiert, in dem die Springbeule **25** einen S-Schlag aufweist. Vom instabilen Umlenkpunkt (**Fig. 6**) schlägt die Springbeule **25** selbsttätig in ihren zweiten Gleichgewichtszustand (das heißt Zusammenbauzustand **Z**) um, wie er in der **Fig. 7** gezeigt ist. Durch das Umschnappen bzw. Umschlagen der Springbeule **25** in den Zusammenbauzustand **Z** (**Fig. 7**) erfolgt gleichzeitig eine Kippbewegung des Schwenkstegs **33** bzw. eines daran angeformten Tragschenkels **35**, der die bewegliche Blechlasche **23** trägt. Diese Schwenkbewegung führt zu einem teilweisen Aufbrauch des freien Fügespalts **f** (**Fig. 5**) zwischen einer Randkante **45** der beweglichen Blechlasche **23** und dem Deckblechteil **5**, wodurch die bewegliche Blechlasche **23** in Klebeverbindung mit dem Deckblechteil **5** gebracht wird.

Patentansprüche

1. Hohlträger mit einem halbschalenförmigen Profilteil (3), das einen Schalenboden (7) sowie davon hochgezogene Profilflanken (9) aufweist und einen Innenraum (15) begrenzt, der von einem Deckteil (5) geschlossen ist, wobei der Innenraum (15) des Hohlträgers (1) durch zumindest ein Schottblechteil (17) unterteilt ist, das innenseitig am Profilteil (3) sowie an zumindest einer Fügestelle innenseitig am Deckteil (5) befestigt ist, wobei dem Schottblechteil (17) ein Stellglied (25) zugeordnet ist, bei dessen Betätigung das Schottblechteil (17) zwischen einem Vormontagezustand (V), in dem das Schottblechteil (17) einen reduzierten Bauteilquerschnitt einnimmt und über einen freien Fügespalt (f) vom Deckteil (5) beabstandet ist, und einem Zusammenbauzustand (Z) verstellbar ist, bei dem das Schottblechteil (17) unter Querschnittserweiterung sowie unter zumindest teilweisem Aufbrauch des Fügespalts (f) in Fügeverbindung mit dem Deckteil (5) bringbar ist, wobei das Stellglied (25) materialeinheitlich und einstückig im Schottblechteil (17) integriert ist, und wobei das Stellglied (25) ein bistabiler Federabschnitt ist, in dessen erstem Gleichgewichtszustand das Schottblechteil (17) im Vormontagezustand (V) ist und in dessen zweitem Gleichgewichtszustand das Schottblechteil (17) im Zusammenbauzustand (Z) ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der bistabile Federabschnitt (25) eine als Auswölbung in die Basiswand (19) eingeprägte Springbeule ist, die einen Beulen-Scheitel (27) aufweist, der über eine deckteilmugewandte Beulen-

Flanke (29) in einen Schwenksteg (33) übergeht, an dem die bewegbare Blechlasche (23) ausgebildet ist.

2. Hohlträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schottblechteil (17) eine den Hohlträger-Innenraum (15) unterteilende Basiswand (19) aufweist, die an ihrer deckteilmugewandten Randseite in zumindest eine abgewinkelte, bewegbare Blechlasche (23) übergeht, die zwischen dem Vormontagezustand (V) und dem Zusammenbauzustand (Z) bewegbar ist.

3. Hohlträger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in der Basiswand (19) ausgebildete Schwenksteg (33) eine Kippachse (K) definiert, um die die bewegliche Blechlasche (23) zwischen dem Vormontagezustand (V) und dem Zusammenbauzustand (Z) schwenkbar ist.

4. Hohlträger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beulen-Scheitel (27) als geradlinig verlaufende Scheitelkante realisiert ist, die achsparallel zur Kippachse (K) der beweglichen Blechlasche (23) ausgerichtet ist, und dass an der Scheitelkante (27) die deckteilmugewandte Beulen-Flanke (29) und eine deckteilmabgewandte Beulen-Flanke (31) zusammenlaufen.

5. Hohlträger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basiswand (19) Entlastungsschlitze (39) aufweist, um eine Betätigung der Springbeule (25) zu vereinfachen, und dass die Entlastungsschlitze (39) die Springbeule (25) in der Axialrichtung der Kippachse (K) beidseitig begrenzen.

6. Hohlträger nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basiswand (19) weitere, davon randseitig abgewinkelte, starre Blechlaschen (21) aufweist, die am Schalenboden (7) und/oder an den Profilflanken (9) des schalenförmigen Profilteils (3) befestigt sind, und dass der in der Basiswand (19) ausgebildete Schwenksteg (34) an seinen axialen Stirnseiten anbindungsfrei gegenüber dem Profilteil (3) sind, um eine leichtgängige Schwenkbewegung der beweglichen Blechlasche (23) zu gewährleisten.

7. Hohlträger nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basiswand (19) des Schottblechteils (17) über die Kippachse (K) oder den Schwenksteg (34) hinaus mit zumindest einem Tragschenkel (35) verlängert ist, der an einer Übergangskante (37) in die im Wesentlichen rechtwinklig davon abragende bewegliche Blechlasche (23) übergeht, und/oder dass das Schottblechteil (17) als ein zweiarmliger Hebelarm ausgeführt ist, bei dem mit Bezug auf die Kippachse (K) an einem Hebelarm die Springbeule (25) ausgebildet ist und am anderen Hebelarm die bewegliche Blechlasche (23) positioniert ist.

8. Hohlträger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Vormontagezustand (V) der Trag-schenkel (35) des Schottblechteils (17) im Wesentlichen rechtwinklig zum Deckblechteil (5) ausgerichtet ist sowie über den Fügespalt (f) vom Deckblechteil (3) beabstandet ist, und/oder dass ein Abstand (a_1) zwischen der Kippachse (K) und der Übergangskante (37) kleiner ist als ein Abstand (a_2) zwischen der Kippachse (K) und einer freien Randkante (45) der Blechlasche (23).

9. Hohlträger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Betätigung der Springbeule (25) eine Schwenk- oder Kippbewegung der beweglichen Blechlasche (23) um die Kippachse (K) erfolgt, und zwar unter zumindest teilweisem Aufbrauch des freien Fügespalts (f) zwischen der beweglichen Blechlasche (23) und dem Deckteil (5)

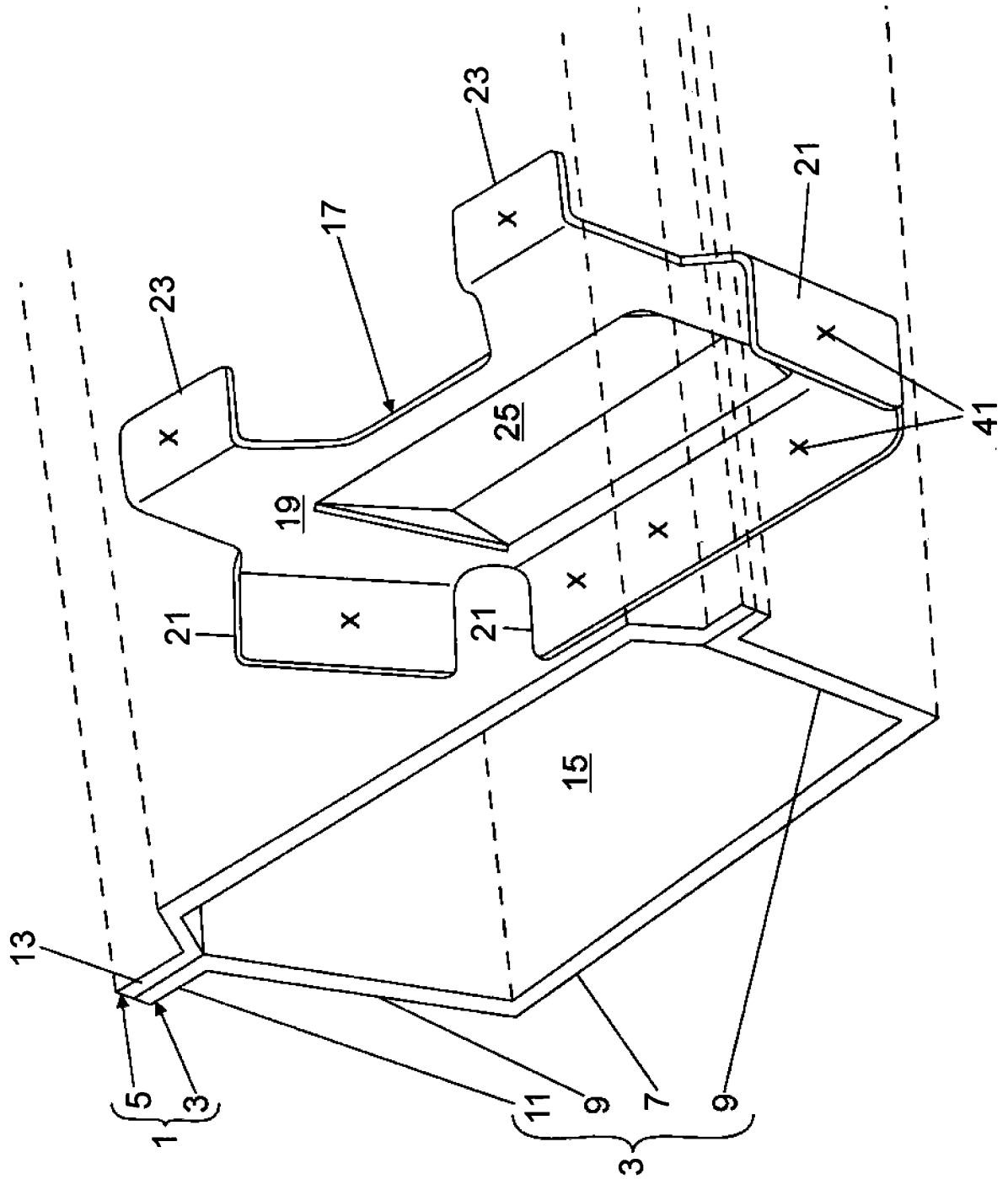
10. Verfahren zum Zusammenbau eines Hohlträgers (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem ersten Prozessschritt das Schottblechteil (17) in dem schalenförmigen Profilteil (3) befestigt wird, in einem zweiten Prozessschritt ein Klebstoff (43) auf eine dem Deckteil (5) zugewandte Fügekontur (23) des Schottblechteils (17) appliziert wird, in einem dritten Prozessschritt das schalenförmige Profilteil (3) mit dem Deckteil (5) zusammengefügt wird und in einem vierten Prozessschritt das Stellglied (25), das eine im Schottblechteil (17) eingeformte Springbeule ist, unter Nutzung eines Springbeuteleffekts betätigt wird, um die Fügekontur (23) des Schottblechteils (17) in Klebeverbindung mit dem Deckteil (5) zu bringen.

11. Schottblechteil zum Verbau in einem Hohlträger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9 gemäß einem Verfahren nach Anspruch 10.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



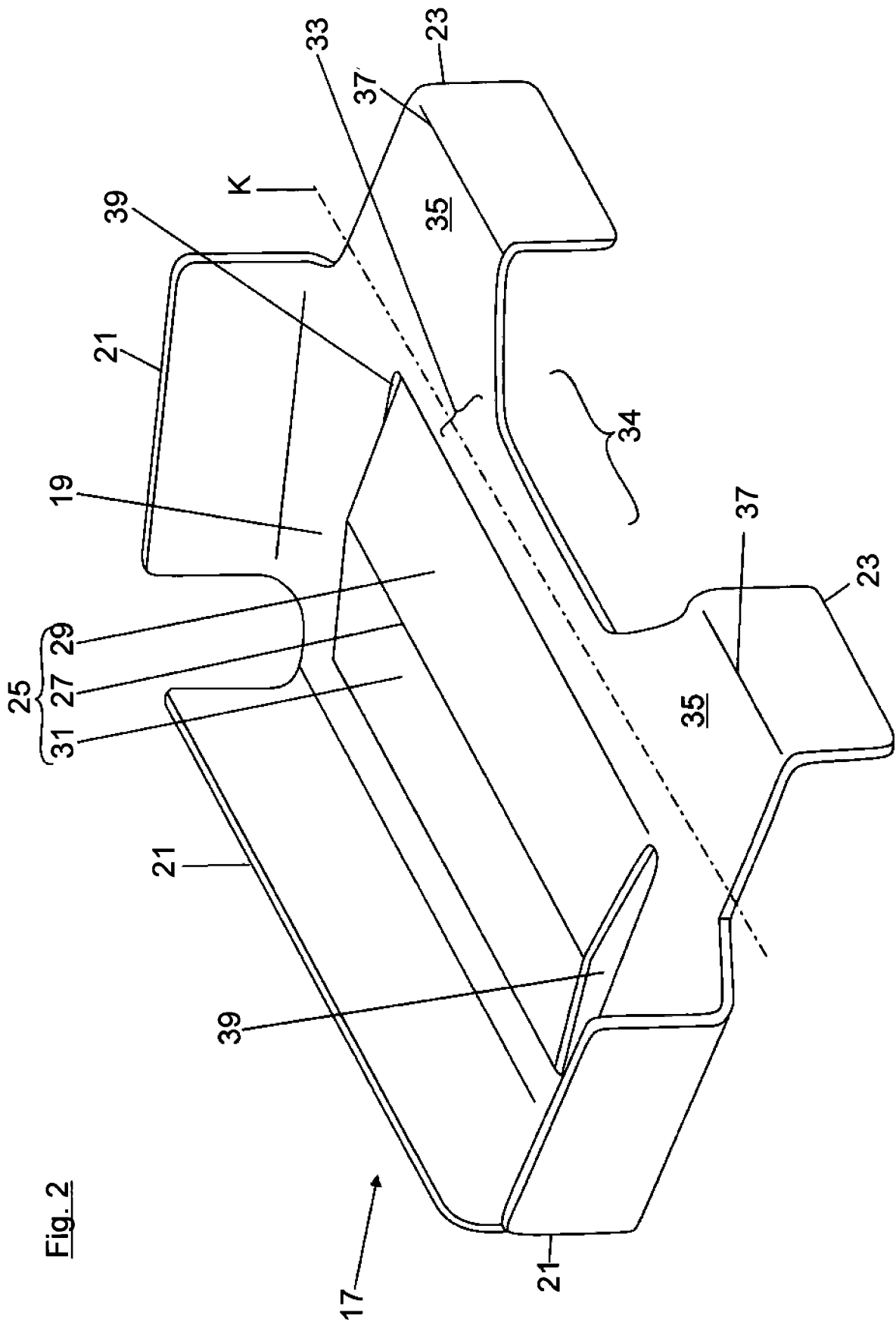


Fig. 2

Fig. 3

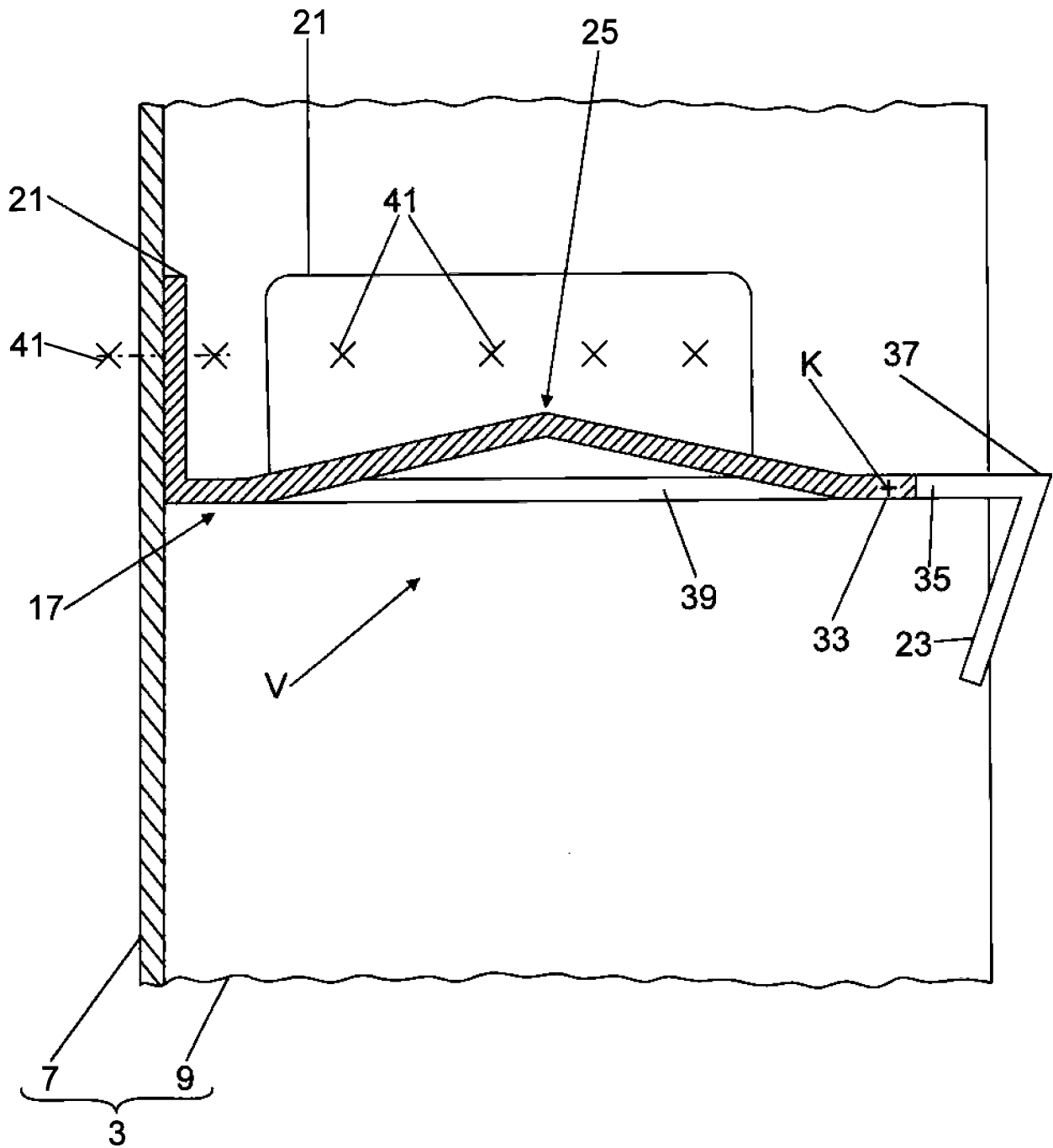


Fig. 4

