

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 898 146 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(51) Int Cl.7: **F42B 15/00**

(21) Anmeldenummer: **98114354.8**

(22) Anmeldetag: **30.07.1998**

(54) **Verbindung zweier rohrförmiger Rumpfteile eines Flugkörpers**

Connection of two tubular missile body parts

Connexion de deux pièces de coque d'un missile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **16.08.1997 DE 19735452**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.1999 Patentblatt 1999/08

(73) Patentinhaber: **Bodenseewerk Gerätetechnik
GmbH
88662 Überlingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bross, Dirk
88662 Überlingen (DE)**

• **Knapp, Klaus-Dieter
88662 Überlingen (DE)**
• **Fisch, Peter Gerd
88662 Überlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Weisse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte
Dipl.-Phys. Jürgen Weisse
Dipl.-Chem. Dr. Rudolf Wolgast
Postfach 11 03 86
42531 Velbert (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 025 416 DE-A- 19 615 716
DE-C- 692 866 US-A- 3 781 042

EP 0 898 146 B1

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

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindung zum Verbinden zweier rohrförmiger Rumpfteile eines Flugkörpers nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bei bekannten Rohrverbindungen werden Rohrteile, die in ihren zu verbindenden Randbereichen unterschiedliche Durchmesser aufweisen, ineinandergeschoben und durch radiale Schrauben miteinander verbunden. Dabei müssen, um einen Formschluß zu erzielen, durch das Festziehen der Schrauben das innere Rohrteil radial aufgeweitet oder das äußere Rohrteil zusammengedrückt werden. Diese Deformation verbraucht einen großen Teil der Schraubkraft. Der erreichbare Formschluß ist schlecht.

[0003] Die bekannte Art der Rohrverbindung ist insbesondere nicht zufriedenstellend beim Verbinden von rohrförmigen Rumpfteilen hochagiler Flugkörper. Bei diesen treten extreme Beanspruchungen der Rohrverbindungen auf.

[0004] Aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung Nr. 196 15 716.1 ist eine Rohrverbindung bekannt, bei der die zu verbindenden Randbereiche jeweils aus zwei Umfangsabschnitten mit unterschiedlichem Durchmesser bestehen. Der Innendurchmesser des einen Umfangsabschnitts entspricht bis auf eine Zusammenfüge-Toleranz dem Außendurchmesser des anderen Umfangsabschnitts. Dabei haben die Rohrteile die gleiche Gestaltung des Randbereichs, aber um 180° um die Verbindungsschraube gedreht. Die Rohrverbindung wird hergestellt, indem die Rohrteile ineinandergeschoben werden und mit radialen Verbindungsschrauben verschraubt werden.

[0005] Die Rohrverbindung weist also eine asymmetrische Radialverschraubung auf und hat den Vorteil, daß es einen guten Formschluß bewirkt.

[0006] Die US-A-3 781 042 offenbart eine Verbindung zum Verbinden zweier rohrförmiger Rumpfteile eines Flugkörpers nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei dieser Verbindung sind Klemmelemente entlang des inneren Umfangs des zweiten Rumpfteils vorgesehen. Jedes Klemmelement ist mit einer Gewindebohrung versehen, in welche jeweils eine Verbindungsschraube einschraubbar ist. Die Klemmelemente wirken mit Schrägfläche so zusammen, daß beim Anziehen der Schrauben die beiden Rumpfteile sich axial gegen einander verschieben und so aneinander festgezogen werden.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hochfeste und hochsteife Verbindung zweier rohrförmiger

Rumpfteile eines Flugkörpers zu schaffen.

[0008] Die Verbindung soll lösbar sein. Die Verbindung soll eine leichte Montage ermöglichen.

Kosten und Fertigungsaufwand sollen gering sein. Das Bauvolumen soll gering sein.

Weiterhin soll die Verbindung einen großen freien Querschnitt freilassen.

Vergrößerungen des Außendurchmessers durch die Rohrverbindung sollen vermieden werden. Die Verbindung soll weiterhin spielfrei sein.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0010] Durch die Ausbildung der Klemmsegmente als voneinander getrennte Umfangsabschnitte eines Rings, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des zweiten Rumpfteils entspricht, befinden sich die Gewinde nicht im innenliegenden Rumpfteil, sondern in den Klemmsegmenten.

[0011] Dadurch befindet sich das Gewinde im Vergleich zu den verspannten Bauteilen in hochfestem Material. Die Gefahr des Versagens im Muttergewinde besteht nicht mehr.

[0012] Durch die Aufteilung in mehrere Klemmsegmente wird die zur Aufweitung zu überwindende Umfangsspannung stark reduziert.

[0013] Des weiteren besitzt die Verbindung auf Grund hoher Traganteile der Pressung eine hohe Steifigkeit und Festigkeit. Bei zwei ineinandergeschobenen Rohren, die direkt miteinander verschraubt sind, d. h. bei denen das Muttergewinde sich im inneren Rohr befindet, bildet sich ein kleiner tonnenförmiger Verspannungsbereich um jedes Schraubenloch aus. Bei der Erfindung wird dieser Verspannungsbereich infolge des inneren Klemmsegments erheblich vergrößert.

[0014] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Wandstärke des Verbindungsrandes des zweiten Rumpfteils gering. Dadurch und durch die Unterteilung in mehrere Klemmsegmente sind höhere Verspannungen erreichbar. Dies führt zu höheren ertragbaren Betriebskräften, bevor die Verbindung abhebt.

[0015] Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0017] Die Figur zeigt eine perspektivische Ansicht der Verbindung.

Ausführungsbeispiel der Erfindung

[0018] In Fig. ist mit 10 ein erster Rumpfteil eines Flugkörpers bezeichnet. Der erste Rumpfteil 10 soll mit einem zweiten Rumpfteil 12 eines Flugkörpers verbunden werden. Die Rumpfteile 10 und 12 sind rohrförmige

Teile des Rumpfes eines Flugkörpers.

[0019] Das Rumpfteil 12 weist einen Rand 14 auf. Der Rand 14 hat einen kleineren Durchmesser, als der übrige Teil 16 des Rumpfteils 12. In dem Rand 14 befinden sich Bohrungen 18 in zwei Reihen 20 entlang des Umfangs des Randes 14. 5

[0020] Das Rumpfteil 10 weist einen Rand 22 auf. Der Rand 22 hat einen Innendurchmesser, der bis auf eine kleine Zusammenfüge-Toleranz dem Außendurchmesser des Randes 14 des anderen Rumpfteils 12 entspricht. Dieser Innendurchmesser kann kleiner sein, als der Innendurchmesser des übrigen Teils 24 des Rumpf- 10
teils 10. In dem Rand 22 befinden sich Bohrungen 26 in zwei Reihen 28 entlang des Umfangs des Randes 22. Die Bohrungen 26 sind so gestaltet, daß die Köpfe von Schrauben 30, die in die Bohrungen 26 gesteckt werden, versenkbar sind. 15

[0021] Für die Verbindung der beiden Rumpfteile 10 und 12 sind Klemmsegmente 32 vorgesehen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bilden die zusammengefügten Klemmsegmente 32 einen Ring. Dieser Ring hat einen Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser des Randes 14 des Rumpfteils 12 entspricht. 20

[0022] In den Klemmsegmenten 32 befinden sich Bohrungen 34, die in zwei Reihen 36 entlang des Umfangs angeordnet sind. Die Bohrungen 34 sind mit Innengewinden versehen, die dem Gewinde der Verbindungsschrauben 30 entsprechen. Die Bohrungen 18 in dem Rand 14, die Bohrungen 26 in dem Rand 22 und die Bohrungen 34 in den Klemmsegmenten 32 sind so zueinander angeordnet, daß sie übereinander liegen, wenn die Rumpfteile 10 und 12 ineinandergeschoben werden und die Klemmsegmente innerhalb des Randes 14 liegen. Die Verbindungsschrauben 30 werden dann durch die Bohrungen 26 und 18 in das Gewinde der Bohrung 34 in dem Klemmsegment geschraubt. 25
30
35

Patentansprüche

1. Verbindung zum Verbinden zweier rohrförmiger Rumpfteile (10,12) eines Flugkörpers, wobei die Außendurchmesser der Rumpfteile (10,12) miteinander im wesentlichen übereinstimmen und bei welchem die Rumpfteile (10,12) ineinander schieb- 40
bar sind, wobei 45

(a) der Innendurchmesser des mit dem zweiten Rumpfteil (12) zu verbindenden Randes (22) des ersten Rumpfteils (10) dem Außendurchmesser des mit dem ersten Rumpfteil (10) zu verbindenden Randes (14) des zweiten Rumpf- 50
teils (12) abzüglich einer Zusammenfüge-Toleranz entspricht,

(b) die Ränder (22,14) der zu verbindenden Rumpfteile (10,12) mit radialen Bohrungen (26,20) für Verbindungsschrauben (30) verse-

hen sind,

(c) Klemmsegmente (32) mit Gewindebohrungen (34) entlang des inneren Umfangs des zweiten Rumpfteils (12) vorgesehen sind, in welche die Verbindungsschrauben (30) einschraubbar sind, und

(d) der Außendurchmesser der Rohrverbindung im wesentlichen den Außendurchmessern der zu verbindenden Rumpfteile (10,12) entspricht,

dadurch gekennzeichnet, daß

(e) mehrere Verbindungsschrauben (30) in jedes Klemmsegment (32) einschraubbar sind, und

(f) die Klemmsegmente (32) voneinander getrennte Umfangsabschnitte eines Rings bilden, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des zweiten Rumpfteils (12) entspricht.

2. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungsschrauben (30) in zwei Reihen (28) entlang des Umfangs des Randes (22) des ersten Rumpfteils (10) angeordnet sind. 25

3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandstärke des Randes (14) des zweiten Rumpfteils (12) geringer ist, als die übrige Wandstärke des zweiten Rumpfteils (12). 30

4. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandstärke des Randes (14) des zweiten Rumpfteils (12) geringer ist, als die Wandstärke des Randes (22) des ersten Rumpfteils (10). 35

5. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Köpfe der Verbindungsschrauben (30) in dem Rand (22) des ersten Rumpfteils (10) versenkt sind. 40

6. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Klemmsegmente (32) aus hochfestem Material bestehen. 45

Claims

1. Connection for connecting two tubular fuselage portions (10,12) of a missile, the outside diameter of the fuselage portions (10,12) being substantially equal to each other and the fuselage portions (10,12) being slidable into each other, wherein 55

(a) the inside diameter of the edge (22) of the first fuselage portion (10) to be connected to the second fuselage portion (12) corresponds to the outside diameter of the edge (14) of the second fuselage portion (12) to be connected to the first fuselage portion (10) less a joint tolerance,

(b) the edges (22,14) of the fuselage portions (10,12) to be interconnected are provided with radial bores (26, 20) for connecting bolts (30),

(c) clamping segments (32) having threaded bores (34) are provided along the inner circumference of the second fuselage portion (12), the connecting bolts (30) being adapted to be screwed into the threaded bores (34), and

(d) the outside diameter of the tube connection substantially corresponds to the outside diameters of the fuselage portions (10,12) to be interconnected,

characterized in that

(e) a plurality of connecting bolts (30) are adapted to be screwed into each clamping segment (32), and

(f) the clamping segments (32) form individual circumferential sections of a ring, the outside diameter of which corresponds the inside diameter of the second fuselage portion (12).

2. Connection as set forth in claim 1, **characterized in that** the connecting bolts (30) are arranged in two rows (28) along the circumference of the edge (22) of the first fuselage portion (10).

3. Connection as set forth in claim 1 or 2, **characterized in that** the wall thickness of the edge (14) of the second fuselage portion (12) is smaller than the wall thickness of the rest of the second fuselage portion (12).

4. Connection as set forth in anyone of the claims 1 to 3, **characterized in that** wall thickness of the edge (14) of the second fuselage portion (12) is smaller than the wall thickness of the edge (22) of the first fuselage portion (10).

5. Connection as set forth in anyone of the claims 1 to 4, **characterized in that** the heads of the connecting bolts (30) are countersunk into the edge (22) of the first fuselage portion (10).

6. Connection as set forth in anyone of the claims 1 to 5, **characterized in that** the clamping segments

(32) consist of high-strength material.

Revendications

1. Assemblage destiné à assembler deux éléments de fuselage (10,12) en forme de tuyau d'un missile, les diamètres extérieurs des éléments de fuselage (10,12) concordant sensiblement l'un avec l'autre et pour lequel les éléments de fuselage (10,12) sont susceptibles d'être emmanchés l'un dans l'autre,

(a) le diamètre intérieur du bord (22) du premier élément de fuselage (10) devant être assemblé avec le second élément de fuselage (12) correspondant, déduction faite d'une tolérance d'accouplement, au diamètre extérieur du bord (14) du second élément de fuselage (12) devant être assemblé avec le premier élément de fuselage (10),

(b) les bords (22,14) des éléments de fuselage (10,12) devant être assemblés étant pourvus de perçages radiaux (26,20) destinés aux vis d'assemblage (30),

(c) des segments de serrage (32) étant pourvus de perçages filetés (34) le long de la circonférence intérieure du second élément de fuselage (12) dans lesquels les vis d'assemblage (30) sont susceptibles d'être vissées, et

(d) le diamètre extérieur de l'assemblage de tuyaux correspondant sensiblement aux diamètres extérieurs des éléments de fuselage (10,12) devant être assemblés,

caractérisé par le fait que

(e) plusieurs vis d'assemblage (30) sont susceptibles d'être vissées dans chaque segment de serrage (32), et

(f) les segments de serrage (32) forment des segments circonférentiels d'une bague séparés les uns des autres dont le diamètre extérieur correspond au diamètre intérieur du second élément de fuselage (12).

2. Assemblage selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les vis d'assemblage (30) sont disposées sur deux rangées (28) le long de la circonférence du bord (22) du premier élément de fuselage (10).

3. Assemblage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** l'épaisseur de paroi du bord (14) du second élément de fuselage (12) est inférieure à l'épaisseur de paroi restante du second élément de fuselage (12).

4. Assemblage selon l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé par le fait que l'épaisseur de paroi du bord (14) du second élément de fuselage (12) est inférieure à l'épaisseur de paroi du bord (22) du premier élément de fuselage (10).

5

5. Assemblage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** les têtes des vis d'assemblage (30) sont renforcées dans le bord (22) du premier élément de fuselage (10).

10

6. Assemblage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** les segments de serrage (32) se composent d'un matériau hautement résistant.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

