



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 16 087 T2** 2007.05.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 395 768 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F16L 5/10** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 16 087.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB02/02421**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 727 752.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/103235**

(86) PCT-Anmeldetag: **23.05.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.12.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **15.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.05.2007**

(30) Unionspriorität:

0114442 14.06.2001 GB

(73) Patentinhaber:

Airbus UK Ltd., Bristol, GB

(74) Vertreter:

**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**TUDGAY, Airbus UK Ltd., Martin, Bristol BS11
9GN, GB; BURGUETE, Airbus UK Ltd., Richard,
Filton, Bristol, BS99 7AR, GB; NIXON, Airbus UK
Ltd., Andrew, Avonmouth, Bristol BS11 9GN, GB;
BENNETT, Airbus UK Ltd., David Roy, Filton,
Bristol, BS99 7AR, GB; GRIFFIN, Airbus UK Ltd.,
Jonathan, Avonmouth, Bristol BS11 9GN, GB;
BROWN, Airbus UK Ltd., Philip Andrew, Filton,
Bristol, BS99 7AR, GB**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUM DURCHFÜHREN EINER LEITUNG ODER DERGLEICHEN DURCH EIN BAUELEMENT**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Konstruktion zur Anbringung an einem Bauelement. Insbesondere betrifft diese Erfindung eine Konstruktion zum Führen einer Leitung oder ähnliches durch ein Bauelement, bei dem die Unversehrtheit der durch das Bauelement hergestellten Dichtung erhalten werden muss. Ein Beispiel einer solchen Konstruktion wird in dem Dokument DE 100 03 363 A gezeigt. Eine derzeit bevorzugte Anwendung der Erfindung sieht das Führen eines Kraftstoffmengenindikator (KMI)-Kabels aus dem Kraftstofftank in einem Flugzeugflügel durch einen Tragflächenholm vor, obwohl es offensichtlich ist, dass es viele andere Anwendungen, die ein Führen von Rohren und -Schläuchen umfassen, gibt.

[0002] Im Allgemeinen bilden die vorderen und hinteren Tragflächenholme eines kommerziellen Flugzeugflügels Teil der umschließenden Wände des Kraftstofftanks. Jeder Tank weist mindestens ein KMI-Messinstrument auf, das mit der KMI-Anzeige in dem Cockpit verbunden sein muss. Diese Verbindung wird gewöhnlich mit elektrischen Drähten hergestellt, obwohl auch Lichtleiter verwendet werden könnten; die vorliegende Erfindung ist gleichermaßen zur Verwendung mit entweder elektrischen Drähten oder Lichtleitern anwendbar.

[0003] Folglich muss ein Kabel, das ein Bündel elektrischer Drähte oder ein Bündel Lichtleiter umfasst, aus dem Kraftstofftank geführt werden, und dieses Kabel wird gewöhnlich durch einen Tragflächenholm geführt. Dies erfolgt durch Bohren zweier Löcher durch den Tragflächenholm mit anschließendem Fräsen, um einen Langschlitz zu bilden, gefolgt vom Verschrauben einer Platte mit zwei Öffnungen über den Löchern, wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt. Ein Dichtmittel wird verwendet, um eine leckfreie Dichtung zwischen der Platte und dem Tragflächenholm herzustellen. Selbstverständlich ist es äußerst wichtig, dass aufgrund der Gefahr einer Explosion oder eines Feuers kein Kraftstoff oder Kraftstoffdampf aus dem Kraftstofftank entweicht. Eine Dichtung zwischen dem Kabel und der Platte wird durch das Zusammenklemmen von Stecker- und Buchsen-Hälften eines elektrischen Verbinders an gegenüberliegenden Seiten der Platte hergestellt, wodurch die elektrische oder optische Verbindung, die die Durchgängigkeit des Kabels zwischen dem KMI-Instrument und der KMI-Anzeige aufrechterhält, geschaffen wird.

[0004] Jedoch schwächen offene Öffnungen in einem Tragflächenholm diesen unweigerlich, da die Bereiche des Tragflächenholms um die Öffnungen herum besonders anfällig für Rissbildung und -aufweitung unter Belastung sind. Risse im Tragflächenholm können zum Lecken von Kraftstoff aus dem Kraftstofftank oder zu Konstruktionsversagen des

Tragflächenholms führen. Um die Festigkeitsanforderungen zu erfüllen, muss die Dicke des Tragflächenholms örtlich erhöht werden, um die durch die Löcher verursachte Schwächung auszugleichen. Diese Gewichtserhöhung übertrifft bei weitem jede Ersparnis, die durch das Entfernen von Material beim Bilden der Löcher gemacht wird, was höchst unerwünscht ist, da das Gesamtgewicht eines kommerziellen Flugzeugs äußerst wichtig für seine Wirtschaftlichkeit ist.

[0005] Gemäß einem ersten Aspekt besteht die Erfindung in einer Ringbuchse für einen festen Sitz in einer Öffnung, die in einem Bauelement definiert ist, wobei die Ringbuchse bei Anordnung in der Öffnung durch die Wirkung eines Dorns, der durch einen durch die Buchse definierten Längsdurchgang geführt wird, radial ausdehnbar ist, wodurch eine Druckkraft auf den Bereich des Bauelements, der die Buchse umgibt, ausgeübt wird, wobei die Buchse eine Kupplung zur abdichtbaren Befestigung einer Leitung an der Buchse aufweist.

[0006] Das radiale Ausdehnen der Buchse zum Verdichten von Material um das Loch herum wird im Allgemeinen als "Kaltverformen" bezeichnet. Das verdichtete Material des Tragflächenholms weist einen wesentlich verbesserten Widerstand gegenüber Rissbildung und -aufweitung auf, wodurch die durch das Bohren des Lochs verursachte Schwächung ausgeglichen wird. Am wichtigsten ist, dass die erhöhte Festigkeit, die durch Kaltverformen erreicht wird, dem Bedarf zur Erhöhung der Dicke des Tragflächenholms zum Ausgleich eines geschwächten Lochabschnitts vorbeugt. Dadurch wird der starke Nachteil einer Gewichtserhöhung durch die Erfindung vermieden.

[0007] Der Durchgang durch die Buchse wird zum Durchführen einer Leitung dort hindurch verwendet. Es sollte beachtet werden, dass der Begriff "Leitung" im weitesten Sinne verwendet wird, um Rohre, Schläuche, Kabel oder jedes andere ähnliche Mittel zur Verbindung einer Seite des Bauelements mit der anderen zu umfassen. Es versteht sich, dass ein Kabel elektrische Drähte oder Lichtleiter, wie zuvor bemerkt, oder einen einzigen Draht oder Lichtleiter enthalten kann. Des Weiteren ist beabsichtigt, dass "Leitung" sowohl eine durchgehende Leitung als auch eine durch zwei oder mehr durch einen Verbinder verbundene Teile gebildete Leitung umfasst. In letzteren Fall weist die Bohrung des Durchgangs eine derartige Größe auf, dass die Verbinder, die häufig größer sind als die Leitungen, die sie verbinden, aufgenommen werden können.

[0008] Es ist für den Fachmann offensichtlich, dass viele Kupplungsarten eingesetzt und Kupplungsmethoden angewendet werden können. Diese umfassen sowohl dauerhafte Kupplungsmethoden (z.B. Schweißen) als auch lösbare Kupplungen (z.B.

Klemmen), so dass die Leitung zu einem späteren Zeitpunkt aus der Buchse entfernt werden kann.

[0009] Optional kann die Kupplung so angeordnet werden, dass ein Dorn durch die Buchse geführt werden kann, ohne die Kupplung zu beschädigen. Klar ist, dass wenn die Kupplung sich mit dem Durchgang des Dorns durch die Buchse überlagert, nur die Kupplung ausgedehnt wird. Zweckmäßigerweise kann dies durch Versehen der Buchse mit einem Körper zur Positionierung in der Öffnung des Bauelements erreicht werden, wobei der Körper die minimale Bohrung des Durchgangs definiert und die Kupplung in der Form eines ringförmigen Kopfes mit relativ zu dem Körper vergrößerter Bohrung vorliegt. Auf diese Weise wird der Körper der Buchse radial ausgedehnt, wenn ein konischer Dorn durch die Buchse geführt wird, wobei der Dorn nicht direkt auf die Kupplung wirkt.

[0010] Die Kupplung kann sich mit dem Körper der Buchse an einer abgestuften Schulter verbinden, so dass sich die Kupplung axial aus der Schulter erstreckt. Wird die Buchse an einem Tragflächenholm angebracht, kann die Schulter zur Schaffung eines Anschlags verwendet werden, um das Buchsenelement in der gewünschten axialen Richtung aufzunehmen, so dass sein anderes Ende bündig mit einer gegenüberliegenden Fläche des Tragflächenholms abschließt. Es sei angemerkt, dass das Ausmaß der Überlappung zwischen der Schulter der Buchse und einer benachbarten Oberfläche des Tragflächenholms die Leichtigkeit der Bildung einer leckfreien Dichtung dazwischen beeinflusst.

[0011] In einer derzeit bevorzugten Ausführungsform ist ein Gewinde an einer Innenwand der Kupplung angeordnet.

[0012] Ein zweiter Aspekt der Erfindung besteht in einer Kombination aus Buchse und Sekundärkupplung, umfassend die Buchse nach dem ersten Aspekt der Erfindung und eine Sekundärkupplung, die mit einer Öffnung versehen ist, wobei die Sekundärkupplung zum Kuppeln mit der Kupplung der Buchse ausgebildet ist, um dadurch die minimale Bohrung des Durchgangs zu reduzieren und einen Anschlag in dem Durchgang zu schaffen. Im Gebrauch kann ein Teil einer Leitung in die Öffnung der Sekundärkupplung eindringen, und optional kann ein Flansch des Teils an den in dem Durchgang geschaffenen Anschlag anliegen. Dies ermöglicht beispielsweise, dass eine Hälfte eines Verbinders der Leitung durch die Sekundärkupplung hindurchragt, um sich mit der anderen Hälfte des Verbinders zu verbinden.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Öffnung der Sekundärkupplung geformt, um einen Teil einer darin aufgenommenen Leitung in einer bevorzugten Orientierung anzuordnen. Zweckmäßiger-

weise kann die Öffnung im Wesentlichen D-förmig sein. Zusätzlich zur Anordnung der Leitung unterbindet eine D-förmige Öffnung auch jede ungewollte Drehung der Leitung.

[0014] Optional ist die Sekundärkupplung zur Aufnahme von zwei Teilen der Leitung ausgebildet, die daran geklemmt sind. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Sekundärkupplung mit Passflächen, die mit den Teilen der Leitung zusammenpassen, versehen wird. Vorteilhafterweise kann ein O-Ring eine Dichtung zwischen der Leitung und dem Sekundärkupplungselement bilden.

[0015] Zweckmäßigerweise kann die derzeit bevorzugte gestufte Buchse umfassend einen Körper und eine Kupplung mit einer scheibenartigen Sekundärkupplung verwendet werden, die mit einem Gewinde um ihren Umfang versehen ist. Dieses Gewinde ist mit dem Gewinde der Kupplung der oben beschriebenen Buchse zusammenwirkbar. Dies ermöglicht, dass die Teile der Leitung an gegenüberliegende Seiten der scheibenartigen Sekundärkupplung geklemmt werden.

[0016] Die Sekundärkupplung kann mit der Buchse verriegelt werden, um zu verhindern, dass sich die Sekundärkupplung herauschraubt und von der Buchse löst. Eine Drahtsicherungsanordnung kann zweckmäßigerweise verwendet werden. Zweckmäßigerweise kann im Außenrand des vergrößerten Abschnitts der Buchse ein Loch vorgesehen werden, um den Draht aufzunehmen.

[0017] Die Erfindung besteht ferner in einem Tragflächenholm mit der Kombination aus einer Buchse und einer Sekundärkupplung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung und in einem Flügel und einem Flugzeug mit einem derartigen Tragflächenholm.

[0018] Damit die Erfindung besser verstanden werden kann, wird nun rein beispielsweise auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, in denen:

[0019] [Fig. 1](#) eine Draufsicht eines bekannten Anschlussstücks zum Führen von Kabeln durch einen Tragflächenholm ist;

[0020] [Fig. 2](#) ein Schnitt entlang der Linie II-II von [Fig. 1](#) ist;

[0021] [Fig. 3](#) eine Explosionsdarstellung einer Anordnung zum Verbinden eines KMI-Messinstruments in einem Kraftstofftank mit einer KMI-Anzeige in einem Cockpit gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0022] [Fig. 4](#) eine zusammengesetzte Ansicht der Anordnung von [Fig. 3](#) ist;

[0023] [Fig. 5](#) eine Draufsicht einer Sekundärkupplung

lung in Form eines Kabelhalters gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0024] [Fig. 6](#) ein Schnitt entlang der Linie VI-VI von [Fig. 5](#) ist;

[0025] [Fig. 7](#) ein Schnitt durch eine Buchse gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0026] [Fig. 8](#) ein vergrößertes Detail des Teils der Buchse ist, der in [Fig. 7](#) eingekreist ist;

[0027] [Fig. 9](#) ein Schnitt durch eine Buchse gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist; und

[0028] [Fig. 10](#) ein vergrößertes Detail des Teils der Buchse ist, der in [Fig. 9](#) eingekreist ist.

[0029] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen drei Komponenten **21**, **23**, **25** einer Leitung in Form eines elektrischen Kabels **20**, die durch eine zylinderhutförmige Buchse **50**, die in einen Tragflächenholm **40** eingebaut ist, verbunden sind.

[0030] Ein abgewinkelter Abschnitt **21** des Kabels **20** erstreckt sich zu der Luftseite **41** des Tragflächenholms **40** und endet bei einem Buchsenverbinder **22**. Der Buchsenverbinder **22** ist mit einem mittig gelegenen Doppelbuchsenverbinder **25** verbunden, der wiederum mit einem weiteren Buchsenverbinder **24** auf der Kraftstoffseite **42** des Tragflächenholms **40** verbunden ist. Der Buchsenverbinder **24** ist mit dem KMI-Messinstrument (nicht gezeigt) über einen kraftstoffseitigen Abschnitt **23** des Kabels **20** verbunden.

[0031] Wie am besten durch Vergleichen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gesehen werden kann, ist die Buchse **50** so in den Tragflächenholm **40** eingebaut, dass sich ein Körper **51** der Buchse **50** in einer Öffnung **43** in dem Tragflächenholm **40** befindet. Wenn auf diese Weise eingebaut, ragt ein vergrößerter Kopf **52** der Buchse **50** aus der Öffnung **43** auf der Luftseite **41** des Tragflächenholms **40** hervor. Der Körper **51** der Buchse **50** trifft auf den Kopf **52** bei einer gestuften Schulter **53**, wobei diese Schulter **53** an einer luftseitigen Oberfläche **44** des Tragflächenholms **40** anliegt, wenn eingebaut. Der Körper **51** weist eine Größe auf, die gut in die Öffnung **43** passt und weist eine solche Tiefe auf, dass er bündig mit einer kraftstoffseitigen Oberfläche **45** des Tragflächenholms **40** abschließt.

[0032] Eine scheibenartige Sekundärkupplung in Form eines Kabelhalters **70** wird in den Kopf **52** der Buchse **50** geschraubt, wobei eine Umfangsfläche **71** des Kabelhalters **70** und eine Innenwand **54** des Kopfes **52** ein entsprechendes Gewinde **74** bzw. **55** aufweisen.

[0033] Das Kabel **20** ist durch die Buchse **50** und den Kabelhalter **70** über eine große Innenbohrung **56** der Ringbuchse **50** und eine D-förmige Öffnung **73** verbunden, siehe [Fig. 5](#), die mittig in dem Kabelhalter **70** vorgesehen ist. Eine Innenbohrung **63** des Kopfes **52** der Buchse **50** ist größer als die Bohrung **56** des Körpers **51**, wobei der Kabelhalter **70** einen größeren Durchmesser als die Bohrung **56** aufweist. Die Größe der Öffnung **73** des Kabelhalters ist kleiner als die der Bohrung **56**. Ein D-förmiges Ende **26** des Doppelbuchsenverbinders **25** weist genau die Größe auf, um durch die D-förmige Öffnung **73** geführt zu werden und ist geformt, nur um in einer vorgegebenen Orientierung dort hindurch geführt zu werden.

[0034] Der Doppelbuchsenverbinder **25** weist einen Flansch **27** mit einem integralen O-Ring **28** auf, der an einem inneren Abschnitt **74a** einer Passfläche **74** des Kabelhalters **70** anliegt, siehe [Fig. 6](#), um eine Dichtung zu bilden. Diese Dichtung wird gebildet, indem eine Gewindemutter **29** auf ein Gewinde **30**, das an dem Ende **26** des Doppelbuchsenverbinders **25**, der durch die Öffnung **73** des Kabelhalters **70** hervorragt, vorgesehen ist, geschraubt wird. Folglich drückt die Mutter **29**, wenn festgeschraubt, gegen eine Einsatzfläche **75** des Kabelhalters **70**, siehe [Fig. 6](#), wodurch der O-Ring **28** des Doppelbuchsenverbinders **25** an die gegenüberliegende Passfläche **74a** des Kabelhalters **70** geklemmt wird.

[0035] Daher, wenn wie oben beschrieben zusammengebaut, erstreckt sich das D-förmige Ende **26** des Doppelbuchsenverbinders **25** durch die Öffnung **73** des Kabelhalters **70** auf der Luftseite **41** des Tragflächenholms **40**, und das andere Ende **31** sitzt in der von dem Körper **51** der Buchse **50** definierten Bohrung **56**. Der Buchsenverbinder **22** des abgewinkelten Abschnitts **21** des Kabels **20** ist mit dem luftseitigen Ende **73** des Doppelbuchsenverbinders **70** verbunden, und der Buchsenverbinder **24** des kraftstoffseitigen Abschnitts **23** des Kabels **20** ist mit der Kraftstoffseite **31** des Doppelbuchsenverbinders **25** verbunden. Beide Verbindungen werden mit einem Schiebesitz hergestellt. Elektrische Verbindungen werden mittels einer herkömmlichen Steckverbinderanordnung hergestellt.

[0036] Eine erste Ausführungsform einer Buchse **50** ist in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt, und eine zweite Ausführungsform ist in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt. Die zwei Ausführungsformen unterscheiden sich nur in der Tiefe ihrer Körper **51**. Dieser Tiefenunterschied entsteht, weil die erste Ausführungsform auf relativ dicken hinteren inneren Tragflächenholmen verwendet wird und die zweite Ausführungsform in relativ dünnen vorderen inneren Tragflächenholmen verwendet wird. Wie oben festgestellt, ist die Tiefe der Körper **51** derart, dass sie bündig mit der kraftstoffseitigen Oberfläche **45** des Tragflächenholms **40** abschließen, wenn ihre Schulter **53** an der

luftseitigen Oberfläche **44** des Tragflächenholms **40** anliegt.

[0037] [Fig. 8](#) und [Fig. 10](#) zeigen vergrößerte Details der Seiten des Kopfes **52** der beiden Ausführungsformen der Buchse **50**: es sei angemerkt, dass sie übereinstimmen, und daher werden sie zusammen beschrieben.

[0038] Das Gewinde **55** der Buchse **50** sitzt auf einem relativ schmalen Mittelteil **57** des Kopfes **52**, wobei dieses Mittelteil **57** sowohl hinterschnitten als auch überschnitten ist. Der hinterschnittene Abschnitt **58** trifft auf den schmalen Körper **51** bei einer Schulter **59**, die einen Sitz vorsieht, an dem der Außenabschnitt **74b** der Passfläche **74** des Kabelhalters **70** aufsitzt, wenn der Kabelhalter **70** vollständig in die Buchse **50** geschraubt ist. Ein Dichtmittel wird verwendet, um eine leckfreie Dichtung zwischen der Schulter **59** und dem Kabelhalter **70** zu bilden. Somit wird die Passfläche **74** des Kabelhalters **70** verwendet, um die Dichtung sowohl zwischen dem Kabelhalter **70** und dem O-Ring **28** des Doppelbuchsenverbinders **25** bei **74a** als auch zwischen dem Kabelhalter **70** und der Schulter **59** der Buchse **50** bei **74b** zu bilden. Die endgültige Dichtung, die erforderlich ist, um eine leckfreie Barriere zwischen der Luftseite **41** und der Kraftstoffseite **42** des Tragflächenholms **40** zu bilden, wird durch Kaltverformen der Buchse **50** in dem Loch gebildet, wodurch die Buchse **50** in dem Loch, wie später noch beschrieben wird, abgedichtet wird.

[0039] Wie am besten anhand der [Fig. 8](#) und [Fig. 10](#) gesehen werden kann, weist die Seitenwand **60** der Buchse **50**, die den überschnittenen Abschnitt **61** des Kopfes **52** definiert, eine kleine Öffnung **62** auf, die gebildet ist, um von einer Seite zu der anderen Seite der Wand **60** durchzubrechen. Wenn zusammengebaut, wird ein Draht (nicht gezeigt) durch diese Öffnung **62** und eine zusammenwirkende Öffnung in der Mutter **29** (nicht gezeigt) geführt, und die Enden des Drahtes werden verdreht, um sicherzustellen, dass der Draht gespannt ist. Dies verhindert, dass sich der Kabelhalter **70** herauschraubt, was dessen Abdichtung mit der Buchse **50** aufbrechen würde.

[0040] Bevor die verschiedenen Teile **20**, **25**, **50**, **70** der Anordnung zusammengefügt werden können, muss die Buchse **50** an dem Tragflächenholm **40** angebracht und kaltverformt werden. Die Öffnung **43** in dem Tragflächenholm **40** ist so gebildet, dass sie eine mit dem Körper **51** der Buchse **50** vergleichbare Größe aufweist, so dass der Körper **51** der Buchse **50** eine enge Passung in der Öffnung **43** bildet. Optional kann der Einbau der Buchse **50** dadurch unterstützt werden, dass zuerst ein Dichtmittel auf den Außenseiten der Buchse **50** aufgebracht wird, das anfänglich als ein Schmiermittel agiert.

[0041] Die Buchse **50** und der Tragflächenholm **40** werden dann kaltverformt, indem ein kegelstumpfförmiger Dorn durch die Buchse **50** gezogen wird. Der Konus des Dorns ist derart, dass sein minimaler Durchmesser kleiner ist als der der Bohrung **56** des Körpers **51** der Buchse **50**, aber sein maximaler Durchmesser größer ist. Jedoch ist sein maximaler Durchmesser kleiner als der des Gewindes **55** an der Innenwand **54** des Kopfes **52** der Buchse **50**, so dass das Gewinde **55** nicht beschädigt wird, wenn der Dorn durchgezogen wird.

[0042] Folglich wird der Körper **51** der Buchse **50** gleichmäßig um seinen Umfang ausgedehnt, während der Dorn durchgezogen wird. Diese Ausdehnung der Buchse **50** wiederum verdichtet den Tragflächenholm **40** um die Buchse **50** herum. Somit ist die Buchse **50** an dem Tragflächenholm **40** gesichert; eine hohe Herausziehkraft wird benötigt, um die Buchse **50** zu entfernen. Des Weiteren bildet das Kaltverformen eine Dichtung zwischen der Buchse **50** und dem Tragflächenholm **40**. Zur zusätzlichen Sicherheit kann die Verwendung des oben beschriebenen optionalen Dichtmittels diese Dichtung verstärken.

[0043] Wie oben bemerkt, agiert das Dichtmittel dort, wo es verwendet wird, anfänglich als ein Schmiermittel und senkt die zum Entfernen der Buchse **50** erforderliche Herausziehkraft beträchtlich. Es wurde jedoch herausgefunden, dass nach dem Aushärten die erforderliche Herausziehkraft höher ist als wenn kein Dichtmittel verwendet worden wäre. Obwohl die Aushärtezeit ziemlich lang sein kann, stellt dies kein Problem dar, da diese Zeit gewöhnlich viel kürzer ist als der typische Zeitraum von mehreren Monaten für den Einbau des Tragflächenholms **40** in ein funktionsfähiges Flugzeug.

[0044] Das Gewinde **55** ist anfänglich in einer leicht kegelstumpfförmigen Form gebildet. Wenn sich die Bohrung **56** durch Kaltverformen dann ausdehnt, wird das Gewinde parallelseitig.

Patentansprüche

1. Ringbuchse (**50**) für einen festen Sitz in einer Öffnung (**43**), die in einem Bauelement definiert ist, wobei die Buchse (**50**) eine Kupplung (**52**) zur abdichtbaren Befestigung einer Leitung (**20**) an der Buchse (**50**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ringbuchse bei Anordnung in der Öffnung (**43**) durch die Wirkung eines Dorns, der durch einen durch die Buchse (**50**) definierten Längsdurchgang geführt wird, radial ausdehnbar ist, wodurch eine Druckkraft auf den Bereich des Bauelements (**40**), der die Buchse (**50**) umgibt, ausgeübt wird.

2. Buchse nach Anspruch 1, wobei die Kupplung (**52**) so angeordnet ist, dass ein Dorn durch die Buch-

se (50) geführt werden kann, ohne mit der Kupplung (52) zusammenzustoßen.

3. Buchse (50) nach Anspruch 2, mit einem Körper (51) zur Positionierung in der Öffnung (43) des Bauelements (40), wobei der Körper (51) den minimalen Innendurchmesser des Durchgangs definiert und die Kupplung (52) in der Form eines ringförmigen Kopfes mit relativ zu dem Körper (51) vergrößertem Innendurchmesser vorliegt.

4. Buchse (50) nach Anspruch 3, wobei an einer Innenwand der Kupplung ein Gewinde angeordnet ist.

5. Kombination aus Buchse (50) und Sekundärkupplung, umfassend die Buchse nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine Sekundärkupplung (70), die mit einer Öffnung versehen ist, wobei die Sekundärkupplung (70) zum Kuppeln mit der Kupplung der Buchse ausgebildet ist, um dadurch den minimalen Innendurchmesser des Durchgangs zu reduzieren und einen Anschlag in dem Durchgang zu schaffen.

6. Kombination nach Anspruch 5, wobei die Sekundärkupplung (70) zur Aufnahme von zwei Teilen einer Leitung ausgebildet ist, die daran geklemmt sind.

7. Kombination nach Anspruch 6, wobei ein O-Ring (28) eine Dichtung zwischen der Leitung und dem Sekundärkupplungselement bildet.

8. Kombination nach Anspruch 6 oder 7, umfassend die Buchse nach Anspruch 4, wobei die Sekundärkupplung (70) scheibenartig mit einem um ihren Umfang vorgesehenen Gewinde ausgebildet ist, um mit dem Gewinde der Kupplung der Buchse (50) zusammenzuwirken, wobei die Teile der Leitung um ihre gegenüberliegenden Seiten geklemmt sind.

9. Tragflächenholm mit der Kombination aus Buchse (50) und Sekundärkupplung (70) nach einem der Ansprüche 5 bis 8.

10. Flugzeugflügel mit einem Tragflächenholm nach Anspruch 9.

11. Flugzeug mit einem Flügel nach Anspruch 10.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig.1.

STAND DER TECHNIK

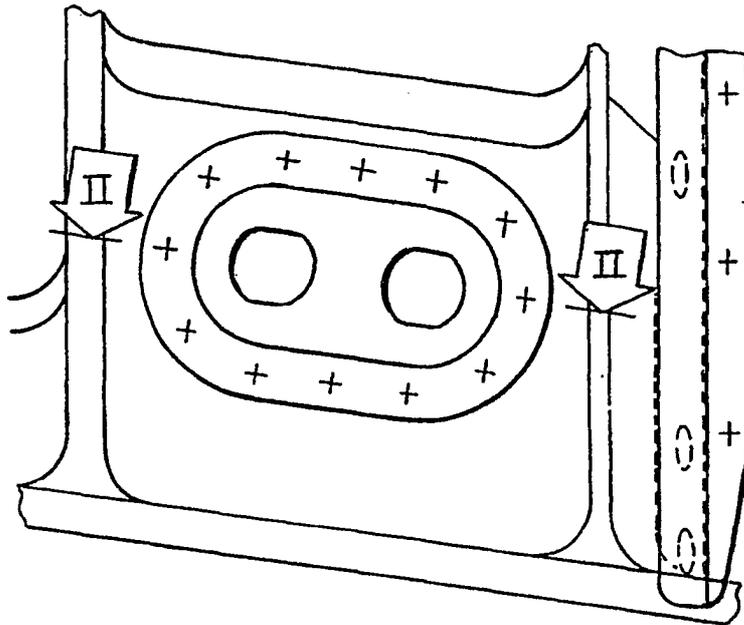


Fig.2.

STAND DER TECHNIK

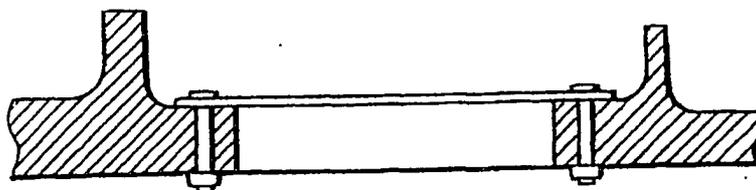


Fig.3.

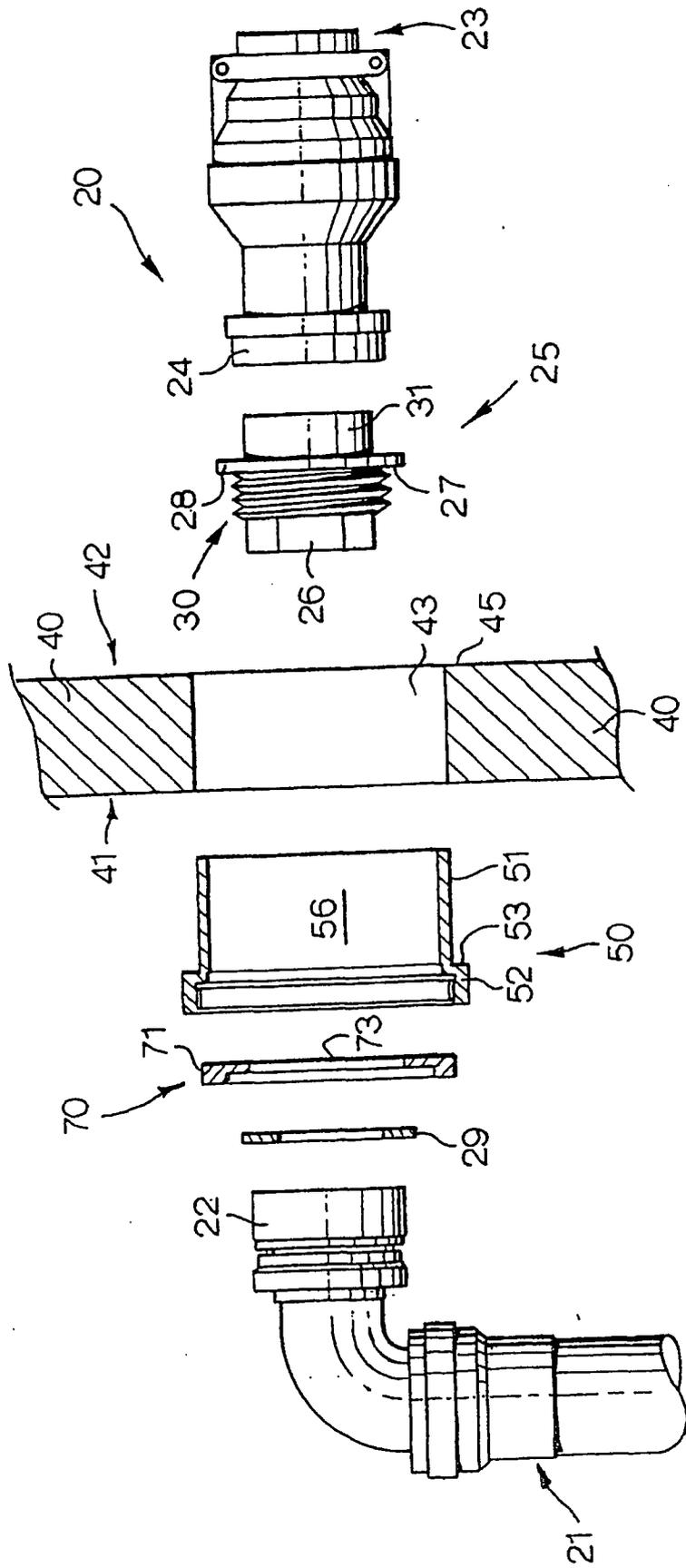


Fig.4.

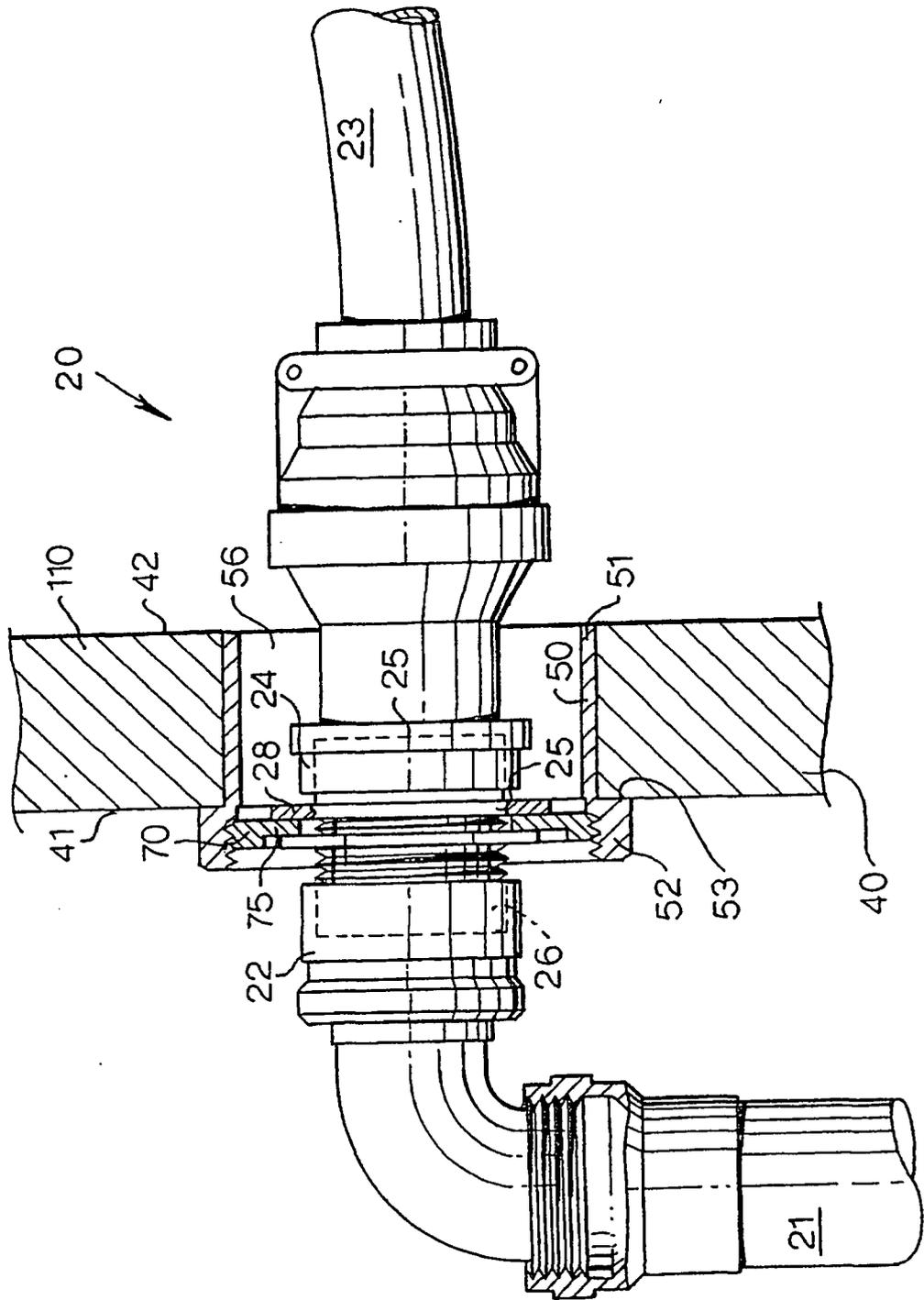


Fig.5.

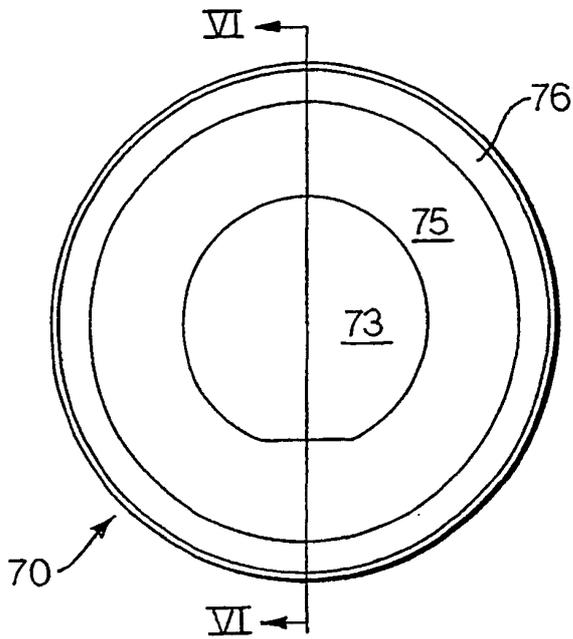


Fig.6.

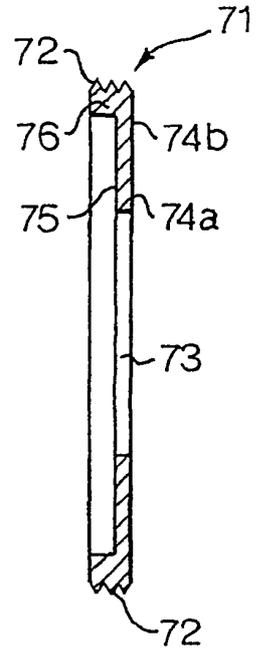


Fig.7.

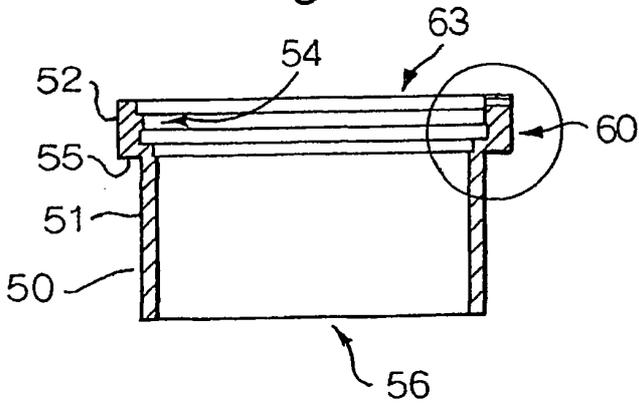


Fig.8.

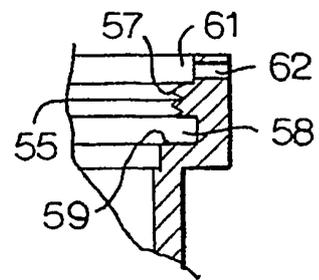


Fig.9.

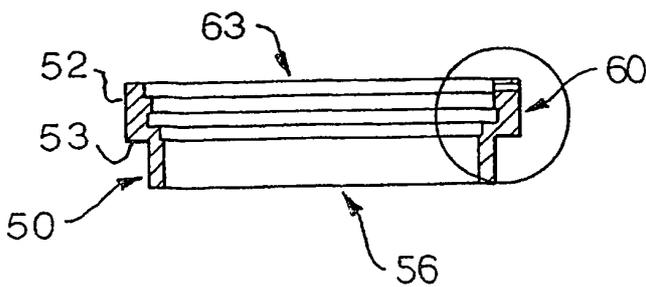


Fig.10.

