



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 41 573 B4 2007.12.20

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 102 41 573.0

(22) Anmelddatum: 07.09.2002

(43) Offenlegungstag: 18.03.2004

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20.12.2007

(51) Int Cl.⁸: B64D 47/00 (2006.01)

B64D 11/00 (2006.01)

H01B 7/00 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg, DE

(74) Vertreter:

Maiwald Patentanwaltsgesellschaft mbH, 80335
München

(72) Erfinder:

Borchers, Klaus Hinrich, Dipl.-Ing., 27446
Selsingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 195 10 401 A1

DE 32 17 401 A1

US 61 42 428 A

US 43 06 697 A

US 35 23 667 A

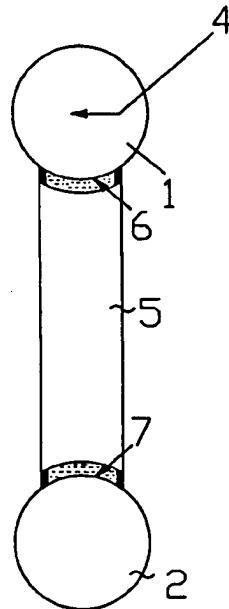
US 42 02 520

US 18 21 234

EP 03 82 916 A2

(54) Bezeichnung: Schutzschlauch-Anordnung für innenverlegte Leitungen im Flugzeug

(57) Hauptanspruch: Schutzschlauch-Anordnung für innenverlegte Leitungen im Flugzeug, bestehend aus der Kombination von mehreren parallel angeordneten Schutzschläuchen (1, 2, 3, n), deren Querschnitt zur Aufnahme von isolierten elektrischen Leitungen (4) vorgesehen ist, und einem Abstandsteil (5), das zwischen zwei nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen (1, 2, 3, n) positioniert ist und den sich gegenüberstehenden außenliegenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten (6, 7, m) dieser Schutzschlauch (1, 2, 3, n) angeformt ist, wobei das Abstandsteil (5) ein gleich- oder ungleichschenklig geformter Abstandskörper ist, der durch Abwinkeln eines länglichen Quaders etwa mittig bezogen auf dessen Hauptstreckungslänge erhalten werden kann, und wobei die die beiden nebeneinander gelegenen Schutzschläuche miteinander verbindenden Grund- und Deckflächen (G, D) oder die zu den zwei nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen gerichteten Mantelflächen (M1, M2) konkav gewölbt sind, wobei die entsprechend paarweise gewölbten Körperflächen, die jeweils dem nebengelegenen Schutzschlauch (1, 2, 3, n) zugewandt sind, dem Durchmesser des einzelnen Schutzschlauches (1, 2, 3, n) angepasst ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schutzschlauch-Anordnung für innenverlegte isolierte elektrische Leitungen in einem Flugzeug. Mit ihr wird eine definierte Routentrennung von im Schutzschlauch verlegten Signal- oder Steuerleitungen sowie energieübertragenden Leitungen umgesetzt, wodurch in der Hauptsache der Aufwand für Reparaturarbeiten (im Störungsfall) als auch für turnusmäßige Instandhaltungs- und Überwachungsarbeiten an der elektrischen Installation eines Flugzeugs gesenkt wird.

[0002] Die Verlegung von isolierten elektrischen Leitungen in einem Schutzschlauch ist eine von mehreren Möglichkeiten, um diese Leitungen einerseits wirksam gegen äußere mechanische Einwirkungen, beispielsweise durch übertragene Vibrationen und damit verursachter Scheuerwirkung, und/oder gegen sonstige Einwirkungen, beispielsweise gegen eindringende Feuchtigkeit, und andererseits gegen den Einfluss äußerer elektromagnetischer Störungen und/oder sonstiger Einflüsse elektrischer Beeinflus- sungen im Flugzeuginneren zu schützen. Diese Installationstechnologie wird bei allen Flugzeugtypen der Firma Airbus umgesetzt. In diesen Verkehrsflugzeugen wird eine routenaufgeteilte Leitungsverlegung vorgenommen, wonach die Leitungen der betreffenden Route zur Ansteuerung oder Informationsversorgung einzelner Flugzeuggeräte respektive -systeme oder zur Energieversorgung und -bereitstellung für deren Funktion genutzt werden. Aufgrund der Vielzahl von derartigen Routen wird diese geschützt ausgeführte Verlegung von isolierten elektrischen Leitungen oder Leitungsbündeln, die auf engstem Raum (beispielsweise in Schutzschläuchen) an die entsprechende Gerätetechnik geführt werden, für das Wartungs- und Instandhaltungspersonal unübersichtlich. Oftmals besteht deshalb auch die Notwendigkeit, dass es bei der Ausführung der Installation von im Schutzschlauch verlegten Leitungen und/oder Leitungsbündeln in Flugzeug-Teilbereichen, deren räumliches Umfeld eben sehr begrenzt ist, erforderlich wird, verschiedene Leitungsroute montagebedingt zusammenzuführen bzw. über- und/oder nebeneinander (parallelgeführt) zu verlegen. Dieser Umstand erfordert eine Bündelung der Schutzschläuche, die man mit einer im Abstand vorgenommenen Befestigung von mehreren Schutzschläuchen mittels einem Kabelbinder oder einem an der Flugzeugstruktur befestigten Halter realisiert. Dem Betrachter wird also im Flugzeug ein teilweise vorhandenes unübersichtliches Bild der im Schutzschlauch ausgeführten Leitungsinstallation geboten, das einem sachkundigen Fachmann mit seinem geübtem Blick kaum oder nur schwerlich eine Sortierung nach Leitungsroute gestattet. Dadurch wird der Aufwand für Reparaturarbeiten (im Störungsfall) als auch für turnusmäßige Instandhaltungs- und Überwachungsarbeiten an der elektrischen Installation eines Flugzeugs erheblich

erschwert.

[0003] Die US 6,142,428 beschreibt ein Verfahren zum Klemmen von Röhren und eine Abstandsvorrichtung, die in dem Verfahren zum Regulieren des Abstands zwischen den Röhren verwendet wird.

[0004] Die US 4,306,697 beschreibt ein Leitungsabstandssystem.

[0005] Die US 3,523,667 beschreibt ein Abstandsmodul zum parallel beabstandeten Halten von Röhren und Leitungen.

[0006] Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Schutzschlauch-Anordnung derart zu verbessern, dass mit ihr eine definierte Routentrennung von im Schutzschlauch verlegten Signal- oder Steuerleitungen sowie elektroenergieübertragenden Leitungen umgesetzt wird, wodurch in der Hauptsache der Aufwand für Reparaturarbeiten (im Störungsfall) als auch für turnusmäßige Instandhaltungs- und Überwachungsarbeiten an der elektrischen Installation eines Flugzeugs gesenkt wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Maßnahmen des Anspruchs 1 gelöst. In den weiteren Ansprüchen werden zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieser Maßnahmen angegeben.

[0008] Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

[0009] [Fig. 1](#) die Anordnung von zwei parallel verlegten und übereinander (vertikal) angeordneten Schutzschläuchen, die einem Abstandsteil angeformt sind, in einer Vorderansicht;

[0010] [Fig. 2](#) die Anordnung von (andeutungsweise) mehreren parallel verlegten und übereinander (vertikal) angeordneten Schutzschläuchen, wobei den nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen ein Abstandsteil angeformt ist, in einer Vorderansicht;

[0011] [Fig. 3](#) die Anordnung von zwei parallel verlegten und nebeneinander (horizontal) angeordneten Schutzschläuchen mit hervorgehobener Darstellung der konkav gewölbten Mantelflächen des Abstandteiles nach der [Fig. 4](#);

[0012] [Fig. 4](#) die Darstellung eines quaderförmigen Abstandteiles, dessen sich gegenüber stehenden Mantelflächen konkav gewölbt sind;

[0013] [Fig. 5](#) die Darstellung eines quaderförmigen Abstandteiles, dessen sich Grund- und Deckfläche konkav gewölbt sind;

[0014] [Fig. 6](#) die Darstellung von (andeutungsweise) mehreren übereinander (vertikal) angeordneten Schutzschläuchen – in einer Seitenansicht;

[0015] [Fig. 7](#) die Darstellung eines quaderförmigen Abstandsteils mit Angaben hinsichtlich der Quader-Kantenlänge und -antenbreite dieses Körpers;

[0016] [Fig. 7a](#) die Darstellung eines (rechtkinkigen) Abstandteiles;

[0017] [Fig. 8](#) die Darstellung eines U-förmigen Abstandteiles, dessen Schenkel seitwärts geneigt abgewinkelt sind;

[0018] [Fig. 9](#) die Darstellung nach der [Fig. 1](#) mit zwei verschiedenen Schutzschläuchen und einem mehrere Aussparungen aufweisenden Abstandteil – in einer Seitenansicht;

[0019] [Fig. 10](#) die Darstellung nach der [Fig. 9](#) – in einer Vorderansicht;

[0020] [Fig. 11](#) die Darstellung nach der [Fig. 9](#) mit zwei gleichartigen Schutzschläuchen – in einer Seitenansicht;

[0021] [Fig. 12](#) die Darstellung nach der [Fig. 11](#) – in einer Vorderansicht.

[0022] Der grundsätzliche Aufbau der Schutzschlauch-Anordnung wird anhand der [Fig. 1](#) erläutert. Aus dieser Darstellung ist eine Vorderansicht von zwei parallel verlegten Schutzschläuchen, einem ersten und einem zweiten Schutzschlauch **1, 2** mit einem gleichen Schlauch-Durchmesser, ersichtlich, die übereinander (also vertikal) angeordnet sind. Diesen beiden Schutzschläuchen, die als Kunststoffschlauch ausgeführt sind und aus einem gleichen Schlauch-Material bestehen, ist ein Abstandteil **5** gleicher Materialart angeformt. In der Regel wird ein PTFE-Schlauch nach der Vorschrift: „NSA935805“ verwendet, der – wie in den [Fig. 10](#) und [Fig. 12](#) deutlicher erkennbar außenfängliche Erhöhungen **11** (rohrformähnlicher Gestalt) aufweist, die nebeneinander liegen und aufgrund der furchenartigen Vertiefung zwischen diesen Erhöhungen **11** ein schraubenartig gewundenes Erscheinungsbild abgeben. Es wird bereits eingangs erwähnt, dass diese Schutzschläuche zur Aufnahme von isolierten elektrischen Leitungen **4** oder Leitungsbündeln vorgesehen sind, worauf nicht näher eingegangen wird.

[0023] Das Abstandteil **5**, das nach der [Fig. 1](#) zwischen dem ersten und zweiten Schutzschlauch **1, 2** angeordnet ist, wird immer zwischen zwei nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen **1, 2, 3, n** positioniert. Es ist den sich gegenüberstehenden außenliegenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten **6, 7** des ersten und zweiten Schutzschlauchs **1, 2**

fest angeformt, worauf hinsichtlich der [Fig. 3](#) noch näher eingegangen wird.

[0024] In der [Fig. 2](#) wird nun die Vorderansicht einer Schutzschlauch-Anordnung von drei parallel verlegten und übereinander (vertikal) angeordneten Schutzschläuchen **1, 2, 3** gezeigt, die, wie andeutungsweise gestrichelt dargestellt, sich bis zu einem n-ten Schutzschlauch **n** von nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen **1** bis **n** (beliebiger Anzahl) erweitern lässt. Eine ähnliche Schutzschlauch-Anordnung mit **2** Schutzschläuchen **1, 2**, die (wie gestrichelt angedeutet) sich beliebig mit weiteren übereinander (vertikal) angeordneten Schutzschläuchen erweitern lässt und mit einem n-ten Schutzschlauch **n** abschließen kann, wird in einer Seitenansicht nach der [Fig. 6](#) dargestellt. Zurückkommend auf die [Fig. 2](#) lässt sich aus letzterer entnehmen, dass nach dem Vorbild der [Fig. 1](#) jeweils zwischen zwei nebeneinander und parallel verlegten Schutzschläuchen **1, 2** das Abstandsteil **5** angeordnet ist, das mit einem Blick auf die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#), eine quaderförmige Körperform besitzt. Die Mantelflächenbereiche **M1, M2** dieses Abstandteiles **5** sind konkav gewölbt ausgebildet, welche (nach dem Vorbild dieser [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)) einen Teilbereich des quaderseitlich befindlichen Oberflächenbereiches darstellen und (nach dem Vorbild der [Fig. 3](#)) über eine gestreckte Schutzschlauchlänge **a** an den sich gegenüberstehenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten **6, 7**, **m** der Schutzschläuche **1** bis **n** fest angeformt sind. Andererseits kann vorgesehen werden, dass mehrere Abstandteile **5** der (am Beispiel eines einzelnen Abstandteiles **5**) beschriebenen Körperform entlang dieser Schutzschlauchlänge **a** im definierten Abstand an den sich gegenüberstehenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten **6, 7** fest angeformt sind, wobei diese Ausführung in keiner der beigegebenen Figuren dargestellt wird. Es bleibt nicht unerwähnt, dass vorgesehen wird, dem nicht angeformten außenliegenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitt des ersten und/oder n-ten Schutzschlauchs **1, n** eine Folie oder aber ein Gewebe **10** zu befestigen, welche einseitig klebend und selbsthaltend ausgebildet sind. Diese Folie oder das Gewebe **10** wird wegen eines besseren mechanischen Schlauchschutzes eingesetzt.

[0025] Zurückkommend auf die [Fig. 3](#) wird den bisherigen Ausführungen ergänzt, dass diese Schutzschlauch-Anordnung mit den beiden parallel verlegten und nebeneinander angeordneten Schutzschläuchen, einem ersten Schutzschlauch **1** und einen zweiten Schutzschlauch **2**, ausgeführt ist, wobei die Lage der Schlauchachse **8** dieser beiden Schutzschläuche einen horizontalen Verlauf einnehmen soll, entlang derer sich die Schutzschläuche erstrecken. Der Abstandskörper **5**, der eine Körperform nach der [Fig. 4](#) besitzt, ist (nach der [Fig. 3](#)) einstückig ausgeführt, welcher zwischen dem ersten und zweiten Schutzschlauch **1, 2** angeordnet ist. Wie vor-

her angesprochen – verwendet diese Anordnung ein Abstandsteil **5**, das die Gestalt eines Quaders besitzt, dessen Grund- und Deckfläche G, D ebenflächig (plan) ausgebildet sind. Dieser Quader besitzt jeweils zwei parallel angeordnete und sich gegenüber stehende Rechteck-Seitenflächen, deren Seitenkanten (aufgrund eines abweichenden Längen und Breitmaßes) unterschiedliche Flächen eingrenzen.

[0026] Die Grund- und Deckfläche G, D sowie die Seitenflächen bilden einen Mantel (dieses quaderförmigen Körpers), wobei die Bereiche des Mantels, die von den zwei sich gegenüber stehenden Mantelflächen M1, M2 mit geringer Fläche verkörpert werden, konkav gewölbt sind.

[0027] Diese konkav gewölbten Mantelflächen M1, M2 des eingesetzten Abstandteiles **5**, die (nach der [Fig. 3](#)) quer zur Schlauchachse **8** angeordnet sind und vertikal stehend mit den horizontal (in Richtung der Schlauchachse **8**) verlaufenden Seitenkanten der Grund- und Deckfläche G, D verbunden sind, werden in einer hervorgehobenen Darstellung nach der [Fig. 4](#) gezeigt, die (jeweils paarweise) dem ersten und zweiten nebengelegenen Schutzschlauch **1, 2** zugewandt sind. Dabei ist (allgemein betrachtet auf alle Schutzschläuche **1, 2, 3, n** der Anordnung bezogen) die konkav gewölbte Mantelfläche M1, M2 dem betreffenden Durchmesser des einzelnen Schutzschlauchs **1, 2** bzw. **2, 3** bis **n** angepasst, wobei dieser Schlauchdurchmesser durchaus unterschiedlich sein kann. Die einzelnen Mantelflächen M1, M2 mit konkaver Wölbung werden den radial geformten außenliegenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten **6, 7** beispielsweise des ersten und zweiten Schutzschlauches **1, 2**, die – wie erwähnt – ihnen gegenüberstehen, fest angeformt.

[0028] Nach der [Fig. 5](#) bleibt die quaderförmige Körperform des Abstandsteiles **5**, die hinsichtlich der [Fig. 4](#) mehrfach erwähnt wird, erhalten. Es wird eine konkav gewölbte Grund- und Deckfläche G, D gezeigt, die ebenso für die Anformung von beispielsweise eines ersten und zweiten Schutzschlauches **1, 2** bestimmt ist, allerdings für Schutzschläuche mit einem weitaus größeren Schlauchdurchmesser, als bisher vorgestellt.

[0029] In der [Fig. 7](#) wird die Darstellung des quaderförmigen Abstandsteils **5**, welches hinsichtlich der [Fig. 3](#) bereits vorgestellt wird, mit den Angaben, die sich auf die Quader-Kantenlänge **b** und Quader-Kantenbreite **c** dieses Körpers beziehen, ergänzt. Sofern nun das längsgestreckte Abstandteil **5** mittig der Quader-Kantenlänge **b** (an der Stelle: **b/2**) über die Quader-Kantenbreite **c** abgewinkelt wird, dermaßen, dass ein erster Winkel **α** von einem ersten und einem zweiten Schenkel S1, S2 eingeschlossen wird, erhält man einen gleichschenklig geformten Abstandskörper **5**. In der [Fig. 7a](#) wird ein derartig geformter Ab-

standskörper **5** gezeigt, dessen Schenkel S1, S2 eine gleiche Materialstärke aufweisen und einen rechten Winkel einschließen. Denkbar wäre auch das zueinander Abwinkeln der Schenkel S1, S2 in einem Winkel **α** von 45° und 60° oder einem anderen bevorzugten Winkelmaß, wobei das umgesetzte Winkelmaß von dem Ort der vorgesehenen Befestigung an einer Struktur, beispielsweise der Flugzeugstruktur eines Flugzeuges, und in Korrelation von dem verfügbaren Raum, beispielsweise bei gewöhnlich vorhandenen begrenzten Raumverhältnissen im Flugzeuginneren, der mit dieser Schutzschlauch-Anordnung ausgeführten Schutzschlauch-Installation abhängig sein wird. Die Anformung der Schutzschläuche **1, 2** an den konkav geformten Schutzschlauch-Mantelbereichen M1, M2 wird in der vorbeschriebenen Art vorgenommen.

[0030] Es wird noch erwähnt, dass die Abwicklung des quaderförmigen Abstandsteils **5** natürlich auch außerhalb der Mitte der Quader-Kantenlänge **b** (an einer Stelle: größer oder kleiner **b/2**) über die Quader-Kantenbreite **c** geschehen kann, so dass man dann einen ungleichschenklig geformten Abstandskörper erhält, dessen Schenkel S1, S2 eine unterschiedliche Schenkellänge aufweisen werden.

[0031] In der [Fig. 8](#) wird eine weitere Ausführung der Schutzschlauch-Anordnung vorgestellt, wonach das Abstandsteil **5** als ein U-förmig geformter Abstandskörper ausgebildet ist. Diese Ausführung berücksichtigt, dass die beiden Schenkel S3, S4 des U-Profil, die einer rechteckförmigen Auflagefläche A des U-Profil abstehend sind, längsseitig dieser Auflagefläche an den Rechtecklängskanten im zweiten Winkel **β** von etwa 120° abgewinkelt sind, wobei eine Abweichung des Winkelmaßes des zweiten Winkels **β** von größer oder kleiner 120° denkbar ist. Auch diese Ausführung wird in Abhängigkeit des Ortes der Befestigung und der dort bestehenden Raumverhältnisse eingesetzt. An den freien Enden eines dritten und vierten Schenkels S3, S4 wird in Kantenlängsrichtung der rechteckförmigen Auflagefläche A (in längsseitiger Richtung dieser rechteckförmigen Auflagefläche A) die Anformung von jeweils einem Schutzschlauch **1, 2** geschehen.

[0032] In der [Fig. 9](#) wird eine Schutzschlauch-Anordnung nach der [Fig. 1](#) mit zwei Schutzschläuchen **1, 2**, die sich möglicherweise hinsichtlich dem verwendeten Schlauchmaterial unterscheiden werden, in einer Seitenansicht gezeigt, wobei der nicht angeformte Schutzschlauch-Oberflächenabschnitt des ersten Schutzschlauches **1** von der erwähnten Folie oder dem genannten Gewebe **10**, welche einseitig klebend und selbthalrend ausgebildet sind, umgeben ist. Es wird vorgesehen, dass dem Schutzschlauch-Oberflächenabschnitt des ersten Schutzschlauches **1** ein weiterer Textilgewebeschlauch, der entlang seiner (nicht dargestellten) Schlauchachse

geschlitzt ausgebildet ist, befestigt ist. Durch die geschlitzte Ausführung dieses Textilgewebeschlauches besteht die Möglichkeit, die Schlauchschlitzung radial zu öffnen und die selbsthaftend ausgebildete Oberfläche den Innenbereich der Schlauchwandung des Textilgewebeschlauches auf der Schlauchoberfläche des ersten Schutzschlauches **1** abzulegen und klebend zu befestigen. Außerdem kann man aus der Vorderansicht nach der [Fig. 10](#) ersehen, dass dem schlauchgeformten quaderförmigen Abstandsteil **5** eine querliegend zur (nicht dargestellten) Schlauchachse respektive flächenmittig der Grund- und Deckfläche G, D des Abstandskörpers eine Aussparung **9**, beispielsweise ein lochartig- oder ein rechteck- oder quadratartiger Durchbruch, ausgenommen ist. Nach der [Fig. 9](#) werden in Richtung der (nicht dargestellten) Schlauchachse der beiden Schutzschläuche **1**, **2**, die beispielsweise nach dem Vorbild der [Fig. 1](#), [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) an den sich gegenüberstehenden konkav gewölbten Mantelflächen M1, M2 des quaderförmigen Abstandskörpers **5** oder denkbar (hinsichtlich der [Fig. 5](#)) an der konkav gewölbten Grund- oder Deckfläche G, D des quaderförmigen Abstandskörpers **5** angeformt sind, mehrere derartige Aussparungen **9** vorgesehen, die zueinander im Abstand angeordnet sind. Diese Ausführung einer Schutzschlauch-Anordnung wird als alternative Lösungsmöglichkeit im Vergleich mit derjenigen Ausführung, welche mehrere zueinander beabstandete Abstandskörper **5** berücksichtigt, die (wie vorher erwähnt) zwischen zwei Schutzschläuchen **1** bis **n** angeordnet letzteren angeformt sind.

[0033] In den [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) wird eine weitere Ausführung einer Schutzschlauch-Anordnung vorgestellt, die sich kaum merklich hinsichtlich derjenigen Ausführung nach den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) unterscheidet. Ein Unterschied fällt mit dem Wegfall des Textilgewebeschlauches auf, der auf dem nicht angeformten Schlauchbereich des ersten Schutzschlauches **1** (und ggf. auch zweiten Schutzschlauches **2**) nunmehr keine Berücksichtigung finden wird.

[0034] Mit dem Einsatz eines Kunststoffschlauches, der beispielsweise bei beiden Schutzschläuchen **1** und **2** verwendet wird und ein PTFE-Schlauch nach NSA935805 mit den schlauchumfänglichen Erhöhungen **11** ist, wird ein weiterer Unterschied deutlich, wobei der Schlauchdurchmesser des ersten und zweiten Schutzschlauches **1**, **2** gleich groß ist. Auch die Anordnung der Aussparungen **9** wird gleichermaßen berücksichtigt.

[0035] Es bleibt zu erwähnen, dass eine Herstellung der geschilderten Schutzschlauch-Anordnung mit allen vorgestellten Ausführungen aus einem Komplettteil [Schutzschla(e)uch(e) **1** bis **n** mit angeformtem(n) Abstandsteil(en) **5**] von Vorteil sein wird. Das manuelle Anformen der konkav geformten Mantelbereiche M1 oder M2 des einzelnen Abstandsteils **5** an den be-

treffenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitt **5**, **6** oder **m** des einzelnen Schutzschlauchs **1**, **2**, **3** oder **n** (durch Kunststoffkleben oder -schweißen der Fügepartner an den betreffenden Oberflächen) wird aus Gründen der rationalen Arbeitsweise wahrscheinlich nur im Einzelfall (wenn überhaupt) entsprechende Berücksichtigung finden. Da scheint das Erwägen einer mechanischen Trennung des verwendeten Komplettteiles an der beabsichtigten Trennstelle, welche wegen der Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten während der Schutzschlauch-Installation ggf. erforderlich ist, sinnvoller. Außerdem kann dieses Komplettteil mit beliebiger Schutzschlauchlänge kosten- und -platzmäßig die Lagerhaltung günstig beeinflussen. Weiterhin lässt sich auf die Oberfläche eines Komplettteiles sehr rationell ein kratzfester umweltbeständiger und/oder elektromagnetische Störungen oder sonstige Beeinflussungen abschirmender Überzug aufbringen. Letzterer wird durch einen metallenen oder wenigstens mit Metallpartikeln durchsetzten Oberflächen-Auftrag realisiert.

Bezugszeichenliste

1	erster Schutzschlauch
2	zweiter Schutzschlauch
3	dritter Schutzschlauch
n	n-ter Schutzschlauch (von mehreren Schutzschläuchen)
4	Leitungen, elektrisch isoliert
5	Abstandsteil, quaderförmig
6, 7, m	Schutzschlauch-Oberflächenabschnitt
8	Schlauchachse
9	Aussparung(en)
10	Gewebe, einseitig klebend und selbsthaftend
11	Erhöhung(en), rohrförmig, schraubenartig gewunden
a	gestreckte Schutzschlauchlänge
b	Quader-Kantenlänge (des Abstandsteils 5)
c	Quader-Kantenbreite (des Abstandsteils 5)
A	Auflagefläche eines (dem Abstandsteil 5 integrierten) U-Profil

D	Deckfläche (des quaderförmigen Abstandskörpers)
G	Grundfläche (des quaderförmigen Abstandskörpers)
M1, M2	Mantelbereich (der Schutzschläuche 1 bis n)
S1	erster Schenkel (des abgewinkelt ausgeführten quaderförmigen Abstandskörpers)
S2	zweiter Schenkel (des abgewinkelt ausgeführten quaderförmigen Abstandskörpers)
α	erster (zwischen den Schenkeln S1 und S2 eingeschlossener) Winkel
β	zweiter (zwischen der Auflagefläche A und einem Schenkel des U-Profiles eingeschlossener) Winkel

Patentansprüche

1. Schutzschlauch-Anordnung für innenverlegte Leitungen im Flugzeug, bestehend aus der Kombination von mehreren parallel angeordneten Schutzschläuchen (1, 2, 3, n), deren Querschnitt zur Aufnahme von isolierten elektrischen Leitungen (4) vorgesehen ist, und einem Abstandsteil (5), das zwischen zwei nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen (1, 2, 3, n) positioniert ist und den sich gegenüberstehenden außenliegenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten (6, 7, m) dieser Schutzschläuche (1, 2, 3, n) angeformt ist, wobei das Abstandsteil (5) ein gleich- oder ungleichschenklig geformter Abstandskörper ist, der durch Abwinkeln eines länglichen Quaders etwa mittig bezogen auf dessen Hauptstreckungslänge erhalten werden kann, und wobei die die beiden nebeneinander gelegenen Schutzschläuche miteinander verbindenden Grund- und Deckflächen (G, D) oder die zu den zwei nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen gerichteten Mantelflächen (M1, M2) konkav gewölbt sind, wobei die entsprechend paarweise gewölbten Körperflächen, die jeweils dem nebengelegenen Schutzschlauch (1, 2, 3, n) zugewandt sind, dem Durchmesser des einzelnen Schutzschlauches (1, 2, 3, n) angepasst ist.

2. Schutzschlauch-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstandsteil (5) jeweils zwischen einem ersten und einem zweiten Schutzschlauch (1, 2) und weiteren Schutzschläuchen (3, n), die nebengelegen dem zweiten Schutzschlauch (2) quer zur Schutzschlauchachse (8) der Schutzschläuche (1, 2, 3, n) fortgesetzt bis zu einem abschließenden n-ten Schutzschlauch (n) benachbart positioniert sind, angeordnet ist, das entlang der gestreckten Länge (a) der Schutzschläuche (1, 2, 3, n) an den sich gegenüberstehenden außenliegenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten (6, 7, m) angeformt ist.

3. Schutzschlauch-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Abstandsteile (5) zwischen zwei nebeneinander gelegenen Schutzschläuchen (1, 2, 3, n) positioniert sind, die zueinander im definierten Abstand entlang der gestreckten Länge (a) der Schutzschläuche (1, 2, 3, n) an den sich gegenüberstehenden außenliegenden Schutzschlauch-Oberflächenabschnitten (6, 7, m) angeformt sind.

4. Schutzschlauch-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstandsteil (5) aus zwei abgewinkelten Schenkeln (S1, S2) gleicher Materialstärke integriert geformt ist, die in einem Winkel (α) zueinander abgewinkelt sind.

5. Schutzschlauch-Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (α) ein 45°-Winkel oder ein 60°-Winkel ist.

6. Schutzschlauch-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstandsteil (5) U-förmig ausgebildet ist, wobei die Schenkel (S3, S4) des U-förmigen Profils, die von einer rechteckförmigen Auflagefläche (A) des U-förmigen Profils absteht sind, längsseitig der Auflagefläche an den Rechtecklängskanten im Winkel (β) von etwa 120° abgewinkelt sind.

7. Schutzschlauch-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Abstandskörper (5) flächenmittig der Grund- und Deckfläche (G, D) mehrere Aussparungen (9) ausgenommen sind, die zueinander beabstandet und in Richtung der Quader-Längskanten verlaufend angeordnet sind.

8. Schutzschlauch-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Schutzschlauch-Oberflächenabschnitt, an dem kein Abstandsteil angeformt ist, des ersten und/oder n-ten Schutzschläuches (1, n) eine Folie oder ein Gewebe (10), welche einseitig klebend und selbsthaltend ausgebildet sind, befestigt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

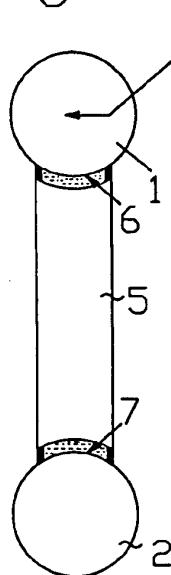


Fig. 2

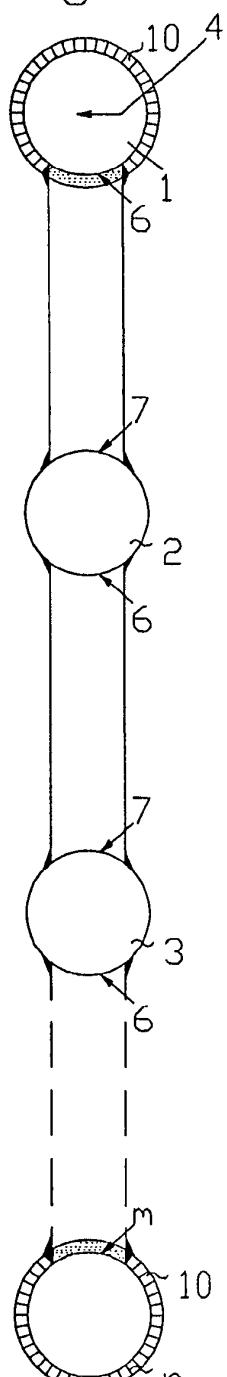


Fig. 3

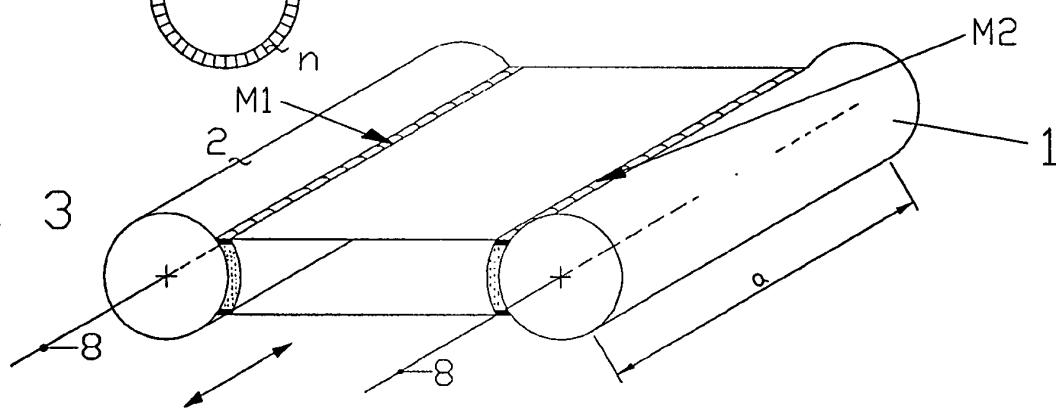


Fig. 4

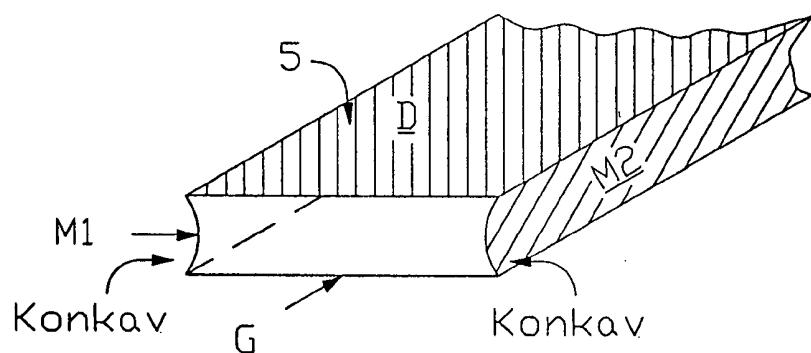


Fig. 5

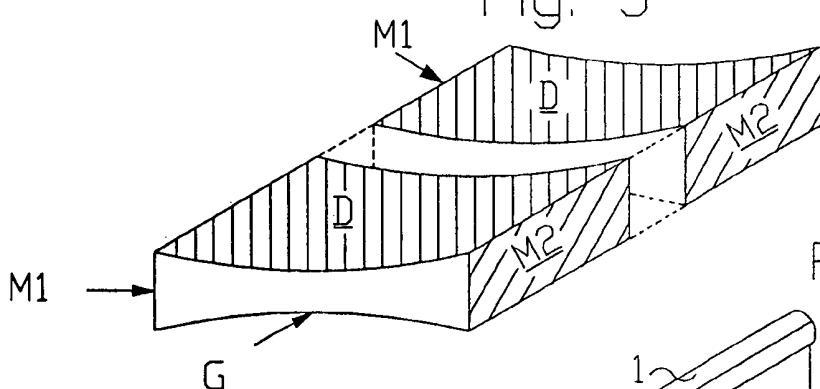


Fig. 6

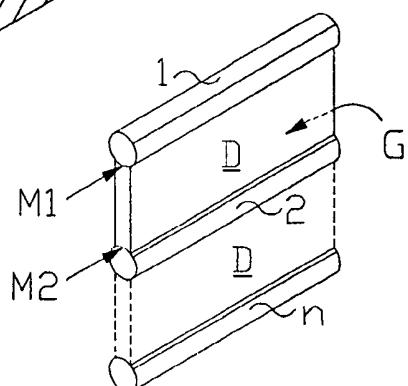


Fig. 7a

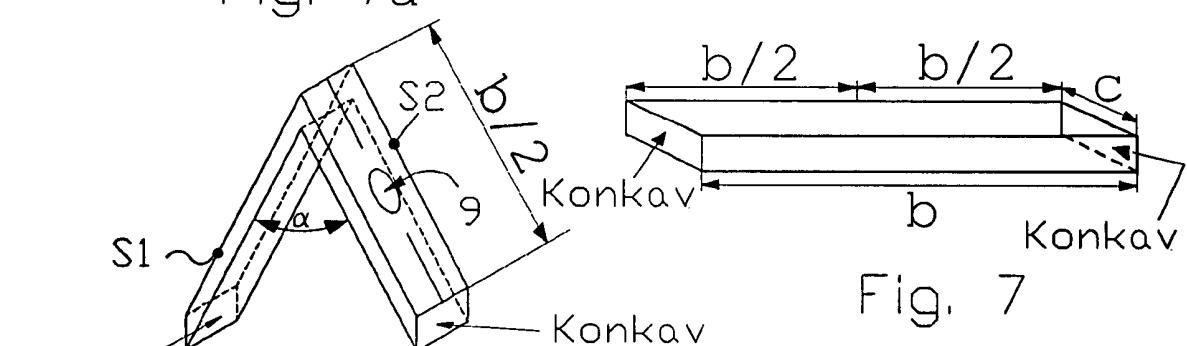


Fig. 7

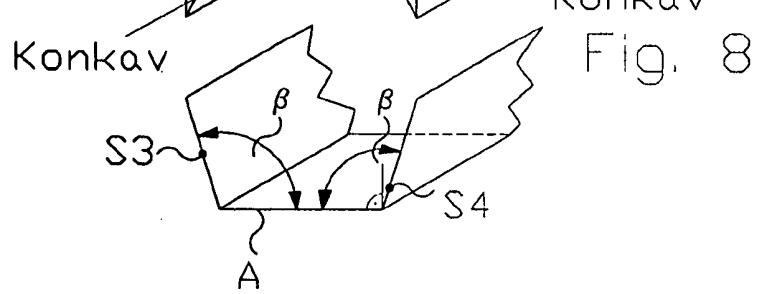


Fig. 8

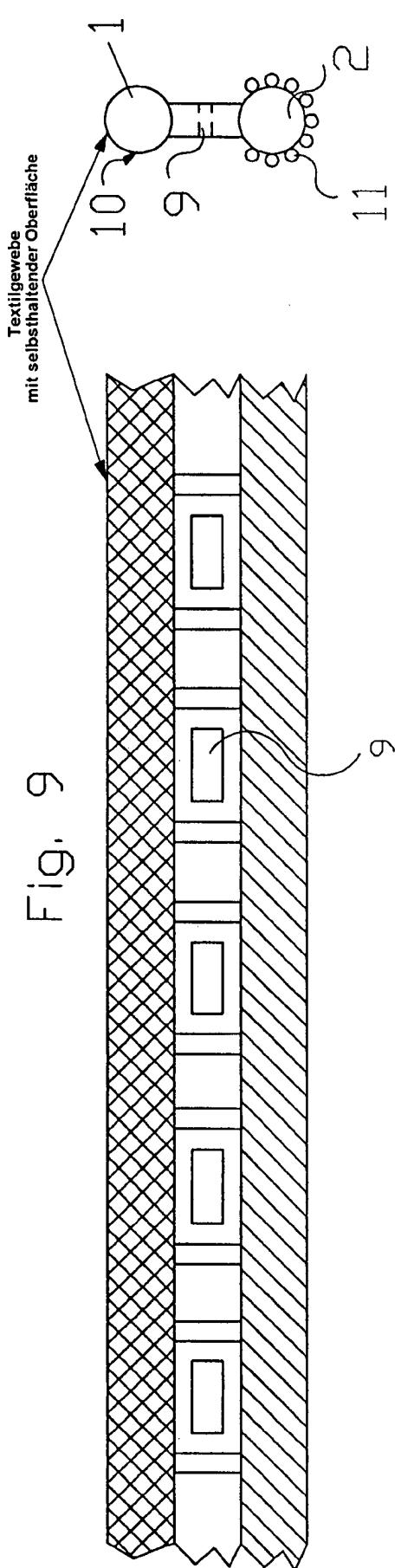


Fig. 10

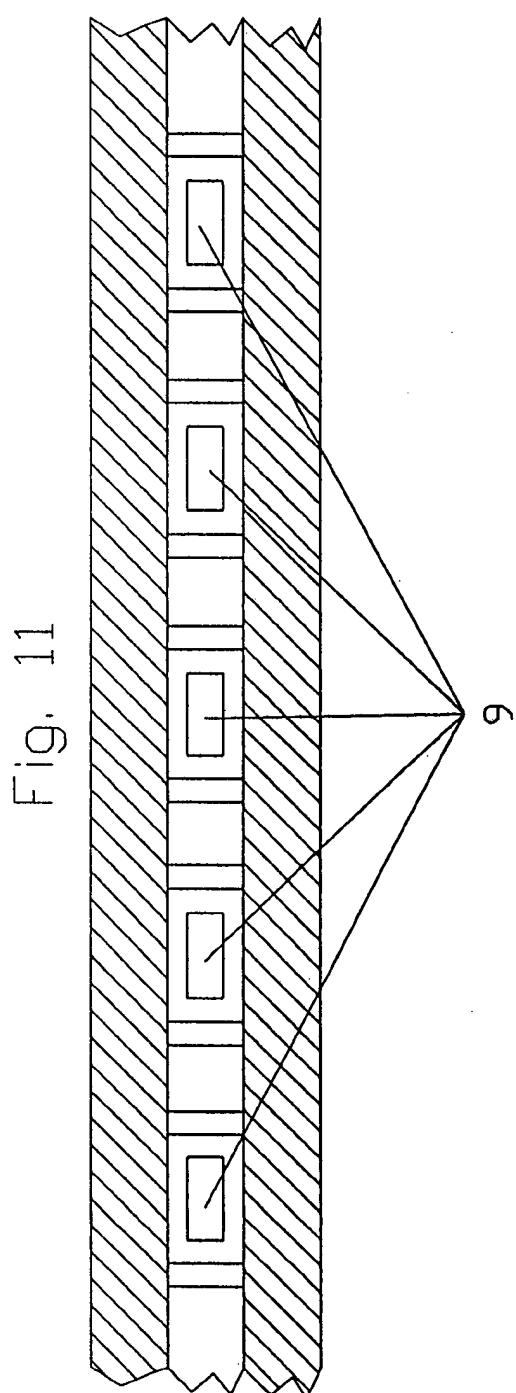
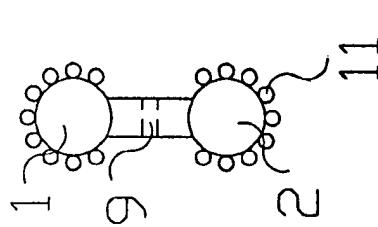


Fig. 12