



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 02 136 T2 2004.07.22**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 263 648 B1**

(51) Int Cl.7: **B64D 45/02**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 02 136.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB01/00126**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 900 527.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/54980**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.01.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **02.08.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **25.02.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.07.2004**

(30) Unionspriorität:
0001549 25.01.2000 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:
BAE SYSTEMS plc, Farnborough, Hampshire, GB

(72) Erfinder:
**SILLENCE, Colin David, Bristol BS9 1BS, GB;
JONES, Christopher Charles Rawlinson, St.
Annes, Lancashire FY8 1YB, GB**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Wallach, Koch & Partner, 80339
München**

(54) Bezeichnung: **BLITZSCHUTZVORRICHTUNG UND -VERFAHREN**

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] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Blitzschutzvorrichtung und insbesondere, aber nicht ausschließlich, auf eine Blitzschutzvorrichtung für ein Radom.

[0002] Es ist bekannt, daß elektrische Felder um scharfe Kanten herum verzerrt werden, was zu einer Konzentration der Feldstärke an solchen Punkten führt. Infolgedessen sind scharfe Kanten an hohen Gebäuden und Luftfahrzeugen im besonderen Maß anfällig für Blitzschläge in einem Sturm. Dies ist ein besonderes Problem für Flugzeuge, die um eine bessere Aerodynamik zu erhalten, oft Krümmungen mit geringem Radius aufweisen. Ein Beispiel einer derart eng gekrümmten Vorsprungs ist das Radom, das allgemein im Bug eines Flugzeugs eingebaut ist.

[0003] Das Radom trägt im allgemeinen das Radarsystem und andere Ausrüstungen, die auf elektromagnetische Felder empfindlich ansprechen, und das Radom wird notwendigerweise aus einem dielektrischen Material gefertigt, und infolgedessen kann ein Blitzschlag an einem Radom zu einer Zerstörung des Radom führen und darauffolgend zu einem Absturz des Flugzeugs, infolge einer aerodynamischen Instabilität. Deshalb sind Flugzeuge mit Blitzschutzsystemen ausgerüstet, um die Beschädigung zu begrenzen, die im Fall eines Blitzeinschlags in das Radom verursacht werden können.

[0004] Herkömmliche Schutzsysteme sind als Blitztrenner bekannt. Diese bestehen im allgemeinen aus Metallstreifen, die sich von der Spitze des Radom über seine äußere Oberfläche und zurück nach der metallischen Zelle des Flugzeugs erstrecken. Bei einem Blitzeinschlag in das Radom wird der Strom durch die leitfähigen Streifen in die metallische Flugzeugzelle überführt, wo höhere Stromdichten in sicherer Weise verteilt werden können. Neuere Variationen umfassen Einrichtungen, die als „Knopfstreifen“ bekannt sind. Diese bestehen aus einer Reihe dicht benachbarter Metallpunkte, die von einem Streifen aus dielektrischen Material getragen werden. Kurz vor einem Blitzeinschlag beginnt die atmosphärische elektrische Aufladung, die den Flugzeugaufbau umschließt, das Dielektrikum zu ionisieren, wodurch die elektrostatische Ionisation umgebender Luftmoleküle eingeleitet wird. Die Metallpunkte erhöhen die örtliche Feldstärke und bilden ein Plasma, wodurch ein leitfähiger Kanal gebildet wird, um den durch Blitzschlag induzierten Strom zu leiten.

[0005] Während des Blitzschlags werden die kleinen Metallmengen, die in diesen Leitern benutzt werden, extremen Temperaturen und elektrodynamischen Kräften unterworfen, die ein Abblättern verursachen. Infolgedessen haben diese Systeme nur eine „Einmal-Einschlag“-Fähigkeit und müssen nach der Landung ersetzt werden. Ein weiteres Problem in Verbindung mit diesen konventionellen Techniken besteht darin, daß sie immer das Vorhandensein von Metall am Radom erfordern, und zwar unabhängig

von den atmosphärischen Bedingungen. Die leitfähigen Eigenschaften dieses Metalls können eine schwerwiegende Aberration des Strahlungsmusters des Radarsystems verursachen, mit der Folge einer Verschlechterung der Systemdurchführung. Es wurde auch bereits vorgeschlagen (US-A-4 323 946) leitfähige Fluide auf dielektrische Oberflächen zum Zweck einer Entladung aufzubringen.

[0006] Die vorliegende Erfindung schafft eine Blitzschutzvorrichtung für ein Radom, das an einer Flugzeugzelle befestigt ist und folgende Teile aufweist: eine Quelle elektrisch leitfähigen Fluids; Zuführungsmittel zum Zuführen des leitfähigen Fluids nach der Oberfläche des Radom, vor einem Blitzschlag, wenn dieses Radom installiert ist; Steuermittel zur Steuerung der Zuführungsmittel, mit einem oder mehreren elektrostatischen Feldsensoren, zur Feststellung einer Änderung in den umgebenden atmosphärischen Bedingungen, welche die hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlages anzeigen, und Mittel zur Einleitung der Einspeisung des leitfähigen Fluids bei Feststellung einer derartigen Änderung atmosphärischer Bedingungen, welche einen Schwellwert-Detektor aufweisen, um festzustellen, wann eine von dem einen oder den mehreren elektrostatischen Feldsensoren festgestellte elektrostatische Feldamplitude einen vorbestimmten Schwellwert überschreitet, und einen Schalter zur Aktivierung der Zuführungsmittel, wenn der vorbestimmte Schwellwert überschritten wird; und Mittel zum Richten des leitfähigen Fluid über die Oberfläche des installierten Radom nach der Flugzeugzelle, wobei ein Kanal vorgesehen wird, um Ströme zu führen, die durch den Blitzschlag in die Flugzeugzelle induziert wurden, und um eine Verteilung ohne Beschädigung des Radom vorzunehmen.

[0007] Die Anordnung des elektrisch leitfähigen Mediums in Fluidform ermöglicht die Schaffung eines flexiblen Systems, wobei das den Blitz leitende Element ausgelegt werden kann, wenn die atmosphärischen Bedingungen derart sind, daß eine beträchtliche Gefahr eines Blitzeinschlages besteht. Die Steuermittel überwachen die atmosphärische Bedingung und leiten die Ausgabe des leitfähigen Fluids über die Ausgabevorrichtung nach der Oberfläche des Radom ein, wenn eine Änderung festgestellt wird, die eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlages anzeigt.

[0008] Die Luftströmung über der Oberfläche des Radoms im Flug reicht aus, um das leitfähige Fluid über die Oberfläche des Radoms zu leiten und es auf die Flugzeugzelle zu richten, so daß ein Kanal gebildet wird, der die durch einen Blitzeinschlag induzierten Ströme nach der Flugzeugzelle zur Verteilung leitet. Wenn die Bedingungen derart sind, daß eine wesentliche Gefahr eines Blitzeinschlages nicht besteht, dann kann das leitfähige Fluid von der Radomoberfläche entfernt werden. Wenn ein Blitzschutz nicht erforderlich ist, kann das leitfähige Fluid in einem Isolierbehälter gespeichert werden, wodurch eine Leiter-

störung mit dem Radarsystem ausgeschaltet und eine daraus folgende Verschlechterung des Radarverhaltens verhindert wird.

[0009] Die Steuermittel weisen allgemein eine Reihe von Sensoren auf, um Änderungen in der Atmosphäre festzustellen, die auf einen imminents Blitzschlag hinweisen. Wenigstens ein Sensor stellt Änderungen in der elektrostatischen Feldstärke fest und andere können optional Faktoren feststellen, wie zum Beispiel Änderungen im Lichtpegel, in Temperatur, in Feuchtigkeit usw. Ein Schwellwertsensor ist ebenfalls in den Steuermitteln eingebaut, um festzustellen, wenn die Feldstärke einen vorbestimmten Pegel überschritten hat, der eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlags anzeigt. Die Steuermittel können außerdem eine Software aufweisen, um die Ausgabe und die Entfernung des Fluid zu steuern. Im typischen Fall liegt der Schwellwert im Bereich von 1000 Volt pro Meter.

[0010] Unter gewissen Umständen können bekanntermaßen Flugzeuge elektrostatische Ladungen im Laufe des Flugs bei relativ stabilen Wetterbedingungen sammeln. Unter diesen Umständen ist die Polarität des E-Feldes über die gesamte Oberfläche des Flugzeugs die gleiche (das heißt entweder an allen Punkten von der Oberfläche nach außen gerichtet, oder nach der Oberfläche nach innen gerichtet). Wenn eine hohe Wahrscheinlichkeit einer Blitzschlag-Atmosphäre besteht, dann ändert sich die Polarität des E-Feldes an der Flugzeugoberfläche, über diese Oberfläche nach außen, in gewissen Bereichen und nach innen in anderen Bereichen. Um eine hohe Blitzschlag-Wahrscheinlichkeit besser gegenüber starken E-Feldern infolge anderer Phänomene zu unterscheiden, ist es zweckmäßig, daß die Steuermittel eine Einrichtung aufweisen, die eine lokale Polarität der E-Felder an der Flugzeugoberfläche feststellen.

[0011] Bei einigen Ausführungsbeispielen der Erfindung wird dies erreicht, indem mehrere polaritätsempfindliche, elektrostatische Feldsensoren an verschiedenen Stellen der Flugzeugoberfläche angeordnet werden, vorzugsweise in einer räumlichen Umfangsanordnung über die Längsachse des Radom. Es ist zweckmäßig, das Feld an der Oberfläche abzutasten, das nach oben, nach unten, nach rechts, nach links, nach vorn und hinten verläuft. Geeignete elektrostatische und polaritätsempfindliche Sensoren umfassen integrierte Optik-E-Feldsensoren, beispielsweise solche, die den elektrooptischen Pockel-Effekt oder den elektrooptischen Kerr-Effekt in Materialien wie Lithium-Niobat benutzen. Es ist auch eine Logikschaltung vorgesehen, die so ausgebildet ist, daß sie eine Bedingung feststellt, wo wenigstens ein elektrostatischer Sensor eine Feldamplitude detektiert, die den vorbestimmten Schwellwert überschreitet, und bei welcher Bedingung die Polarität des Feldes, das von den zahlreichen elektrostatischen Feldsensoren detektiert wird, nicht die gleiche ist. Wenn diese Bedingung festgestellt wird, aktiviert

die Logikschaltung das Ausgabesystem durch irgendeinen bekannten Schaltmechanismus.

[0012] Wenn die Luftströmung ausreicht, um das leitfähige Fluid über das Radom zu leiten, kann es zweckmäßig sein, gewisse Führungen in der Oberfläche des Radom vorzusehen, damit das leitfähige Fluid konsistent auf dem gleichen Pfad fließt. Eine solche Führung kann zweckmäßigerweise in Form einer flachen Nut auf der Oberfläche des Radoms vorgesehen werden.

[0013] Nachdem die Blitzschlaggefahr vorüber ist, ist es erwünscht, den leitfähigen Kanal von der Radomoberfläche zu entfernen. Nachdem die Zuführungsmittel aufgehört haben, kann die Luftströmung benutzt werden, um das Fluid von der Oberfläche zu entfernen. Vorzugsweise umfaßt die Vorrichtung Merkmale, die speziell so ausgebildet sind, daß das Fluid entfernt wird. Gemäß einer Option kann dieses Merkmal eine Quelle einer reinen Trägerflüssigkeit sein, und es können Mittel vorgesehen werden, das Zuführungssystem mit der reinen Trägerflüssigkeit zu spülen und diese über den leitfähigen Kanal zu richten, wodurch der leitfähige Kanal entfernt wird. Die Steuermittel können so ausgebildet werden, daß Änderungen in der umgebenden Atmosphäre festgestellt werden, wenn diese anzeigen, daß sich die Bedingungen einer hohen Blitzeinschlag-Wahrscheinlichkeit in eine normale Bedingung zurückentwickelt haben.

[0014] Die Speisevorrichtung kann irgendeine geeignete Form aufweisen, aber zweckmäßigerweise besteht sie aus zwei oder mehreren dielektrischen Kapillarröhrchen, die dicht an der Spitze des Radom münden und über eine Pumpe und eine Ventilanordnung, die einem Reservoir zugeordnet ist, wird Fluid zugeführt, das in die Kapillarröhrchen geleitet wird. Das Zuführungssystem wird zweckmäßigerweise durch ein pneumatisches oder hydraulisches System betätigt, und sollte elektrisch und räumlich von der leitfähigen Flugzeugzelle oder irgendwelchen Teilen die elektrisch damit verbunden sind, isoliert sein, um einen Blitzeinschlag am Flugzeug über einen Pfad innerhalb des Radom zu verhindern. Dies kann zweckmäßigerweise durch Betätigung über ein pneumatisches oder hydraulisches System erreicht werden, das elektrisch nicht leitende Rohre und Fluide benutzt. Stattdessen kann die Zuführungseinrichtung durch eine elektrische Pumpe und Ventileinrichtungen betätigt werden, die durch eine örtliche Batterie gespeist werden, und die Steuermittel umfassen einen Signalkreis aus optischen Fasern.

[0015] Wenn eine Pumpe benutzt wird, um die leitfähige Flüssigkeit zuzuführen, kann die Pumpe eine Umkehrwirkung aufweisen, das heißt das Fluid kann in das Reservoir zurückgefördert werden, wenn die Gefahr eines Blitzschlags aufhört.

[0016] Geeignete Fluide zur Benutzung als leitfähiges Fluid umfassen alle dielektrischen Träger, die mit leitfähigen Partikeln beschickt sind. Beispielsweise kann destilliertes Wasser benutzt werden, das Koh-

lenstoff-Partikel trägt. Es können fakultativ Additive zugesetzt werden, um die Durchführung zu verbessern, wobei diese Zusätze Netzmittel oder Antiblockiermittel sein können, die die Partikel trennen, und eine Blockierung der Speiseröhrchen und Öffnungen verhindern. Weiter können Zusätze vorgesehen sein, die die Verdampfungstemperatur oder die Geschwindigkeit der Verdampfung des Fluid verringern, und es können anti-statische oder Antihafmittel zugesetzt werden, um das Anhaften der leitfähigen Partikel nach der Ausgabe zu vermindern. Weitere Fluide umfassen leitfähige Gase oder Partikel leitfähigen Materials, beispielsweise Quecksilberdampf oder Kohlenstoffrauch.

[0017] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung betrifft diese ein Verfahren zum Leiten eines Blitzes über die Oberfläche eines Radoms mit den folgenden Schritten: es wird eine Quelle mit einem elektrisch leitfähigen Fluid vorgesehen; es wird das leitfähige Fluid auf die Oberfläche des Radom aufgebracht, wenn eine Änderung in den atmosphärischen Umgebungsbedingungen festgestellt wird, die die hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlags anzeigen; und es wird das leitfähige Fluid über die äußere Oberfläche des Radom gerichtet, wodurch ein leitfähiger Kanal für den Durchtritt von elektrischem Strom geschaffen wird, der von einem Blitzschlag herrührt, und es wird der Strom über eine Flugzeugzelle verteilt, an der das Radom befestigt ist.

[0018] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

[0019] **Fig. 1** ist ein schematisches Ablaufdiagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Systems;

[0020] **Fig. 2** veranschaulicht ein pneumatisch betätigtes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0021] **Fig. 3** veranschaulicht ein elektrisch betätigtes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0022] **Fig. 4** veranschaulicht das Steuersystem für das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2**;

[0023] **Fig. 5** veranschaulicht das Steuersystem für das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 3**.

[0024] Wie aus **Fig. 1** ersichtlich, liefert ein System elektrostatischer Sensoren, die allgemein mit dem Bezugszeichen **1** versehen sind, einen Eingang für ein Steuersystem **2**, das einen Schwellwertsensor und eine einfache Logikschaltung aufweist. Wenn die Logikschaltung Bedingungen feststellt, die eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlags anzeigen, dann teilt die Schaltung dies der Pumpe **4** und den Ventilen **3** des Zuführungssystems **7, 8** mit. Das leitfähige Fluid aus einem Reservoir **5** wird über Ventile **3** und Pumpe **4** nach einem System von Kapillarröhrchen **7** gefördert, die an verschiedenen Punkten in der Nähe der Spitze des Radom münden. Bei Ausgabe des leitfähigen Fluid, bei im Flug befindlichen Flugzeug, zieht die Luftströmung das ausgegebene leitfähige Fluid in einer Richtung entgegengesetzt zur Richtung der Flugzeugbewegung über die Radomo-

berfläche und nach der metallischen Flugzeugzelle.

[0025] Bei dem speziellen dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein zweites Reservoir **6** mit einem reinen Trägerfluid vorgesehen. Das Steuersystem ist so ausgebildet, daß es die Umkehr der Bedingungen in einen Zustand unter den Schwellwert feststellt. Wenn diese Bedingung erkannt wird, dann teilt das Steuersystem dies den Ventilen **3** mit, die schalten und bewirken, daß das reine Trägerfluid freigegeben wird, und über die Radomoberfläche strömt, wodurch der leitfähige Pfad entfernt wird. Um zu verhindern, daß ein Blitzstrom in das Innere des Radom geleitet wird, sind leitfähiges Fluidreservoir **5**, Ventile **3** und Pumpe **4** in einem dielektrischen Behälter **8** eingeschlossen, und die Kapillarröhrchen **7** bestehen aus einem Isoliermaterial.

[0026] Die **Fig. 2** veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel, das jenem nach **Fig. 1** entspricht und im Bugabschnitt eines Flugzeugs untergebracht ist. Wie aus dieser Figur ersichtlich, mündet ein Kapillarröhrchen **7** an einer Stelle A in der Nähe der Spitze des transparenten Radar-Radom **10** des Flugzeugs. Wenn eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlags festgestellt wird, dann wird ein leitfähiges Fluid von dem Reservoir **5** über die Ventile **3** und die Pumpe **4** in das Kapillarröhrchen **7** überführt, das eines einer größeren Anzahl ähnlicher Röhrchen ist. Infolge der Geometrie des Bugkonus des Flugzeugs und der Luftströmung während des Fluges, wandert das Fluid über die untere Oberfläche des Radom nach der metallischen Flugzeugzelle **16** und erzeugt einen leitfähigen Kanal **9**, der von der Spitze des Radom A nach einer Stelle B der leitfähigen Flugzeugzelle **16** führt. Eine Druckluftquelle fördert Luft über ein dielektrisches Rohr **11** nach einer Pneumatikpumpe **4**. Außerdem fördert ein dielektrisches Rohrnetz **12** ein hydraulisches oder pneumatisches Fluid, das durch die Logikschaltung gesteuert wird, um das Ausgabesystem zu aktivieren, wenn eine hohe Blitzschlag-Wahrscheinlichkeit besteht.

[0027] Das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 3** arbeitet im wesentlichen in gleicher Weise wie das in Verbindung mit **Fig. 2** beschriebene, jedoch wird bei diesem Ausführungsbeispiel das Steuersystem opto-elektrisch betätigt und nicht hydraulisch und pneumatisch. Eine Batterie **14**, die in einem dielektrischen Behälter **8** angeordnet ist, speist die Pumpe **4** und die Ventile **3**. Die Information von und nach der Logikschaltung wird über Signale durch die optischen Fasern **15** geliefert.

[0028] Die **Fig. 4** und **5** zeigen die Basisschaltung für das Sensorsystem. **Fig. 4** bezieht sich auf das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** und **Fig. 5** bezieht sich auf das Ausführungsbeispiel das in **Fig. 3** dargestellt ist. Ein E-Feldsensor **21** stellt eine Ladung in dem Umgebungs-E-Feld fest und liefert ein Signal an einen Verstärker **22**. Das Signal wird über ein Tiefpaßfilter **23** nach einem Komparator **24** geschickt, wo es mit einer Bezugsspannung **25** verglichen wird. Vorzugsweise weist die Komparatorschaltung eine

Polaritätsidentifizierungsvorrichtung auf. In gleicher Weise werden andere Signale von anderen Sensoren **21a**, **21b**, **21c**, **21d** über ähnliche Schaltungen geleitet. Die Komparatoren **24** können das Signal dem Schwellwertdetektor **2** und der Logikschaltung zur Verarbeitung zuführen.

[0029] Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele erläutern die Erfindung zur Benutzung in Verbindung mit einem Radom eines Flugzeugs. Es ist jedoch für den Fachmann klar, daß die Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Das Grundprinzip, das hinter der Erfindung steht, das heißt die Benutzung eines wahlweise einsetzbaren Fluidleiters anstelle eines permanenten festen Leiters, kann benutzt werden, um übliche Blitzableiter bei zahlreichen anderen Anwendungen zu ersetzen.

Patentansprüche

1. Blitzschutzvorrichtung für das Radom (**10**), das an einer Flugzeugzelle angeordnet ist, mit den folgenden Merkmalen:

eine Quelle elektrisch leitfähigen Fluids (**5**); Zuführungsmittel (**4**, **7**, **8**) zum Zuführen des leitfähigen Fluids nach der Oberfläche des Radom (**10**) vor einem Blitzschlag, wenn dieses Radom installiert ist; Steuermittel zur Steuerung der Zuführungsmittel, die folgende Teile aufweisen:

einen oder mehrere elektrostatische Feldsensoren (**21**), zur Feststellung einer Änderung in den umgebenden atmosphärischen Bedingungen, welche die hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlages anzeigen, und

Mittel zur Einleitung der Einspeisung des leitfähigen Fluids bei Feststellung einer derartigen Änderung atmosphärischer Bedingungen, welche einen Schwellwert-Detektor (**2**) aufweisen, um festzustellen, wann eine von dem einen oder den mehreren elektrostatischen Feldsensoren (**21**) festgestellte elektrostatische Feldamplitude einen vorbestimmten Schwellwert überschreitet, und einen Schalter (**3**) zur Aktivierung der Zuführungsmittel, wenn der vorbestimmte Schwellwert überschritten wird; und Mittel (**7**) zum Richten des leitfähigen Fluid über die Oberfläche des installierten Radom nach der Flugzeugzelle, wobei ein Kanal vorgesehen wird, um Ströme zu führen, die durch den Blitzschlag in die Flugzeugzelle induziert wurden, und um eine Verteilung ohne Beschädigung des Radom vorzunehmen.

2. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach Anspruch 1, bei welchem die elektrostatischen Feldsensoren in räumlicher Anordnung rings um die Längsachse des Radoms angeordnet und polaritätsempfindlich sind; die Mittel zur Einleitung des Zuführungssystems weisen eine Logikschaltung auf, die so konfiguriert ist, daß sie eine Bedingung feststellt, bei der wenigstens ein elektrostatischer Sensor eine Feldamplitude detektiert, die den vorbestimmten Schwellwert überschreitet, und die Polarität des Feldes die

durch mehrere elektrostatische Feldsensoren detektiert wurde, nicht die gleiche ist, und der Schalter wird durch die Logikschaltung nur aktiviert, wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind.

3. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach den Ansprüchen 1 oder 2, bei welchem der vorbestimmte Schwellwert bei etwa 1000 Volt pro Meter liegt.

4. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Mittel zur Zuführung des leitfähigen Fluids über die äußere Oberfläche des Radom Nuten in der Oberfläche des Radom aufweisen.

5. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche außerdem Mittel aufweist, um den leitfähigen Kanal zu deaktivieren, wenn die atmosphärischen Umgebungsbedingungen nicht mehr eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlages anzeigen.

6. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach Anspruch 5, bei welchem die Mittel zur Deaktivierung des leitfähigen Kanals aus einer Quelle einer reinen Trägerflüssigkeit bestehen, und die Mittel zur Spülen der reinen Trägerflüssigkeit durch das Zuführungssystem und über den leitfähigen Kanal dadurch den leitfähigen Kanal beseitigen.

7. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Zuführungssystem zwei oder mehrere dielektrische Kapillarröhren aufweist, die dicht an der Spitze des Radom münden und eine Pumpe mit einem Reservoir für das leitende Fluid vorgesehen ist.

8. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Zuführungssystem ein pneumatisches oder hydraulisches System ist, bei dem sämtliche Steuerleitungen dielektrisch sind und das benutzte pneumatische oder hydraulische Fluid elektrisch nichtleitend ist.

9. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welcher die Zuführungsvorrichtung eine elektrische Pumpe und Ventilmittel aufweist, die durch eine Batterie gespeist werden, und die Steuereinrichtung einen Signalkreis aus optischen Fasern aufweist.

10. Blitzschutzvorrichtung für ein Radom nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei welchem die Pumpe eine Vorwärtsförderung aufweist, um das leitfähige Fluid auf die Oberfläche des Radom auszubreiten und außerdem eine Rückwärtsförderung aufweist, um das Fluid von der Oberfläche des Radom abzu ziehen.

11. Verfahren zum Leiten eines Blitzes über die Oberfläche eines Radom, mit den folgenden Merkmalen:

es wird eine Quelle mit einem elektrisch leitfähigen Fluid vorgesehen;

es wird das leitfähige Fluid auf die Oberfläche des Radom aufgebracht, wenn eine Änderung in den atmosphärischen Umgebungsbedingungen festgestellt wird, die die hohe Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlags anzeigen; und

es wird das leitfähige Fluid über die äußere Oberfläche des Radom gerichtet, wodurch ein leitfähiger Kanal für den Durchtritt von elektrischem Strom geschaffen wird, der von einem Blitzschlag herrührt, und es wird der Strom über eine Flugzeugzelle verteilt, an der das Radom befestigt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1.

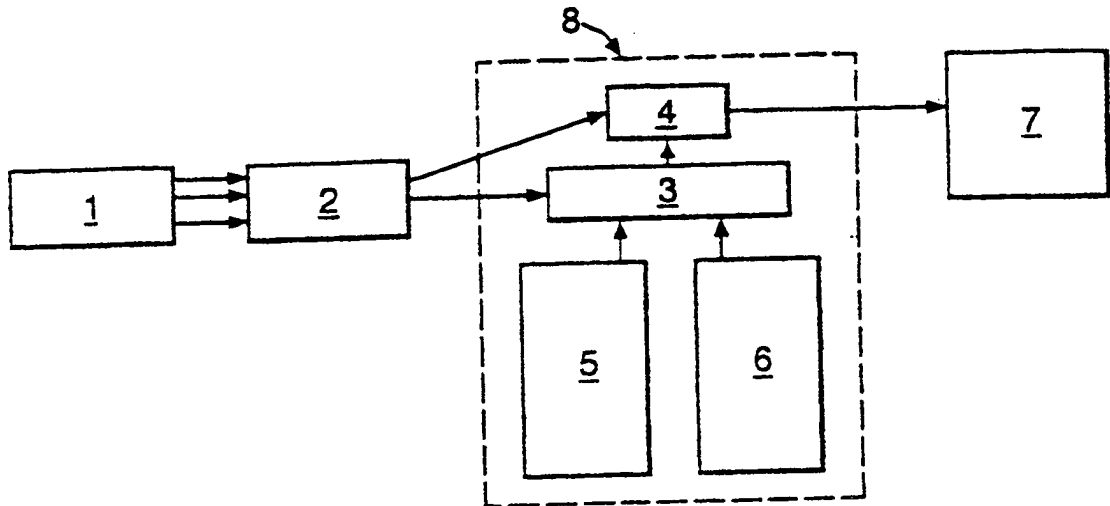


Fig.2.

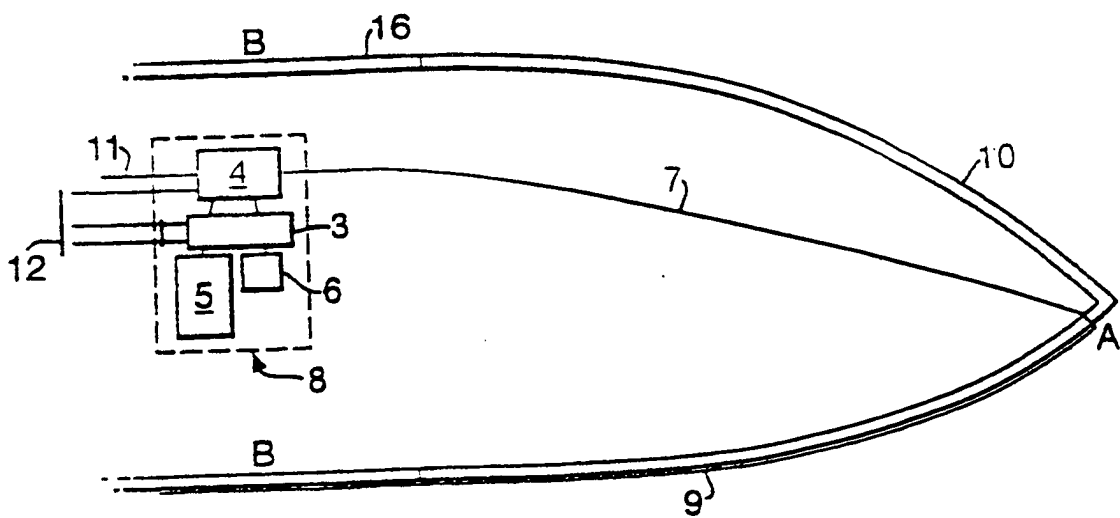


Fig.3.

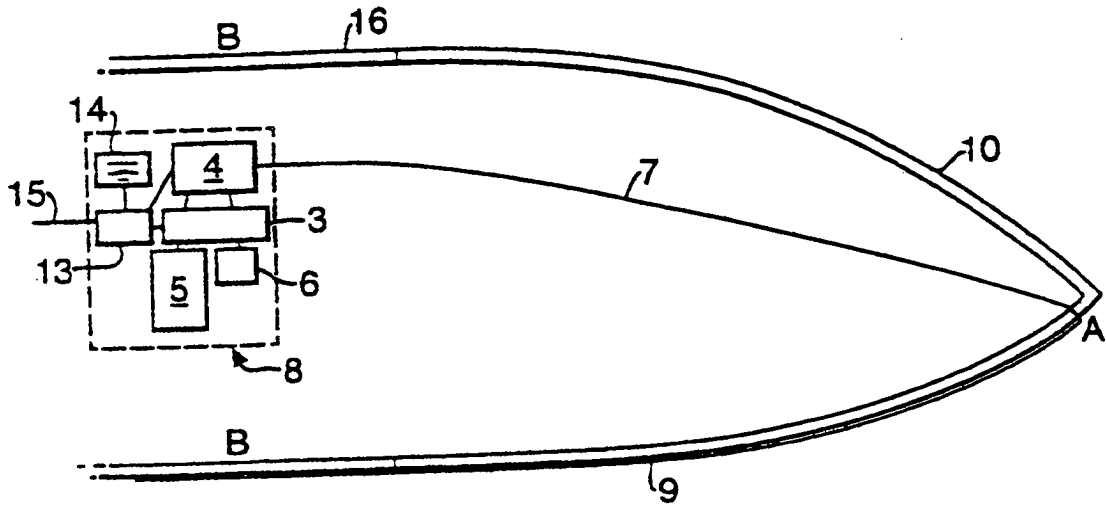


Fig.4.

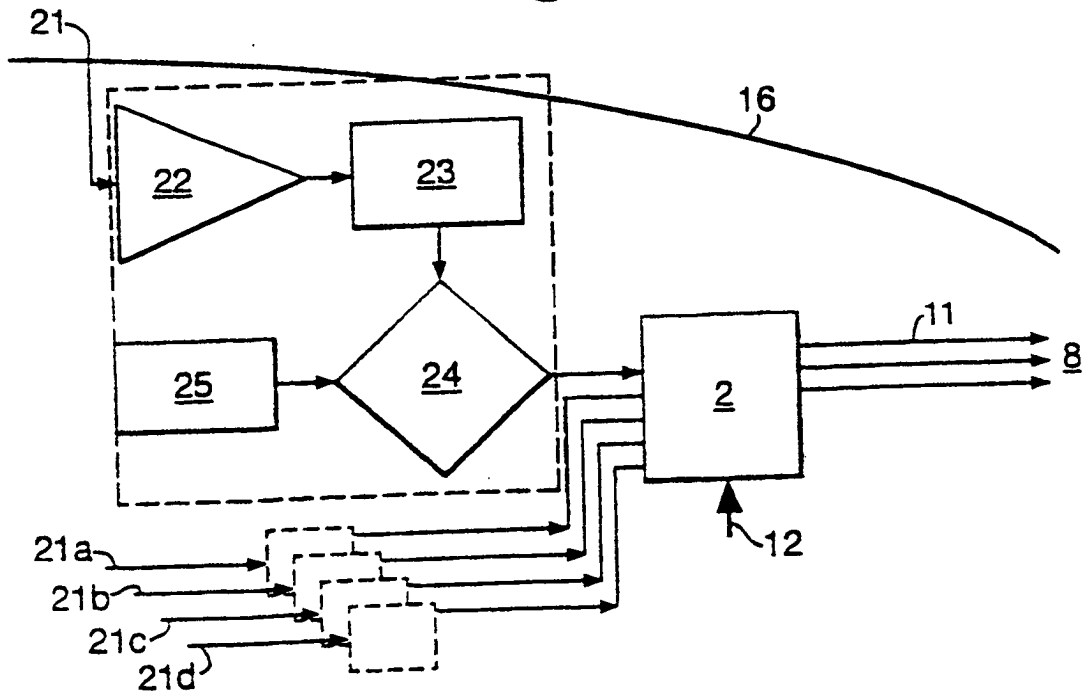


Fig.5.

