



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2013 013 530.3

(51) Int Cl.: **B05C 11/00 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 13.08.2013

(43) Offenlegungstag: 12.03.2015

(71) Anmelder:

Dürr Systems GmbH, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	39 04 185	A1
DE	197 40 866	A1
DE	197 41 126	A1
DE	201 13 360	U1
DE	72 23 115	U
DE	823 966	B

(74) Vertreter:

v. Bezold & Partner Patentanwälte - PartG mbB,
80799 München, DE

(72) Erfinder:

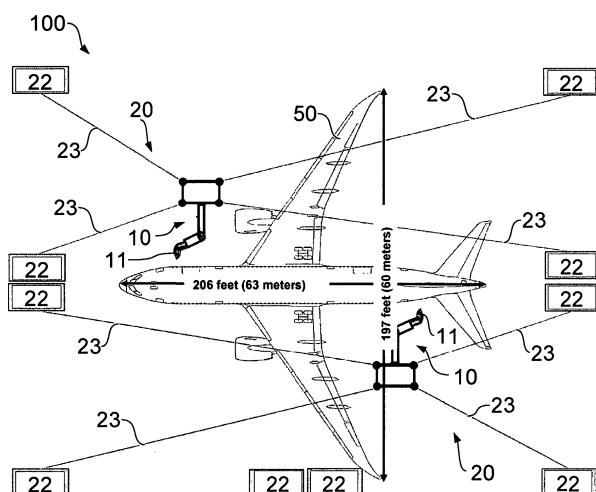
Dion, Mark V., St. Clair Shores, Michigan, US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Applikationssystem mit seilgeführter Handhabungsvorrichtung zum Bewegen eines Applikationsgeräts**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Applikationssystem (100), vorzugsweise zur Beschichtung großflächiger Objekte oder zur Applizierung eines Klebematerials auf zumindest eine Fügestelle zu verbinder großer Objekte. Das Applikationssystem (100) umfasst zumindest eine Applikationsvorrichtung (10), die ein Applikationsgerät (11) zum Applizieren des Applikationsmittels auf ein Objekt (50) umfasst. Das Applikationssystem (100) zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass es zumindest eine seilgeführte Handhabungsvorrichtung (20), z. B. einen Seilroboter oder einen Seilmanipulator, umfasst, die mittels einer Tragstruktur (21) zum Tragen der Applikationsvorrichtung (10) und zum Bewegen des Applikationsgeräts (11) relativ zu dem Objekt (50) dient.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Applikationssystem, vorzugsweise zur Beschichtung großflächiger Objekte, z. B. Passagier- oder Verkehrsflugzeuge, Boote, Yachten, Züge, Rotorblätter für Windkraftanlagen, etc., und/oder zur Applizierung eines Klebematerials auf zumindest eine Fügestelle zu verbindender großer Objekte, z. B. Halbschalen und/oder Stege zur Herstellung eines Rotorblatts für eine Windkraftanlage.

[0002] Außenflächen von Passagier- oder Verkehrsflugzeugen werden üblicherweise durch eine Vielzahl von Arbeitern manuell lackiert. Nachteilhaft an der manuellen Lackierung mittels Arbeitern ist, dass die Lackierqualität, insbesondere die Lackdicke, relativ stark variiert und somit an verschiedenen Stellen unterschiedlich ist. Darüber hinaus hat sich herausgestellt, dass durch das manuelle Lackieren relativ viel Lack nicht auf die zu lackierenden Oberflächen gelangt und somit relativ große Lackmengen aufgefangen und aufwändig entsorgt werden müssen. Nachteilhaft an dem manuellen Lackieren ist ferner, dass die verschiedenen Passagier- oder Verkehrsflugzeuge letztendlich stets unterschiedliche, nicht einheitliche Lackqualitäten aufweisen.

[0003] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Applikationssystem, insbesondere zur Bearbeitung großflächiger Objekte zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe kann mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst werden. Vorteilhafte Weiterbildungen können den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung entnommen werden.

[0005] Die Erfindung schafft ein Applikationssystem, vorzugsweise zur Beschichtung zweckmäßig der Außenseite großflächiger Objekte (z. B. Transport- oder Passagierflugzeuge, Boote, Yachten, Züge, Rotorblätter für Windkraftanlagen, etc.) und/oder zur Applizierung eines Klebematerials auf zumindest eine Fügestelle zu verbindender großer Objekte (z. B. Halbschalen und/oder Stege zur Herstellung von Rotorblättern für Windkraftanlagen, etc.). Die großflächigen Objekte können eine Spannweite oder Länge von z. B. größer als 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 100 m oder sogar größer als 120 m aufweisen. Das Applikationssystem kann auch genutzt werden, um z. B. Dichtmaterial auf insbesondere mehrere Meter lange Dichtstellen zu applizieren. Die Dichtstellen können z. B. länger sein als 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 100 m oder sogar länger als 120 m sein.

[0006] Das Applikationssystem weist zumindest eine Applikationsvorrichtung auf. Die Applikationsvorrichtung umfasst ein Applikationsgerät zum Applizieren eines Applikationsmittels (z. B. eines Lacks, eines Klebematerials und/oder eines Dichtmaterials)

auf das zu bearbeitende Objekt. In einer allgemeinen Ausführungsform der Erfindung kann das Applikationsgerät somit die zweckmäßig quasi gesamte Applikationsvorrichtung darstellen.

[0007] Das Applikationssystem zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass es zumindest eine seilgeföhrte Handhabungsvorrichtung (z. B. Seilroboter, paralleler Seilroboter, Seimanipulator, etc.) umfasst. Die seilgeförderte Handhabungsvorrichtung dient zweckmäßig dazu, mittels einer Tragstruktur die Applikationsvorrichtung zu tragen und das Applikationsgerät relativ zu dem zu bearbeitenden Objekt zu bewegen.

[0008] Es ist möglich, dass die Applikationsvorrichtung eine Bewegungseinheit umfasst, an der das Applikationsgerät montiert ist, um von der Bewegungseinheit zweckmäßig zusätzlich zu den Bewegungsfreiheitsgraden der Handhabungsvorrichtung bewegbar zu sein.

[0009] Die Bewegungseinheit kann zumindest eine oder zumindest zwei Bewegungssachsen aufweisen, um die sie dreh- und/oder schwenkbar ist.

[0010] Vorzugsweise umfasst die Bewegungseinheit zumindest zwei zweckmäßig im Wesentlichen orthogonal zueinander ausgerichtete Bewegungssachsen.

[0011] Die Bewegungseinheit ist vorzugsweise als Gelenkarmkonstruktion mit vorzugsweise zumindest zwei Bewegungssachsen ausgeführt.

[0012] Die Bewegungseinheit, insbesondere die Gelenkarmkonstruktion ragt vorzugsweise von der Tragstruktur nach unten ab.

[0013] Die Applikationsvorrichtung umfasst zumindest eine Antriebseinheit zum Bewegen der Bewegungseinheit um die Bewegungssachse(n).

[0014] Die Antriebseinheit kann z. B. als elektrischer Servo-Motor oder pneumatischer Motor (z. B. Druckluftmotor) ausgeführt sein, insbesondere mit Positions- oder Stellungs-Feedback-Funktion, um zweckmäßig ein Steuern davon zu ermöglichen.

[0015] Die Applikationsvorrichtung kann eine erste Antriebseinheit zum Bewegen der Bewegungseinheit um die eine Bewegungssachse (z. B. eine Drehachse) und eine zweite Antriebseinheit zum Bewegen der Bewegungseinheit um die andere Bewegungssachse (z. B. eine Schwenkachse) umfassen.

[0016] Die Handhabungsvorrichtung kann zumindest drei Beaufschlagungseinheiten zum Beaufschlagen, insbesondere zum Einholen und Ausgeben und/oder zum Verändern der wirksamen Länge zumindest dreier Seile der Handhabungsvorrichtung um-

fassen. Vorzugsweise ist zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten als Winde zum Auf- und Abwickeln und/oder zum Verändern der wirksamen Länge eines Seils der Handhabungsvorrichtung ausgeführt. Die Seile sind zweckmäßig einerseits mit den Beaufschlagungseinheiten und andererseits mit der Tragstruktur verbunden.

[0017] Zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten kann einen elektrischen Servo-Motor und/oder ein Getriebe, zweckmäßig ein Untersetzungsgetriebe, umfassen. Der Servo-Motor kann mit einer Positions- oder Stellungs-Feedback-Funktion ausgestattet sein, um ein Steuern davon zu ermöglichen.

[0018] Es ist möglich, dass zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten stationär angeordnet ist und/oder zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten z. B. entlang einer Schienenkonstruktion beweglich montiert ist.

[0019] Die Schienenkonstruktion kann umlaufend (z. B. oval, kreisförmig, etc.) oder endlich (z. B. geradlinig, gekrümmt, U-förmig, etc.) ausgeführt sein.

[0020] Die Schienenkonstruktion kann z. B. von am Boden montierten Tragelementen getragen werden oder z. B. an einer Deckenkonstruktion montiert sein, um sich zweckmäßig über dem Objekt zu erstrecken.

[0021] Die Applikationsvorrichtung kann z. B. einen Behälter zur Aufnahme des Applikationsmittels und/oder einen Behälter zur Aufnahme eines Lösungs- oder Reinigungsmittels zum Spülen oder Reinigen des Applikationsgeräts umfassen. Der oder die Behälter können z. B. an der Tragstruktur oder dem unten beschriebenen Gehäuse montiert sein.

[0022] Die Applikationsvorrichtung kann ferner z. B. eine Pumpe, insbesondere eine Dosierpumpe, zum Fördern des Applikationsmittels von dem Behälter zur Aufnahme des Applikationsmittels zu dem Applikationsgerät aufweisen.

[0023] Die Applikationsvorrichtung kann darüber hinaus ein Gehäuse aufweisen, das mit einer oder mehrere Leitungselemente umfassenden Leitungsanordnung verbunden ist, über die das Innere des Gehäuses mit einem Überdruck versehen werden kann und/oder über die das Innere des Gehäuses mit einem Gas, vorzugsweise Luft gespült werden kann. Das Gehäuse stellt somit vorzugsweise eine Gas-spülbare Überdruckkapselung dar, was insbesondere für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen erforderlich ist. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Applikationsvorrichtung ferner z. B. einen Sensor zum Erfassen des Drucks in dem Gehäuse aufweisen kann, wodurch zweckmäßig feststellbar ist, ob ein ausreichender Überdruck in dem Gehäuse vorhanden ist oder nicht.

[0024] In dem Gehäuse kann zumindest eine Antriebseinheit zum Bewegen der Bewegungseinheit untergebracht sein.

[0025] In dem Gehäuse ist ferner insbesondere Funktionsequipment für den Betrieb des Applikationsgeräts und/oder der Bewegungseinheit untergebracht. Das Funktionsequipment umfasst insbesondere eine oder mehrere, z. B. elektrische und/oder elektropneumatische Steuervorrichtungen. Ferner kann das Funktionsequipment z. B. einen oder mehrere Transformatoren und/oder Generatoren für den Betrieb der Bewegungseinheit und/oder des Applikationsgeräts aufweisen.

[0026] In dem Gehäuse kann z. B. zumindest eines von Folgenden untergebracht sein: zumindest ein pneumatischer Luft-Signal-Solenoid (Magnetventil, etc.), zumindest ein elektropneumatischer Transducer (Umformer, Signalwandler, etc.), zumindest ein Luftpumpe oder elektrischer Servo-Motor für den Betrieb der Bewegungseinheit, zumindest ein Sensor für den Betrieb der Überdruck-Funktion in dem Gehäuse, zumindest ein Transformator und zumindest ein Generator zur Bereitstellung angemessener Energie für die dazugehörigen Geräte, zumindest ein Sensor zur Überwachung oder Erfassung des Feedbacks der mit einer Feedback-Funktion ausgestatteten Geräte, Verbindungsterminals, Relays, Ferneingabe-, Ausgabe- und Analog-Module, Energiezuführungen, zumindest ein Sensor zum Überwachen oder Erfassen und gegebenenfalls Steuern der Position und/oder Orientierung des Applikationsgeräts.

[0027] Es ist möglich, dass das Applikationssystem Funktionstechnik umfasst, die räumlich getrennt von der Applikationsvorrichtung angeordnet ist, insbesondere nicht von der Tragstruktur getragen wird, und über eine z. B. flexible Leitungsanordnung mit der Applikationsvorrichtung verbunden ist, insbesondere mittelbar oder unmittelbar mit dem Applikationsgerät und/oder der Bewegungseinheit.

[0028] Die Leitungsanordnung kann zumindest ein Leitungselement aufweisen. Vorzugsweise umfasst die Leitungsanordnung allerdings mehrere, zweckmäßig unterschiedliche Leitungsfunktionen aufweisende Leitungselemente.

[0029] Die Funktionstechnik dient vorzugsweise dem Betrieb des Applikationsgeräts und/oder der Bewegungseinheit und steht vorzugsweise über die Leitungsanordnung und z. B. eine an oder in dem Gehäuse angeordnete Anschlussstelle mittelbar oder unmittelbar mit dem Applikationsgerät und/oder der Bewegungseinheit in Wirkverbindung.

[0030] Die Funktionstechnik ist vorzugsweise höher angeordnet als die Tragstruktur und die Applikationsvorrichtung. Die Leitungsanordnung ist vorzugsweise

von oben zu der Applikationsvorrichtung nach unten abgehängt.

[0031] Die Funktionstechnik kann ortsfest oder zumindest teilweise mit der Applikationsvorrichtung, insbesondere dem Applikationsgerät mitfahrbar angeordnet sein. Die Funktionstechnik kann z. B. an einer Deckenkonstruktion oder der Schienenkonstruktion oder einer dazu separaten Schienenkonstruktion montiert sein.

[0032] Das Applikationssystem umfasst zweckmäßig eine Einrichtung zum Verändern der wirksamen Länge der Leitungsanordnung (z. B. eine Winde, vorzugsweise federbeaufschlagt zum automatischen Zurückziehen der Leitungsanordnung). Letzteres ist insbesondere dann erforderlich, wenn die Funktionstechnik ortsfest montiert ist, während die Applikationsvorrichtung und somit das Applikationsgerät und die Bewegungseinheit ihre Position zur Bearbeitung des Objekts verändern. Dadurch verändert sich der Abstand zwischen der Applikationsvorrichtung und der Funktionstechnik, worauf die Leitungsanordnung durch Verändern ihrer wirksamen Länge reagieren kann.

[0033] Die Leitungsanordnung umfasst vorzugsweise zumindest ein Leitungselement zur Herstellung des Überdrucks in dem Gehäuse und/oder zur Gasspülung des Innenvolumens des Gehäuses. Die Funktionstechnik weist die dazu erforderliche Apparatur auf.

[0034] Die Leitungsanordnung umfasst vorzugsweise eine Luftleitung zur Zuführung von Luft, insbesondere Druckluft zu dem Applikationsgerät. Die Funktionstechnik weist die dazu erforderliche Apparatur auf.

[0035] Die Leitungsanordnung umfasst vorzugsweise eine Energiezuführleitung zur Zufuhr von Energie für den Betrieb des Applikationsgeräts und/oder der Bewegungseinheit. Die Funktionstechnik weist die dazu erforderliche Apparatur auf. Die Leitungsanordnung kann eine Energiezuführleitung zur Zufuhr elektrischer Energie und/oder eine Energiezuführleitung zur Zufuhr von Energie in Form von Luft, insbesondere Druckluft aufweisen.

[0036] Die Leitungsanordnung umfasst vorzugsweise eine z. B. serielle Steuerleitung, über die Steuerinformationen für den Betrieb des Applikationsgeräts und/oder der Bewegungseinheit übermittelt werden. Die Steuerinformationen können von einer von der Funktionstechnik umfassten programmierbaren Steuereinheit (z. B. einem Prozessor) zur Verfügung gestellt werden. Über die Steuerleitung können zweckmäßig auch Applikationsgerät-spezifische und/oder Bewegungseinheitsspezifische Informationen an die Steuereinheit übermittelt werden. Die

Steuerleitung kann somit eine bi-direktionale Steuerleitung sein.

[0037] Es ist allerdings auch möglich, dass eine programmierbare Steuereinheit und eine z. B. serielle, vorzugsweise an dem Gehäuse angeordnete Schnittstelle vorhanden sind und die Steuereinheit mit der seriellen Schnittstelle über eine Funkverbindung verbindbar ist, zur Übermittlung von Steuerinformationen für das Applikationsgerät und/oder die Bewegungseinheit. Über die Funkverbindung können auch Applikationsgerätspezifische und/oder Bewegungseinheits-spezifische Informationen an die Steuereinheit übermittelt werden. Mit Funkverbindung sind insbesondere drahtlose Verbindungs- oder Kommunikationstechniken umfasst.

[0038] Das Applikationsgerät und/oder die Bewegungseinheit können somit über eine Kabel- oder Funkverbindung von der Steuereinheit angesteuert werden.

[0039] Das Applikationssystem umfasst vorzugsweise ein Höhenerfassungsmittel, das gemeinsam mit der Tragstruktur mitbewegbar ist, um die Höhe der Tragstruktur und/oder der mittels der Tragstruktur getragenen Teile (z. B. des Applikationsgeräts) bestimmen zu können.

[0040] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Applikationssystem eine Laser-Tracker-Vorrichtung oder ein Indoor-Ortungs-System (z. B. sogenanntes „Indoor-GPS“ (Global Positioning System)) zur Erfassung der Position und/oder Ausrichtung des Applikationsgeräts. Das Indoor-Ortungs-System funktioniert vorzugsweise Sender-Empfängerbasiert. Was die Laser-Tracker-Vorrichtung und das Indoor-Ortungs-System anbelangt, kann auf bekannte Technologien zurückgegriffen werden.

[0041] Die von der Applikationsvorrichtung umfassenden Komponenten werden vorzugsweise von der Tragstruktur getragen und zweckmäßig mitgeführt. Somit wird zumindest eines von Folgenden von der Tragstruktur getragen und mitgeführt: das Applikationsgerät, die Bewegungseinheit, zumindest eine Antriebseinheit, der Behälter zur Aufnahme des Applikationsmittels, der Behälter zur Aufnahme des Lösungs- oder Reinigungsfluids, die Pumpe, das Funktionsequipment und/oder das Höhenerfassungsmittel.

[0042] Das Applikationsgerät ist vorzugsweise ein Zerstäuber, z. B. ein Rotationszerstäuber oder Glockentellerzerstäuber, zweckmäßig mit oder ohne elektrostatischer Lackaufladung.

[0043] Der Zerstäuber kann z. B. Lenkluftdüsen zur Abgabe von Lenkluft zur Formung des Applikationsmittelstrahls aufweisen.

[0044] Der Zerstäuber kann auch ein Airless- oder Airmix-Zerstäuber oder Luft-Zerstäuber sein.

[0045] Das Applikationsgerät kann auch so ausgeführt sein, dass es zum oversprayfreien Lackauftrag geeignet ist, wie z. B. in der DE 10 2010 019 612 offenbart.

[0046] Das Applikationssystem ist vorzugsweise so ausgeführt, dass das Applikationsgerät mit einer Abweichung von maximal ± 24 mm, ± 12 mm, ± 8 mm, ± 4 mm oder sogar $\pm 2,5$ mm von der Zielposition positioniert werden kann.

[0047] Zu erwähnen ist, dass das im Rahmen der Erfindung verwendete Merkmal „Steuern“ allgemein zu verstehen ist und insbesondere auch zweckmäßig ein „Regeln“ umfassen kann.

[0048] Zu erwähnen ist ferner, dass die Erfindung nicht auf Ausführungsformen beschränkt ist, die sämtliche eingangs genannten Probleme oder Nachteile des Stands der Technik beseitigen. Vielmehr beansprucht die Erfindung auch allgemein Schutz für die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele.

[0049] Die vorstehend beschriebenen Merkmale und bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar. Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart oder ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Figuren.

[0050] **Fig. 1** zeigt eine Draufsicht auf ein Applikationssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

[0051] **Fig. 2** zeigt eine Detailansicht des Applikationssystems aus **Fig. 1**,

[0052] **Fig. 3** zeigt eine Seitenansicht einer Applikationsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

[0053] **Fig. 4** zeigt eine Seitenansicht der Applikationsvorrichtung aus **Fig. 3**, die von einem Applikationssystem gemäß **Fig. 1** getragen und geführt wird,

[0054] **Fig. 5** zeigt eine Draufsicht auf ein Applikationssystem gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung,

[0055] **Fig. 6** zeigt eine Draufsicht auf ein Applikationssystem gemäß einer wiederum anderen Ausführungsform der Erfindung,

[0056] **Fig. 7** zeigt eine Vorderseitenansicht des Applikationssystems aus **Fig. 6**, und

[0057] **Fig. 8** zeigt eine Vorderseitenansicht eines Applikationssystems gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0058] Die in den Figuren gezeigten Ausführungsformen stimmen teilweise überein, wobei ähnliche oder identische Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind, und zu deren Erläuterung auch auf die Beschreibung der anderen Ausführungsformen verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

[0059] **Fig. 1** zeigt eine Draufsicht auf ein Applikationssystem **100** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das Applikationssystem **100** dient zur Beschichtung, insbesondere Lackierung der Oberfläche eines großflächigen Objekts in Form eines Transport- oder Passagierflugzeugs **50**. Das Transport- oder Passagierflugzeug hat in Länge und Breite ein Ausmaß von über 50 m.

[0060] Das Applikationssystem **100** umfasst zwei Applikationsvorrichtungen **10** und zwei seilgeführte Handhabungsvorrichtungen **20**, insbesondere zwei Seilroboter oder Seimanipulatoren. Die Applikationsvorrichtungen **10** und die Handhabungsvorrichtungen **20** sind zweckmäßig identisch ausgeführt, so dass die folgende Beschreibung sich nur auf eine Applikationsvorrichtung **10** und eine Handhabungsvorrichtung **20** bezieht.

[0061] Die Applikationsvorrichtung **10** umfasst insbesondere ein Applikationsgerät **11** zum Applizieren des Applikationsmittels, insbesondere Lack auf das Objekt **50**. Das Applikationsgerät **11** ist als Zerstäuber, insbesondere Rotationszerstäuber ausgeführt.

[0062] Die Handhabungsvorrichtung **20** dient dazu, mittels einer z. B. in den **Fig. 2** und **Fig. 4** zu sehenden Tragstruktur **21** die Applikationsvorrichtung **10** zu tragen und mitzuführen und das Applikationsgerät **11** relativ zu dem Objekt **50** zu bewegen, so dass das Applikationsgerät **11** das Objekt **50** beschichten kann.

[0063] Das im Rahmen der Erfindung verwendete Merkmal „Tragstruktur“ ist allgemein zu verstehen und umfasst beispielsweise Plattformen, Platten, Gitter- oder Rahmenstrukturen, Befestigungsmittel und alle anderen Strukturen, die geeignet sind, die Applikationsvorrichtung **10**, insbesondere das Applikationsgerät **11** mittelbar oder unmittelbar zu tragen oder zu halten.

[0064] Die Handhabungsvorrichtung **20** umfasst vier Beaufschlagungseinheiten **22** zum Beaufschlagen, insbesondere zum Einholen und Ausgeben und somit zum Verändern der wirksamen Länge von vier Sei-

len 23 der Handhabungsvorrichtung 20. Die vier Seile 23 sind einerseits mit der Tragstruktur 21 und andererseits mit den Beaufschlagungseinheiten 22 verbunden. Die Beaufschlagungseinheiten 22 sind als Servo-Motor angetriebene Winde mit Positions- oder Stellungs-Feedback-Funktion ausgeführt.

[0065] Das Applikationssystem 100 umfasst ferner eine nicht gezeigte Laser-Tracker-Vorrichtung, mittels der die Position und gegebenenfalls die Ausrichtung des Applikationsgeräts 11 erfasst werden kann.

[0066] **Fig. 2** zeigt eine schematische Detailansicht der Applikationsvorrichtung 10 aus **Fig. 1**. **Fig. 2** ist insbesondere zu entnehmen, dass die Applikationsvorrichtung 10 eine Bewegungseinheit 12 umfasst, an der das Applikationsgerät 11 montiert ist und die das Applikationsgerät 11 zusätzlich zu den Bewegungsfreiheitsgraden der Handhabungsvorrichtung 20 bewegt. Die Bewegungseinheit 12 ist als Gelenkarmkonstruktion mit zwei Bewegungssachsen ausgeführt. In **Fig. 2**, im Übrigen ebenso in **Fig. 1**, ragt zu Darstellungszwecken die Bewegungseinheit 12 seitlich von der Tragstruktur 21 ab. Tatsächlich allerdings ragt die Bewegungseinheit 12 von der Tragstruktur 21 nach unten ab, wie z. B. in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt.

[0067] **Fig. 3** zeigt eine detailliertere Ansicht der Applikationsvorrichtung 10 quasi losgelöst von der Handhabungsvorrichtung 20, während **Fig. 4** die Applikationsvorrichtung 10 in einem an der Tragstruktur 21 montierten Zustand zeigt.

[0068] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** und **Fig. 4** umfasst die Bewegungseinheit 12 zwei Bewegungssachsen B1, B2, um die sie bewegt werden kann. Die Bewegungssachse B1 ist als Drehachse ausgeführt, während die Bewegungssachse B2 als Schwenkachse ausgeführt ist. Die Bewegungssachsen B1 und B2 sind zweckmäßig im Wesentlichen rechtwinklig zueinander ausgerichtet.

[0069] Die Applikationsvorrichtung 10 umfasst ferner eine Antriebseinheit A1 zum Bewegen der Bewegungseinheit 12 um die Bewegungssachse B1 und eine Antriebseinheit A2 zum Bewegen der Bewegungseinheit 12 um die Bewegungssachse B2.

[0070] Die Antriebseinheiten A1 und A2 sind in einem Gehäuse 15 untergebracht. Das Innenvolumen des Gehäuses 15 kann über eine schematisch dargestellte Anschlussstelle 16 und eine in den **Fig. 3** und **Fig. 4** nicht zu sehende Leitungsanordnung mit Gas (Luft) gespült und mit einem Überdruck versehen werden, wodurch gewährleistet wird, dass die Applikationsvorrichtung 10 auch in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden kann. Das Gehäuse 15 stellt somit eine luftspülbare Überdruckkapselung dar. **Fig. 3** zeigt ferner schematisch einen Gas-

verteiler und einen als Gas-Spül-Sensor bezeichneten Sensor. Der Gasverteiler dient dazu, einen quasi gleichmäßigen Überdruck in dem Gehäuse 15 zu gewährleisten, während der Sensor zur Erfassung oder Überwachung des Überdrucks in dem Gehäuse 15 dient, um somit feststellen zu können, ob ein ausreichender Überdruck gewährleistet wird oder nicht.

[0071] Die Anschlussstelle 16 kann ferner eine serielle Schnittstelle umfassen, über die das Applikationsgerät 11 und die Bewegungseinheit 12 von einer externen programmierbaren Steuereinheit ansteuerbar sind.

[0072] In dem Gehäuse 15 ist ferner Funktionsequipment für den Betrieb des Applikationsgeräts 11 und der Bewegungseinheit 12 untergebracht, z. B. eine oder mehrere Steuereinrichtungen, Motoren, Energiespeicher, Transducer, Isolatoren, Transformatoren, Generatoren, Sensoren, Energieversorgungen, etc..

[0073] In **Fig. 4** ist zu sehen, dass die Applikationsvorrichtung 10 ferner einen Behälter 13 zur Aufnahme des Applikationsmittels und einen Behälter 14 zur Aufnahme eines Lösungs- oder Reinigungsmittels zum Spülen oder Reinigen des Applikationsgeräts 11 umfasst. Die Behälter 13 und 14 sind vorzugsweise außen an das Gehäuse 15 montiert. Die Applikationsvorrichtung 10 kann ferner eine nicht gezeigte Pumpe, insbesondere eine Dosierpumpe, zum Fördern des Applikationsmittels von dem Behälter 13 zu dem Applikationsgerät 11 umfassen. Die Behälter 13 und 14 können optional druckbeaufschlagt sein.

[0074] **Fig. 4** ist zu entnehmen, dass die von der Applikationsvorrichtung 10 umfassten Komponenten, also das Applikationsgerät 11, die Bewegungseinheit 12, inklusive der Antriebseinheiten A1 und A2, die Behälter 13 und 14, das Gehäuse 15 und das Funktionsequipment von der Tragstruktur 21 getragen und mitgeführt werden.

[0075] **Fig. 5** zeigt ein Applikationssystem 100 gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung. Eine Besonderheit der in **Fig. 5** gezeigten Ausführungsform ist, dass die Beaufschlagungseinheiten 22 an einer im Wesentlichen rechteckförmigen oder ovalen Schienenkonstruktion 30 beweglich montiert sind. Die Schienenkonstruktion 30 ist umlaufend ausgeführt, so dass sich die Beaufschlagungseinheiten 22 zumindest theoretisch um mehr als 360° entlang der Schienenkonstruktion 30 bewegen könnten. Die Schienenkonstruktion 30 kann allerdings ebenso endlich ausgeführt sein und somit z. B. geradlinige Schienen mit ersten und zweiten Enden umfassen.

[0076] Die Schienenkonstruktion 30 kann z. B. von am Boden montierten, nicht gezeigten Tragelementen (z. B. Tragtürmen) getragen werden oder aber an

einer Deckenkonstruktion montiert sein, um sich so zweckmäßig über dem Objekt **50** erstrecken zu können.

[0077] Vorzugsweise ist das in **Fig.** 5 zu sehende Applikationssystem **100** zweifach vorgesehen, um das gesamte Objekt **50** beschichten zu können. Dazu ist es im Rahmen der Erfindung allerdings auch möglich, das Objekt **50** relativ zu dem Applikationssystem **100** zu verschieben (in **Fig.** 5 nach oben) oder das Applikationssystem **100** relativ zu dem Objekt **50** zu verschieben (in **Fig.** 5 nach unten).

[0078] **Fig.** 6 zeigt ein Applikationssystem **100** gemäß einer wiederum anderen Ausführungsform der Erfindung. Eine Besonderheit der in **Fig.** 6 gezeigten Ausführungsform ist, dass vier Applikationsvorrichtungen **10** und entsprechend vier seilgeführte Handhabungsvorrichtungen **20** vorgesehen sind, um das Objekt **50** zu beschichten. Die Beaufschlagungseinheiten **22** sind ortsfest angeordnet.

[0079] **Fig.** 7 zeigt eine Vorderseitenansicht eines Applikationssystems **100** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0080] **Fig.** 8 zeigt eine Vorderseitenansicht eines Applikationssystems **100** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Bezugszeichen **40** kennzeichnet schematisch Funktionstechnik. Die Funktionstechnik **40** ist räumlich getrennt von der Applikationsvorrichtung **10** und der Tragstruktur **21** angeordnet und wird nicht von der Tragstruktur **21** getragen. Die Funktionstechnik **40** ist stationär angeordnet, z. B. an einer Deckenkonstruktion oder einem Traggerüst.

[0081] Die Funktionstechnik **40** steht über eine zweckmäßig flexible Leitungsanordnung **41** und vorzugsweise einer an oder in dem Gehäuse **15** angeordneten Anschlussstelle **16** (siehe **Fig.** 3) mit dem Applikationsgerät **11** und der Bewegungseinheit **12** in Wirkverbindung. Die Leitungsanordnung **41** umfasst mehrere, unterschiedliche Leitungsfunktionen aufweisende Leitungselemente. Die Leitungsanordnung **41** ist von oben nach unten zu der Applikationsvorrichtung **10** abgehängt. Um die Wirkverbindung zwischen der ortsfesten Funktionstechnik **40** und der positionsveränderbaren Applikationsvorrichtung **10**, insbesondere dem Applikationsgerät **11** und der Bewegungseinheit **12**, sicherstellen zu können, ist die Leitungsanordnung **41** mit einer Einrichtung **42** ausgestattet, die zum Verändern der wirksamen Länge der Leitungsanordnung **41** dient. Alternativ oder ergänzend kann die Funktionstechnik **40** zumindest abschnittsweise mit der Applikationsvorrichtung **10** mitfahrbar ausgeführt sein, z. B. an der Schienenkonstruktion **30** oder einer separaten Verfahrkonstruktion. Die Einrichtung **42** ist vorzugsweise eine Winde mit Federbeaufschlagung, um die Leitungsanordnung **41** federbeaufschlagen zurückziehen zu können.

[0082] Die Leitungsanordnung **41** umfasst zumindest ein Leitungselement zur Herstellung des Überdrucks in dem Gehäuse **15** und zur Luftspülung des Inneren des Gehäuses **15**.

[0083] Die Leitungsanordnung **41** umfasst ferner eine Luftleitung zur Zuführung von Luft zu dem Applikationsgerät **11**, z. B. zu Lenkluftdüsen des Applikationsgeräts **11**.

[0084] Die Leitungsanordnung **41** umfasst ferner eine oder mehrere Energiezuführleitungen zur Zufuhr von Energie, z. B. elektrischer Energie oder Druckluft, für den Betrieb des Applikationsgeräts **11** und der Bewegungseinheit **12**.

[0085] Die Funktionstechnik **40** kann ferner eine Steuereinheit zum Steuern des Applikationsgeräts **11** und der Bewegungseinheit **12** umfassen. Die Leitungsanordnung **41** umfasst dann eine serielle Steuerleitung, über die von der Steuereinheit zur Verfügung gestellte Steuerinformationen an das Applikationsgerät **11** und die Bewegungseinheit **12** übertragen werden. In diesem Fall erfolgt die Ansteuerung des Applikationsgeräts **11** und der Bewegungseinheit **12** mittels der Steuereinheit draht-basiert. Es ist allerdings auch möglich, das Applikationsgerät **11** und die Bewegungseinheit **12** mittels der Steuereinheit funk-basiert anzusteuern, z. B. über einer serielle Schnittstelle. Die serielle Schnittstelle ist vorzugsweise an oder in dem Gehäuse **15** angeordnet. Der hierin verwendete Begriff „Steuern“ ist allgemein zu verstehen und kann zweckmäßig auch ein „Regeln“ umfassen.

[0086] Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen. Darüber hinaus beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche, unabhängig von den in Bezug genommenen Merkmalen und Ansprüchen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102010019612 [0045]

Patentansprüche

1. Applikationssystem (100), vorzugsweise zur Beschichtung großflächiger Objekte oder zur Applizierung eines Klebematerials auf zumindest eine Fügestelle zu verbindender großer Objekte, mit
 - zumindest einer Applikationsvorrichtung (10), die ein Applikationsgerät (11) zum Applizieren eines Applikationsmittels auf ein Objekt (50) umfasst, gekennzeichnet durch
 - zumindest eine seilgeführte Handhabungsvorrichtung (20), die mittels einer Tragstruktur (21) zum Tragen der Applikationsvorrichtung (10) und zum Bewegen des Applikationsgeräts (11) relativ zu dem Objekt (50) dient.
2. Applikationssystem (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsvorrichtung (10) eine Bewegungseinheit (12) umfasst, an der das Applikationsgerät (11) montiert ist, um von der Bewegungseinheit (12) bewegt zu werden.
3. Applikationssystem (100) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungseinheit (12) zumindest eine oder zumindest zwei Bewegungssachsen (B1, B2) aufweist, um die sie dreh- oder schwenkbar ist.
4. Applikationssystem (100) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungseinheit (12) zumindest zwei orthogonal zueinander verlaufende Bewegungssachsen (B1, B2) aufweist.
5. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungseinheit (12) als Gelenkarmkonstruktion ausgeführt ist.
6. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsvorrichtung (10) zumindest eine Antriebseinheit (A1, A2) zum Bewegen der Bewegungseinheit (12) aufweist.
7. Applikationssystem (100) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (A1, A2) einen Servomotor oder einen pneumatischen Motor umfasst.
8. Applikationssystem (100) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsvorrichtung (10) eine erste Antriebseinheit (A1) zum Bewegen der Bewegungseinheit (12) um die eine Bewegungssachse (B1) und eine zweite Antriebseinheit (A2) zum Bewegen der Bewegungseinheit (12) um die andere Bewegungssachse (B2) umfasst.
9. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabungsvorrichtung (20) zumindest drei Beaufschlagungseinheiten (22) zum Beaufschlagen zumindest dreier Seile (23) der Handhabungsvorrichtung (20) umfasst.

10. Applikationssystem (100) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten (22) eine Winde zum Auf- und Abwickeln eines Seils (23) der Handhabungsvorrichtung (20) umfasst.
11. Applikationssystem (100) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten (22) einen Servo-Motor und/oder ein Getriebe umfasst.
12. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten (22) stationär montiert ist.
13. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten (22) entlang einer Schienenkonstruktion (30) beweglich montiert ist.
14. Applikationssystem (100) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienenkonstruktion (30) umlaufend oder endlich ausgeführt ist.
15. Applikationssystem (100) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienenkonstruktion (30) von am Boden montierbaren Tragelementen getragen wird oder so ausgeführt ist, dass sie an einer Deckenkonstruktion montierbar ist.
16. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsvorrichtung (10) einen Behälter (13) zur Aufnahme des Applikationsmittels und/oder einen Behälter (14) zur Aufnahme eines Lösungs- oder Reinigungsmittels zum Spülen oder Reinigen des Applikationsgeräts (11) umfasst.
17. Applikationssystem (100) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsvorrichtung (10) eine Pumpe, insbesondere eine Dosierpumpe zum Fördern des Applikationsmittels von dem Behälter (13) zu dem Applikationsgerät (11) aufweist.
18. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsvorrichtung (10) ein Gehäuse (15) umfasst, das mit einer Leitungsanordnung (41) verbunden ist, über die das Innere des Gehäuses (15) mit einem Überdruck beaufschlagt und/oder mittels eines Gases gespült werden kann.
19. Applikationssystem (100) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse

(15) zumindest eine Antriebseinheit (A1, A2) zum Bewegen der Bewegungseinheit (12) untergebracht ist.

20. Applikationssystem (100) nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Gehäuse (15) Funktionsequipment für den Betrieb des Applikationsgeräts (11) und/oder der Bewegungseinheit (12) untergebracht ist.

21. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Applikationssystem (100) Funktionstechnik (40) umfasst, die räumlich getrennt von der Applikationsvorrichtung (10) angeordnet ist und/oder nicht von der Tragstruktur (21) getragen wird, und über zumindest eine Leitungsanordnung (41) mit der Applikationsvorrichtung (10) verbunden ist.

22. Applikationssystem (100) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Funktionstechnik (40) für den Betrieb des Applikationsgeräts (11) und/oder der Bewegungseinheit (12) ausgeführt ist.

23. Applikationssystem (100) nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Funktionstechnik (40) über eine an oder in dem Gehäuse (15) angeordnete Anschlussstelle (16) mit dem Applikationsgerät (11) und/oder der Bewegungseinheit (12) in Wirkverbindung steht.

24. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Funktionstechnik (40) höher angeordnet ist als die Applikationsvorrichtung (10) und die Tragstruktur (21) und die Leitungsanordnung (41) von oben zu der Applikationsvorrichtung (10) abgehängt ist.

25. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass – das Applikationssystem (100) eine Einrichtung (42) zum Verändern der wirksamen Länge der Leitungsanordnung (41) umfasst, und/oder – die Funktionstechnik (40) mit der Applikationsvorrichtung (10) zumindest abschnittsweise mitfahrbar angeordnet ist.

26. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 21 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Applikationssystem (100) eine federbeaufschlagte Winde (42) zum federbeaufschlagen Zurückziehen der Leitungsanordnung (41) umfasst.

27. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 21 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitungsanordnung (41) zumindest eines von Folgenden umfasst:

– zumindest ein Leitungselement zur Herstellung des Überdrucks in dem Gehäuse (15) und/oder zur Gasspülung des Innenvolumens des Gehäuses (15),

– eine Luftleitung zur Zuführung von Luft zu dem Applikationsgerät (11),
 – zumindest eine Energiezuführleitung zur Zufuhr von Energie für den Betrieb des Applikationsgeräts (11) und/oder der Bewegungseinheit (12),
 – zumindest eine serielle Steuerleitung, über die Steuerinformationen für den Betrieb des Applikationsgeräts (11) und/oder der Bewegungseinheit (12) übermittelt werden.

28. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Applikationssystem (100) eine programmierbare Steuereinheit und eine serielle Schnittstelle (16) aufweist und die Steuereinheit mit der seriellen Schnittstelle (16) über eine Funkverbindung verbindbar ist, zur Übermittlung von Steuerinformationen für das Applikationsgerät (11) und/oder die Bewegungseinheit (12).

29. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Applikationssystem (100) eine Laser-Tracker-Vorrichtung oder ein Indoor-Ortungs-System zur Erfassung der Position und/oder der Ausrichtung des Applikationsgeräts (11) umfasst.

30. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die der Applikationsvorrichtung (10) zugeordneten Komponenten (11, 12, A1, A2, 13, 14) von der Tragstruktur (21) getragen werden.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

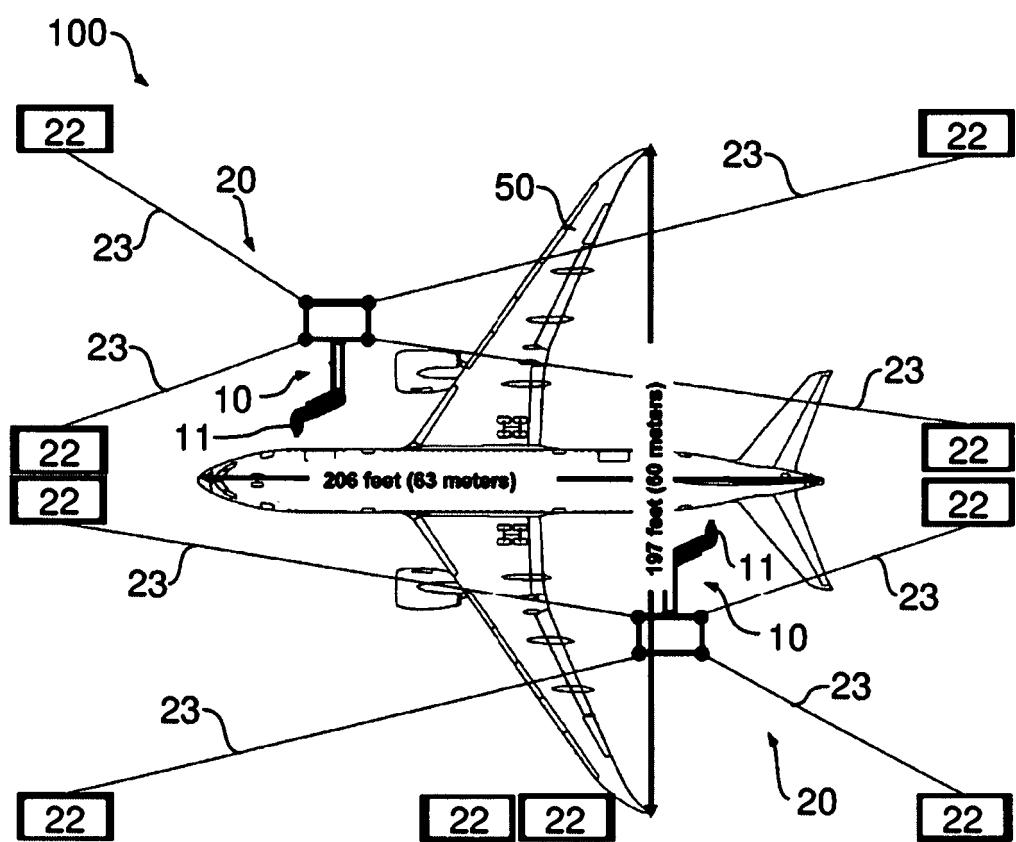


Fig. 1

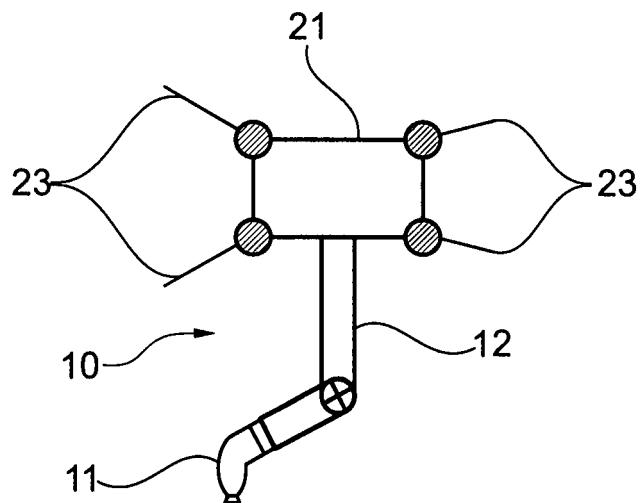


Fig. 2

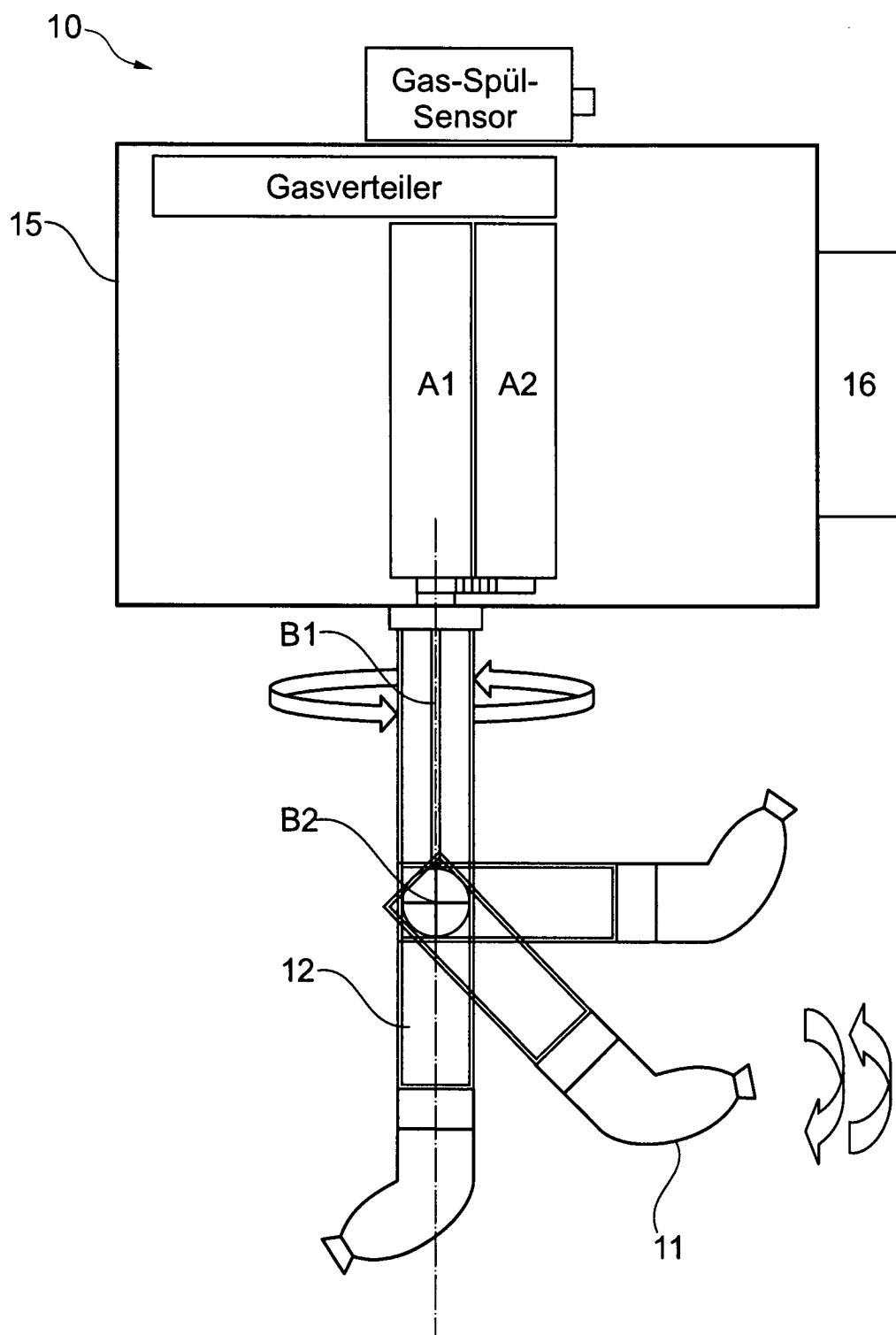


Fig. 3

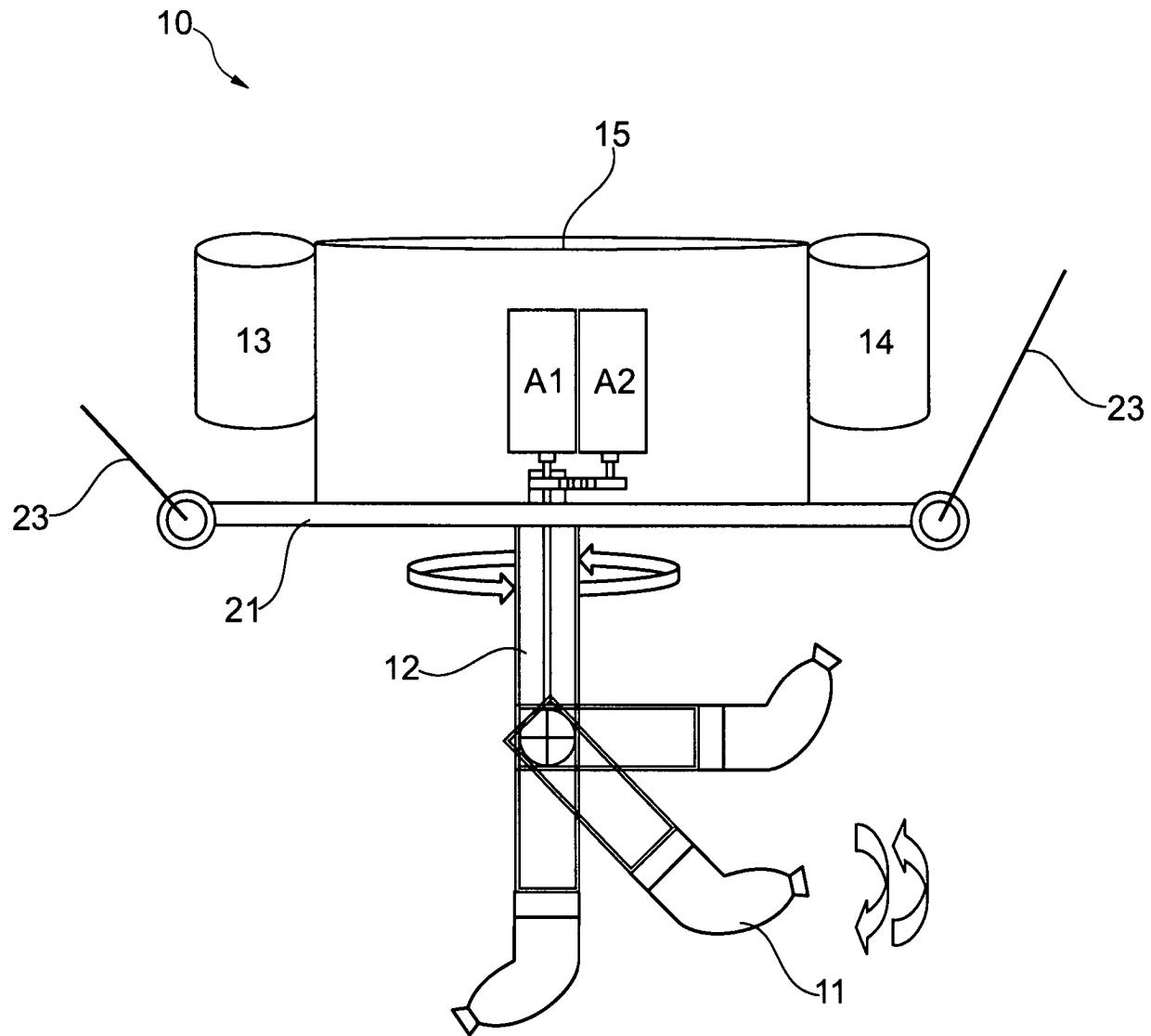


Fig. 4

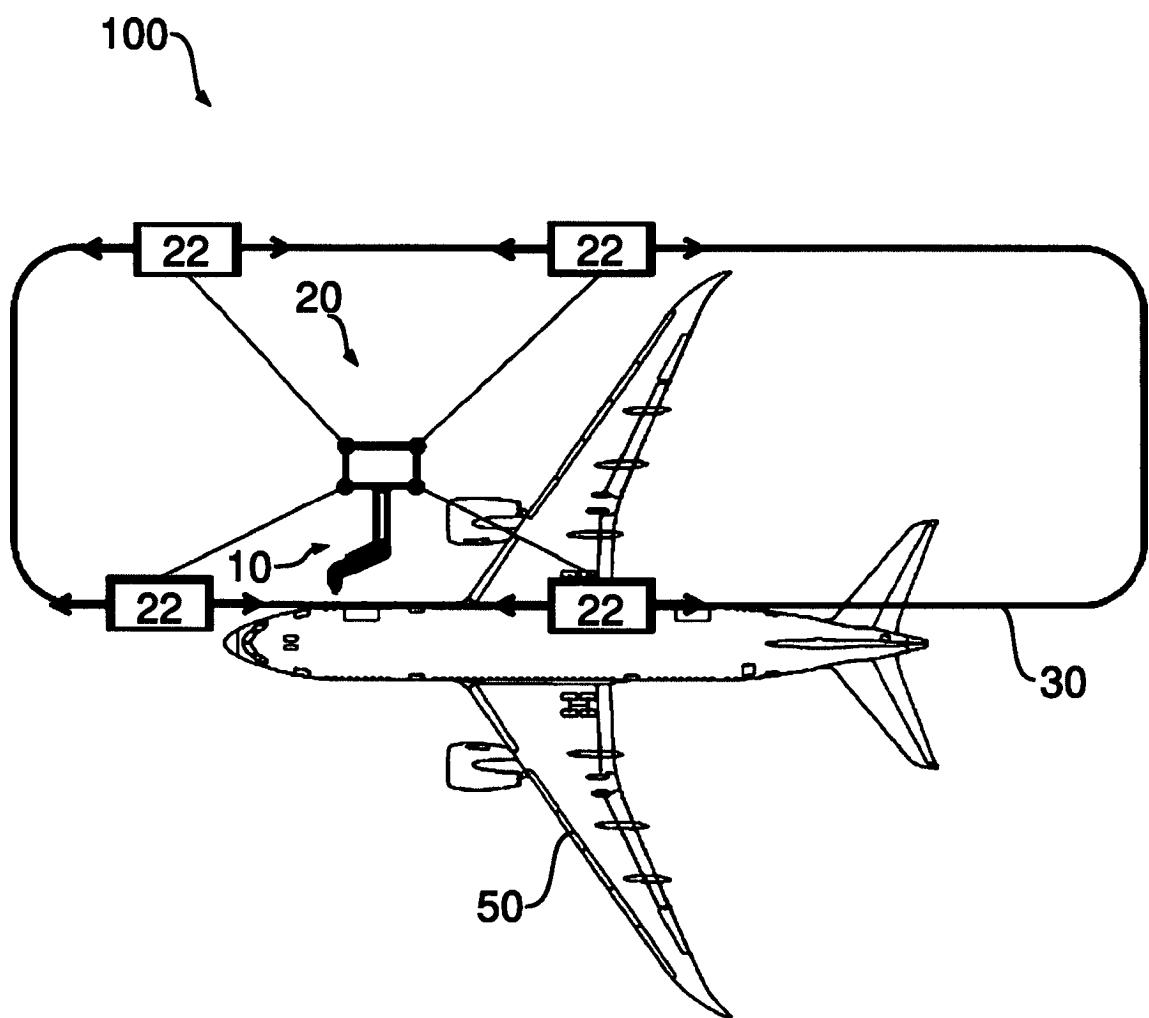


Fig. 5

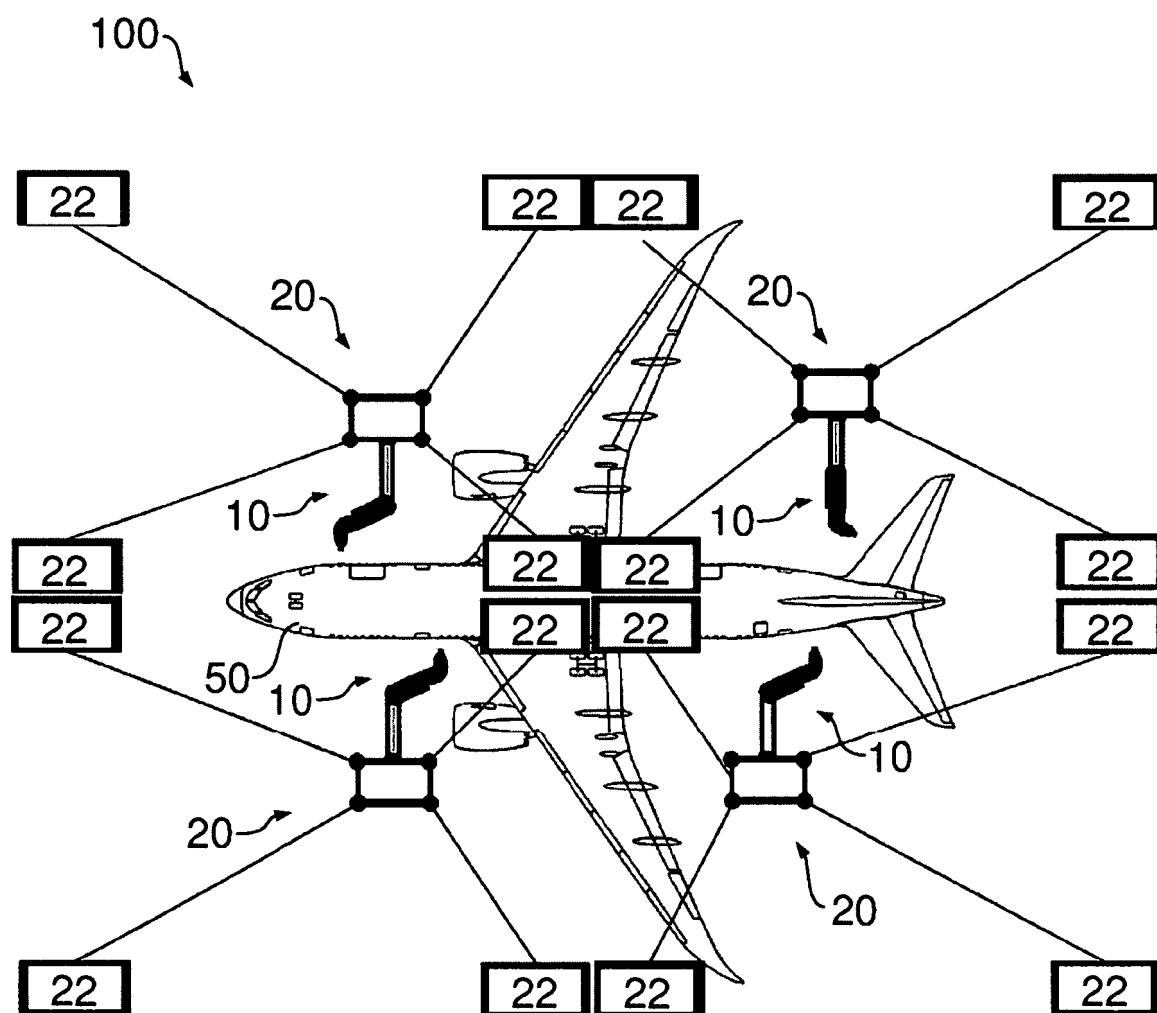


Fig. 6

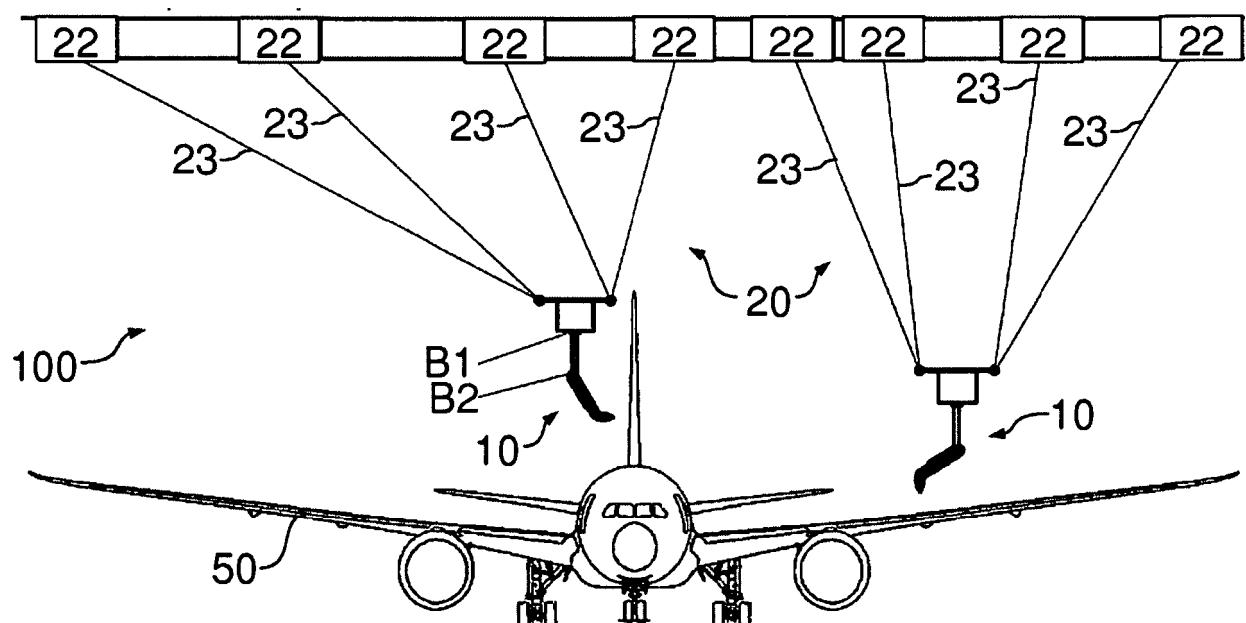


Fig. 7

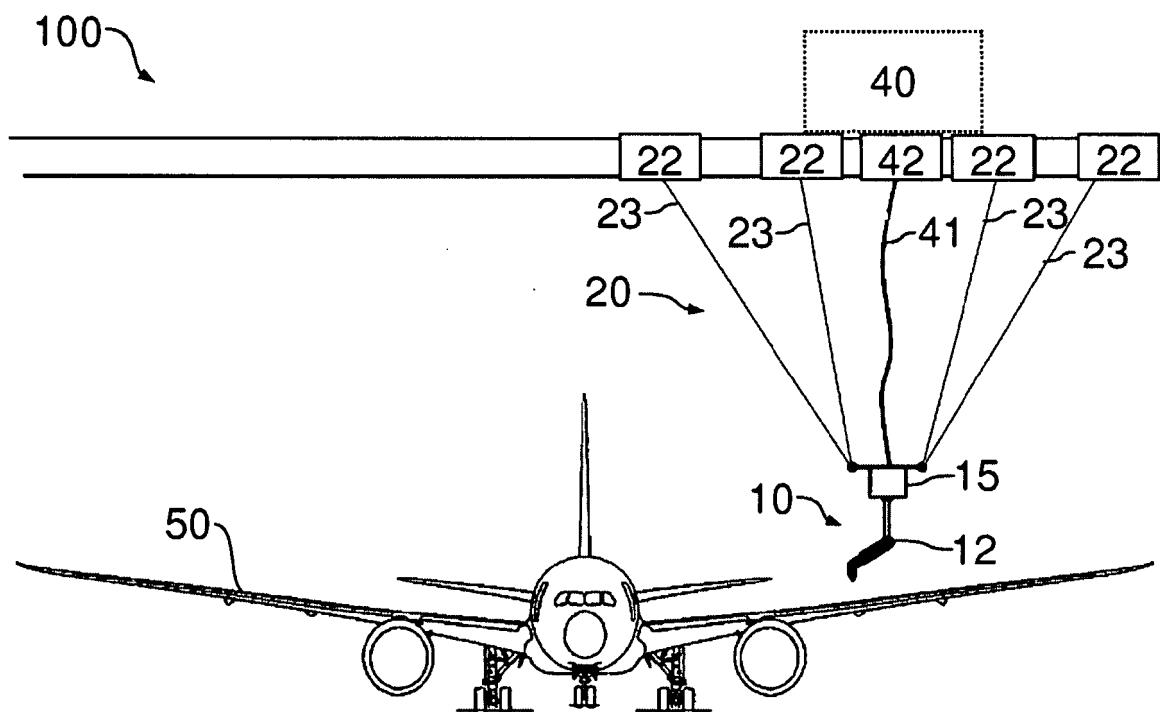


Fig. 8