

## (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum

19. März 2015 (19.03.2015)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2015/036083 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B25J 9/00 (2006.01) B05B 13/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/002231

(22) Internationales Anmelde datum: 13. August 2014 (13.08.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 10 2013 013 530.3 13. August 2013 (13.08.2013) DE

(71) Anmelder: DÜRR SYSTEMS GMBH [DE/DE]; Carl-Benz-Strasse 34, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder: DION, Mark V.; 2207 Edgewood, St. Clair Shores, MI 48080 (US).

(74) Anwalt: KOTITSCHKE, Bernd; v. Bezold &amp; Partner, Patentanwälte, Akademiestraße 7, 80799 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: APPLICATION SYSTEM WITH CABLE-GUIDED HANDLING APPARATUS FOR MOVING AN APPLICATOR

(54) Bezeichnung : APPLIKATIONSSYSTEM MIT SEILGEFÜHRTER HANDHABUNGSVORRICHTUNG ZUM BEWEGEN EINES APPLIKATIONSGERÄTS

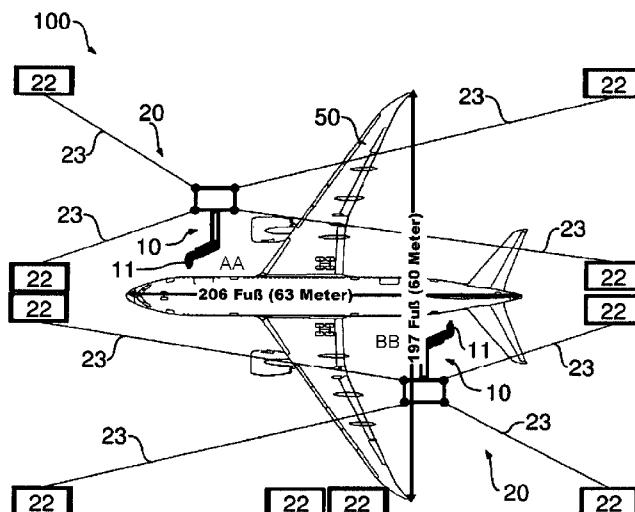


Fig. 1

AA 206 feet (63 meters)  
 BB 197 feet (60 meters)

(57) Abstract: The invention relates to an application system (100), preferably for coating large-surface-area objects or for applying an adhesive-bonding material to at least one joining location of large objects which are to be connected. The application system (100) comprises at least one application apparatus (10), which comprises an applicator (11) for applying the application means to an object (50). The application system (100) is distinguished, in particular, in that it comprises at least one cable-guided handling apparatus (20), e.g. a cable robot or a cable manipulator, which uses a carrying structure (21) for carrying the application apparatus (10) and for moving the applicator (11) relative to the object (50).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Applikationssystem (100), vorzugsweise zur Beschichtung großflächiger Objekte oder zur Applizierung eines Klebematerials auf zumindest eine Fügestelle zu verbindender 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

# 5 Applikationssystem mit seilgeführter Handhabungsvorrichtung zum Bewegen eines Applikationsgeräts

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.

15

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.

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

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

- 5 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 Fü-  
10 gestelle zu verbindender großer Objekte (z. B. Halbschalen und/oder Stege zur Herstellung von Rotorblättern für Wind- kraftanlagen, etc.). Die großflächigen Objekte können eine Spannweite oder Länge von z. B. größer als 10m, 20m, 30m, 40m, 50m, 100m oder sogar größer als 120m aufweisen. Das Ap-  
15 plikationssystem kann auch genutzt werden, um z. B. Dichtma- terial auf insbesondere mehrere Meter lange Dichtstellen zu applizieren. Die Dichtstellen können z. B. länger sein als 10m, 20m, 30m, 40m, 50m, 100m oder sogar länger als 120m sein.  
20  
Das Applikationssystem weist zumindest eine Applikationsvor- richtung auf. Die Applikationsvorrichtung umfasst ein Appli- kationsgerät zum Applizieren eines Applikationsmittels (z. B. eines Lacks, eines Klebematerials und/oder eines Dichtmateri-  
25 als) auf das zu bearbeitende Objekt. In einer allgemeinen Ausführungsform der Erfindung kann das Applikationsgerät so- mit die zweckmäßig quasi gesamte Applikationsvorrichtung dar- stellen.  
30 Das Applikationssystem zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass es zumindest eine seilgeführte Handhabungsvorrich- tung (z. B. Seilroboter, paralleler Seilroboter, Seilmanipu- lator, etc.) umfasst. Die seilgeführte Handhabungsvorrichtung dient zweckmäßig dazu, mittels einer Tragstruktur die Appli-

kationsvorrichtung zu tragen und das Applikationsgerät relativ zu dem zu bearbeitenden Objekt zu bewegen.

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.

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

15 Vorzugsweise umfasst die Bewegungseinheit zumindest zwei zweckmäßig im Wesentlichen orthogonal zueinander ausgerichtete Bewegungssachsen.

20 Die Bewegungseinheit ist vorzugsweise als Gelenkarmkonstruktion mit vorzugsweise zumindest zwei Bewegungssachsen ausgeführt.

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

25 Die Applikationsvorrichtung umfasst zumindest eine Antriebseinheit zum Bewegen der Bewegungseinheit um die Bewegungssachsen(n).

30 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.

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 5 (z. B. eine Schwenkachse) umfassen.

Die Handhabungsvorrichtung kann zumindest drei Beaufschlagungseinheiten zum Beaufschlagen, insbesondere zum Einholen und Ausgeben und/oder zum Verändern der wirksamen Länge zu- 10 mindest dreier Seile der Handhabungsvorrichtung umfassen. Vorzugsweise ist zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten als Winde zum Auf- und Abwickeln und/oder zum Verändern der wirksamen Länge eines Seils der Handhabungsvorrichtung ausge- 15 führt. Die Seile sind zweckmäßig einerseits mit den Beaufschlagungseinheiten und andererseits mit der Tragstruktur verbunden.

Zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten kann einen 20 elektrischen Servo-Motor und/oder ein Getriebe, zweckmäßig ein Untersetzungsgetriebe, umfassen. Der Servo-Motor kann mit einer Positions- oder Stellungs-Feedback-Funktion ausgestat- tet sein, um ein Steuern davon zu ermöglichen.

Es ist möglich, dass zumindest eine der Beaufschlagungsein- 25 heiten stationär angeordnet ist und/oder zumindest eine der Beaufschlagungseinheiten z. B. entlang einer Schienenkon- struktion beweglich montiert ist.

Die Schienenkonstruktion kann umlaufend (z. B. oval, kreis- 30 förmig, etc.) oder endlich (z. B. geradlinig, gekrümmt, U-förmig, etc.) ausgeführt sein.

Die Schienenkonstruktion kann z. B. von am Boden montierten Tragelementen getragen werden oder z. B. an einer Deckenkon-

struktion montiert sein, um sich zweckmäßig über dem Objekt zu erstrecken.

Die Applikationsvorrichtung kann z. B. einen Behälter zur 5 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.

10

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.

15

Die Applikationsvorrichtung kann darüber hinaus ein Gehäuse aufweisen, das mit einer eine oder mehrere Leitungselemente umfassenden Leitungsanordnung verbunden ist, über die das Innere des Gehäuses mit einem Überdruck versehen werden kann 20 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, 25 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.

30 In dem Gehäuse kann zumindest eine Antriebseinheit zum Bewegen der Bewegungseinheit untergebracht sein.

In dem Gehäuse ist ferner insbesondere Funktionsequipment für den Betrieb des Applikationsgeräts und/oder der Bewegungsein-

heit untergebracht. Das Funktionsequipment umfasst insbesondere eine oder mehrere, z. B. elektrische und/oder elektro-pneumatische Steuervorrichtungen. Ferner kann das Funktionsequipment z. B. einen oder mehrere Transformatoren und/oder 5 Generatoren für den Betrieb der Bewegungseinheit und/oder des Applikationsgeräts aufweisen.

In dem Gehäuse kann z. B. zumindest eines von Folgenden untergebracht sein: zumindest ein pneumatischer Luft-Signal-10 Solenoid (Magnetventil, etc.) , zumindest ein elektro-pneumatischer 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 15 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-20 Module, Energiezuführungen, zumindest ein Sensor zum Überwachen oder Erfassen und gegebenenfalls Steuern der Position und/oder Orientierung des Applikationsgeräts.

Es ist möglich, dass das Applikationssystem Funktionstechnik 25 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 30 der Bewegungseinheit.

Die Leitungsanordnung kann zumindest ein Leitungselement aufweisen. Vorzugsweise umfasst die Leitungsanordnung allerdings

mehrere, zweckmäßig unterschiedliche Leitungsfunktionen aufweisende Leitungselemente.

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.

10

Die Funktionstechnik ist vorzugsweise höher angeordnet als die Tragstruktur und die Applikationsvorrichtung. Die Leitungsanordnung ist vorzugsweise von oben zu der Applikationsvorrichtung nach unten abgehängt.

15

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.

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.

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.

5

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

10

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.

15 20 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 Steuer-

25 einheit (z. B. einem Prozessor) zur Verfügung gestellt werden. Über die Steuerleitung können zweckmäßig auch Applikationsgerät-spezifische und/oder Bewegungseinheits-spezifische Informationen an die Steuereinheit übermittelt werden. Die Steuerleitung kann somit eine bi-direktionale

30 Steuerleitung sein.

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.

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

15 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.

20 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-Empfänger-basiert. Was die Laser-Tracker-Vorrichtung und das Indoor-Ortungs-System anbelangt, kann auf bekannte Technologien zurückgegriffen werden.

30 Die von der Applikationsvorrichtung umfassten 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 Antriebsein-

heit, der Behälter zur Aufnahme des Applikationsmittels, der Behälter zur Aufnahme des Lösungs- oder Reinigungsfluids, die Pumpe, das Funktionsequipment und/oder das Höhenerfassungsmittel.

5

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

10 Der Zerstäuber kann z. B. Lenkluftdüsen zur Abgabe von Lenkluft zur Formung des Applikationsmittelstrahls aufweisen.

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

15

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.

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

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

30 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.

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 5 der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Figuren.

Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Applikationssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

10

Figur 2 zeigt eine Detailansicht des Applikationssystems aus Figur 1,

15

Figur 3 zeigt eine Seitenansicht einer Applikationsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

20

Figur 4 zeigt eine Seitenansicht der Applikationsvorrichtung aus Figur 3, die von einem Applikationssystem gemäß Figur 1 getragen und geführt wird,

25

Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf ein Applikationssystem gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung,

Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf ein Applikationssystem gemäß einer wiederum anderen Ausführungsform der Erfindung,

30 Figur 7 zeigt eine Vorderseitenansicht des Applikationssystems aus Figur 6, und

Figur 8 zeigt eine Vorderseitenansicht eines Applikationssystems gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

5 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.

10

Figur 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 15 50m.

20 Das Applikationssystem 100 umfasst zwei Applikationsvorrichtungen 10 und zwei seilgeführte Handhabungsvorrichtungen 20, insbesondere zwei Seilroboter oder Seilmanipulatoren. 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.

25 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.

Die Handhabungsvorrichtung 20 dient dazu, mittels einer z. B. in den Figuren 2 und 4 zu sehenden Tragstruktur 21 die Appli-

kationsvorrichtung 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.

5 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.

10 Die Handhabungsvorrichtung 20 umfasst vier Beaufschlagungseinheiten 22 zum Beaufschlagen, insbesondere zum Einholen und Ausgeben und somit zum Verändern der wirksamen Länge von vier Seilen 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.

15 20 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.

25 30 Figur 2 zeigt eine schematische Detailansicht der Applikationsvorrichtung 10 aus Figur 1. Figur 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 Figur 2, im Übrigen ebenso in Figur 1, ragt zu Darstellungszwecken die Bewegungs-

einheit 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 Figuren 3 und 4 gezeigt.

- 5 Figur 3 zeigt eine detailliertere Ansicht der Applikationsvorrichtung 10 quasi losgelöst von der Handhabungsvorrichtung 20, während Figur 4 die Applikationsvorrichtung 10 in einem an der Tragstruktur 21 montierten Zustand zeigt.
- 10 Unter Bezugnahme auf die Figuren 3 und 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 15 im Wesentlichen rechtwinklig zueinander ausgerichtet.

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

20 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 Figuren 3 und 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. Figur 3 zeigt ferner schematisch einen Gasverteiler 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.

Die Anschlussstelle 16 kann ferner eine serielle Schnittstelle 5 umfassen, über die das Applikationsgerät 11 und die Bewegungseinheit 12 von einer externen programmierbaren Steuereinheit ansteuerbar sind.

In dem Gehäuse 15 ist ferner Funktionsequipment für den Betrieb 10 des Applikationsgeräts 11 und der Bewegungseinheit 12 untergebracht, z. B. eine oder mehrere Steuereinrichtungen, Motoren, Energiespeicher, Transducer, Isolatoren, Transformatoren, Generatoren, Sensoren, Energieversorgungen, etc..

15 In Figur 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 20 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.

25 Figur 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 30 Funktionsequipment von der Tragstruktur 21 getragen und mitgeführt werden.

Figur 5 zeigt ein Applikationssystem 100 gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung. Eine Besonderheit der in Fi-

gur 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 5 sich die Beaufschlagungseinheiten 22 zumindest theoretisch um mehr als  $360^\circ$  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.

10

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 15 können.

Vorzugsweise ist das in Figur 5 zu sehende Applikationssystem 100 zweifach vorgesehen, um das gesamte Objekt 50 beschichten zu können. Dazu ist es im Rahmen der Erfindung al- 20 lerdings auch möglich, das Objekt 50 relativ zu dem Applikationssystem 100 zu verschieben (in Figur 5 nach oben) oder das Applikationssystem 100 relativ zu dem Objekt 50 zu ver- schieben (in Figur 5 nach unten).

25 Figur 6 zeigt ein Applikationssystem 100 gemäß einer wiederum anderen Ausführungsform der Erfindung. Eine Besonderheit der in Figur 6 gezeigten Ausführungsform ist, dass vier Applikationsvorrichtungen 10 und entsprechend vier seilgeführte Handhabungsvorrichtungen 20 vorgesehen sind, um das Objekt 50 30 zu beschichten. Die Beaufschlagungseinheiten 22 sind ortsfest angeordnet.

Figur 7 zeigt eine Vorderseitenansicht eines Applikationssystems 100 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Figur 8 zeigt eine Vorderseitenansicht eines Applikationssystems 100 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Bezugsszeichen 40 kennzeichnet schematisch Funktionstechnik. Die 5 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.

10

Die Funktionstechnik 40 steht über eine zweckmäßig flexible Leitungsanordnung 41 und vorzugsweise einer an oder in dem Gehäuse 15 angeordneten Anschlussstelle 16 (siehe Figur 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 positionseränderbaren 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.

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

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

5

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.

10

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“ 20 umfassen.

Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem 30 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.

\* \* \* \* \*

**ANSPRÜCHE**

- 5 1. Applikationssystem (100), vorzugsweise zur Beschichtung großflächiger Objekte oder zur Applizierung eines Klebeamaterials auf zumindest eine Fügestelle zu verbinder großer Objekte, mit
- 10 - zumindest einer Applikationsvorrichtung (10), die ein Applikationsgerät (11) zum Applizieren eines Applikationsmittels auf ein Objekt (50) umfasst,
- 15 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.
- 20 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.
- 25 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.
- 30 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.
5. 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.
- 10 7. Applikationssystem (100) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (A1, A2) einen Servomotor oder einen pneumatischen Motor umfasst.
- 15 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.
- 20 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.
- 25 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.
- 30 11. Applikationssystem (100) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Beaufschla-

gungseinheiten (22) einen Servo-Motor und/oder ein Getriebe umfasst.

12. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 9  
5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Be-  
aufschlagungseinheiten (22) stationär montiert ist.

13. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 9  
bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Be-  
10 aufschlagungseinheiten (22) entlang einer Schienenkonstruktio-  
on (30) beweglich montiert ist.

14. Applikationssystem (100) nach Anspruch 13, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die Schienenkonstruktion (30) umlaufend  
15 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  
20 ausgeführt ist, dass sie an einer Deckenkonstruktion montier-  
bar ist.

16. Applikationssystem (100) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsvor-  
25 rrichtung (10) einen Behälter (13) zur Aufnahme des Applikati-  
onsmittels und/oder einen Behälter (14) zur Aufnahme eines  
Lösungs- oder Reinigungsmittels zum Spülen oder Reinigen des  
Applikationsgeräts (11) umfasst.

30 17. Applikationssystem (100) nach Anspruch 16, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die Applikationsvorrichtung (10) eine Pum-  
pe, insbesondere eine Dosierpumpe zum Fördern des Applikati-  
onsmittels 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

5 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) abhängt ist.

10 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

15 - die Funktionstechnik (40) mit der Applikationsvorrichtung (10) zumindest abschnittsweise mitfahrbar angeordnet ist.

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

27. Applikationssystem (100) nach einem der Ansprüche 21  
25 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),  
30 - 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.

5.

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 10 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 15 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.

20 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.

\* \* \* \* \*

1/6

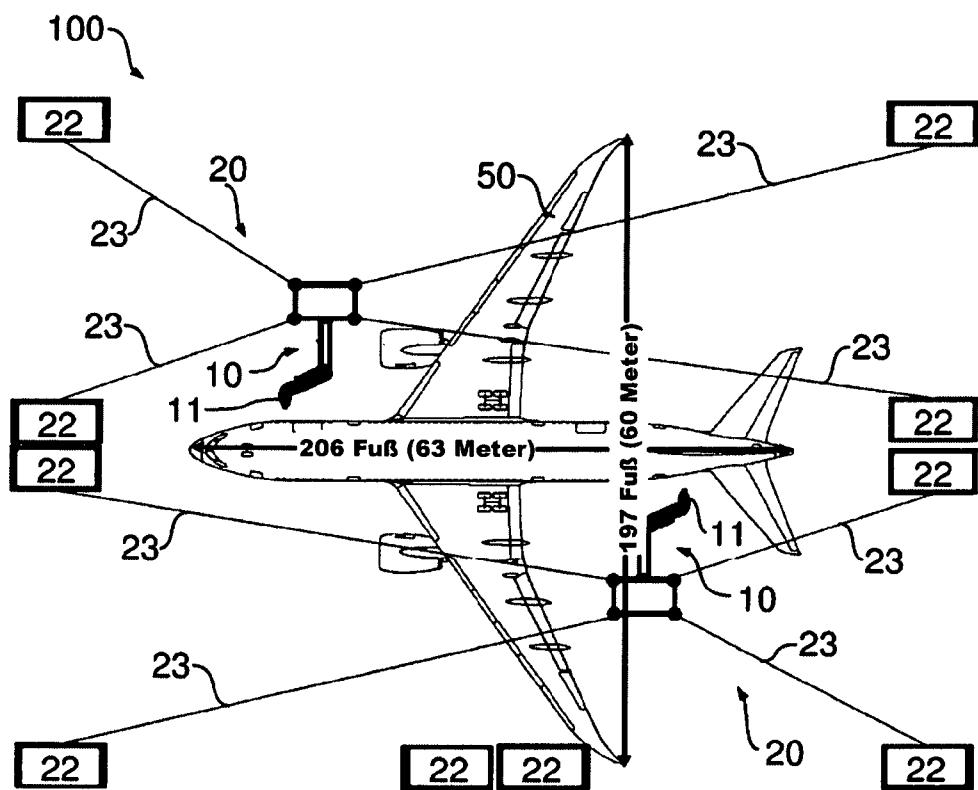


Fig. 1

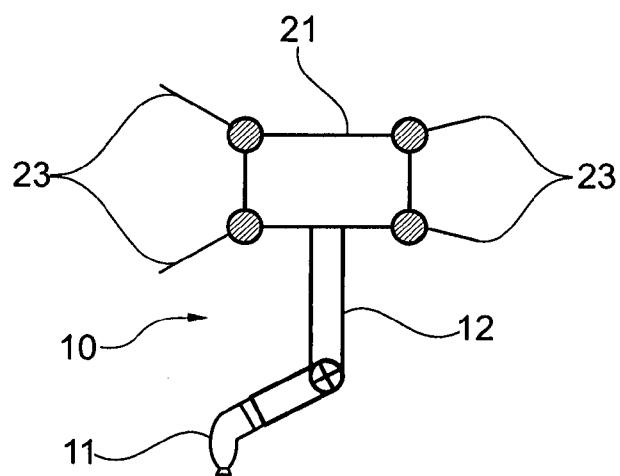


Fig. 2

2/6

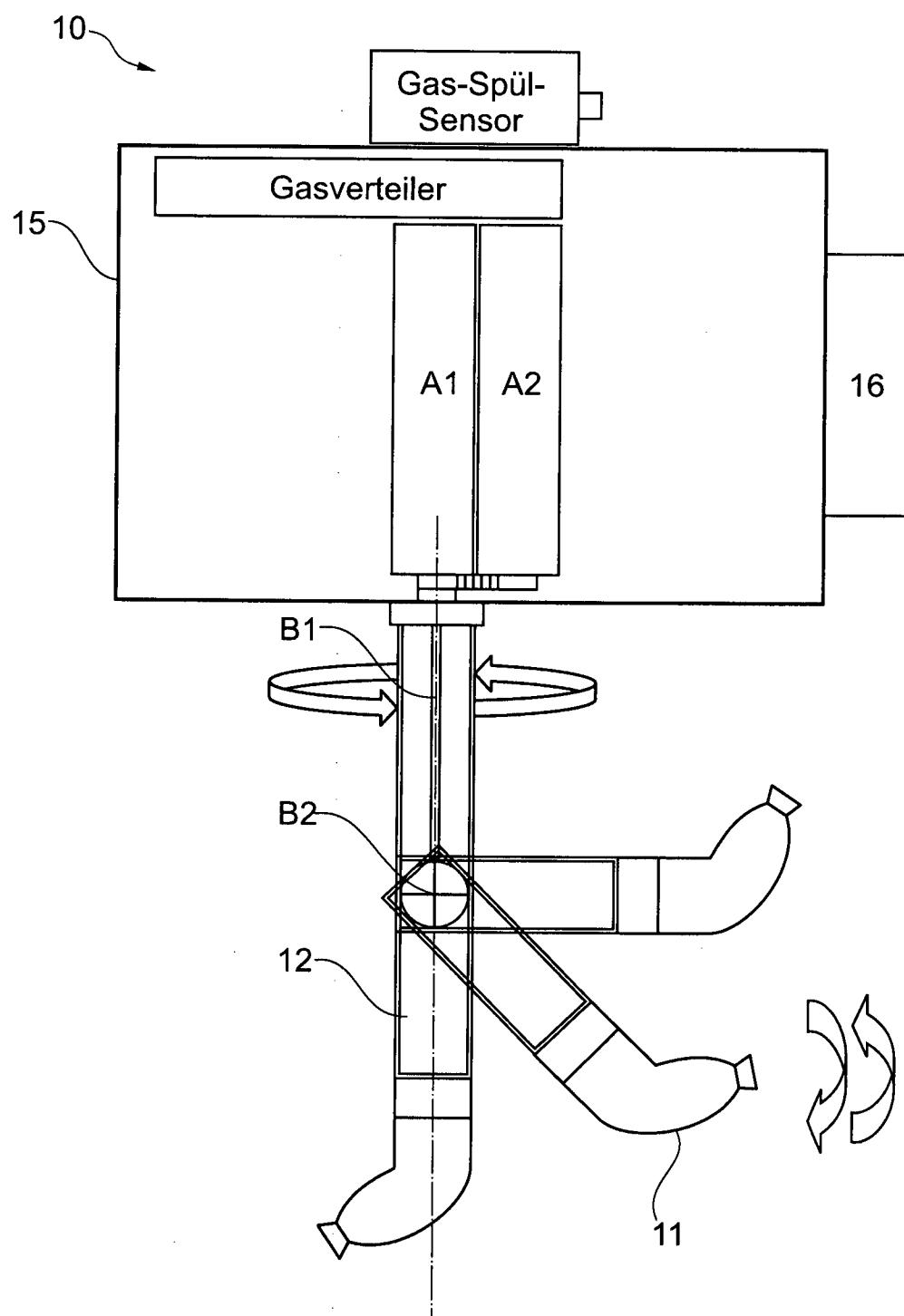


Fig. 3

3/6

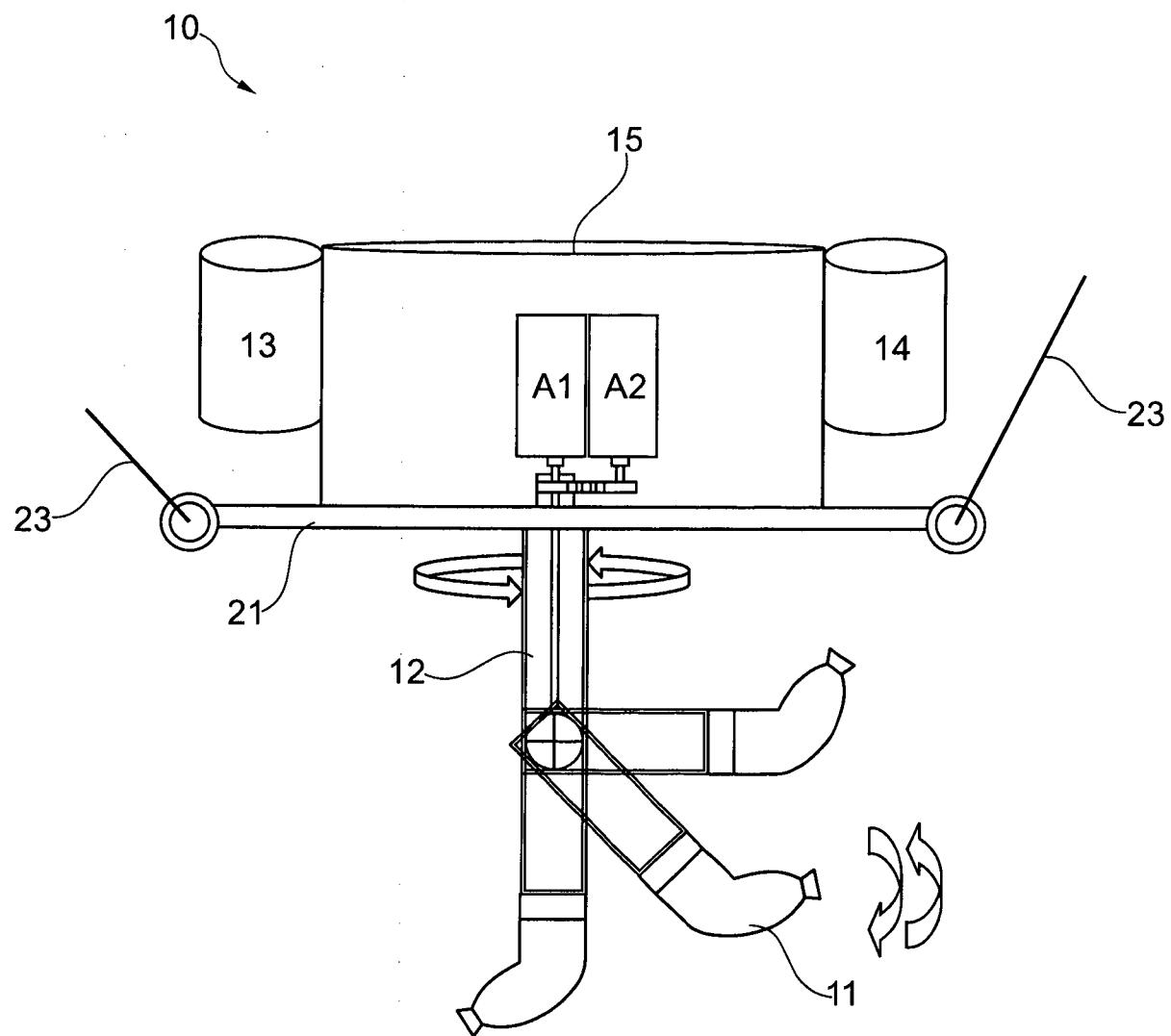


Fig. 4

4/6

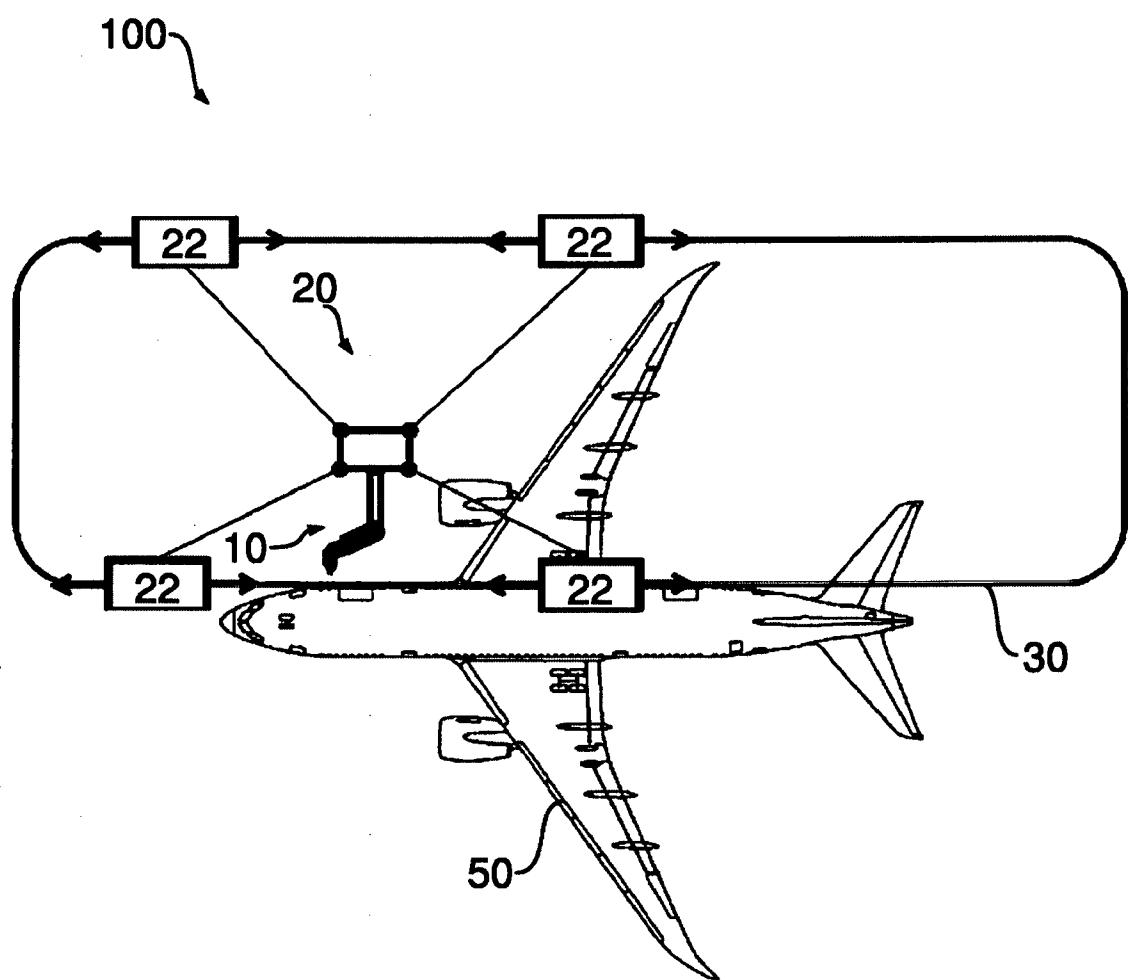


Fig. 5

5/6

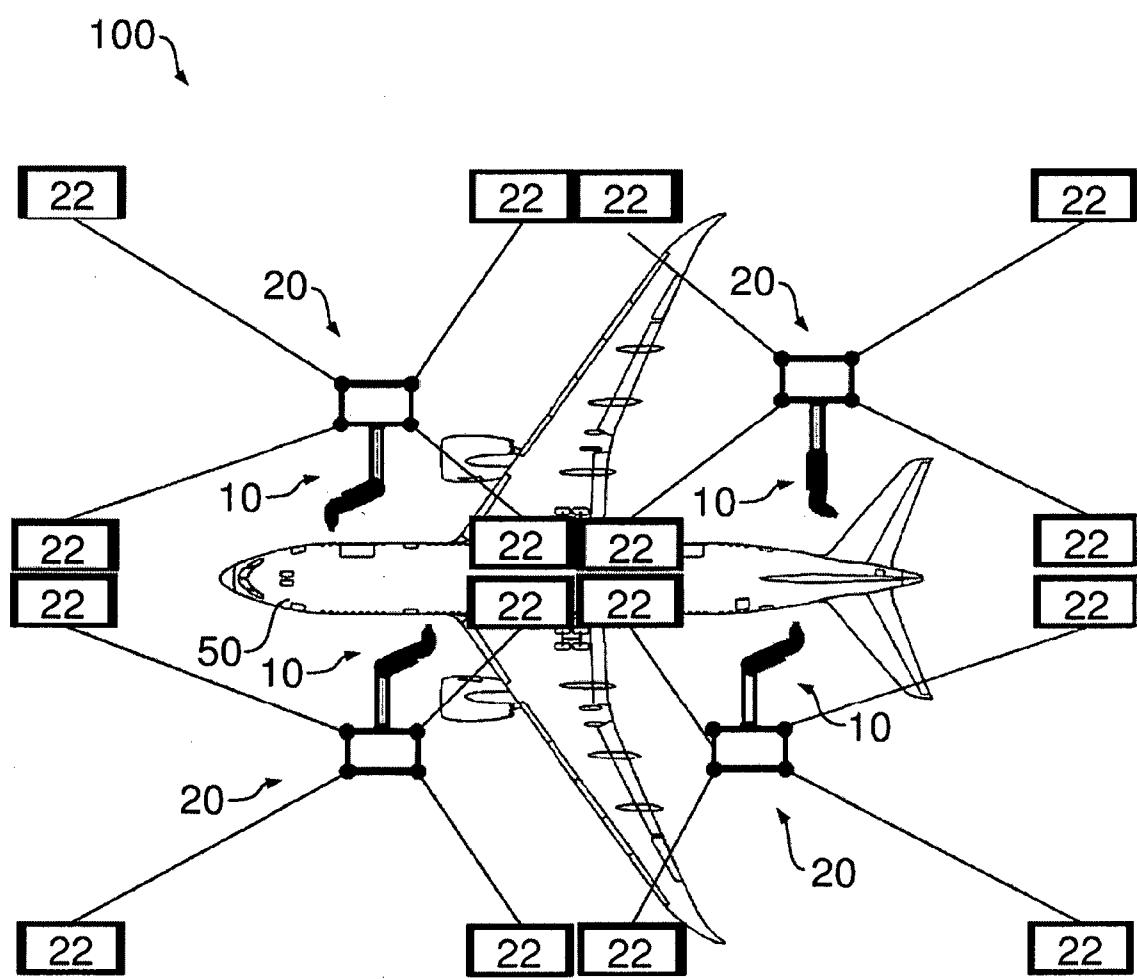


Fig. 6

6/6

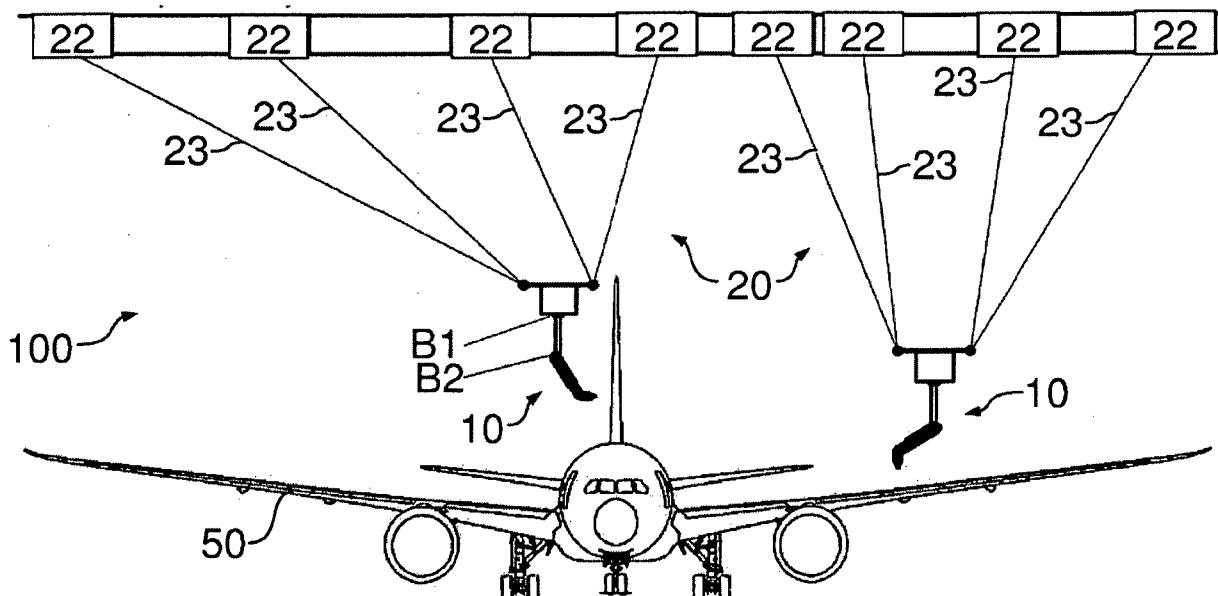


Fig. 7

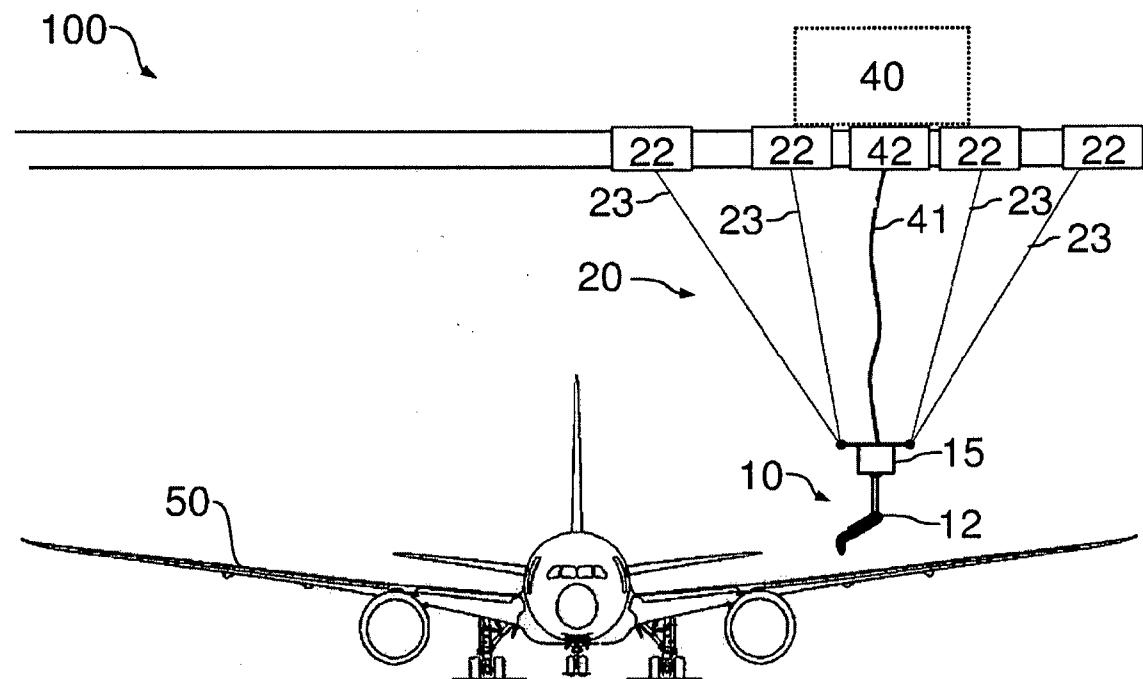


Fig. 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/002231

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B25J9/00 B05B13/00  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B25J B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 313 854 A (AKEEL HADI A [US]) 24 May 1994 (1994-05-24) column 5, line 35 - column 6, line 31 column 9, lines 37-42 figures 1,3,8,9 ----- US 6 566 834 B1 (ALBUS JAMES S [US] ET AL) 20 May 2003 (2003-05-20) column 4, lines 8-47 column 9, lines 50-54 column 12, lines 9-14 figures 1,2,3A,3B,4A,4B,5,12,13 ----- DE 10 2004 033329 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraphs [0024] - [0044] figures -----	1-30 1-30 1-30



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 November 2014	21/11/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Grenier, Alain

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2014/002231

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5313854	A 24-05-1994	JP H07503188 A		06-04-1995
		US 5313854 A		24-05-1994
		WO 9315452 A1		05-08-1993
US 6566834	B1 20-05-2003	NONE		
DE 102004033329 A1	02-02-2006	AT 390209 T		15-04-2008
		DE 102004033329 A1		02-02-2006
		EP 1614480 A1		11-01-2006
		ES 2303188 T3		01-08-2008

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/002231

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B25J9/00 B05B13/00  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B25J B05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 313 854 A (AKEEL HADI A [US]) 24. Mai 1994 (1994-05-24) Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 31 Spalte 9, Zeilen 37-42 Abbildungen 1,3,8,9 ----- US 6 566 834 B1 (ALBUS JAMES S [US] ET AL) 20. Mai 2003 (2003-05-20) Spalte 4, Zeilen 8-47 Spalte 9, Zeilen 50-54 Spalte 12, Zeilen 9-14 Abbildungen 1,2,3A,3B,4A,4B,5,12,13 ----- DE 10 2004 033329 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absätze [0024] - [0044] Abbildungen -----	1-30
X		1-30
A		1-30



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. November 2014

21/11/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grenier, Alain

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/002231

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5313854	A 24-05-1994	JP H07503188 A		06-04-1995
		US 5313854 A		24-05-1994
		WO 9315452 A1		05-08-1993
-----	-----	-----	-----	-----
US 6566834	B1 20-05-2003	KEINE		
-----	-----	-----	-----	-----
DE 102004033329 A1	02-02-2006	AT 390209 T		15-04-2008
		DE 102004033329 A1		02-02-2006
		EP 1614480 A1		11-01-2006
		ES 2303188 T3		01-08-2008
-----	-----	-----	-----	-----