



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

97 EP 0 826 596 B 1

10 **DE 697 17 214 T 2**

51 Int. Cl.⁷:
B 64 G 1/22
B 64 G 1/64

- 21 Deutsches Aktenzeichen: 697 17 214.7
- 96 Europäisches Aktenzeichen: 97 306 383.7
- 96 Europäischer Anmeldetag: 21. 8. 1997
- 97 Erstveröffentlichung durch das EPA: 4. 3. 1998
- 97 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 20. 11. 2002
- 47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 4. 9. 2003

DE 697 17 214 T 2

<p>30 Unionspriorität: 705217 29. 08. 1996 US</p> <p>73 Patentinhaber: Space Systems / Loral Inc., Palo Alto, Calif., US</p> <p>74 Vertreter: Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner, 70174 Stuttgart</p> <p>84 Benannte Vertragsstaaten: DE, FR, GB, IT</p>	<p>72 Erfinder: Watkins, John L., Cupertino, California 95014, US</p>
---	---

54 Plattformanordnung für die Befestigung an einer Weltraumstation

DE 697 17 214 T 2

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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

Deutsche Übersetzung der Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Raumstation wie zum Unterstützen von Forschungsexperimenten in einer Weltraumumgebung mit Mikroschwerkraft.

10

Der Weltraum stellt eine natürliche Umgebung mit Mikroschwerkraft und Hochvakuum zur Verfügung, die auf der Erde nicht verfügbar ist und die für gewisse Forschungsexperimente ideal ist, die physikalische und chemische Phänomene betreffen, die durch die Einwirkung der Schwere-
15 kraft verzögert, blockiert oder maskiert sind.

20

Es wurde vorgeschlagen, solche Experimentalforschung in großen, bemannten Raumstationen durchzuführen, aber solche Stationen können, bedingt durch die physikalischen Toleranzgrenzen der Bewohner der Station, nicht die notwendige Mikroschwerkraft oder die Vakuumumgebung in der Raumstation bereitstellen, wie sie im Weltraum außerhalb der Raumstation vorhanden ist. Auch sind bemannte Raumstationen groß und komplex und sie beinhalten eine Vielzahl von Vibrationsquellen und übermäßiges g-Zittern, das bei den
25 Forschungsexperimenten stört.

30

Es wurden für Weltraumexperimente im Ultravakuum und bei geringer Schwere-
kraft freifliegende, motorisierte Raumscheiben oder Plattformen konstruiert und eingesetzt. Insbesondere die Plattformen Wake Shield und Eureka sind vorgesehen, diese Umgebungen für Nutzlasten bereitzustellen. Die Wake-Shield-Anlage ist eine Scheibe aus rostfreiem Stahl von 3,66 m (12 Fuß) Durchmesser, die aus dem Nutzlastraum einer Raumfähre (Spaceshuttle) abgesetzt wird und auf eine Lage von 48 oder 64 km (30 oder 40 Meilen) von der Fähre angetrieben und
35 manövriert werden kann und so orientiert, dass sie die restliche Atmo-

sphäre abschirmt, die im unteren Erdumlaufbereich verbleibt, wodurch ein ultrareines Vakuum in ihrem Nachlauf geschaffen wird. Dieses Ultravakuum wird als Umgebung verwendet, in der Epitaxie durchgeführt wird, in der außergewöhnlich reine und atomar geordnete Dünnschichten von Halbleiterverbindungen, wie kristallinem Galliumarsenid in der Ultravakuumumgebung gezüchtet werden können, die von Verunreinigungen frei ist.

Der Eureka Free Flyer ist eine wiederverwendbare freifliegende Plattform, die wie das Wake Shield, über eine Raumfähre in den Raum ausgesetzt und daraus zurückgeholt wird. Eureka ist für Mikroschwerkraftnutzlasten verfügbar gemacht, die eine Umgebung mit sehr geringer Schwerkraft und/oder Hochvakuum erfordern. Sobald sie von der Raumfähre losgelöst ist, wird sie in eine Umlaufbahn gesetzt, in der sie für bis zu einem Jahr verbleibt.

Freifliegende Plattformen wie Wake Shield und Eureka sind teuer, komplex und beinhalten die Nachteile der Vibration und des g-Zitterns, da sie Energie und Avionik erfordern, die benötigt werden, um freien Flug und Manövrierbarkeit in einem gewissen Abstand zum Orbiter und zurück zum Orbiter zur Rückführung in die Ladeöffnung der Raumfähre zur Rückkehr zur Erde zu erreichen. Außerdem ist das Aussenden und Zurückholen durch die Raumfähre sehr teuer und schränkt die Verfügbarkeit von Flügen erheblich ein.

25

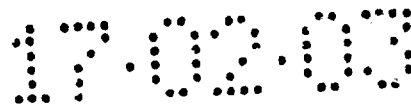
Die vorliegende Erfindung betrifft das Bereitstellen einer relativ kostengünstigen und praktischen Lösung für die Probleme der Vibration, des g-Zitterns und der Raumbeschränkungen, während eine leicht zugängliche Anlage für Weltraumexperimente unter Mikroschwerkraft zur Verfügung gestellt wird.

30

Der Artikel „The Tethered Space Elevator System“, Space Tethers for Science in the Space Era – Konferenzberichte Band 14, 4.-8. Okt. 1987, Venedig, Italien, S. 365-373, XP002049078 offenbart ein System, in dem eine Raumplattform mit einer Trägerbasis verbunden ist und durch
5 ein Energie/Datenkabel in Kommunikationsverbindung steht, wie es dem Oberbegriff von Anspruch 1 entspricht.

Gemäß der Erfindung wird eine Weltraumanordnung zur Verfügung gestellt, umfassend eine Weltraumstationsstruktur, eine an der Weltraum-
10 stationsstruktur angebrachte Trägerbasis und eine Weltraumplattform, die zum Einsatz im Weltraum und zur Rückholung aus dem Weltraum lösbar an der Trägerbasis angebracht ist, und ein Energie/Datenkabel, das sich lose zwischen der Trägerbasis und der Weltraumplattform er-
15 streckt, um elektrischen Strom und Datenaustausch von der Weltraumstationsstruktur durch das Kabel zur Weltraumplattform bereitzustellen, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel Mittel aufweist, um das Kabel lose zwischen der Weltraumplattform und der Trägerbasis verbunden
20 und von der Vibration der Weltraumstationsstruktur isoliert zu halten, wodurch die Weltraumplattform entlang der Weltraumstationsstruktur in die Umlaufbahn entlassen werden kann, lose mit der Trägerbasis verbunden ist und von jeglicher Vibration derselben isoliert ist.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht, eine neue Anordnung einer Trägerbasis vorzusehen, die so ausgelegt ist, dass sie an einer Außenflä-
25 che einer Weltraumstationsstruktur befestigt werden kann, und eine Nutzlast tragende Plattform, die lösbar an der Trägerbasis angebracht ist und mit der Trägerbasis mittels eines Energie/Datenkabels oder kreisförmig lose verbunden ist, was ermöglicht, dass die Plattform aus starrer Befestigung an der Weltraumstation gelöst wird und entlang der
30 Weltraumstation umläuft, so dass eine große Plattform zur Durchführung und Steuerung gewünschter Forschungsexperimente in der Mikro-schwerkraftatmosphäre des Weltraums bereitgestellt ist, die von Vibra-



tion, g-Zittern und Raumbeschränkungen isoliert ist, die angetroffen werden, wenn solche Experimente in den Räumen der Weltraumstation durchgeführt werden.

5 Damit die Erfindung und ihre verschiedenen anderen bevorzugten Merkmale leichter zu verstehen sind, werden nun einige Ausführungsformen, nur als Beispiel, mit Bezug zu den begleitenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

10 Figur 1 eine schematische Darstellung einer Trägerbasis/Nutzlastträgerplattformanordnung zeigt, die an einer Weltraumstationsstruktur angebracht ist, wobei die Plattform verriegelt oder auf andere Weise an der Trägerbasis befestigt ist, und
15 Figur 2 der Figur 1 entspricht, aber die Nutzlastträgerplattform von der Trägerbasis für eine unabhängige Umlaufbahn entlang der Weltraumstationsstruktur abgesetzt zeigt, während sie durch ein Energie/Datenkabel lose mit der Trägerbasis verbunden ist.

Mit Bezug zu den Zeichnungen ist die vorliegende Anordnung 10 in
20 Figur 1 in gekoppelter Position dargestellt, wobei sie an einer Außenfläche einer Weltraumstationsstruktur 11 befestigt ist. Die Anordnung 10 umfasst eine Trägerbasis 12, eine Nutzlastträgerplattform 13, Verriegelungsmittel 14, die die Plattform 13 lösbar mit der Basis 12 verbinden, und ein Energie/Datenkabel 15 und eine Versorgungseinrichtung 16, die
25 Energie und Befehlsdatenleitungen enthalten, die zwischen der Weltraumstation 11 und der Plattform 13 kommunizieren, um Fernsteuerung des Absetzens durch Ausklinken und Lagesteuerung der Plattform, erneutes Andocken und Einklinken der Plattform, Energie zum Auslösen und Steuern der Experimente, Befehlsdatenzufuhr und Informations-
30 empfang bereitzustellen.

Die Trägerbasis 12 der Anordnung ist an der Außenfläche der Weltraumstationsstruktur 11 durch ein Befestigungsmittel 17, wie Bolzenmittel befestigt.

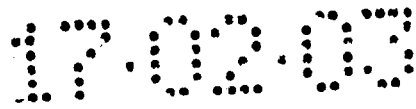
5 Die Kabelversorgungseinrichtung 16 umfasst bevorzugt ein ferngesteuertes Spulenmittel zum Zuführen und Zurückziehen des Kabels 15, um in Kooperation mit Fernaktivierung des Verriegelungsmittels 14 zwischen einer offenen Position zum Freigeben der Plattform 13 und einer geschlossenen Position zum Zurückholen, die Plattform 13
10 abzusetzen und zurückzuholen.

Das Kabel 15 kann eine Zugentlastungsschleife 18 (Figur 2) oder Vibrationsminderungswandler (Smartkabel) enthalten, um die Isolierung der abgesetzten Plattform gegen jegliche Vibration oder g-Zittern der Weltraumstationsstruktur zu isolieren.
15

Figur 2 stellt die Plattform 13 von der Trägerbasis 12 und der Weltraumsystemstruktur 11 gelöst und im Orbit in einem Abstand dazu abgesetzt dar.
20

Die Plattform 13 weist daran befestigt eine Vielzahl von Nutzlasten 19 auf wie Steuerungsmittel, Reaktoren, chemische Versorgungsstationen, Heizeinrichtungen, Pumpen und/oder andere integrierte Elemente, die notwendig sind, um die gewünschten Experimente in der Mikroschwerkraftumgebung des Weltraums durchzuführen.
25

Die Plattform 13 weist bevorzugt ihr eigenes Lagesteuerungssystem auf, das aus elektrischen Antrieben besteht, die über das Kabel 15 aus dem Inneren der Weltraumstation ferngesteuert sind, um die Plattform 13
30 abzusetzen und ihre Lage im gewünschten Isolationsabstand von der Weltraumstationsstruktur zu steuern, wobei ein sehr geringer kontinuierlicher Antrieb verwendet wird, der Luftzug, Gezeiten und Sonnen-



wind induzierter Beschleunigung entgegen wirken kann, um eine stationäre Lage und Umlaufbahn in Bezug auf die Weltraumstation beizubehalten. Die elektrischen Antriebe auf der Plattform 13 werden auch für das Manövrieren und Zurückholen der Plattform 13 in Kooperation mit dem Verbindungskabel 15 verwendet. Es können Nutzlasten 19 aufgefriert oder ausgetauscht werden, während die Plattform erneut 13 an der Basis 12 angebracht ist oder an der Weltraumstation durch Roboterarme befestigt ist, und dann kann die Plattform erneut für einen weiteren Zeitraum in isolierter Umlaufbahn eingesetzt werden.

10

● Es ist für die Fachleute ersichtlich, dass die vorliegende umlaufende Plattform 12 zusätzlich zu den Mikroschwerkraftexperimenten für eine breite Vielfalt von Einsatzzwecken verwendet werden kann, wie Astronautenträgersystemen und -versorgungseinrichtungen, Geräte zu Erforschung des Weltraums mit akustischen oder optischen Mitteln und wissenschaftliche Experimente, die die Eigenschaften einer Weltraumumgebung, außer der Mikroschwerkraft, wie Ultravakuumbedingungen erfordern oder ihre Vorteile nutzen.

20 Während bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ausführlich offenbart wurden, sollte es für die Fachleute verständlich sein, dass verschiedene andere Modifikationen zu den dargestellten Ausführungsformen vorgenommen werden können, ohne vom Rahmen der Erfindung abzuweichen, wie sie in der Beschreibung und den
25 begleitenden Ansprüchen definiert ist.

30

Deutsche Übersetzung der Patentansprüche

1. Weltraumanordnung (10) umfassend eine Weltraumstationsstruktur (11), eine an der Weltraumstationsstruktur (11) angebrachte Trägerbasis (12) und eine Weltraumplattform (13), die zum Einsatz im Weltraum und zur Rückholung aus dem Weltraum lösbar an der Trägerbasis (12) angebracht ist, und ein Energie/Datenkabel (15), das sich lose zwischen der Trägerbasis (12) und der Weltraumplattform (13) erstreckt, um elektrischen Strom und Datenaustausch von der Weltraumstationsstruktur (11) durch das Kabel (15) zur Weltraumplattform (13) bereitzustellen, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel Mittel (18) aufweist, um das Kabel (15) lose zwischen der Weltraumplattform (13) und der Trägerbasis (12) verbunden und von der Vibration der Weltraumstationsstruktur (11) isoliert zu halten, wodurch die Weltraumplattform (13) entlang der Weltraumstationsstruktur (11) in den Weltraum entlassen werden kann, lose mit der Trägerbasis (12) verbunden ist und von jeglicher Vibration derselben isoliert ist.
2. Weltraumanordnung nach Anspruch 1, bei der die Anordnung ein Energiemittel (16) zum Zuführen und Zurückziehen des Energie/Datenkabels (15) durch Fernsteuerungsmittel aufweist.
3. Weltraumanordnung nach Anspruch 2, bei der das Energiemittel (16) an der Trägerbasis (12) angebracht ist.
4. Weltraumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Mittel (18), um das Kabel lose verbunden zu halten, eine Zugentlastungsschleife im Energie/Datenkabel aufweist.
5. Weltraumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Weltraumplattform (13) eine Vielzahl von Nutzlasten (19) trägt, die zur Durchführung von Forschungsexperimenten in der Mikro-

schwerkraftumgebung des Weltraums integriert, mit Energie versorgt und gesteuert sind, während sie gegen in einer bemannten Raumstation (11) vorhandene Vibration und g-Zittern isoliert sind.

6. Weltraumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Weltraumplattform (13) elektrische Energiemittel zum Einsatz, Manövrieren und Zurückholen der Weltraumplattform zur Trägerbasis (12) aufweist.

0826596

1/2

7000

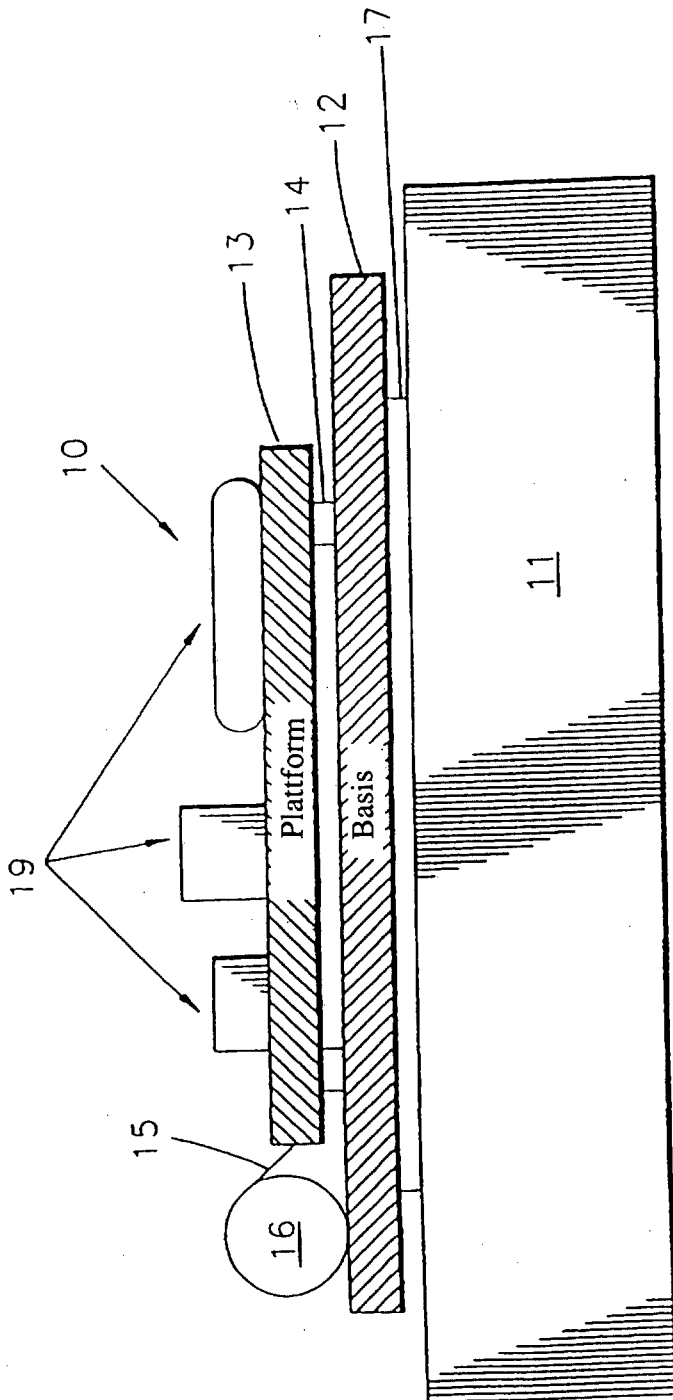


FIG. 1

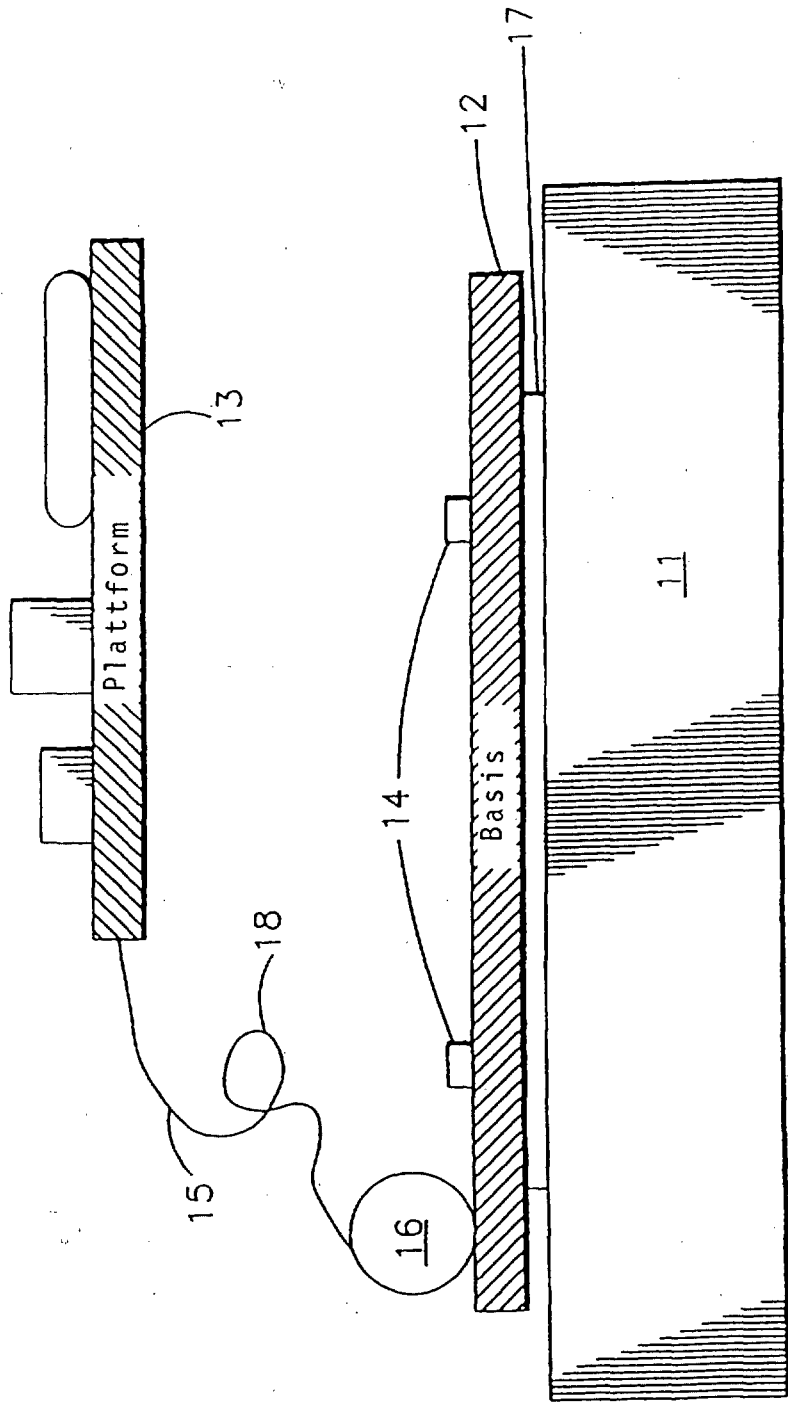


FIG. 2