(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 002 916 A1** 2013.08.14

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 002 916.0**
(22) Anmeldetag: **14.02.2012**
(43) Offenlegungstag: **14.08.2013**

(51) Int Cl.: ***B08B 1/00*** (2012.01)
B08B 1/04 (2012.01)

(71) Anmelder:
Jäger, Anton, 89250, Senden, DE

(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336, München, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

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

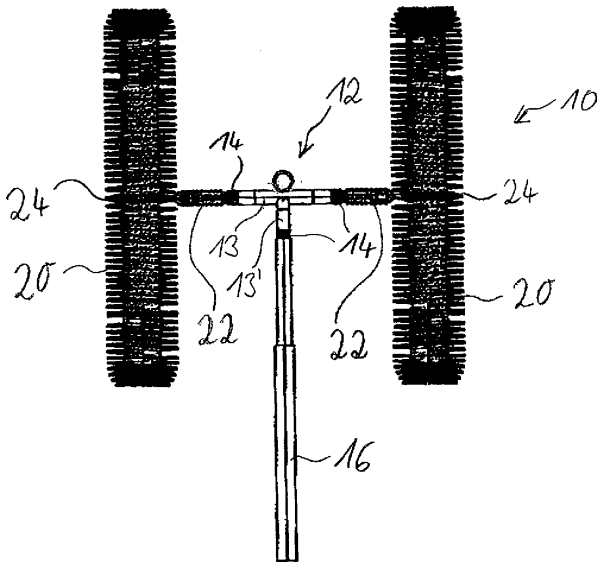
DE	**196 53 697**	**C1**
DE	**10 2007 003 434**	**A1**
DE	**20 2006 017 854**	**U1**
DE	**20 2010 015 610**	**U1**
AT	**505 279**	**A4**
US	**6 862 769**	**B1**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Reinigungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Reinigen von, insbesondere geneigte Flächen aufweisenden, Gegenständen, insbesondere von Solar- oder Photovoltaikanlagen, mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Funktionsmodulen, die zu einer Reinigungsvorrichtung zusammengesetzt werden können, welche wenigstens ein Reinigungsmodul, ein Haltemodul, sowie ein zentrales Kopplungsmodul umfasst, über welches im zusammengesetzten Zustand unterschiedliche Funktionsmodule miteinander verbunden sind, wobei das Kopplungsmodul eine Mehrzahl von Kopplungsplätzen aufweist, an denen jeweils ein Funktionsmodul mit dem Kopplungsmodul lösbar mechanisch verbindbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Reinigen von, insbesondere geneigte Flächen aufweisenden, Gegenständen, insbesondere von Solar- oder Photovoltaikanlagen.

[0002] Es sind beispielsweise mobile Reinigungsvorrichtungen bekannt, die eine im Betrieb rotierende Bürste aufweisen, welche über eine Halterung an einem Ausleger eines Fahrzeugs befestigt ist.

[0003] Zudem sind permanent auf Solar- oder Photovoltaikanlagen montierte Reinigungssysteme bekannt.

[0004] Nachteilig an derartigen Reinigungsvorrichtungen ist, dass diese nicht schnell auf- bzw. abgebaut werden können, um beispielsweise an einem anderen Ort eingesetzt zu werden. Der Transport derartiger Reinigungsvorrichtungen gestaltet sich oftmals als schwierig, da solche Vorrichtungen entweder eine sehr große Transportgröße aufweisen oder eine aufwendige Demontage in leicht transportierbare Einzelteile erforderlich machen.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Reinigungssystem zu schaffen, das bei einfachem und kostengünstigem Aufbau eine Reinigung von Gegenständen, insbesondere von Solar- oder Photovoltaikanlagen, ermöglicht.

[0006] Die Aufgabe wird durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß weist das Reinigungssystem eine Mehrzahl von unterschiedlichen Funktionsmodulen auf, die zu einer Reinigungsvorrichtung zusammengesetzt werden können. Die Reinigungsvorrichtung umfasst wenigstens ein Reinigungsmodul, ein Haltemodul sowie ein zentrales Kopplungsmodul. Im zusammengesetzten Zustand sind die unterschiedlichen Funktionsmodule über das zentrale Kopplungsmodul miteinander verbunden, welches eine Mehrzahl von Kopplungsplätzen aufweist, an denen jeweils ein Funktionsmodul lösbar mechanisch, beispielsweise über eine Steck-, Rast- oder Schraubverbindung, verbindbar ist.

[0008] Das zentrale Kopplungsmodul ermöglicht, zusammen mit der Mehrzahl unterschiedlicher Funktionsmodule, eine äußerst flexible und den jeweiligen Gegebenheiten angepasste Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung. Mit konstruktivem Minimalaufwand erlaubt dieses Reinigungssystem eine gleichwohl alle wesentlichen Bauelemente einer für den gewünschten Zweck optimal geeigneten Reinigungsvorrichtung zu realisieren. Insbesondere ermöglicht die Modulbauweise nicht nur ein geringes Gewicht und niedrige Herstellungs- und Betriebskosten, sondern auch eine denkbar einfache Anpassbarkeit an unterschiedliche Größen der zu reinigenden Gegenstände, da beispielsweise Reinigungsmodule unterschiedlicher Größe mit dem zentralen Kopplungsmodul verbunden werden können. Dies ist insbesondere auf dem Gebiet der Reinigung von Solar- oder Photovoltaikanlagen von großer praktischer Bedeutung.

[0009] Das Reinigungssystem kann derart ausgebildet sein, dass es dauerhaft mit dem zu reinigenden Gegenstand verbunden ist, oder aber derart, dass es nur vorübergehend an dem zu reinigenden Gegenstand angebracht und nach der Reinigung, beispielsweise zur Reinigung eines weiteren Gegenstandes, abgenommen wird.

[0010] Erfindungsgemäß sind zudem auch Reinigungssysteme denkbar, welche nicht an dem zu reinigenden Gegenstand angebracht sind, sondern lediglich auf dem zu reinigenden Gegenstand beispielsweise mithilfe des Haltemoduls geführt werden.

[0011] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform sind die Funktionsmodule jeweils durch Zusammenstecken mit dem Kopplungsmodul verbindbar. Eine einfache Steckverbindung hat den Vorteil, dass die einzelnen Module schnell und unkompliziert, insbesondere ohne den Einsatz von Werkzeugen, am Kopplungsmodul angebracht und von diesem wieder entfernt werden können. Ein schnelles Austauschen der Funktionsmodule ist somit gewährleistet. Alternativ oder zusätzlich sind hierbei auch Rast- oder Schraubverbindungen denkbar.

[0013] Nach einer weiteren Ausführungsform sind zumindest einige Kopplungsplätze mechanisch identisch ausgeführt. Ein gleicher Aufbau der Kopplungsplätze ermöglicht die Anbringung der Funktionsmodule an beliebigen Stellen des zentralen Kopplungsmoduls. Der Aufbau der Reinigungsvorrichtung kann somit schnell und unkompliziert verändert werden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn auch die Verbindungsstücke der Funktionsmodule, welche mit den Kopplungsplätzen verbunden werden, mechanisch identisch ausgeführt sind. Es ist jedoch auch denkbar, dass beispielsweise nur die Kopplungsplätze für die Reinigungsmodule identisch ausgeführt sind und sich von dem Kopplungsplatz für das Haltemodul unterscheiden, um somit bereits einen gewissen Grundaufbau vorzugeben.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Kopplungsplätze kreuz- oder sternförmig am Kopplungsmodul angeordnet. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine symmetrische Anordnung der Reinigungsmodule realisiert werden. Alternativ oder zu-

sätzlich liegen die Kopplungsplätze, oder zumindest einige davon, in einer gemeinsamen Kopplungsebene, wobei bevorzugt die Kopplungsebene während der Benutzung zumindest im Wesentlichen parallel zu einer zu reinigenden Fläche verläuft. Dies ist besonders bei der Verwendung identischer Reinigungsmodule vorteilhaft. Bei unterschiedlich großen Reinigungsmodulen wäre es jedoch auch denkbar, die jeweiligen Kopplungsplätze in verschiedenen Höhen anzuordnen. Es ist auch denkbar, dass der Kopplungsplatz für das Haltemodul in einer anderen Ebene als die Kopplungsplätze der weiteren Funktionsmodule liegt. So kann dieser Kopplungsplatz z. B. senkrecht zu dieser Ebene orientiert sein oder auch drehbar gelagert sein und einen beliebigen Winkel mit der Ebene einschließen.

[0015] Nach einer weiteren Ausführungsform ist das Kopplungsmodul mit einer mechanischen und/oder elektrischen Steuerungs- und/oder Verteilungsfunktion versehen, die dazu ausgebildet ist, zugeführte Energie, insbesondere in Form eines zugeführten Fluidstroms, z. B. Wasser, in vorgebbarer und insbesondere veränderbarer Weise auf wenigstens zwei mit dem Kopplungsmodul verbundene Reinigungs- und/oder Antriebsmodule zu verteilen. Wird Energie in Form eines Fluidstroms für einen Fluidantrieb zugeführt, kann das Kopplungsmodul z. B. über elektrisch steuerbare Ventile verfügen. Als zugeführte Energie ist jedoch auch elektrischer Strom denkbar, mit dem ein Motor in zumindest einem Reinigungs- und/oder Antriebsmodul angetrieben wird. Die Steuerungs- und/oder Verteilungsfunktion steuert hierbei über die jeweils zugeführten Ströme die Leistung der jeweiligen Motoren. Die Steuerung kann beispielsweise einmalig zu Beginn des Reinigungsvorgangs am Kopplungsmodul selbst erfolgen oder alternativ permanent oder zu beliebigen Zeitpunkten mithilfe einer Fernsteuerung. Die Fernsteuerung kann z. B. kabellos Signale an einen Empfänger des Kopplungsmoduls senden oder aber die Steuerbefehle mithilfe einer Datenleitung an das Kopplungsmodul übertragen, welche beispielsweise in oder an dem Haltemodul geführt werden kann. Auf diese Weise kann eingestellt werden, welche Energiemenge dem jeweiligen Reinigungs- und/oder Antriebsmodul zugeführt wird. So ist denkbar, alle Reinigungs- und/oder Antriebsmodule mit derselben Energiemenge zu versorgen, oder aber zumindest ein Modul primär als Antriebsmodul auszugestalten. Dem Antriebsmodul würde somit eine größere Energiemenge zugeführt werden als den Modulen, die hauptsächlich als Reinigungsmodule fungieren. Somit kann auch gesteuert werden, in welche Richtung sich die Reinigungsvorrichtung bewegt.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das Reinigungsmodul eine Bürstenwalze. Bevorzugt sind zwei Bürstenwalzen an gegenüberliegenden Seiten des Kopplungsmoduls angeordnet. Die Drehachsen der Bürstenwalzen verlaufen hierbei insbesondere parallel zueinander, während die Bürsten jeweils in der Mitte, vorzugsweise indirekt über Verbindungsabschnitte, mit Kopplungsplätzen verbunden sind, welche senkrecht zu den Drehachsen der Bürstenwalzen orientiert sind. Die Bürstenwalzen bilden somit zusammen mit den Verbindungsabschnitten und dem Kopplungsmodul im Wesentlichen eine H-Form. Es ist jedoch auch denkbar, senkrecht zu den Drehachsen der Bürstenwalzen zwei weitere, zueinander senkrechte Bürstenwalzen am Kopplungsmodul anzubringen, sodass das Kopplungsmodul gänzlich von Bürstenwalzen eingerahmt ist.

[0017] Nach einer weiteren Ausführungsform ist das Haltemodul langgestreckt ausgebildet. Auf diese Weise kann die Reinigungsvorrichtung von einem Benutzer präzise geführt werden.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das Haltemodul eine starre Haltestange, wobei insbesondere die Haltestange in der Länge veränderlich ist. Auf diese Weise können Bereiche gereinigt werden, die sich in unterschiedlichen Entfernungen zum Benutzer befinden. Vorzugsweise ist die Haltestange hierbei teleskopierbar ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, die Haltestange beispielsweise als ineinander steckbare Einzelelemente auszubilden.

[0019] Alternativ ist das Haltemodul biegsam oder flexibel. In diesem Fall wird die Reinigungsvorrichtung beispielsweise wie ein Drachen an einem Seil, das auf Zug belastet ist, gehalten.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Haltemodul als Fluidleitung ausgebildet, insbesondere als Schlauch oder als hohle Stange. Das Haltemodul erfüllt somit eine Doppelfunktion.

[0021] Das Fluid strömt z. B. aus einem Tank oder einem angeschlossenen Hochdruckreiniger durch das Haltemodul in das zentrale Kopplungsmodul hinein. Von dort wird es, gegebenenfalls entsprechend der Steuerungs- und/oder Verteilungsfunktion des Kopplungsmoduls, über die hohlen Verbindungsabschnitte in die einzelnen Reinigungs- und/oder Antriebsmodule geleitet.

[0022] Nach einer weiteren Ausführungsform ist ein Funktionsmodul in Form eines Antriebsmoduls vorgesehen, welches dazu ausgebildet ist, eine Relativbewegung der Reinigungsvorrichtung relativ zu einer zu reinigenden Fläche zu erzeugen. Als Antriebseinheit kann hierbei beispielsweise ein Fluidantrieb nach dem Schaufelradprinzip vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich ist auch denkbar, die Antriebseinheit beispielsweise als Elektromotor auszubilden.

[0023] In einer Weiterbildung ist das Antriebsmodul von einem Reinigungsmodul gebildet, insbesondere von einer in Rotation versetzbaren Bürstenwalze. Das Antriebsmodul umfasst dabei insbesondere einen Antriebsabschnitt, der mit einem reibungserhöhenden Material, beispielsweise Gummi, versehen ist. Dadurch wird der Vortrieb verbessert. Bei der Verwendung eines Fluidantriebs ist nur ein einziger Antrieb notwendig, der sowohl das Reinigungsmodul in Rotation versetzt als auch die Reinigungsvorrichtung insgesamt antreibt.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist ein Funktionsmodul in Form eines Führungsmoduls vorgesehen, welches dazu ausgebildet ist, die Reinigungsvorrichtung mit einem zu reinigenden Gegenstand zu koppeln. Auf diese Weise ist die Reinigungsvorrichtung mit dem zu reinigenden Gegenstand fest verbunden.

[0025] Gemäß einer Weiterbildung ist das Führungsmodul dazu ausgebildet, sich an einem Randbereich des zu reinigenden Gegenstandes, beispielsweise eines Moduls einer Solar- oder Photovoltaikanlage, abzustützen und/oder einen Randbereich des zu reinigenden Gegenstandes zu umgreifen oder zu hintergreifen. Auf diese Weise wird die Reinigungsvorrichtung während des Betriebs sicher an dem zu reinigenden Gegenstand gehalten. Zudem kann das Führungsmodul durch den Randbereich des zu reinigenden Gegenstandes geführt werden. Vorzugsweise sind zwei Führungsmodule vorgesehen, welche an zwei gegenüberliegenden Randbereichen des zu reinigenden Gegenstandes angeordnet sind. Die Reinigungsvorrichtung wird somit stabil an beiden Seiten geführt. Dies führt insbesondere zu einem gleichmäßigen Reinigungsergebnis.

[0026] Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst das Führungsmodul wenigstens eine Rolle und/oder wenigstens einen Gleiter. Somit kann die Reinigungsvorrichtung insbesondere leichtgängig längs des zu reinigenden Gegenstandes bewegt werden. Vorzugsweise weist das Führungsmodul mehrere geeignet gelagerte Rollen oder Rollenpaare auf, damit – ähnlich dem Prinzip einer Seilbahn – Unebenheiten, beispielsweise aufgrund von Klammern und/oder Lücken im Randbereich des zu reinigenden Gegenstandes, kompensiert werden können und sichergestellt ist, dass stets zumindest eine Rolle bzw. ein Rollenpaar des Führungsmoduls in Eingriff mit dem Gegenstand ist.

[0027] Vorzugsweise ist das Führungsmodul als, insbesondere am zu reinigenden Gegenstand aufsetzbarer oder einhängbarer, Wagen oder Schlitten ausgebildet. Der Wagen kann dabei beispielsweise mehrere Rollen aufweisen. Durch diese Konstruktion wird eine stabile und sichere Führung des Führungsmoduls gewährleistet. Alternativ oder zusätzlich ist die Reinigungsvorrichtung als Ganzes in Form eines Wagens oder Schlittens vorgesehen, der am zu reinigenden Gegenstand aufsetzbar oder einhängbar ist.

[0028] Die Erfindung betrifft zudem eine Reinigungsvorrichtung, die aus unterschiedlichen Funktionsmodulen eines Systems, wie es hier beschrieben wird, zusammengesetzt ist.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0030] Fig. 1 eine Draufsicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung,

[0031] Fig. 2 eine Draufsicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung,

[0032] Fig. 3 eine Draufsicht eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung, und

[0033] Fig. 4 eine Draufsicht eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung.

[0034] Fig. 1 zeigt eine Reinigungsvorrichtung **10** zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Solar- oder Photovoltaikanlagen. Ein zentrales Kopplungsmodul **12** ist hierbei T-förmig ausgebildet und weist an jedem seiner drei Endbereiche einen Anschluss **14** als Kopplungsplatz auf. Das Kopplungsmodul **12** umfasst zudem zwei im Wesentlichen T-förmig angeordnete Hohlrohre **13**, **13'**, welche bevorzugt aus einem leichten Material, wie z. B. Aluminium oder Kunststoff, bestehen. Das Hohlrohr **13'** ist hierbei selbst als T-Stück ausgebildet, welches wie ein Gelenk teilweise im Hohlrohr **13** angeordnet und relativ zu diesem verdrehbar ist. Alternativ ist auch eine starre Verbindung bzw. ein einstückiges T-Stück denkbar.

[0035] An einem der Anschlüsse **14** ist eine teleskopierbare, hohle Haltestange **16** als Haltemodul angesteckt. Die beiden zur Haltestange **16** senkrecht orientierten Anschlüsse **14** dienen der Befestigung jeweils einer Bürstenwalze **20** als Reinigungsmodul, welche in der Mitte über einen hohlen Verbindungsabschnitt **22** an den Anschluss **14** gesteckt ist. Die Drehachsen der Bürstenwalzen **20** verlaufen parallel zueinander sowie parallel zu einer zu reinigenden Fläche. Aufgrund der gelenkigen Verbindung kann der Winkel zwischen der Haltestange **16** und den Drehachsen der Bürstenwalzen **20** geändert werden, um z. B. entsprechenden Neigungen der zu reinigenden Fläche Rechnung tragen zu können.

[0036] Die Anschlüsse **14** des Kopplungsmoduls **12** sind identisch ausgebildet, sodass die Positionen der Bürstenwalzen **20** und der Haltestange **16** beliebig vertauscht werden können.

[0037] Jede Bürstenwalze **20** wird mithilfe einer Antriebseinheit, welche als Fluidantrieb **24**, beispielsweise Schaufelradantrieb, an dem Verbindungsabschnitt **22** ausgebildet ist, in Rotation versetzt. Das Fluid, insbesondere Wasser, strömt hierbei zunächst über die Haltestange **16**, die z. B. an einen nicht dargestellten Hochdruckreiniger angeschlossen ist, über den Anschluss **14** in das Kopplungsmodul **12** ein. Aufgrund der T-Form verteilt sich das Fluid gleichmäßig in das senkrecht zur Haltestange **16** verlaufende Hohlrohr **13**. Gezielt unterschiedliche Strömungsquerschnitte beispielsweise können für eine vorgegebene Drehzahldifferenz sorgen, wenn dies in konkreten Anwendungen gewünscht ist.

[0038] Anschließend fließt das Fluid über die Anschlüsse **14** in die angesteckten Verbindungsabschnitte **22**, welche ebenfalls hohl sind, und gelangt somit zu den Fluidantrieben **24**. Dort versetzt das Fluid jeweils über ein Schaufelrad die Ausgangsabschnitte der Fluidantriebe **24** in Rotation, welche mit den Bürstenwalzen **20** gekoppelt sind. Die Fluidantriebe **24** sind dabei beispielsweise derart orientiert, dass sie eine gleichsinnige Drehung der beiden Bürstenwalzen **20** gewährleisten. Anschließend gelangt das Fluid durch Öffnungen in den Bürstenwalzen **20** auf den zu reinigenden Gegenstand.

[0039] Fig. 2 zeigt eine Reinigungsvorrichtung **10**, bei der das Kopplungsmodul **12** als multifunktionales Bauteil ausgebildet ist. Zusätzlich zu vier kreuzförmig angeordneten und in einer Ebene orientierten Anschlüssen **14** ist senkrecht zu dieser Ebene und somit im Betrieb senkrecht zu der zu reinigenden Fläche ein weiterer Anschluss **14** vorgesehen, an dem ein Schlauch **16** als Haltemodul angeschlossen ist. Da der Schlauch **16** flexibel ist, kann die Reinigungsvorrichtung **10** nicht direkt mittels des Schlauches **16** gelenkt werden. Um die Bewegungsrichtung der Reinigungsvorrichtung **10** einzustellen, ist hier eine Steuerungseinheit **26** vorgesehen, welche mithilfe eines Empfängers **28** Steuersignale einer Fernsteuerung **30** empfängt und darauf basierend einen oder mehrere nicht dargestellte Verstellmotoren steuert. Ein Verstellmotor treibt ein Antriebsritzel **32** an, welches mit einem relativ dazu verdrehbaren Zahnrad **34** in Eingriff steht und somit eine relative Verdrehung der Bürstenwalzen **20** relativ zum Zahnrad **34**, dem Anschluss **14** und dem daran angeschlossenen Schlauch **16** ermöglicht.

[0040] Neben der Richtungseinstellung kann die Steuerungseinheit **26** alternativ oder zusätzlich dazu verwendet werden, den Fluidfluss in die einzelnen Bürstenwalzen **20** zu steuern. Mithilfe der Fernsteuerung **30** können Daten an den Empfänger **28** der Steuerungseinheit **26** gesendet werden, welche regelt, welche Fluidmenge den jeweiligen Bürstenwalzen **20** zugeführt werden soll. Das Fluid strömt hierbei durch den Schlauch **16** über den Anschluss **14** in das Kopplungsmodul **12** und in ein darin befindliches Gelenkrohr **35**. Das Gelenkrohr **35** ist gelenkig mit dem Anschluss **14** verbunden, um bei einer Verdrehung einen ungehinderten Fluidfluss zu gewährleisten. Schließlich gelangt das Fluid zur Steuerungseinheit **26**, in der beispielsweise über Ventile die Fluidmenge bestimmt wird, die der linken oder rechten Bürstenwalze **20** zugeführt wird. Auf diese Weise kann eine relative Drehzahldifferenz eingestellt und z. B. festgelegt werden, welche der beiden Bürstenwalzen **20** hauptsächlich als Antrieb dient und die Bewegungsrichtung der Reinigungsvorrichtung **10** bestimmt.

[0041] Fig. 3 zeigt eine Reinigungsvorrichtung **10**, welche mithilfe zweier Wagen **36**, welche jeweils zwei Rollen **38** aufweisen, an zwei gegenüberliegenden Randbereichen eines Solarmoduls **40** abgestützt ist. Die Wagen **36** sind hierbei über Verbindungsstangen **42** an gegenüberliegenden Anschlüssen **14** des kreuzförmigen Kopplungsmoduls **12** befestigt. An den senkrecht dazu orientierten Anschlüssen **14** des Kopplungsmoduls **12** sind über die Verbindungsabschnitte **22** zwei Bürstenwalzen **20** angeordnet. Die Drehachsen der Bürstenwalzen **20** verlaufen hierbei senkrecht zu einer Reinigungsrichtung A. Mithilfe der Wagen **36** ist es somit möglich, die Reinigungsvorrichtung **10** entlang der Reinigungsrichtung A und somit längs einer langgestreckten Solaranlage zu bewegen.

[0042] Ferner ist eine Haltestange **16** vorgesehen, welche in Fig. 3 gestrichelt dargestellt ist. Mit dieser kann die Reinigungsvorrichtung **10** auf dem Solarmodul **40** hin- und herbewegt werden. Über die Haltestange **16** ist es zudem möglich, Fluid zuzuführen und damit beispielsweise die Fluidantriebe **24**, mit der die Bürstenwalzen **20** in Rotation versetzt werden, mit Fluid zu versorgen.

[0043] Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel, das im Wesentlichen jenem der Fig. 3 entspricht. Hier ist jedoch zusätzlich eine Steuerungseinheit **26** (siehe auch Fig. 2) vorgesehen, mit der z. B. über Ventile die Fluidmenge eingestellt werden kann, welche den jeweiligen Bürstenwalzen **20** als Antriebs- und/oder Reinigungsmittel zur Verfügung gestellt wird.

[0044] Durch den multifunktionalen Charakter des universal einsetzbaren Kopplungsmoduls **12** ist es möglich, Funktionsmodule unterschiedlichster Art, Funktion und Bauweise auf einfache Weise mit dem Kopplungsmodul **12** in Verbindung zu bringen.

Bezugszeichenliste

10	Reinigungsvorrichtung
12	Kopplungsmodul
13, 13'	Hohlrohr
14	Anschluss, Kopplungsplatz
16	Haltestange, Schlauch, Haltemodul
20	Bürstenwalze, Reinigungsmodul
22	Verbindungsabschnitt
24	Fluidantrieb
26	Steuerungseinheit
28	Empfänger
30	Fernsteuerung
32	Antriebsritzel
34	Zahnrad
35	Gelenkrohr
36	Wagen, Führungsmodul
38	Rolle
40	Solarmodul
42	Verbindungsstange
A	Reinigungsrichtung

Patentansprüche

1. System zum Reinigen von, insbesondere geneigte Flächen aufweisenden, Gegenständen, insbesondere von Solar- oder Photovoltaikanlagen,
mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Funktionsmodulen, die zu einer Reinigungsvorrichtung (**10**) zusammengesetzt werden können, welche wenigstens ein Reinigungsmodul (**20**), ein Haltemodul (**16**) sowie ein zentrales Kopplungsmodul (**12**) umfasst, über welches im zusammengesetzten Zustand unterschiedliche Funktionsmodule miteinander verbunden sind,
wobei das Kopplungsmodul (**12**) eine Mehrzahl von Kopplungsplätzen (**14**) aufweist, an denen jeweils ein Funktionsmodul mit dem Kopplungsmodul (**12**) lösbar mechanisch verbindbar ist.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsmodule jeweils durch Zusammenstecken mit dem Kopplungsmodul (**12**) verbindbar sind, und/oder dass zumindest einige Kopplungsplätze (**14**) mechanisch identisch ausgeführt sind.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsplätze (**14**) kreuz- oder sternförmig am Kopplungsmodul (**12**) angeordnet sind und/oder in einer gemeinsamen Kopplungsebene liegen, wobei bevorzugt die Kopplungsebene während der Benutzung zumindest im Wesentlichen parallel zu einer zu reinigenden Fläche verläuft.

4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungsmodul (**12**) mit einer mechanischen und/oder elektrischen Steuerungs- und/oder Verteilungsfunktion versehen ist, die dazu ausgebildet ist, zugeführte Energie, insbesondere in Form eines zugeführten Fluidstroms, in vorgebbarer und insbesondere veränderbarer Weise auf wenigstens zwei mit dem Kopplungsmodul (**12**) verbundene Reinigungs- und/oder Antriebsmodule (**20**) zu verteilen.

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsmodul eine Bürstenwalze (**20**) umfasst.

6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Haltemodul (**16**) langgestreckt ausgebildet ist, und/oder
dass das Haltemodul (**16**) als Fluidleitung ausgebildet ist, insbesondere als Schlauch oder als hohle Stange.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Haltemodul eine starre Haltestange (**16**) umfasst, wobei insbesondere die Haltestange (**16**) in der Länge veränderlich, insbesondere telekopierbar, ist, oder dass das Haltemodul (**16**) biegsam oder flexibel ist.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Funktionsmodul in Form eines Antriebsmoduls vorgesehen ist, welches dazu ausgebildet ist, eine Relativbewegung der Reinigungsvorrichtung (**10**) relativ zu einer zu reinigenden Fläche zu erzeugen, wobei insbesondere das Antriebsmodul von einem Reinigungsmodul (**20**) gebildet ist, insbesondere von einer in Rotation versetzbaren Bürstenwalze.

9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Funktionsmodul in Form eines Führungsmoduls (**36**) vorgesehen ist, welches dazu ausgebildet ist, die Reinigungsvorrichtung (**10**) mit einem zu reinigenden Gegenstand zu koppeln, wobei insbesondere das Führungsmodul (**36**) dazu ausgebildet ist, sich an einem Randbereich des zu reinigenden Gegenstandes abzustützen und/oder einen Randbereich des zu reinigenden Gegenstandes zu umgreifen oder zu hintergreifen.

10. System nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsmodul (**36**) wenigstens eine Rolle (**38**) und/oder wenigstens einen Gleiter umfasst, und/oder dass das Führungsmodul als, insbesondere am zu reinigenden Gegenstand aufsetzbarer oder einhängbarer, Wagen (**36**) oder Schlitten ausgebildet ist.

11. Reinigungsvorrichtung (**10**), die aus unterschiedlichen Funktionsmodulen eines Systems nach einem der vorhergehenden Ansprüche zusammengesetzt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

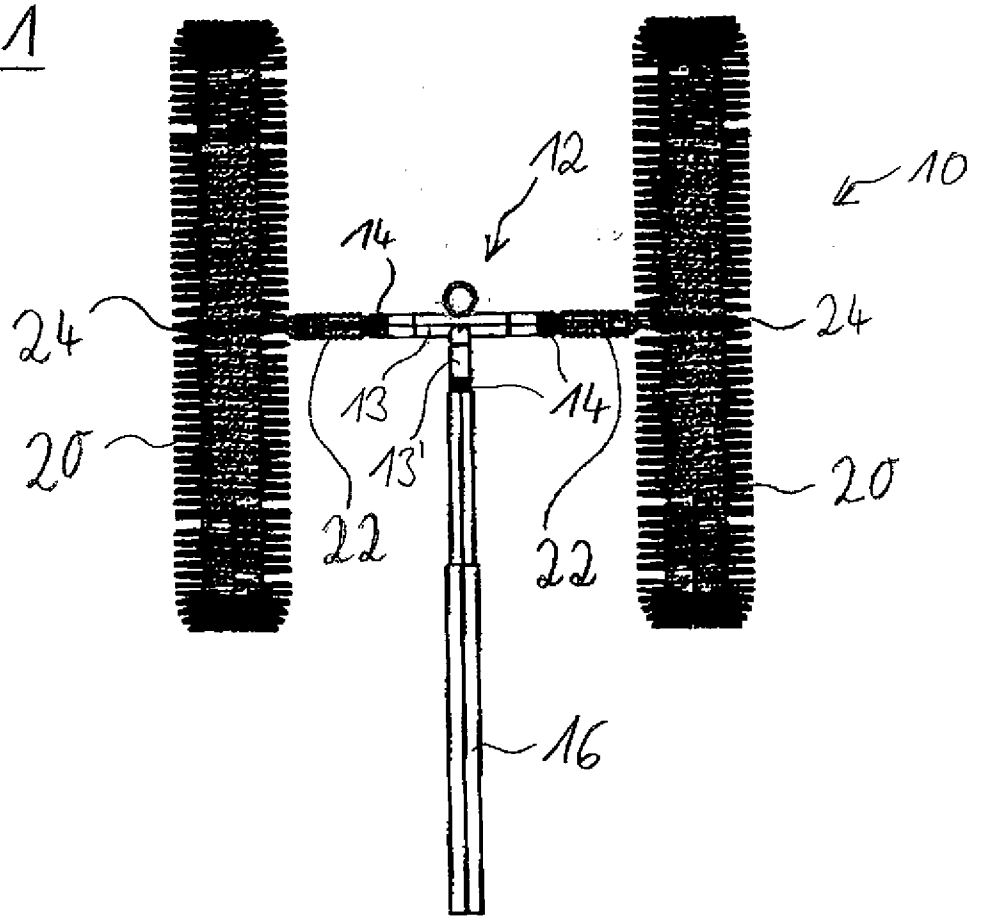


Fig. 2

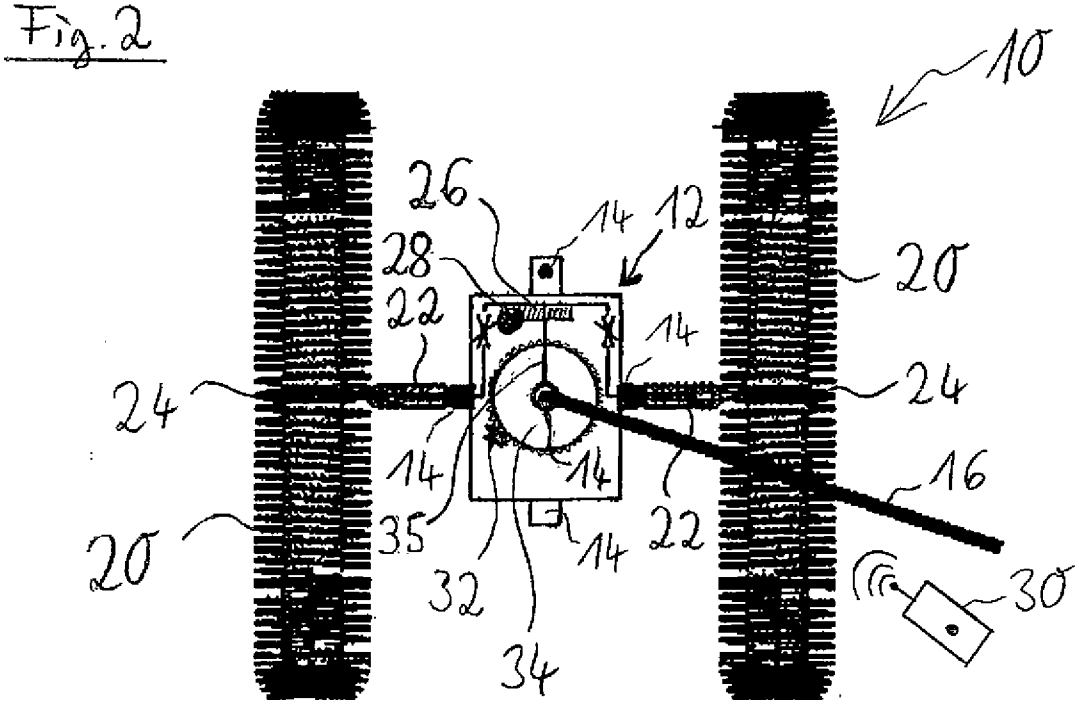


Fig.3

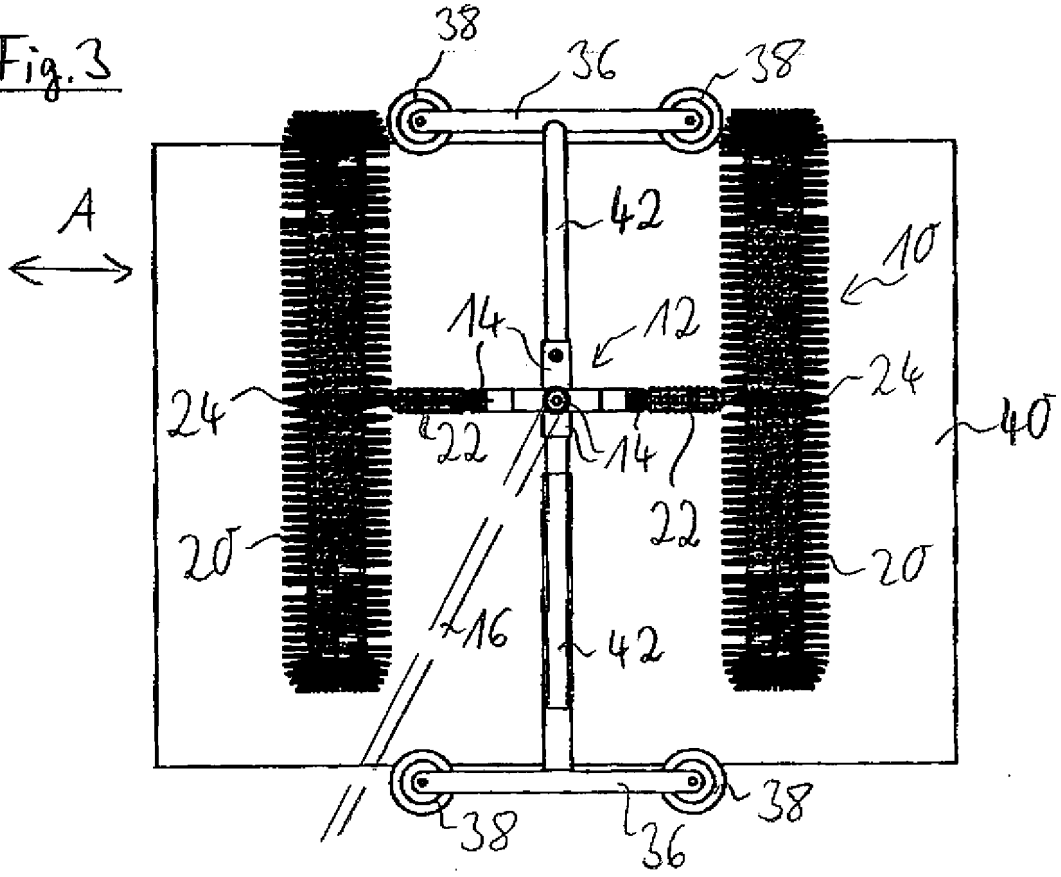
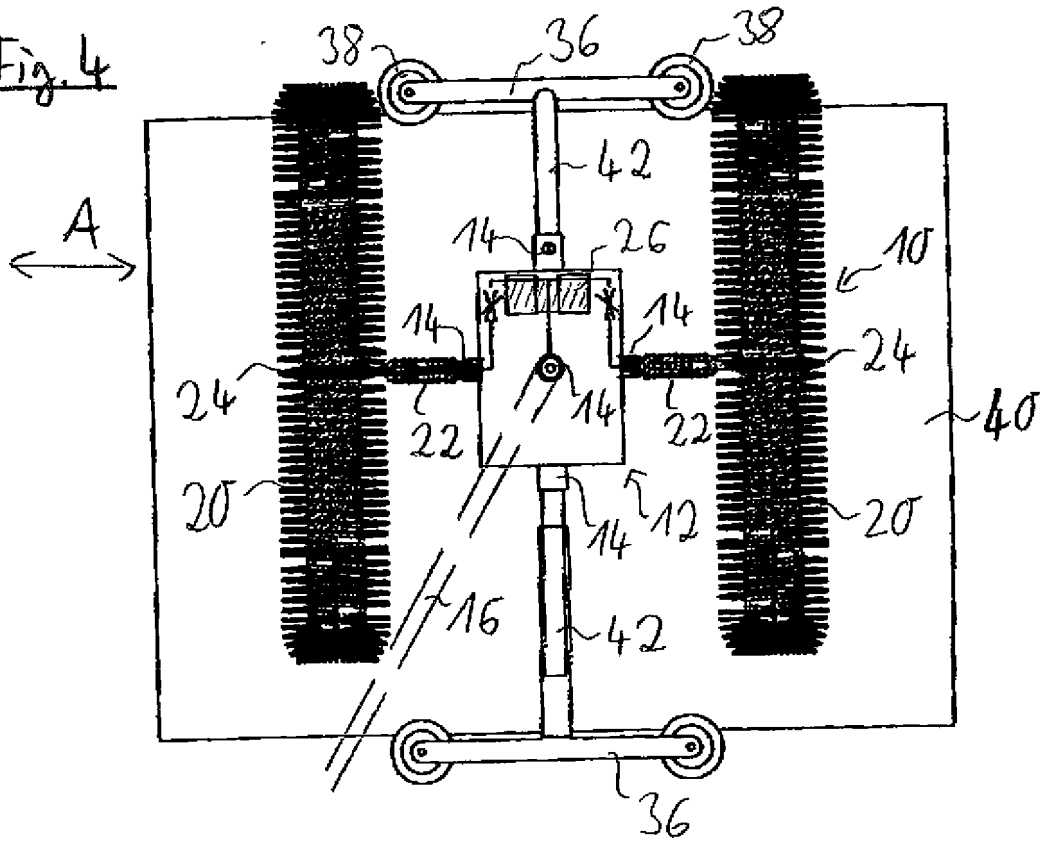

38
36
38
A
42
10
14
12
24
24
40
22
14
22
20
20
16
42
38
38
36

Fig.4


38
36
38
A
42
14
26
10
14
14
24
24
40
22
14
22
20
14
12
20
16
42
36