



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

706 552 A2

(51) Int. Cl.: **A47L** 11/38 (2006.01)
B08B 1/04 (2006.01)
F24J 2/46 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00719/12

(71) Anmelder:
RichtSolar AG, Bresteneggstrasse 1
5033 Buchs (CH)

(22) Anmeldedatum: 24.05.2012

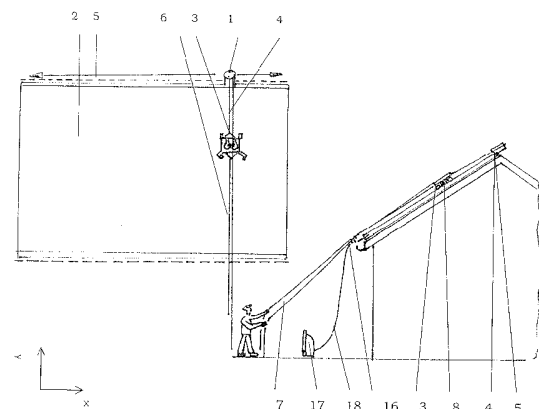
(72) Erfinder:
Werner Kaufmann, 5033 Buchs (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.11.2013

(74) Vertreter:
Dr. Graf & Partner AG Intellectual Property, Postfach 518
Herrenacker 15
8201 Schaffhausen (CH)

(54) **Reinigungsvorrichtung für eine Solaranlage.**

(57) Eine Reinigungsvorrichtung (1) für eine zu reinigende Oberfläche für eine Solaranlage (2) enthält ein Reinigungselement (3) und eine Führungsvorrichtung (4), wobei die Führungsvorrichtung (4) eine Führungsschiene (5) und ein Führungselement (6) enthält, wobei das Reinigungselement (3) entlang der Führungsschiene (5) in Richtung einer x-Achse eines orthogonalen Koordinatensystems verschiebbar ist, wobei das Führungselement (6) in Richtung einer y-Achse des orthogonalen Koordinatensystems verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (6) ein Zugelement (7) enthält, welches am Reinigungselement (3) angebracht ist, wobei durch Zug am Zugelement (7) das Reinigungselement (3) in y-Richtung bewegbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung für eine Solaranlage sowie eine Solaranlage mit einer Reinigungsvorrichtung gemäss Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Eine Reinigungsvorrichtung für Solarpanelscheiben ist beispielsweise bereits aus der Druckschrift DE 10 2010 006 531 A1 bekannt. Diese Reinigungsvorrichtung umfasst einen elektrisch betriebenen Reinigungsroboter, der entlang von zwei, orthogonal zueinander ausgerichteten Führungsschienen über die Oberfläche der Solarpanelscheibe geführt wird. Für die Führung entlang der Führungsschienen ist je eine elektromotorische Antriebsvorrichtung vorgesehen. Zudem ist die Reinigungsvorrichtung mit Rundbürsten ausgestattet, welche ebenfalls über einen elektrischen Antrieb betätigt werden können. Nachteilig an der in der DE 10 2010 006 531 A1 dargestellten Reinigungsvorrichtung ist der Bedarf an elektrischer Energie zu deren Betrieb, womit ein Teil der über die Solaranlage generierten elektrischen Energie für den Betrieb der Reinigungsvorrichtung bereitgestellt werden muss oder alternativ hierzu eine zusätzliche Energiequelle für die elektrische Energie vorhanden sein muss, um den Reinigungsroboter zu betätigen. Daher besteht ein Bedarf an einer Reinigungsvorrichtung, gemäss welcher der Energiebedarf reduziert werden kann.

[0003] Beispielsweise wurde in der CN 101 562 202 A vorgeschlagen, eine Abdeckvorrichtung für eine Solaranlage vorzusehen. Die Solaranlage wird mit einer transparenten Plastikfolie abgedeckt, auf welcher sich Verschmutzungen ansammeln können. Ist ein bestimmter Verschmutzungsgrad erreicht oder eine vorgegebene Periode verstrichen, wird der Teil der transparenten Plastikfolie, welcher die Solaranlage abdeckt, auf eine Aufwickelrolle aufgerollt und von einer Abwickelrolle saubere Plastikfolie für die nächstfolgende Periode bereitgestellt. Insbesondere wenn die Solarpanel sich über eine grosse Oberfläche erstrecken, können die Auf- und Abwickelrollen beträchtliches Eigengewicht aufweisen. Des Weiteren besteht für den Betrieb der Vorrichtung ein zusätzlicher Energiebedarf, denn vorteilhafterweise sind die Auf- und Abwickelrollen mit je einem elektrischen Antrieb ausgestattet. Der Antrieb der Aufwickelrolle und der Antrieb der Abwickelrolle müssen zudem derart aufeinander abgestimmt sein, dass eine übermässige Zugbelastung der Plastikfolie vermieden wird, damit die Plastikfolie im Betrieb nicht reisst. Des Weiteren ist auch zu vermeiden, dass die Plastikfolie durch eine zu geringe Zugbelastung Falten wirft. Hierdurch kann die Funktion des Solarpanels eingeschränkt werden, weil die Einstrahlung vermindert oder verhindert wird. Des Weiteren ist die Plastikfolie allen Witterungsbedingungen ausgesetzt und muss auch beträchtlichen Temperaturschwankungen standhalten, sodass ein Betrieb einer derartigen Abdeckvorrichtung wartungsintensiv und somit teuer sein kann.

[0004] Daher besteht ein Bedarf an einer kostengünstigen Reinigungsvorrichtung für Solaranlagen, mit welcher die Solaranlage, insbesondere die Solarpanelscheiben, einfach und mit geringem Aufwand gereinigt werden können. Unter Solaranlage wird eine technische Anlage zur Umwandlung von Sonnenenergie in eine andere Energieform verstanden. Solaranlagen lassen sich nach dem Arbeitsprinzip und der gewonnenen Energieform in zumindest die nachfolgenden zwei grundsätzlichen Typen unterscheiden: Thermische Solaranlagen wie Sonnenkollektoren, welche Wärmeenergie, in der Regel warmes Wasser, im niedrigen Temperaturbereich hauptsächlich für die direkte Nutzung in Haushalten liefern, und Photovoltaikanlagen welche elektrische Energie, vorzugsweise Gleichstrom liefern. Ohne regelmässige Reinigung der Solarpanelscheiben solcher Solaranlagen ist mit einem Energieverlust von bis zu 20% zu rechnen. Daher ist es ausserordentlich wichtig Solaranlagen regelmässig und insbesondere kostengünstig zu reinigen.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Reinigungsvorrichtung für eine Solaranlage zu schaffen, die eine einfache Bauweise aufweist und die einfach zu betreiben ist.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mittels einer Reinigungsvorrichtung aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 10 betreffen weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0007] Eine Reinigungsvorrichtung für eine Solaranlage enthält ein Reinigungselement und eine Führungsvorrichtung, wobei die Führungsvorrichtung eine Führungsschiene und ein Führungselement enthält. Das Reinigungselement ist entlang der Führungsschiene in Richtung einer x-Achse eines orthogonalen Koordinatensystems verschiebbar, wobei das Führungselement in Richtung einer y-Achse des orthogonalen Koordinatensystems verschiebbar ist. Das Führungselement enthält ein Zugelement, welches am Reinigungselement angebracht ist, wobei durch Zug am Zugelement das Reinigungselement in y-Richtung bewegbar ist. Das Zugelement kann manuell betätigt werden, somit kann die Reinigungsvorrichtung ohne zusätzliche elektrische Energieversorgung betrieben werden. Das Koordinatensystem ist der Form der Solaranlage angepasst ausgestaltet. Üblicherweise ist die beispielsweise auf einem Dach angeordnete Solaranlage rechteckig ausgestaltet und das Koordinatensystem deshalb orthogonal gewählt. Die Solaranlage und damit das Koordinatensystem können beispielsweise auch rhombusförmig oder parallelogrammförmig ausgestaltet sein.

[0008] Insbesondere kann das Zugelement als Zugseil ausgebildet sein. Insbesondere können zwei Zugseile am Führungselement vorgesehen sein. Es ist auch möglich, nur ein Zugseil vorzusehen, wenn die Reinigungsvorrichtung nur auf zu reinigenden Oberflächen verwendet werden soll, die ein Gefälle aufweisen. Durch das Zugseil wird die Aufwärtsbewegung und/oder die Hin- und Herbewegung der Reinigungsvorrichtung gesteuert, die Abwärtsbewegung erfolgt durch

das Eigengewicht der Reinigungsvorrichtung. Ein zweites Zugseil kann insbesondere dann vorteilhaft verwendet werden, wenn die Aufwärtsbewegung und/ oder die Hin- und Herbewegung beschleunigt werden soll oder die zu reinigende Oberfläche im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist. Die Verwendung von Zugelementen wie Zugseilen ergibt den Vorteil, dass die Reinigungsvorrichtung sehr einfach bewegt werden kann indem die Zugseile von Hand gehalten und bedient werden. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind die Zugseile derart lang ausgestaltet, dass diese bis zum Boden reichen, sodass eine auf dem Boden stehende Person die Zugseile einfach halten kann und die Bewegung der Reinigungsvorrichtung durch ein entsprechendes Ziehen an den Zugseilen bestimmen kann.

[0009] Nach einem Ausführungsbeispiel enthält das Reinigungselement ein rotierbares Bürstenelement. Mittels des rotierbaren Bürstenelements können auch hartnäckige Verschmutzungen entfernt werden. Insbesondere ist das rotierbare Bürstenelement mittels eines Druckfluids antreibbar. Das Druckfluid wird hierzu nicht nur als Antriebsmittel benötigt, sondern kann gleichzeitig als Reinigungsmittel oder Reinigungshilfsmittel eingesetzt werden.

[0010] Gemäss einem Ausführungsbeispiel ist das Druckfluid Wasser. Wasser hat den Vorteil, dass es überall verfügbar ist und dass mit handelsüblichen Druckerzeugern wie Hochdruckreiniger kostengünstig auf den notwendigen Betriebsdruck bringbar ist, um ein Antriebsmittel für das Bürstenelement zu betätigen. Hierzu ist das Druckfluid in einer Verbindungsleitung, die als eine Druckleitung ausgebildet ist, von der Druckfluidquelle zur Reinigungsvorrichtung leitbar.

Insbesondere kann das Druckfluid ein Reinigungsmittel und/oder ein Frostschutzmittel enthalten. Das Reinigungsmittel und/oder Frostschutzmittel kann durch das rotierende Bürstenelement auf die zu reinigende Oberfläche verteilt werden. Das Reinigungsmittel und/oder Frostschutzmittel kann dem Druckfluid im Zulauf zur Druckfluidquelle insbesondere einem Druckerzeuger, im Druckerzeuger selbst oder auch in der Verbindungsleitung zugeführt werden.

[0011] Die Antriebseinheit kann beispielsweise ein Leitelement umfassen, welches mit dem rotierbaren Bürstenelement drehfest verbunden ist. Das Druckfluid ist auf das Leitelement lenkbar, welches beispielsweise auf einer Welle derart angeordnet ist, dass eine Bewegung des Leitelements erzeugbar ist, wobei bei Bewegung des Leitelements das Bürstenelement in eine Rotationsbewegung versetzbar ist.

[0012] Das Druckfluid kann alternativ oder in Ergänzung hierzu über eine Düse auf das Bürstenelement oder auf ein Aufprallelement, welches mit dem Bürstenelement verbunden ist, aufbringbar sein, sodass das Bürstenelement durch das aus der Düse ausströmende Druckfluid in eine Rotationsbewegung versetzbar ist.

Es kann eine Mehrzahl von Öffnungen oder Auslässen für das Druckfluid vorgesehen sein, sodass das Druckfluid gleichmässig auf das Bürstenelement verteilbar ist oder über die vom Bürstenelement erfasste zu reinigende Oberfläche des Solarpanels gleichmässig aufbringbar ist.

[0013] Das Bürstenelement kann auf einem Gestell gelagert sein, welches mit Rollelementen ausgestattet ist, welche im Betrieb auf der zu reinigenden Unterlage bewegbar sind, das heisst mit dem Solarpanel in Kontakt sind. Das oder die Zugseile sind auf dem Gestell befestigt, sodass das Gestell mittels des Zugseils oder der Zugseile bewegt werden kann.

[0014] Eine Mehrzahl von Bürstenelementen kann auf der Reinigungsvorrichtung vorgesehen sein bzw. die Reinigungsvorrichtung kann mehrere Bürstenelemente enthalten. Durch das Vorsehen mehrerer Bürsten kann eine grössere Oberfläche pro Zeiteinheit gereinigt werden, das heisst die Dauer des Reinigungsvorgangs reduziert werden. Da die Reinigung manuell gesteuert wird, ergibt sich durch das Vorsehen einer grösseren Oberfläche eine Reduktion an Zeitaufwand und demzufolge eine Reduktion der Reinigungskosten.

[0015] Der Abstand des Bürstenelements von der zu reinigenden Oberfläche kann mittels eines Einstellelements verstellbar sein.

Das Einstellelement kann als Einstellschraube ausgebildet sein, durch welche der Abstand des Rollelements vom Gestell einstellbar ist.

[0016] Des Weiteren kann eine zweite Führungsschiene vorgesehen sein. Die zweite Führungsschiene kann insbesondere entlang der unteren Begrenzung der zu reinigenden Oberfläche angebracht sein.

[0017] Die Erfindung umfasst insbesondere eine Solaranlage mit einer zu reinigenden Oberfläche sowie eine Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1a eine Ansicht der erfindungsgemässen Reinigungsvorrichtung auf einer Solaranlage auf einem Hausdach,
- Fig. 1b eine Ansicht der erfindungsgemässen Reinigungsvorrichtung der Fig. 1a in einer Seitenansicht,
- Fig. 2 eine Ansicht des Reinigungselements,
- Fig. 3 eine Ansicht des Reinigungselements gemäss Fig. 2 in einer Ansicht von der Reinigungsseite.
- Fig. 4a ein Schnitt durch die Antriebseinheit des Bürstenelements gemäss eines ersten Ausführungsbeispiels

Fig. 4b ein Schnitt entlang der Linie A–A der Fig. 4a

Fig. 5a ein Schnitt durch die Antriebseinheit des Bürstenelements gemäss eines zweiten Ausführungsbeispiels

Fig. 5b ein Schnitt entlang der Linie B–B der Fig. 5a

[0019] Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0020] Fig. 1a zeigt eine Seitenansicht eines Hauses mit einer Seitenwand und einem Hausdach, welches mit einer Solaranlage 2 versehen ist. Zudem ist einer Reinigungsvorrichtung 1 dargestellt welche an der Solaranlage 2 beziehungsweise auf einem Hausdach angeordnet ist. In der vorliegenden Ausführungsform ist die zu reinigende Oberfläche geneigt zu einer Horizontalebene ausgebildet. Selbstverständlich kann eine derartige Reinigungsvorrichtung auch für Flachdächer zum Einsatz kommen. Die Reinigungsvorrichtung 1 weist ein Reinigungselement 3 auf, mittels welchem die Reinigung der Oberfläche durchgeführt wird. Das Reinigungselement 3 wird mittels einer Führungsvorrichtung 4 über die zu reinigende Oberfläche bewegt. Hierzu weist die Führungsvorrichtung 4 eine Führungsschiene 5 und ein Führungselement 6 auf. Mittels der Führungsschiene 5, welche vorzugsweise am Dachfirst befestigt ist, kann das Reinigungselement 3 in Richtung einer x-Achse eines orthogonalen Koordinatensystems verschoben werden. In der vorliegenden Darstellung fällt die x-Achse mit dem Dachfirst zusammen. In diesem Fall erfolgt die Verschiebung entlang der Führungsschiene 5 in horizontaler Richtung. Gleichzeitig kann auch die Position in Richtung der y-Achse mittels des Führungselements 6 verändert werden. Mittels des Führungselements 6 kann das Reinigungselement 3 von der unteren Begrenzung der zu reinigenden Oberfläche zu deren oberen Begrenzung verschoben werden. Durch kombiniertes Verschieben des Reinigungselements 3 in die Richtung der x-Achse bzw. der y-Achse kann jeder Punkt der Oberfläche angesteuert werden. Die dargestellte Oberfläche ist eben, was der am häufigsten anzutreffenden Bauweise der Solarzellen einer Solaranlage entspricht.

Das Führungselement 6 umfasst ein Zugelement, welches am Reinigungselement 3 angebracht ist. Durch das Einleiten einer Zugbewegung am Zugelement ist das Reinigungselement 3 zumindest in y-Richtung bewegbar. Selbstverständlich kann die Zugkraft auch eine horizontale Komponente aufweisen, sodass mittels des Zugelements auch eine Bewegung des Reinigungselements in Richtung der x-Achse erfolgen kann, welche hier der horizontalen Richtung entspricht.

[0021] Fig. 1b zeigt eine Seitenansicht der Reinigungsvorrichtung 1 im Betriebszustand. Das Reinigungselement 3 wird mittels zwei Zugelementen 7, die hier als Zugseile ausgebildet sind, manuell über die zu reinigende Oberfläche bewegt. Das am oberen Ende des Reinigungselements 3 angebrachte Zugseil wird über eine Führungsvorrichtung 4 geleitet. Die Führungsvorrichtung kann insbesondere als Umlenkrolle ausgebildet sein. Die Umlenkrolle ist in der Führungsschiene 5 gelagert und kann entlang der Führungsschiene über die gesamte Längsseite der zu reinigenden Oberfläche bewegt werden. Das erste, obere Zugseil und das zweite, untere Zugseil werden von der Bedienperson derart bewegt, dass die gesamte zu reinigende Oberfläche vom Reinigungselement erfasst und gereinigt werden kann. Selbstverständlich können auch nur beliebige Teile der Oberfläche gereinigt werden, wenn beispielsweise nur eine örtlich begrenzte Verschmutzung vorliegen sollte.

[0022] Des Weiteren zeigt Fig. 1b eine Druckfluidquelle 17, mittels welcher dem Reinigungselement 3 Druckfluid über die Verbindungsleitung 18 zugeführt werden kann. Das Reinigungselement enthält ein Bürstenelement 8, welches in Kontakt mit der zu reinigenden Oberfläche steht. Das Bürstenelement 8 wird durch das Druckfluid angetrieben, beispielsweise gemäss des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 4a und Fig. 4b oder des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 5a oder Fig. 5b. Selbstverständlich sind weitere Antriebsmöglichkeiten denkbar, sodass Fig. 4a, Fig. 4b, Fig. 5a, Fig. 5b nur als exemplarische Beispiele zu verstehen sind, der Gegenstand der Erfindung aber in keinem Fall als auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt anzusehen ist.

[0023] Des Weiteren zeigt die Fig. 1b eine Führungsschiene 16 beziehungsweise eine Umlenkschiene 16, die im Wesentlichen parallel zur Führungsschiene 5 angeordnet ist. Diese Führungsschiene 16 kann optional vorgesehen werden, um die Führung der Zugseile zu vereinfachen und um eine vereinfachte Umlenkung für die Zugseile zu erhalten, welche die Zugseile weniger beansprucht, weil das Zugseil dank der Führungsschiene 16 nicht direkt an der unteren Dachkante aufliegt. Mittels der Führungsschiene 16 kann insbesondere auch die Lebensdauer der Zugseile erhöht werden. Des Weiteren kann einem Verheddern des oder der Zugseile 7 und der Verbindungsleitung 18 vorgebeugt werden.

[0024] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Reinigungselements 3 im Detail. Das Reinigungselement 3 weist ein Paar von Bürstenelementen 8 auf. Die Bürstenelemente 8 sind in diesem Ausführungsbeispiel gleich aufgebaut. Sie weisen zumindest eine rotationssymmetrische Anordnung von Borsten 19 auf. Die Borsten 19 sind in einem Borstenhalteelement 20 aufgenommen, welches in Fig. 3 gezeigt ist. Das Borstenhalteelement 20 ist drehbar im Gestell 12 gelagert. Das Borstenhalteelement 20 wird über ein hier nicht sichtbares Antriebselement vom Druckfluid angetrieben, welches dem Reinigungselement 3 über die Verbindungsleitung 18 zugeführt wird.

[0025] Üblicherweise kommt als Druckfluid Wasser zum Einsatz. Das Druckfluid kann ein Reinigungsmittel und/oder ein Frostschutzmittel enthalten.

Die Verbindungsleitung 18 mündet in einen Verteiler 21, um den beiden Bürstenelementen Druckfluid zuzuführen. Das Druckfluid gelangt von dem Verteiler 21 in je eine Druckfluidkammer 22. Jede der Druckfluidkammern wird mittels eines Halteelements 23 am Gestell 12 befestigt.

[0026] Das Halteelement 23 kann mittels seines Eigengewichts dazu verwendet werden, die Andruckkraft auf die zu reinigende Oberfläche zu erhöhen. Daher kann das Halteelement 23 insbesondere als dickwandiges Blech ausgeführt sein.

[0027] Das Gestell weist vier Armelemente 25 auf. Jedes der Armelemente ist mit einem Rollelement 13 ausgestaltet, welches den Kontakt des Reinigungselements 3 zu der zu reinigenden Oberfläche herstellt. Mittels der Rollelemente 13 kann das Reinigungselement in einfacher Weise ohne wesentlichen zusätzlichen Kraftaufwand über die zu reinigende Oberfläche bewegt werden. Die Rollelemente 13 können spiegelsymmetrisch um die Symmetrieebene des Reinigungselements angeordnet sein. Die Symmetrieebene des Reinigungselements verläuft mittig zwischen dem Paar von Bürstenelementen, sodass auch die Bürstenelemente in Bezug auf die Symmetrieebene spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind. Die Symmetrieebene ist eine Normalebene zu der Hauptplatte 24 des Gestells 13, auf welcher die Druckfluidkammern 22 angebracht sind. Die Armelemente 25 sind in Bezug auf die Hauptebene erhöht, wenn die Höhe der Rollelemente grösser als der Abstand der Hauptebene von der zu reinigenden Oberfläche ist. Zudem kann jedes der Rollelemente ein Einstellelement 15 aufweisen. Mittels des Einstellelements 15 kann der Abstand des Gestells von der zu reinigenden Oberfläche verändert werden. Wird dieser Abstand verringert, erhöht sich der Druck auf die Borsten 19 des Bürstenelements und somit die Reibungswirkung. Wenn die Reibungswirkung der Borsten auf der zu reinigenden Oberfläche erhöht wird, kann auch die Reinigungswirkung verbessert werden.

[0028] Das Einstellelement 15 kann insbesondere als Schraube ausgebildet sein, die manuell in der Höhe verstellbar ist. Insbesondere kann jedes der Rollelemente über ein derartiges Einstellelement verfügen.

[0029] Die Stabilität des Reinigungselements 3 gegen Kippen kann erhöht werden, wenn die oberen Armelemente in einem Winkel zur Symmetrieebene angeordnet sind, das heisst in Bezug auf die Hauptplatte 24 schräg nach aussen ragen. Die Armelemente, die auf der unteren Seite des Reinigungselements angebracht sind, zu welcher die Verbindungsleitung 18 führt, sind im Wesentlichen parallel zur Symmetrieebene angeordnet.

[0030] Des Weiteren können die Rollelemente Tastrollen umfassen, mittels welchen eine zu grosse Gewichtsbelastung auf die zu reinigende Oberfläche vermieden werden kann.

[0031] Fig. 3 zeigt eine Ansicht des Reinigungselements 3 in einer Ansicht von der Reinigungsseite her, also von unten. Da die Funktion der einzelnen Teile gleich wie in der Darstellung der Fig. 2 ist, soll nur auf die Unterschiede eingegangen werden, die in Fig. 3 nicht gezeigt sind. Fig. 3 zeigt insbesondere die Anordnung der Bürstenelemente 8, die auf der Unterseite der Hauptplatte 24 angeordnet sind. Die Bürstenelemente 8 weisen je zwei konzentrische Reihen von Borsten 19 auf. Im Inneren der Borsten sowie im Zwischenraum zwischen den zwei Borstenreihen kann das Druckfluid strömen und auf die zu reinigende Oberfläche verteilt werden. Das Druckfluid kann über nicht gezeigte Öffnungen des Borstenhaltelements verteilt werden.

[0032] Fig. 4a ist ein Schnitt durch die Antriebseinheit 26 des Bürstenelements 8 gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Antriebseinheit 26 ist in der Druckfluidkammer 22 angeordnet. Die Antriebseinheit umfasst eine Mehrzahl von Leitelementen 9. Die Leitelemente 9 sind mit dem Borstenhalteelement 20 verbunden. Das Borstenhalteelement 20 ist um die Drehachse 27 drehbar gelagert. Das Halteelement 23 wird gemäss diesem Ausführungsbeispiel durch einen Bolzen gebildet, der die Druckfluidkammer und das Borstenhalteelement 20 auf der Hauptplatte 24 hält. Der Bolzen kann beispielsweise ein Gewinde aufweisen und mittels eines Rückhaltelements 28 die Druckfluidkammer und das Borstenhalteelement unter eine Vorspannung versetzen, sodass eine gewisse Dichtigkeit gewährleistet ist. Zwischen dem drehbaren Borstenhalteelement 20 und dem ortsfesten Rückhalteelement 28 ist ein Lagerelement 29 und/oder ein Dichtungselement vorgesehen, sodass die Drehbarkeit des Borstenhaltelements 20 um die Drehachse 27 gewährleistet bleibt. Das Borstenhalteelement 20 ist als plattenförmiges rotationssymmetrisches Element ausgebildet, in welchem die Borsten 19 aufgenommen sind. Des Weiteren enthält das Borstenhalteelement 20 Öffnungen 30, durch welche das Druckfluid aus der Druckfluidkammer 22 auf die zu reinigende Oberfläche austreten kann.

[0033] Fig. 4b ist ein Schnitt entlang der Linie A–A der Fig. 4a, der die Anordnung der Antriebseinheit 26 und der Druckfluidversorgungseinheit 31 zeigt. Die Druckfluidversorgungseinheit ist im einfachsten Fall eine Rohrleitung, durch welche Druckfluid in die Druckfluidkammer gelangt. Das aus der Druckfluidkammer austretende Druckfluid trifft auf die Leitelemente 9 der Antriebseinheit 26 und versetzt diese in eine Drehbewegung um die Drehachse 27. Da die Leitelemente 9 mit dem Borstenhalteelement 20 verbunden sind, wird auch das Borstenhalteelement 20 in eine Drehbewegung versetzt. Die Druckfluidversorgungseinheit 31 kann auch eine oder mehrere Düsen umfassen, sodass das Druckfluid mit höherer Geschwindigkeit auf das Leitelement gespritzt wird, wodurch die Drehzahl des Bürstenelements erhöht wird.

[0034] Fig. 5a ein Schnitt durch die Antriebseinheit des Bürstenelements gemäss eines zweiten Ausführungsbeispiels. Die Antriebseinheit 36 ist in der Druckfluidkammer 22 angeordnet. Die Antriebseinheit umfasst ein einziges Leitelement, welches als Aufprallelement 39 ausgebildet ist. Das Aufprallelement 39 ist mit dem Borstenhalteelement 40 verbunden. Das Borstenhalteelement 40 unterscheidet sich vom vorhergehenden Borstenhalteelement dahingehend, dass es zwei konzentrische Reihen von Borsten 19 enthält.

[0035] Das Borstenelement 20 ist um die Drehachse 27 drehbar gelagert. Das Halteelement 23 wird gemäss diesem Ausführungsbeispiel durch einen Bolzen gebildet, der die Druckfluidkammer 22 und das Borstenhalteelement 40 zusammen hält. Die Druckfluidkammer 22 ist mittels einer Klemmverbindung, einer Klebeverbindung oder einer Schweissverbindung auf der Hauptplatte 24 gehalten. Der Bolzen kann das Borstenhalteelement 40 beispielsweise mittels einer Aufweitung 32 über eine Beilagscheibe 33 mit der Druckfluidkammer 22 verbinden. Zwischen dem drehbaren Borstenhalteelement 40 und der ortsfesten Aufweitung 32 kann ein nicht dargestelltes Lagerelement und/oder ein Dichtungselement vorgesehen sein, sodass die Drehbarkeit des Borstenhalteelements 40 um die Drehachse 27 verbessert wird.

[0036] Das Borstenhalteelement 40 ist als plattenförmiges rotationssymmetrisches Element ausgebildet, in welchem die Borsten 19 aufgenommen sind. Des Weiteren enthält das Borstenhalteelement 40 Öffnungen 30, durch welche das Druckfluid aus der Druckfluidkammer 22 auf die zu reinigende Oberfläche austreten kann.

[0037] Fig. 5b zeigt einen Schnitt entlang der Linie B–B der Fig. 5a der die Anordnung der Antriebseinheit 36 und der Druckfluidversorgungseinheit 41 zeigt. Die Druckfluidversorgungseinheit 41 ist gemäss dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Rohrleitung mit einem Düsenelement 42, durch welches Druckfluid in die Druckfluidkammer 22 gelangt. Das aus der Druckfluidkammer austretende Druckfluid trifft auf das Aufprallelement 39 der Antriebseinheit 36 und versetzt diese in eine Drehbewegung um die Drehachse 27. Da das Aufprallelement 39 mit dem Borstenhalteelement 40 verbunden ist, wird auch das Borstenhalteelement 40 in eine Drehbewegung versetzt. Die Druckfluidversorgungseinheit kann auch mehrere Düsen umfassen, sodass das Druckfluid mit einer besseren räumlichen Verteilung flächig auf das Aufprallelement 39 gespritzt wird, wodurch die Drehzahl des Bürstenelements 8 erhöht werden kann.

[0038] Selbstverständlich können die Elemente der einzelnen Ausführungsbeispiele beliebig kombiniert werden. Insbesondere kann die Anzahl der Bürstenelemente und die Form sich von den dargestellten Formen unterscheiden, des Weiteren können mehrere Bürstenelemente mit unterschiedlichen Formen vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung (1) für eine zu reinigende Oberfläche einer Solaranlage (2), enthaltend ein Reinigungselement (3) und eine Führungsvorrichtung (4), wobei die Führungsvorrichtung (4) eine Führungsschiene (5) und ein Führungselement (6) enthält, wobei das Reinigungselement (3) entlang der Führungsschiene (5) in Richtung einer x-Achse eines Koordinatensystems verschiebbar ist, wobei das Führungselement (6) in Richtung einer y-Achse des Koordinatensystems verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (6) ein Zugelement (7) enthält, welches am Reinigungselement (3) angebracht ist, wobei durch Zug am Zugelement (7) das Reinigungselement (3) in y-Richtung bewegbar ist.
2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Zugelement (7) ein oder mehrere Zugseile umfasst.
3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Reinigungselement (3) ein rotierbares Bürstenelement (8) enthält.
4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 3, wobei das rotierbare Bürstenelement (8) mittels eines Druckfluids antreibbar ist.
5. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Druckfluid ein Reinigungsmittel und/oder ein Frostschutzmittel enthält.
6. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei das Druckfluid auf ein Leitelement (9) lenkbar ist, welches auf einer Welle (10) derart angeordnet ist, dass eine Rotationsbewegung des Leitelements (9) erzeugbar ist, wobei bei Bewegung des Leitelements (9) das Bürstenelement (8) in eine Rotationsbewegung versetzbar ist.
7. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei das Druckfluid über eine Düse (11) auf das Bürstenelement (8) und/oder die zu reinigende Oberfläche aufbringbar ist.
8. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei das Bürstenelement (8) auf einem Gestell (12) gelagert ist, welches mit Rollelementen (13) ausgestattet ist, welche im Betrieb mit der zu reinigenden Oberfläche (14) in Kontakt sind.
9. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei der Abstand des Bürstenelements (8) von der zu reinigenden Oberfläche (14) mittels eines Einstellelements (15) verstellbar ist.
10. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine zweite Führungsschiene (16) vorgesehen ist.

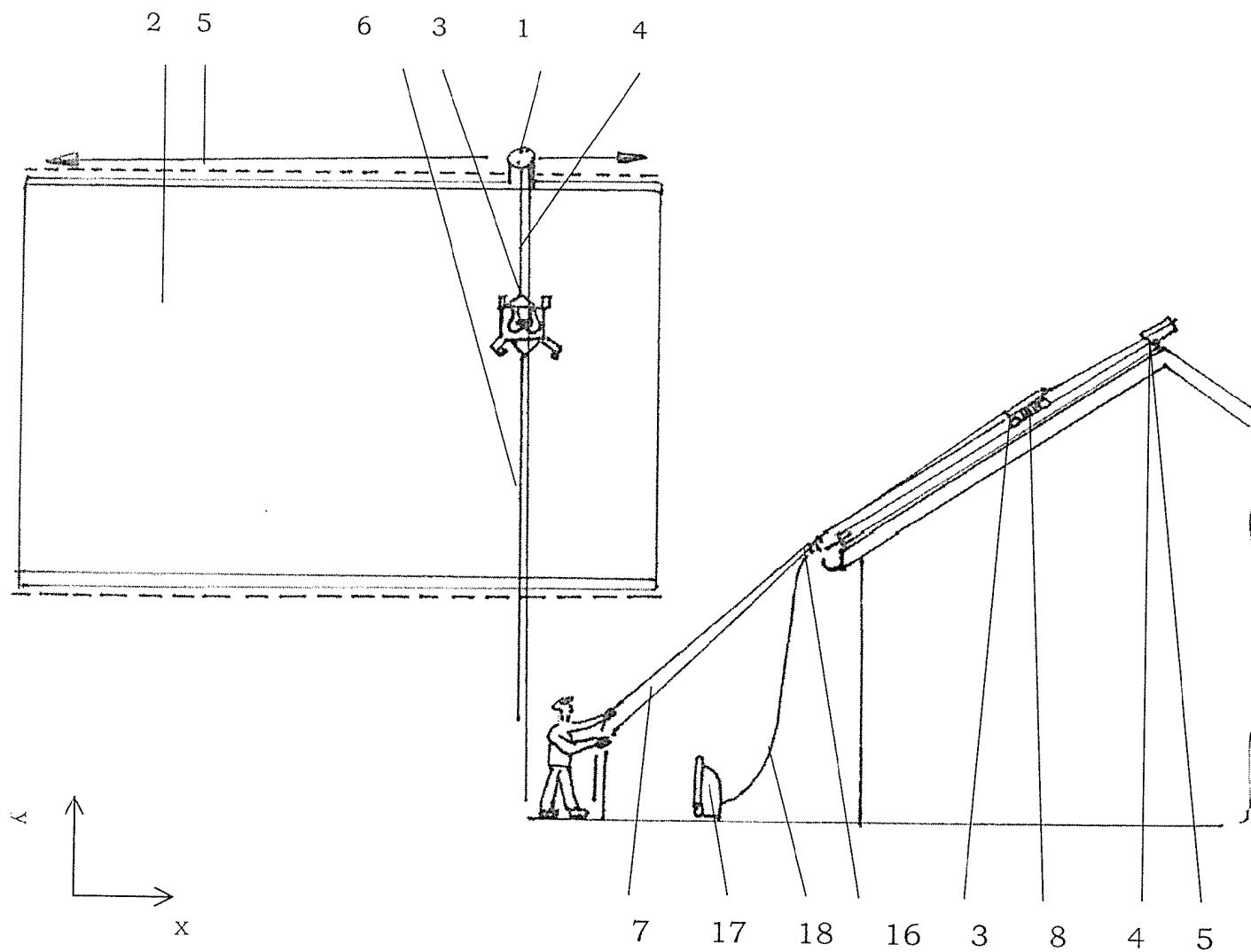


Fig. 1a

Fig. 1b

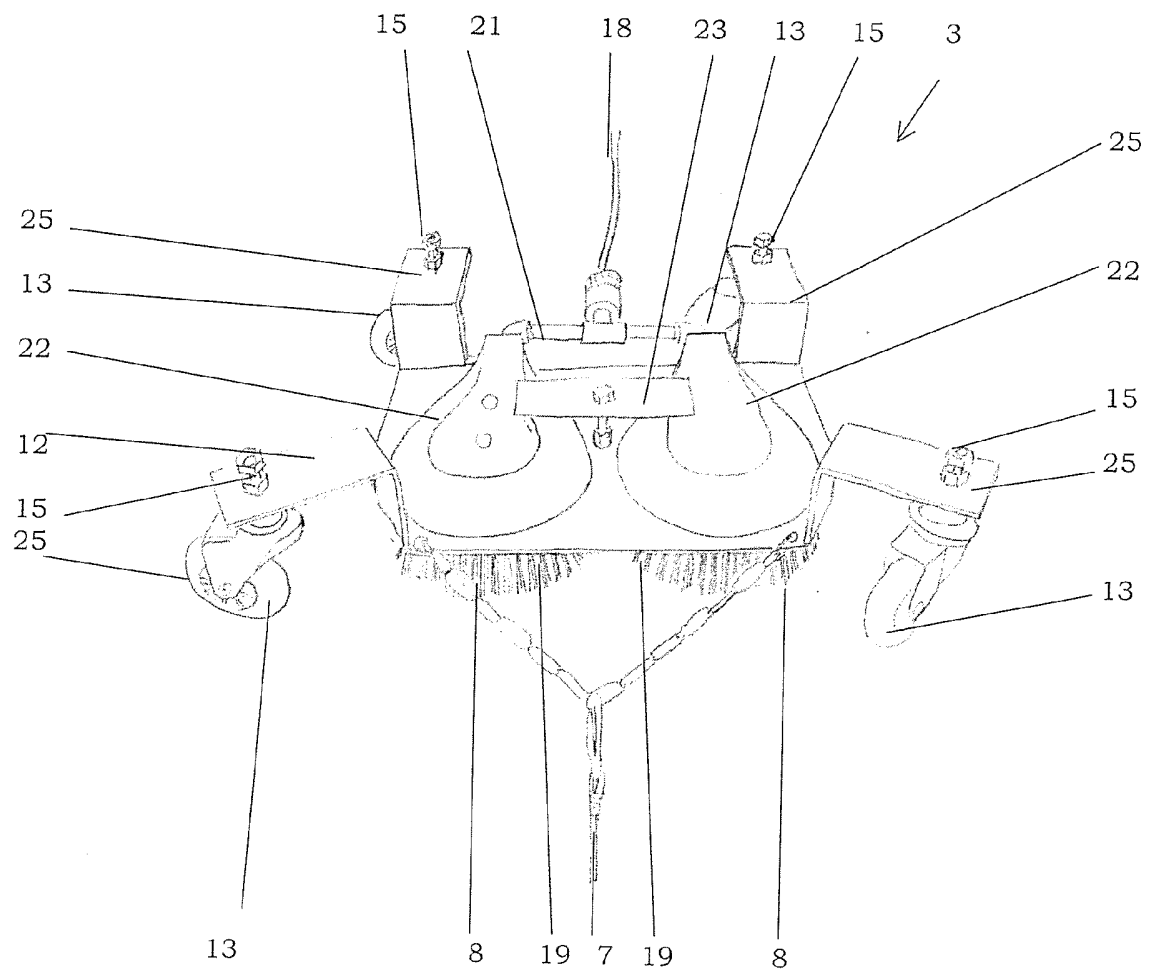


Fig. 2

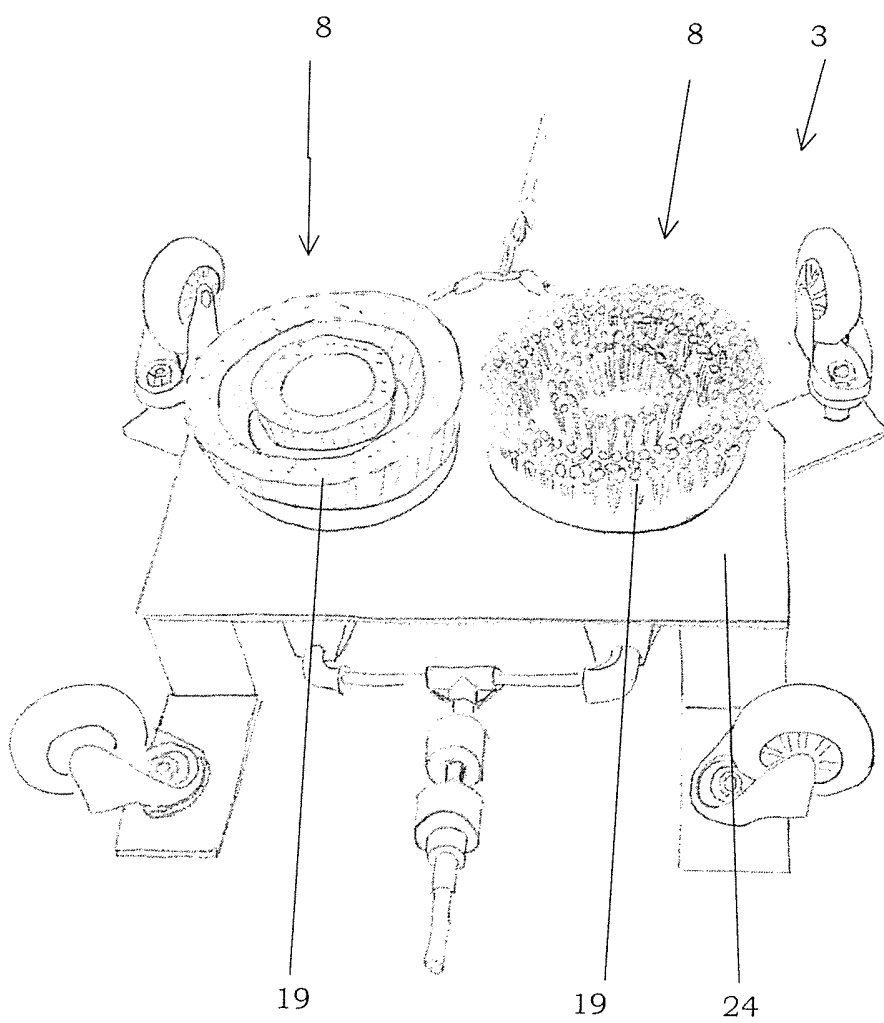


Fig. 3

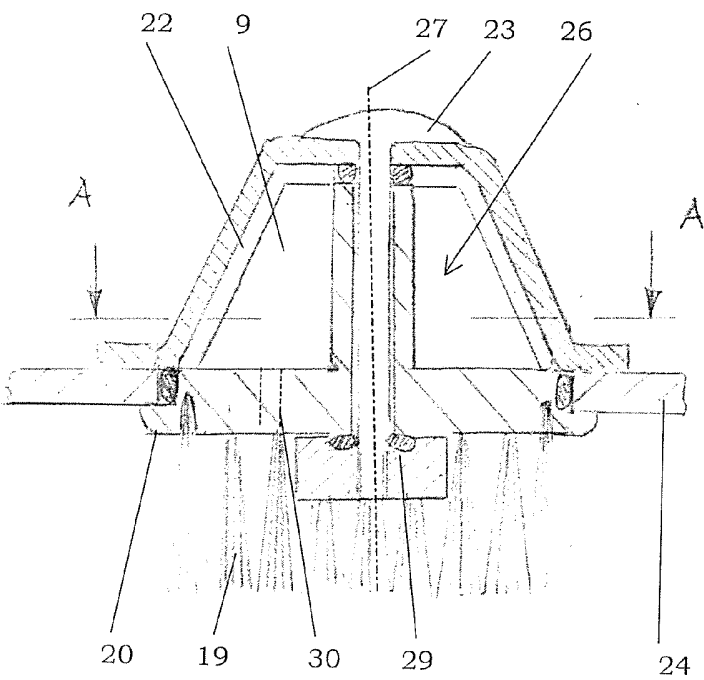


Fig. 4a

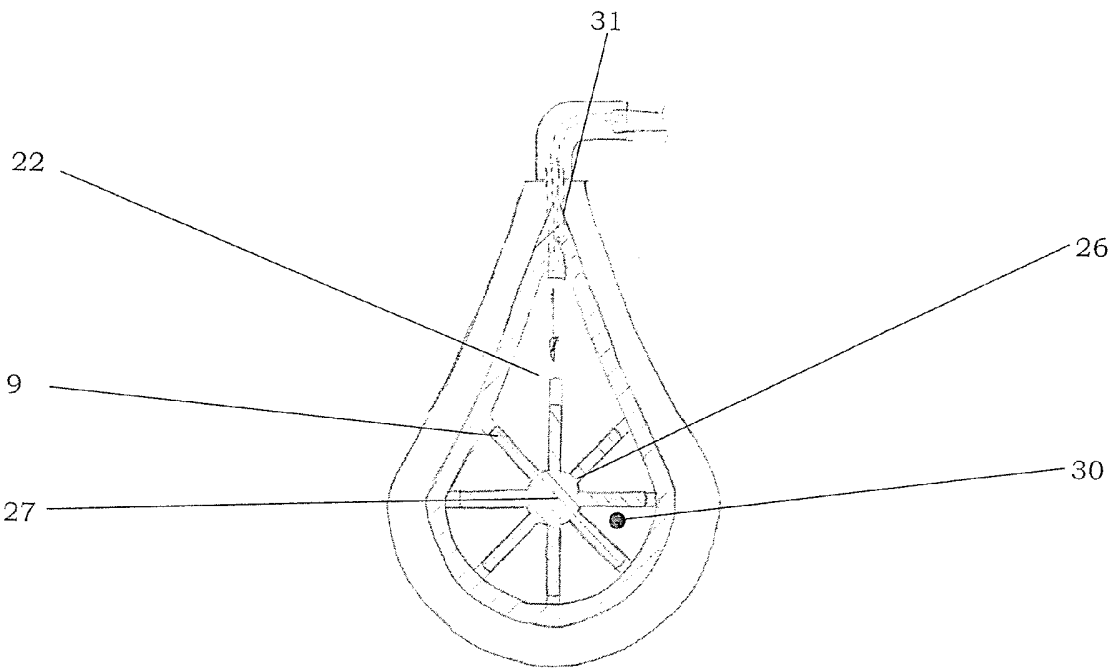


Fig. 4b

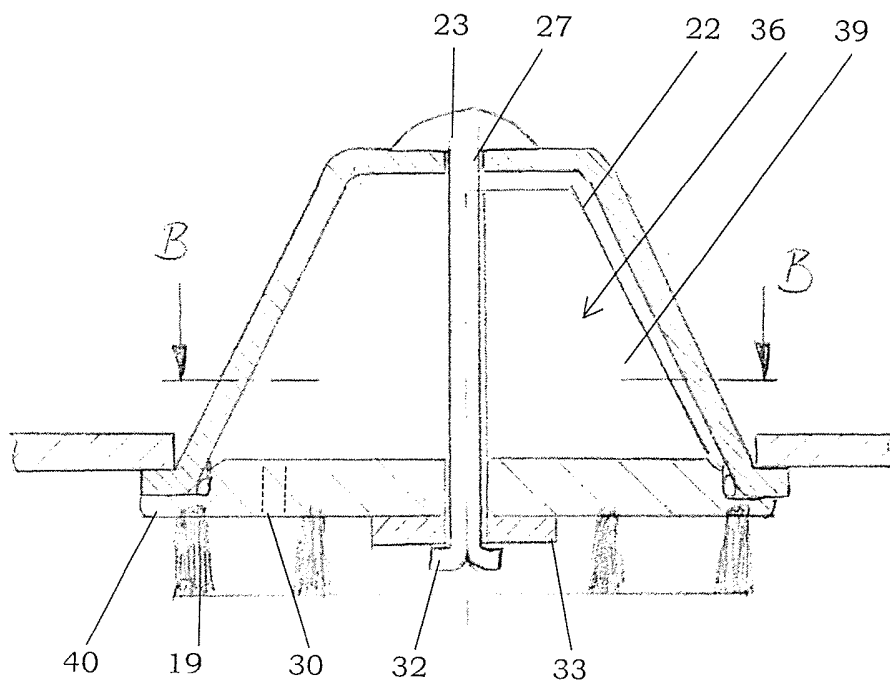


Fig. 5a

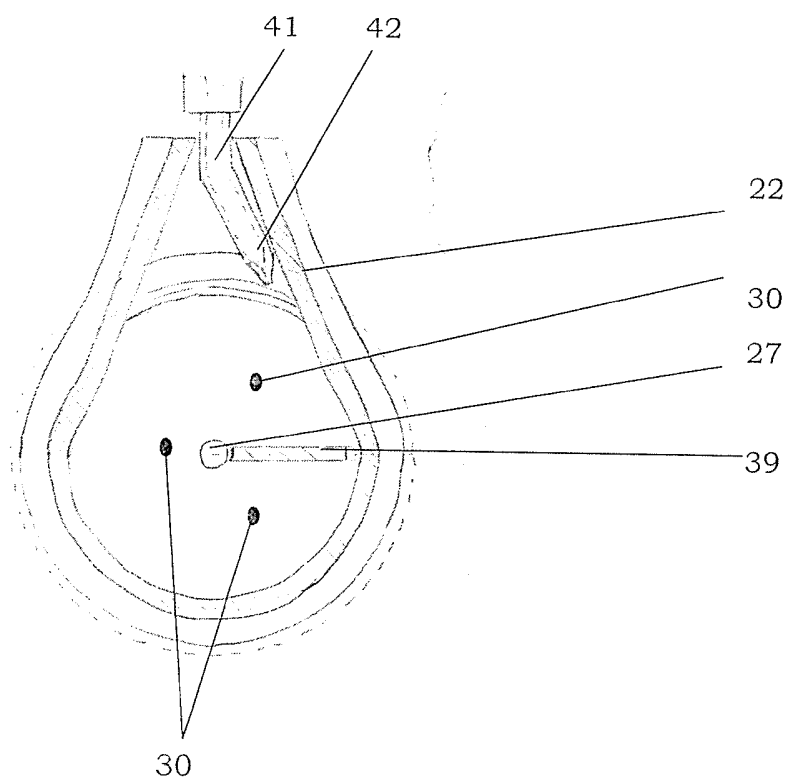


Fig. 5b