



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 724 031 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2006 Patentblatt 2006/47

(51) Int Cl.:
B08B 9/093 (2006.01) **B08B 9/08** (2006.01)
B65D 88/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06090082.6**

(22) Anmeldetag: **17.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **18.05.2005 DE 202005007977 U**
16.05.2006 DE 202006007986 U

(71) Anmelder: **Menno Chemie-Vertrieb GmbH**
22850 Norderstedt (DE)

(72) Erfinder: **Pragst, Bernd**
17098 Friedland (DE)

(74) Vertreter: **Kietzmann, Manfred**
Kietzmann & Vosseberg,
Patentanwalt-Rechtsanwalt-Partnerschaft,
Friedrichstrasse 95
10117 Berlin (DE)

(54) Vorrichtung zur Innenreinigung eines Silos

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Innenreinigung von insbesondere Silos (1), bestehend aus mindestens einer mit einer Versorgungsleitung (2) verbundenen und an einem Schwenkarm (3) angeordneten Sprühdüse (4), wobei der Schwenkarm (3) selbst oder

dieser mittels eines Antriebswagens (5, 25) unter Verwendung einer montierbaren und demontierbaren Führungsschiene (6, 24) in Silolängsrichtung bewegbar und um die Silolängsrichtung dreh- oder verschwenkbar angeordnet ist (Fig. 1).

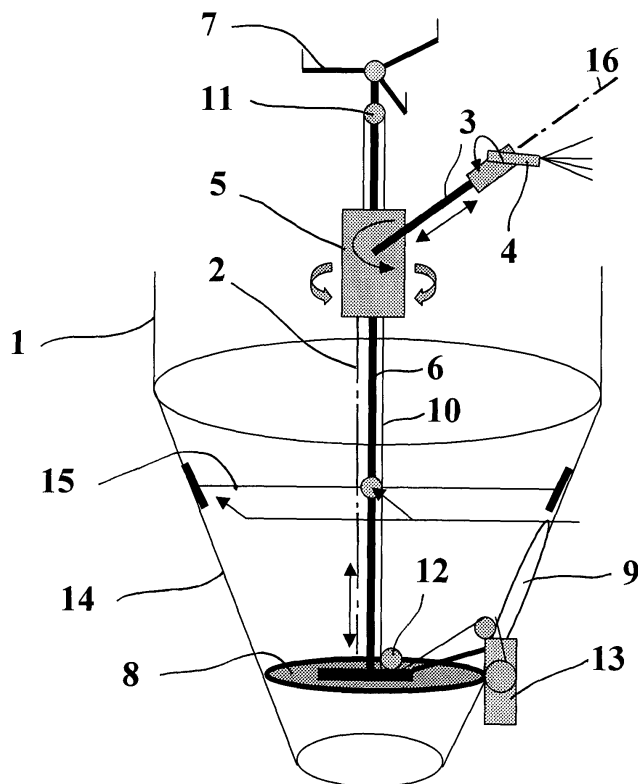


Fig. 1

EP 1 724 031 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Säubern der inneren Oberflächen von großen Behältern, wie z. B. Futter-Silos, die vorzugsweise einen konusartig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Bodenbereich aufweisen.

[0002] Reinigungsgeräte für Silos sind bekannt.

[0003] In der JA 03157176 A wird eine Vorrichtung zur Innenreinigung von Behältern, insbesondere von Tanks beschrieben, bestehend aus mit einem Antrieb und einer Versorgungsleitung verbundenen Sprühdüsen, die in der Längsachse des Behälters verfahrbar und um diese drehbar sind. Dazu ist in der Längsachse eine feste Führung montiert, an der ein verfahrbarer Wagen angeordnet ist, an dem mindestens ein Schwenkarm mit einer Sprühdüse befestigt ist. Nachteilig ist, dass diese Vorrichtung fest montiert bleibt oder der Auf- und Abbau technisch aufwendig ist.

[0004] In der DE 201 14 463 U1 wird zur Reinigung vorgeschlagen, ein Gestell über ein mittig angeordnetes Seil und Umlenkrolle heb- und senkbar in einem Silo geführt zu verwenden. An den gegenüberliegenden Enden des Gestells ist jeweils eine rotierende Bürste gelagert. Diese besitzen einen Abstand, der sie gegenseitig an die Behälterwand drückt.

Nachteilig ist, dass der Antrieb für das Seil einen großen flachen Boden im Silo benötigt.

[0005] Mittels eines Seilzuges wird auch die Reinigungseinrichtung in der JA 06218340 A von oben in Behälterlängsrichtung bewegt. Sie verfügt über eine von unten kommende Reinigungsmittelzuführung.

[0006] In der DE 199 58 290 A1 wird eine Vorrichtung mit mindestens drei Reinigungsdüsen vorgeschlagen. Die Düsen sind gleichmäßig verteilt an einem Gestell angeordnet. Dieses ist ebenfalls über ein Seil von oben heb- und senkbar. Die Rotation des Gestells wird durch die Rückstoßkraft der Reinigungsflüssigkeit bewirkt.

[0007] Antriebe und Einbauvarianten von oben in das zu reinigende Behältnis haben den wesentlichen Nachteil, dass für die Montage zusätzlich Hebebühnen, Kräne oder Hebezüge notwendig sind. Das erhöht die Reinigungskosten erheblich und ist deshalb wenig sinnvoll.

[0008] Mit der DE 102 56 560 A1 wird eine Vorrichtung zur Innenreinigung von insbesondere Silos, bestehend aus mit einem Antrieb und einer Versorgungsleitung verbundenen Sprühdüsen, die in der Längsachse des Behälters verfahrbar und um diese drehbar sind, vorgeschlagen, wobei an einer montierbaren festen Führung in der Längsachse des Behälters ein verfahrbarer Wagen angeordnet ist, an dem mindestens ein Schwenkarm mit einer Sprühdüse befestigt ist und der Wagen über ein Zugelement mit einem Antrieb außerhalb des Behälters verbunden ist.

[0009] Bei der Verwendung dieser Vorrichtung hat sich als nachteilig gezeigt, dass die Einführung des Reinigungsgerätes und der Führung aufwendig und mit großer Kraftanstrengung verbunden ist. Darüberhinaus gewähr-

leisten die beschriebenen Bewegungsmöglichkeiten der Düse am Schwenkarm noch nicht die optimalen Reinigungsmöglichkeiten.

[0010] Ferner ist es aus der WO98/01240 A1 bekannt, bei Lebensmittelmaschinen zu Reinigungszwecken fest installierte Teleskopsäulen zu verwenden, an deren Spitze ein Schwenkarm mit Sprühdüse angeordnet ist, wobei sich der Behälter um die Teleskopsäule dreht. Die hier beschriebene feste Installation und die notwendige Behälterdrehung scheiden als Ansatz für den vorgesehenen Anwendungsfall bei insbesondere Futtersilos aus.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, den Wirkungsgrad eines nichtstationären Reinigungsgerätes zu erhöhen und dessen Montage in insbesondere Silos zu erleichtern.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Innenreinigung von insbesondere Silos besteht aus mindestens einer mit einer Versorgungsleitung verbundenen und an einem Schwenkarm angeordneten Sprühdüse, wobei der Schwenkarm selbst oder dieser mittels eines Antriebswagens unter Verwendung einer montierbaren und demontierbaren Führungsschiene in Silolängsrichtung bewegbar und um die Silolängsrichtung dreh- oder verschwenkbar angeordnet ist. Dabei kommen zwei grundsätzliche Varianten zur Anwendung:

a) die in Silolängsrichtung senkrecht oder nahezu senkrecht anzuordnende Führungsschiene weist auf der einen Seite eine Deckenabstützung auf, stützt sich auf der anderen Seite auf einer in den Silo eingebrachten und lösbar befestigten Plattform ab und ist selbst abschnittsweise zusammensetzbar oder teleskopartig ausfahrbar und der Schwenkarm oder der Antriebswagen bewegen sich entlang der Führungsschiene, oder

b) die teleskopartig ausfahrbare und geneigt zur Silolängsrichtung anzuordnende Führungsschiene weist auf der oberen Seite eine lose Wandabstützung auf und stützt sich auf der unteren Seite im gegenüberliegenden unteren Silobereich oder unten gegenüberliegend außerhalb des Silos ab, wobei die Führungsschiene im Bereich der Wandabstützung einen in den Silo gerichteten Tragarm besitzt, an dem der Schwenkarm oder der Antriebswagen bewegbar angeordnet ist.

[0013] Zum Einbringen der Plattform, der Führungsschiene mit den entsprechenden Antrieben und weiterer Befestigungsmittel sowie des Antriebswagens weist der Silo seitlich im unteren Bereich mindestens eine Zugangsklappe auf. Durch diese Zugangsklappe kann bei einer Aussenabstützung der schräg angeordneten Führungsschiene diese auch nach aussen geführt sein.

[0014] Diese Anordnung bietet optimale Montagebedingungen. Die Vorrichtung weist in sich eine hohe Stabilität auf und es bestehen ausreichend Möglichkeiten zum optimalen Positionieren der Sprühdüsen während der Reinigung.

[0015] Ergänzend sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung oberhalb der Plattform, vorzugsweise im Konusbereich des Silos eine Seitenabstützung für die senkrecht oder nahezu senkrecht angeordnete Führungsschiene vor, vorzugsweise als Dreipunktstützung ausgebildet. In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Seitenabstützung für die Führungsschiene demontierbar oder an die Führungsschiene heran klappbar gestaltet.

[0016] Bei der schräg angeordneten Führungsschiene mit Wandabstützung an der Siloinnenwand ist bevorzugt eine Zweipunktstützung vorgesehen, mit einer Rolle an jedem der jeweils seitlich der Führungsschiene befindlichen Abstützpunkte.

[0017] Die Führungsschiene kann so an der Siloinnenwand beim Auseinanderschieben der Teleskopteile "hochfahren". Da der Tragarm mit Schwenkarm eine Gegenkraft zur gewichtsbedingten Anlagekraft der Führungsschiene an der Siloinnenwand darstellen, ist in einer vorteilhaften Ausbildung vorgesehen, dass auf die Führungsschiene eine zusätzliche Kraft F in Richtung Siloboden wirkt, die so bemessen ist, dass die Wandabstützung stabil an der Siloinnenwand anliegt. Dies kann auf einfache Weise durch ein zusätzliches Gewicht an der Führungsschiene oder auch durch eine Federanordnung zwischen Führungsschiene und Siloboden erfolgen.

[0018] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Sprühdüse um die Schwenkarmachse schwenkbar angeordnet ist und/oder die Längsachse des Schwenkarmes veränderbar ist, wobei der Schwenkarm in der eingestellten Position feststellbar ist.

[0019] Mit den vorgeschlagene Reinigungsanordnungen lässt sich der Silo innen ringweise von unten bzw. oben beginnend reinigen. Möglich ist aber auch eine segmentartige Reinigung in Form von Streifen an der Siloinnenwand von oben nach unten verlaufend (vergleichbar mit einem Tortenstück).

[0020] Ausführungsbeispiele der im Silo angeordneten Reinigungsvorrichtung sind in den Zeichnungen dargestellt.

Es zeigen:

- Fig. 1 die Anordnung mit senkrechter Führungsschiene,
- Fig. 2 die Plattform mit aufgesetzter Führungsschiene,
- Fig. 3 die Plattform in einer Draufsicht
- Fig. 4 die Anordnung mit schräger Führungsschiene und
- Fig. 5 die Ausbildung der Zugangsklappe.

[0021] In der Fig. 1 ist der untere konische oder pyramidenstumpffartige Abschnitt 14 eines Silos 1 für Futter

dargestellt. Im Silo 1 ist die Vorrichtung zum Reinigen mit senkrechter Führungsschiene 6 montiert. Die Vorrichtung besteht aus mit einer Versorgungsleitung 2 verbundenen, an dem Schwenkarm 3 angeordneten und um den Schwenkarm 3 verschwenkbaren Sprühdüsen 4. Der Schwenkarm 3 ist mittels des Antriebswagens 5 um eine in dem Silo 1 in Silolängsrichtung (Höhe) montierte Führungsschiene 6 um bis zu 390° verschwenkbar und entlang dieser Führungsschiene 6 nach oben und unten bewegbar. Die Führungsschiene 6 weist oben eine Deckenabstützung 7 auf und stützt sich unten auf der in den Silo 1 eingebrachten und befestigten Plattform 8 ab. Die Führungsschiene 6 ist teleskopartig ausfahrbar oder aus Einzelelementen 6.1 - 6.n zusammensetzbar.

[0022] Zum Einbringen der Plattform 8 und der anderen Bestandteile der Reinigungsvorrichtung weist der Silo 1 seitlich eine Zugangsklappe 9 auf.

[0023] Die Plattform 8 wird im unteren Konusbereich 14 angeordnet und stützt sich bei dieser Ausfertigung direkt am inneren Umfang des Konusbereiches 14 ab.

[0024] Die Deckenabstützung 7 der Führungsschiene 6 ist ebenso wie die Seitenabstützung 15 der Führungsschiene 6 als Dreipunktstützung ausgebildet.

Weist die Decke eine Öffnung, z. B. ein Einfüllrohr auf, so kann die Führungsschiene 6 auch in diese Öffnung zur Deckenabstützung eingeschoben werden, ggf. mit Passstücken, um eine Seitenstabilität zu gewährleisten.

[0025] Die Führungsschiene 6 weist unterhalb der Deckenabstützung 7 und oberhalb der Plattform 8 je eine Umlenkrolle 11, 12 für den Seilzug 10 auf. Mit diesem Seilzug 10 ist der Antriebswagen 5 nach oben und unten verfahrbar.

[0026] Der Antriebsmotor 13 für den Seilzug 10 selbst ist auf oder an der Plattform 8 angeordnet.

[0027] Weiterhin ist dargestellt, dass die Sprühdüse 4 um die Schwenkarmachse 16 schwenkbar angeordnet ist und die Länge des Schwenkarmes 3 veränderbar ist, wobei der Schwenkarm 3 in der jeweils eingestellten Position feststellbar ist.

[0028] Mit der Anordnung wird gesichert, dass die Sprühdüsen 4 mit ihrem Hochdruckstrahl jeden Punkt innerhalb des Silos 1 zum Reinigen erreichen. Die vorgeschlagene Kinematik lässt dabei zu:

- eine Längsbewegung des Antriebswagens 5 entlang der Führungsschiene 6,
- eine Schwenkbewegung des Antriebswagens 5 um die Führungsschiene 6 vorzugsweise bis zu einem Schwenkwinkel bis 390° , um die Überlappung der Wirkungsbereiche der Sprühdüsen 4 zu gewährleisten,
- eine Schwenkbewegung des Schwenkarmes 3 gegenüber dem Antriebswagen nach oben und unten mit einem Schwenkwinkel bis 140° ,
- eine Vergrößerung des Abstandes der Sprühdüsen 4 vom Antriebswagen 5 durch Verlängerung des Schwenkarmes 3 um eine Größenordnung von über

500 mm, vorzugsweise durch einen teleskopartig ausschließbaren Schwenkarm 3 und

- eine Schwenkbewegung der Sprühdüsen 4 um die Schwenkarmachse 16 mit einem Schwenkarm von mindestens 360°.

[0029] Die Versorgungsleitung 2 ist dabei so ausgelegt, dass sie den Bewegungen des Antriebswagens 5 und des Schwenkarmes 3 folgen kann und stabil die Sprühdüsen 4 mit Reinigungsflüssigkeit versorgt. Aus der Bewegung der Vorrichtungsteile resultierende benötigte Längenveränderungen der Versorgungsleitung 2 sind durch Schlauchschleifen oder auf eine Trommel aufgewickelte Schlauchteile der Versorgungsleitung 2 ausgleichbar.

[0030] Wenn hier von Sprühdüsen 4 gesprochen wird, so kann auch mit nur einer Sprühdüse 4 gearbeitet werden. Ebenso kann der Strahl der Sprühdüse 4 oder der Sprühdüsen 4 verstellbar sein, sowohl in der Intensität als auch in der Richtung bzw. in der Sprühbreite oder im Sprühradus des Strahles.

[0031] Um einerseits eine optimale Führung der Sprühdüsen 4 während der Reinigung zu gewährleisten und kein Bedienungspersonal während der Reinigung im Silo zu belassen, ist in bekannter Weise vorgesehen, dass mindestens teilweise die oben beschriebenen Bewegungen durch eine Software gesteuert werden. Durch die Software werden entsprechende Antriebe für die jeweilige Bewegung aktiviert.

[0032] Parallel ist eine Steuerung von außen auf manueller Basis vorgesehen. Durch eine Kamera am Sprüharm 3 oder am Antriebswagen 5 kann der Reinigungsgrad überprüft und ggf. die Reinigung optimiert oder eine Nachreinigung veranlasst werden.

[0033] Neben der Reinigung ist es mit der Vorrichtung auch möglich, nach der Reinigung notwendige Innensilosinfektionen vorzunehmen.

[0034] Fig. 2 zeigt die in den Silo 1 einzubringende und befestigbare Plattform 8, die sich dann innen auf der Konusfläche 14 des unteren Siloabschnittes 14 abstützt. Dazu verfügt die Plattform 8, die in einer Ausführung rahmenförmig ausgebildet ist, über mindestens drei am Umfang und voneinander beabstandet angeordnete, gegenüber der Plattform 8 gelenkig und verstellbar ausgebildete Stützen 17 zur Auflage auf dem Innenkonus oder einer ähnlichen Form der Siloinnenwand.

Weiter wird gezeigt, dass die Plattform 8 über eine Hubeinrichtung 18, 19, 20 für die sich auf der Plattform 8 abstützende Führungsschiene 6 verfügt.

[0035] Kommt eine teleskopartig ausfahrbare Führungsschiene 6 zum Einsatz, kann der Ausfahrmechanismus zum Verspannen der Führungsschiene zwischen Plattform 8 und Deckenabstützung 7 genutzt werden, stellt dieser die Hubeinrichtung dar. Wird die Führungsschiene 6 hingegen aus Einzelelementen 6.1-6.n zusammengesetzt, kommt die Hubeinrichtung 18, 19, 20 wie gezeigt beim Verspannen zum Einsatz, indem der verbleibende Abschnitt zwischen dem letzten Element 6.n

und der Decke durch die Hubbewegung ausgeglichen wird. Die gezeigte Hubeinrichtung für die Führungsschiene 6 zum Heben und Senken basiert auf einer Spindel-Mutter-Kombination 20 mit Antrieb 18 und Getriebe 19. Alternativ kann diese eine pneumatische oder hydraulische Kolben-Zylinder-Kombination nutzen.

[0036] Bei der Verwendung von zusammenfügbaren Teile 6.1-6.n der Führungsschiene 6 ist es für die Stabilität der Führungsschiene 6 aber auch für deren Montage von Vorteil, wenn mindestens die Teile 6.1-6.n-1 oben ein Passstück, vorzugsweise einen Kegelzapfen 21, zum Formschluss quer zur Silolängsrichtung mit dem folgenden Teil aufweisen. Das Teil 6n ist dann vorzugsweise mit der Deckenabstützung 7 versehen.

[0037] In einer weiteren Ausgestaltung der Plattform 8 ist vorgesehen, dass die Plattform 8 mindestens teilweise wannenförmig zum Sammeln der Reinigungsrückstände ausgebildet ist.

[0038] Fig. 3 zeigt in einer Draufsicht die Plattform 8, hier rahmenförmig ausgebildet mit den Stützen 17 zum Abstützen auf der inneren Konusfläche 14 des Silos 1. Die Stützen 17 sind am Umfang der Plattform 8 gelenkig und verstellbar ausgebildet, so dass sich die Stützen 17 gut an die Konusfläche 14 anlegen können.

[0039] Eine schräg angeordnete Führungsschiene 24 ist in Fig. 4 dargestellt. Die Vorrichtung zur Innenreinigung von insbesondere Silos 1 besteht wie bereits oben ausgeführt aus mindestens einer mit einer Versorgungsleitung 2 verbundenen und an einem Schwenkarm 3 angeordneten Sprühdüse 4, wobei der Schwenkarm 3 mittels eines Antriebswagens 25 unter Verwendung der montierbaren und demontierbaren Führungsschiene 24 in Silolängsrichtung bewegbar und um die Silolängsrichtung dreh- oder verschwenkbar angeordnet ist. Die teleskopartig ausfahrbare und geneigt zur Silolängsrichtung angeordnete Führungsschiene 24 weist auf der oberen Seite eine Wandabstützung 26 auf und stützt sich hier auf der unteren Seite im gegenüberliegenden unteren Silobereich ab. Im Bereich der Wandabstützung 26 besitzt die Führungsschiene 24 einen in den Silo 1 gerichteten Tragarm 27, an dem der Schwenkarm 3 oder der Schwenkarm 3 mit Antriebswagen 25 bewegbar angeordnet sind.

[0040] Alternativ zu der unteren Abstützung der Führungsschiene 24, die an der Siloinnenwand, an der Öffnung der Zugangsklappe 9 oder auf der Plattform 8 jeweils innen möglich ist, ist auch vorgesehen, dass die Führungsschiene 24 nach ausserhalb des Silos 1 durch die Öffnung der Zugangsklappe 9 geführt ist und sich dann außerhalb des Silos 1 abstützt. Diese Abstützung kann dann auf dem Transportmittel für die Reinigungsvorrichtung erfolgen, wenn sie höhenmäßig entsprechend ausgelegt ist.

[0041] Die Wandabstützung 26 an der Siloinnenwand ist eine Zweipunktabstützung mit einer Rolle 28 an jedem der jeweils seitlich der Führungsschiene 24 befindlichen Abstützpunkte. Ferner wird gezeigt, dass auf die Führungsschiene 24 eine zusätzliche Kraft F in Richtung Si-

loboden wirkt, die so bemessen ist, dass die Wandabstützung 26 stabil an der Siloinnenwand anliegt. Zusammen mit der Zweipunktstützung unter Einschluss der Rollen 28 lässt sich die Führungsschiene 24 so sicher nach oben bzw. unten aus- oder einfahren.

[0042] Der Tragarm 27 ist längenveränderlich, vorzugsweise in Form eines Teleskoparmes und gelenkartig mit der Führungsschiene 24 verbunden und gegenüber dieser damit verstellbar.

[0043] Bezüglich der Ausbildung des Schwenkarmes 3 und der Kinematik der Sprühdüsen 4 wird auf die Ausführungen bei einer senkrechten Anordnung der Führungsschiene 6 verwiesen.

[0044] In Fig. 5 ist eine Zugangsklappe 9 dargestellt, wie sie insbesondere bei der Nachrüstung von Silos 1 Anwendung finden kann. Die Konusfläche 14 des Silos wird durchbrochen und um die Ränder innen und außen ist ein Ring 22, 23 angeordnet. Die Ringe 22 und 23 werden unter Einschluss des Randes des Durchbruches untereinander verschraubt. Mittels eines anschraubbaren Verschlussdeckels 29 lässt sich der Silo wieder verschließen. Die Abmaße des Durchbruches sind so gewählt, dass durch diesen das Einbringen der Plattform 8, der Führungsschiene 6, 24 mit den entsprechenden Antrieben und weiterer Befestigungsmittel sowie des Antriebswagens 5, 25 in den Silo 1 gewährleistet ist.

[0045] Mit der vorgeschlagenen Vorrichtung ist eine lückenlose optimale Reinigung von insbesondere Futter-silos 1 realisierbar. Das bedeutet, dass hochwertiges Tierfutter mit diesem Qualitätssiegel auch das Tier bei der Fütterung erreicht und nicht vorab durch Keime im Futtersilo verunreinigt wird.

[0046] Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|--|--|
| 1 | Silo | |
| 2 | Versorgungsleitung | |
| 3 | Schwenkarm | |
| 4 | Sprühdüse | |
| 5 | Antriebswagen | |
| 6 | Führungsschiene (senkrechte Anordnung) | |
| 7 | Deckenabstützung | |
| 8 | Plattform | |
| 9 | Zugangsklappe | |
| 10 | Seilzug/Steuerkabel | |
| 11 | Umlenkrolle | |
| 12 | Umlenkrolle | |
| 13 | Antriebsmotor Seilzug | |
| 14 | Konusbereich des Silos | |
| 15 | Seitenabstützung | |
| 16 | Schwenkarmachse | |
| 17 | Stützen an der Plattform | |
| 18 | Antrieb | |
| 19 | Getriebe | |
| 20 | Spindelmutter-Kombination | |
| 21 | Kegelzapfen | |
| 22 | Außenring | |
| 23 | Innenring | |
| 24 | Führungsschiene (schräge Anordnung) | |

- | | |
|----|------------------|
| 25 | Antriebswagen |
| 26 | Wandabstützung |
| 27 | Tragarm |
| 28 | Rollen |
| 29 | Verschlussdeckel |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Innenreinigung von insbesondere Silos (1), bestehend aus mindestens einer mit einer Versorgungsleitung (2) verbundenen und an einem Schwenkarm (3) angeordneten Sprühdüse (4), wobei der Schwenkarm (3) selbst oder dieser mittels eines Antriebswagens (5, 25) unter Verwendung einer montierbaren und demontierbaren Führungsschiene (6, 24) in Silolängsrichtung bewegbar und um die Silolängsrichtung dreh- oder verschwenkbar angeordnet ist, wobei

a) die in Silolängsrichtung anzuordnende Führungsschiene (6) auf der einen Seite eine Deckenabstützung (7) aufweist, sich auf der anderen Seite auf einer in den Silo (1) eingebrachten und lösbar befestigten Plattform (8) abstützt und selbst abschnittsweise zusammensetzbar oder teleskopartig ausfahrbar ist und der Schwenkarm (3) oder der Antriebswagen (5) sich entlang der Führungsschiene (6) bewegt,

oder

b) die teleskopartig ausfahrbare und geneigt zur Silolängsrichtung anzuordnende Führungsschiene (24) auf der oberen Seite eine Wandabstützung (26) aufweist und sich auf der unteren Seite im gegenüberliegenden unteren Silobereich oder unten gegenüberliegend außerhalb des Silos (1) abstützt sowie im Bereich der Wandabstützung (26) einen in den Silo (1) gerichteten Tragarm (27) besitzt, an dem der Schwenkarm (3) oder der Antriebswagen (25) bewegbar angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

zum Einbringen der Plattform (8), der Führungsschiene (6, 24) sowie der anderen im Silo benötigten Teile der Reinigungsvorrichtung der Silo (1) seitlich im unteren Bereich eine verschließbare Zugangsklappe (9) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Zugangsklappe (9) über einen Innen- und Außenring (22, 23) für den Rand des Durchbruches im Konusbereich (14) des Silos verfügt, die miteinander unter Einschluss des Randes verbunden sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass

die Zugangsklappe (9) durch einen Verschlussdeckel (29) verschließbar ist und so dimensioniert ist, das die Plattform (8), die Führungsschiene (6, 24) oder deren Teile (6.1 - 6.n) mit Antrieben und Befestigungsmitteln sowie der Antriebswagen (5, 25) durch die Zugangsklappe (9) in den Silo (1) einbringbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Silo (1) unten, auf der Ausfüllseite konisch verläuft und die eingebrachte Plattform (8) sich zur Befestigung im Querschnitt des Innenkonus abstützt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Plattform (8) über mindestens drei am Umfang und voneinander beabstandet angeordnete, gegenüber der Plattform (8) gelenkig und verstellbar ausgebildete Stützen (17) zur Auflage auf dem Innenkonus oder einer ähnlichen Form der Siloinnenwand verfügt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Plattform (8) eine Hubeinrichtung (18, 19, 20) für die Führungsschiene (6) oder eine Hubeinrichtung für die Führungsschiene (24) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Hubeinrichtung für die Führungsschiene (6) zum Heben und Senken mit dieser mittels einer Spindel-Mutter-Kombination (20) oder einer pneumatischen oder hydraulischen Kolben-Zylinder-Kombination verbindbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Plattform (8) mindestens teilweise wannenförmig zum Sammeln der Reinigungsrückstände ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die zusammenfügbaren Teile der Führungsschiene (6) mindestens auf einer Seite ein Passstück, vorzugsweise einen Kegelzapfen (21) oben, zum Formschluss quer zur Silolängsrichtung mit den folgenden Teil aufweisen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Deckenabstützung (7) der Führungsschiene (6)

eine Dreipunktstützung ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**

oberhalb der Plattform (8), vorzugsweise im Konusbereich (14) des Silos eine Seitenabstützung (15) für die Führungsschiene (6) angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Seitenabstützung (15) eine Dreipunktstützung ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Seitenabstützung (15) für die Führungsschiene (6) demontierbar oder an die Führungsschiene (6) heranklappbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Führungsschiene (6) unterhalb der Deckenabstützung (7) und oberhalb der Plattform (8) je eine Umlenkrolle (11, 12) für einen Seilzug (10) zur Längsbewegung des Antriebswagens (5) aufweist, oder die Umlenkrolle (12) direkt auf der Plattform (8) angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Antriebsmotor (13) für den Seilzug (10) auf der Plattform (8) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Wandabstützung (26) an der Siloinnenwand eine Zweipunktstützung ist, vorzugsweise mit einer Rolle (28) an jedem der jeweils seitlich der Führungsschiene (24) befindlichen Abstützpunkte.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Tragarm (27) längenveränderlich ist, vorzugsweise in Form eines Teleskoparmes.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Tragarm (27) gelenkartig mit der Führungsschiene (24) verbunden und gegenüber dieser damit verstellbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch**

gekennzeichnet, dass

auf die Führungsschiene (24) eine zusätzliche Kraft F in Richtung Siloboden wirkt, die so bemessen ist, dass die Wandabstützung (26) stabil an der Siloinnenwand anliegt.

5

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch**gekennzeichnet, dass**

die Länge des Schwenkarmes (3) veränderbar ist, wobei der Schwenkarm (3) in der eingestellten Position feststellbar ist.

10

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch**gekennzeichnet, dass**

mindestens eine Sprühdüse (4) um die Schwenkarmachse (16) schwenkbar angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

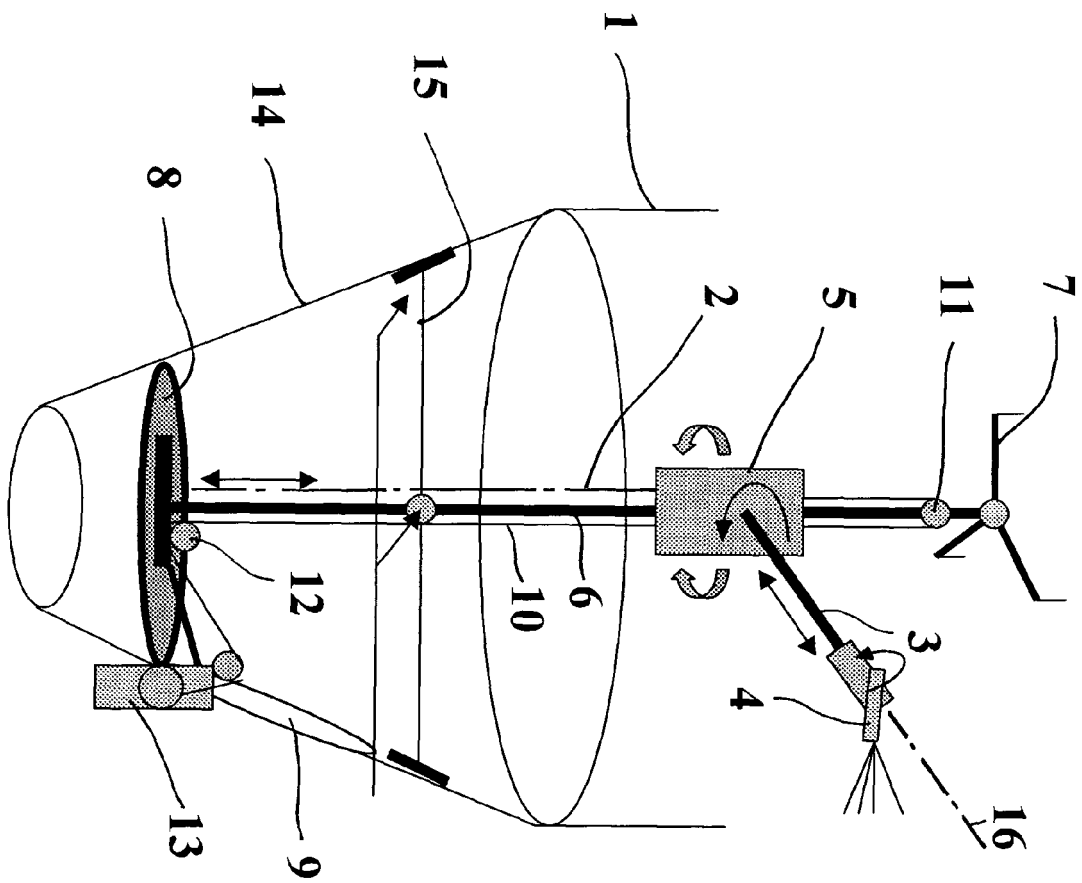


Fig. 1

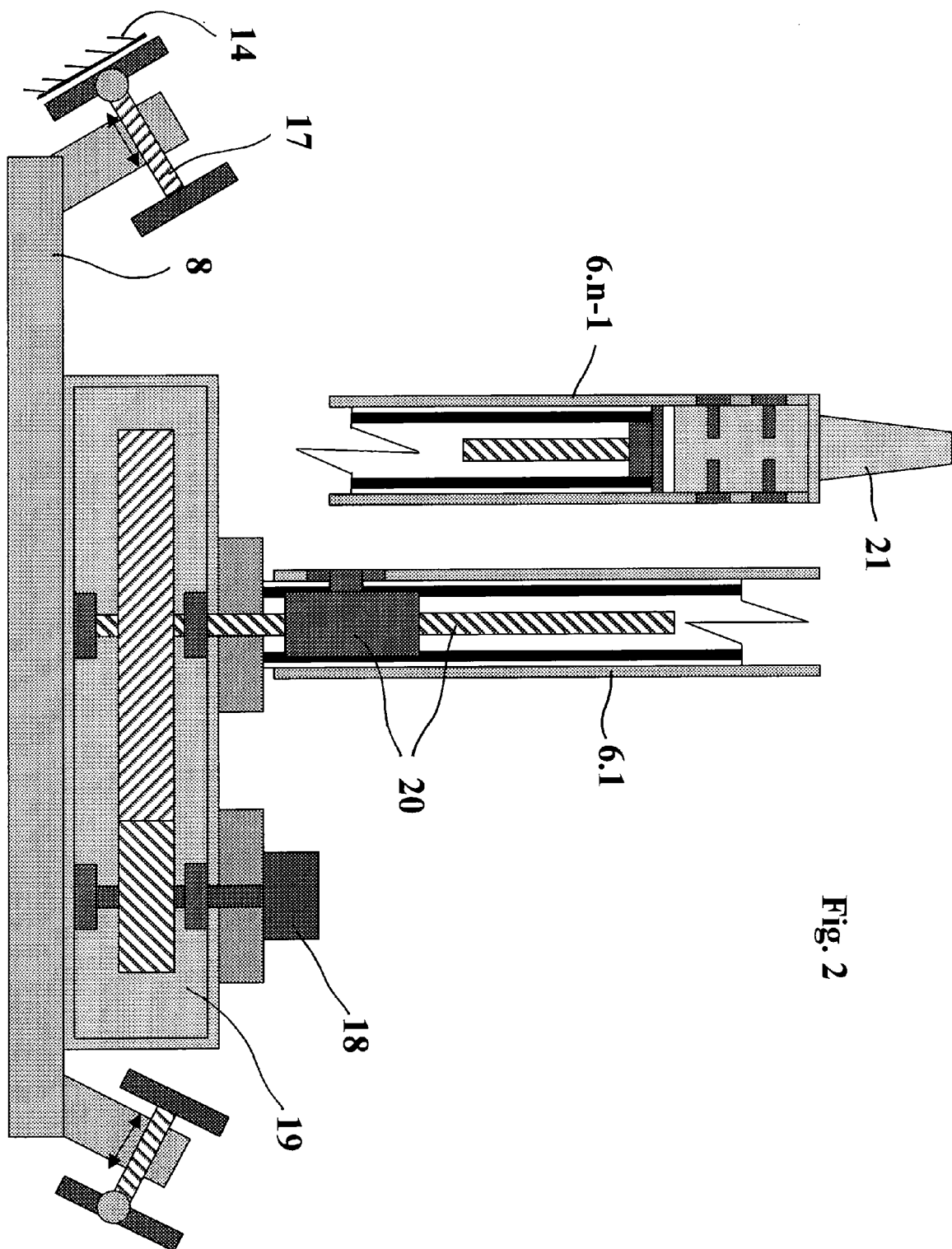


Fig. 2

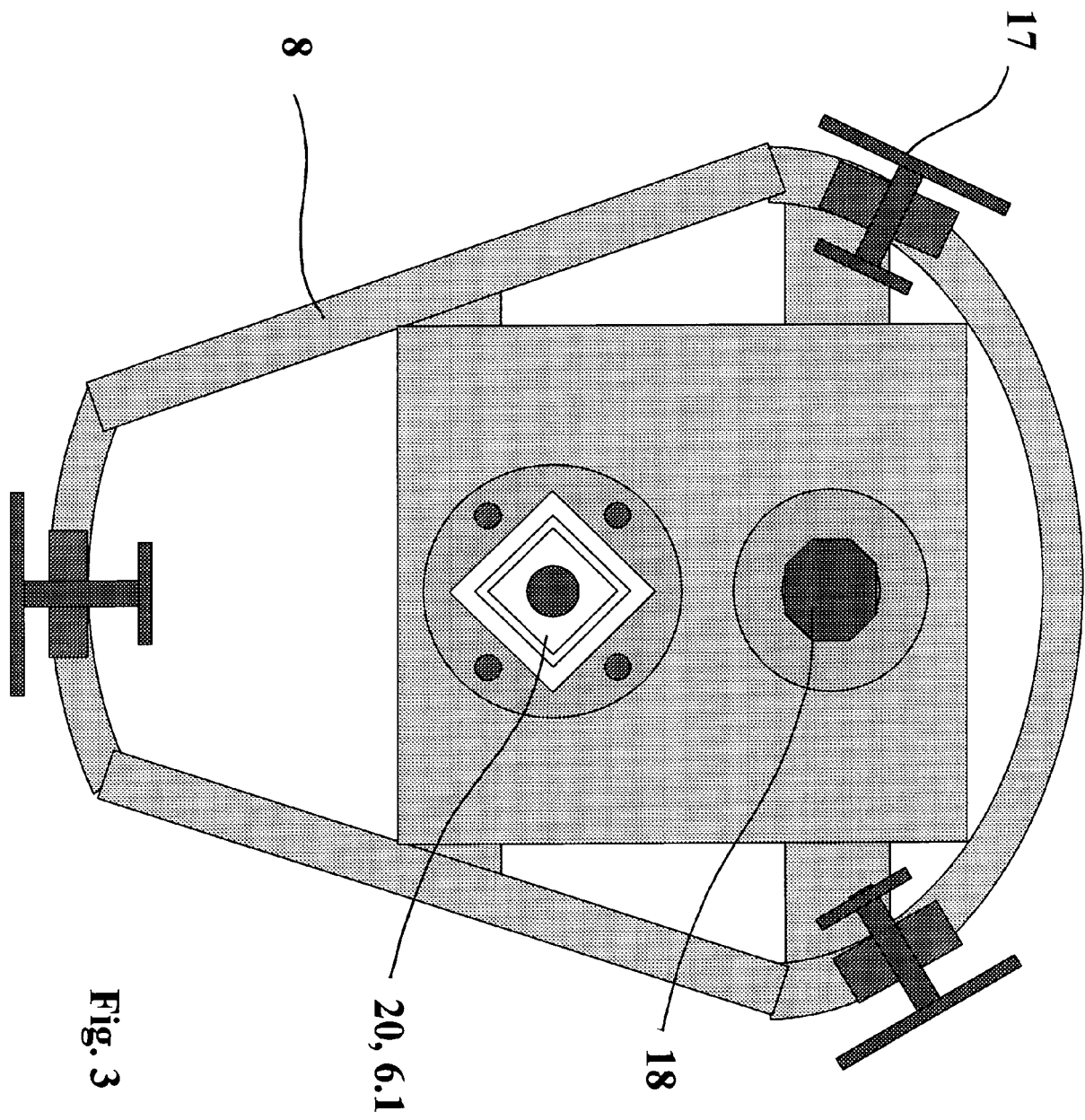


Fig. 3

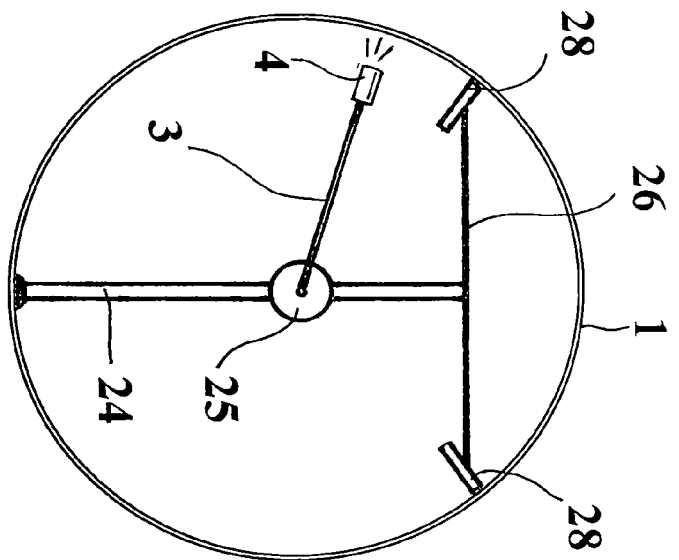
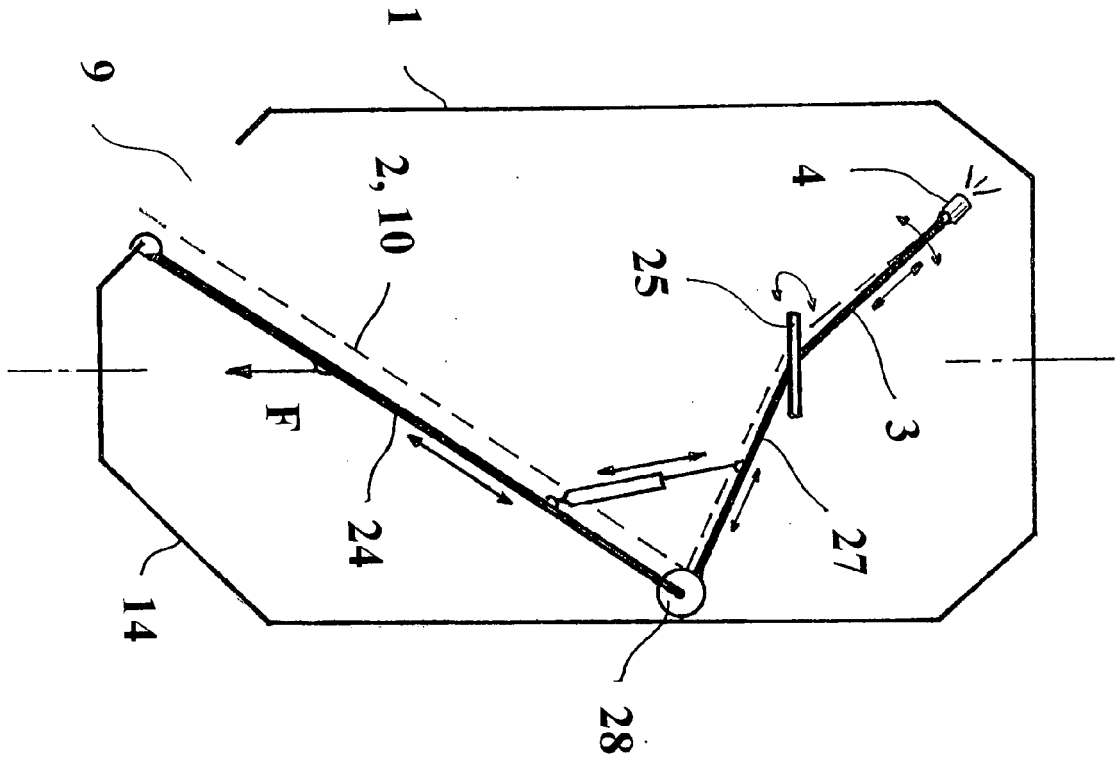


Fig. 4

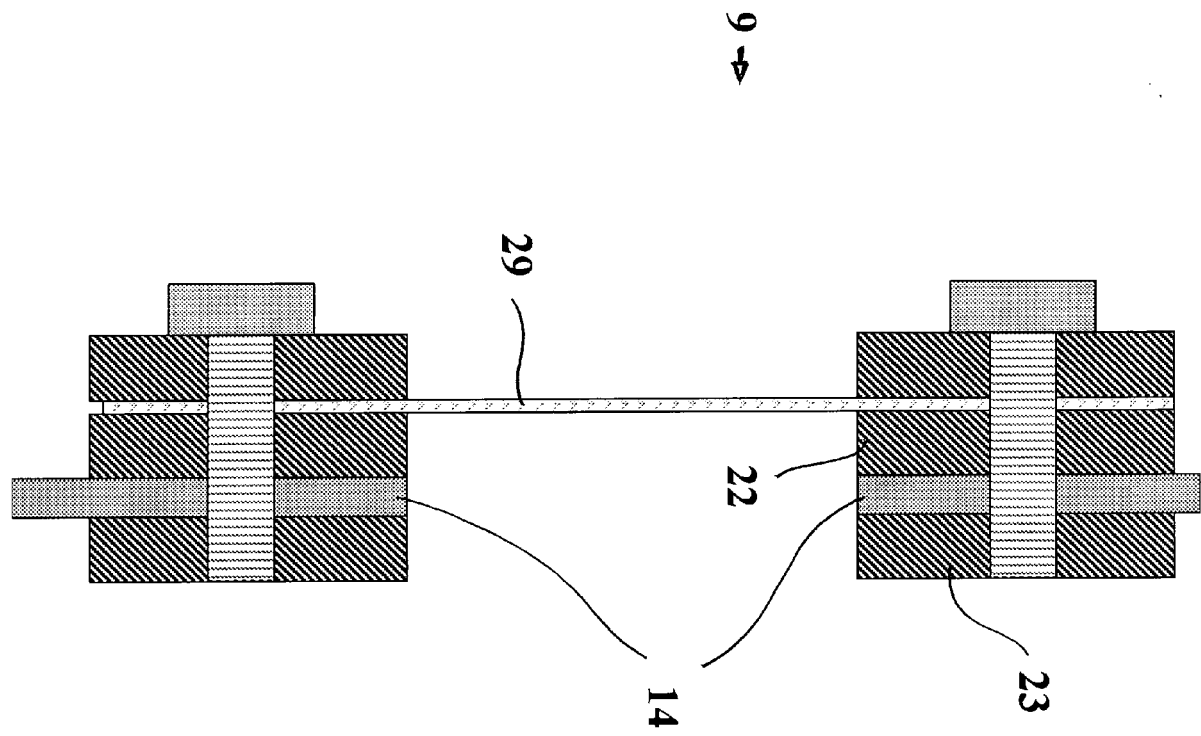


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20114463 U1 [0004]
- DE 19958290 A1 [0006]
- DE 10256560 A1 [0008]
- WO 9801240 A1 [0010]