



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.07.2007 Patentblatt 2007/30**

(51) Int Cl.:  
**H05B 3/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07100184.6**

(22) Anmeldetag: **05.01.2007**

(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**

(71) Anmelder: **TGC Technologie-Beteiligungsgesellschaft mbH**  
**91126 Rednitzhembach (DE)**

(72) Erfinder: **Herget, Roland**  
**73114 Schlat (DE)**

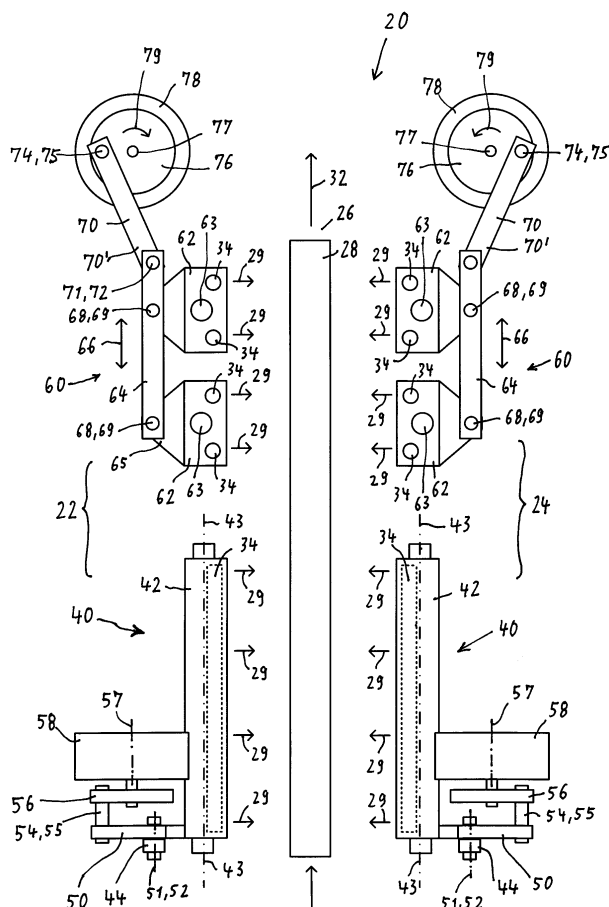
(30) Priorität: **21.01.2006 DE 102006002946**

(74) Vertreter: **Vetter, Ewald Otto et al**  
**Meissner, Bolte & Partner GbR**  
**Postfach 10 26 05**  
**86016 Augsburg (DE)**

(54) **Strahleranordnung und Anlage zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten**

(57) Strahleranordnung zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten, enthaltend mindestens zwei

Strahler (42,62), welche um eine Drehachse schwenkbar angeordnet sind.



**Fig. 2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Strahleranordnung und eine Anlage zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten gemäß den Patentansprüchen.

Anwendungsgebiet:

**[0002]** Es ist bekannt, Beschichtungspulver auf Objekte (Gegenstände) zu sprühen, vorzugsweise unterstützt durch elektrostatische Aufladung des Beschichtungspulvers. Damit das Beschichtungspulver auf den beschichteten Objekten haften bleibt und eine glatte Oberfläche bildet, muss die aufgesprühte Pulverschicht durch Wärmebehandlung aufgeschmolzen werden. Die aufgeschmolzene Pulverschicht kann zum Trocknen belassen oder aktiv getrocknet werden. Sowohl das Aufschmelzen als auch das Trocknen kann durch Strahlen, insbesondere IR-Strahlen (Infrarotstrahlen), UV-Strahlen (Ultraviolettstrahlen) oder durch andere Strahlen, insbesondere Wärmestrahlen, und/oder durch einen Warmgasofen oder durch eine Kombination dieser Möglichkeiten erfolgen. Die Art der verwendeten Strahlen hängt nicht nur von wirtschaftlichen Gesichtspunkten ab, sondern insbesondere auch von der Art der Pulversorte des Beschichtungspulvers. Obwohl die Erfindung nicht auf eine bestimmte Art und Größe von Objekten begrenzt ist, eignet sie sich insbesondere für die Behandlung von großen Objekten, beispielsweise großen Platten, insbesondere Platten aus Holz. Dies schließt die Verwendung der Erfindung für Objekte aus einem anderen Material nicht aus, beispielsweise aus Metall.

**[0003]** Ein großes Problem bei der Behandlung mit Strahlern besteht darin, dass an Kanten von Objekten, beispielsweise an End-Kanten oder an Kanten von Vertiefungen oder innerhalb von Vertiefungen der Objekte eine andere Wirkung der Strahlen entsteht als an großen Oberflächen der Objekte. Je nach Situation besteht die Gefahr, dass an solchen Kanten oder Vertiefungen kein ausreichendes Aufschmelzen und/oder Trocknen der Pulverschicht erzielbar ist oder der gegenteilige Effekt auftritt, indem an diesen Stellen die Pulverschicht überhitzt wird und dadurch verbrennt.

**[0004]** Mit der Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

**[0006]** Demgemäß betrifft eine grundsätzliche Ausführungsform der Erfindung eine Strahleranordnung zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten (Gegenständen), enthaltend mindestens zwei Strahler, insbesondere Wärmestrahler, wobei sich die Strahlenabgabeseite von allen Strahlern auf der gleichen Seite der Strahleranordnung befindet,

**dadurch gekennzeichnet,**  
dass jeder der mindestens zwei Strahler um eine andere Drehachse schwenkbar angeordnet ist.

**[0007]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform

der Erfindung ist eine Strahleranordnung

**dadurch gekennzeichnet,**

dass mindestens zwei von den Strahlern in einer Reihe und dabei mit ihren Drehachsen parallel zueinander angeordnet sind, dass eine Antriebsverbindungsstange vorgesehen ist, welche mit allen diesen parallel zueinander angeordneten Strahlern jeweils an einer Eingriffsstelle in Eingriff ist, um alle Strahler zusammen gleichzeitig um ihre Drehachse zu schwenken, wobei die Eingriffsstelle jeweils radial versetzt zur Drehachse des betreffenden Strahlers vorgesehen ist.

**[0008]** Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist die Strahleranordnung **dadurch gekennzeichnet,**

dass mindestens ein erster Strahler und mindestens zweiter Strahler der genannten Strahler vorgesehen ist, dass der mindestens eine erste Strahler um eine erste Drehachse und der mindestens eine zweite Strahler um eine zweite Drehachse der genannten Drehachsen schwenkbar angeordnet ist, und dass die mindestens eine erste Drehachse schräg oder quer zu der mindestens einen zweiten Drehachse angeordnet ist, vorzugsweise um 90 Grad versetzt zueinander.

**[0009]** Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

**[0010]** Ferner betrifft die Erfindung eine Anlage zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten, welche mindestens eine Strahleranordnung nach der Erfindung enthält.

**[0011]** Alle Merkmale der Erfindung, die in der vorliegenden Beschreibung und/oder den Patentansprüchen erwähnt sind, sind einzeln und in Unterkombinationen miteinander kombinierbar. Jeder Patentanspruch und Unteranspruch stellt einen selbstständigen Erfindungsgedanken dar, welcher selbstständig und in Kombination mit einem oder mehreren Ansprüchen für Strahleranordnungen und für Anlagen zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten verwendbar ist.

**[0012]** Die Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele beschrieben. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine Stirnansicht einer Anlage gemäß der Erfindung mit mehreren Strahleranordnungen,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Anlage von Fig. 1 in Richtung eines Pfeiles II von Fig. 1 gesehen, ohne eine in Fig. 1 gezeigte Fördervorrichtung für mit Pulver beschichtete Objekte,

Fig. 3 eine Draufsicht ähnlich Fig. 2 auf eine weitere Ausführungsform einer Anlage nach der Erfindung mit mehreren Strahleranordnungen, wobei anstatt der in Fig. 3 nur auf einer Seite eines Objekttransportweges angeordneten Strahleranordnungen auch auf beiden Seiten des Objekttransportweges Strahleranordnungen an-

geordnet werden können,

- Fig. 4 eine innere Seitenansicht der Strahleranordnung von Fig. 3 in Richtung eines Pfeiles IV in Fig. 3 gesehen und damit in Richtung vom Objekttransportweg zur Strahleranordnung hin gesehen,
- Fig. 5 eine weitere Anlage nach der Erfindung mit mehreren Strahleranordnungen nach der Erfindung schematisch in Draufsicht gesehen,
- Fig. 6 eine der Fig. 4 ähnliche, innere Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Strahleranordnung nach der Erfindung, welche eine Vielzahl von Strahlergruppen aufweist, wobei die Strahler von benachbarten Strahlergruppen wechselweise um eine horizontale Drehachse oder um eine vertikale Drehachse schwenkbar angeordnet sind,
- Fig. 7 schematisch eine Stirnansicht ähnlich Fig. 1 einer weiteren Ausführungsform einer Strahleranordnung nach der Erfindung.

**[0013]** Die in Fig. 1 in Frontansicht und in Fig. 2 in Draufsicht dargestellte Anlage 20 enthält zwei Strahleranordnungen 22 und 24. Die eine Strahleranordnung 22 ist auf der einen Seite und die andere Strahleranordnung 24 ist auf der anderen Seite eines Objekttransportweges 26 angeordnet, auf welchem Letzterem mit Beschichtungspulver beschichtete Objekte 28 (Gegenstände) durch die Anlage 20 mittels einer Transportvorrichtung 30 in Richtung 32 transportierbar sind. Die beiden Strahleranordnungen 22 und 24 können identisch oder unterschiedlich ausgebildet sein. Sie sind in zueinander entgegengesetzten Richtungen gegen den Objekttransportweg 26 der Objekte 28 gerichtet, so dass die Strahlen 29 von Strahlern, die nachfolgend beschrieben werden, auf die Objekte 28 gerichtet sind. In den Figuren 1 und 2 sind die beiden Strahleranordnungen 22 und 24 identisch und die identischen Teile sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

**[0014]** Jede Strahleranordnung 22 und 24 enthält mindestens eine erste Strahlergruppe 40 und/oder eine mindestens zweite Strahlergruppe 60. Die erste Strahlergruppe 40 enthält mindestens einen ersten Strahler, vorzugsweise zwei oder mehr, beispielsweise drei erste Strahler 42. Die zweite Strahlergruppe 60 enthält mindestens einen oder zwei oder mehr, beispielsweise zwei zweite Strahler 62. Jeder Strahler 42 und 62 enthält mindestens eine, zwei oder mehr Strahlenquellen 34, beispielsweise mindestens eine IR- und/oder mindestens eine UV-Strahlenquelle (Infrarot- oder Ultraviolettstrahlenquelle) oder eine andere Wärmequelle, vorzugsweise in Form einer Birne oder vorzugsweise in Form einer Röhre.

**[0015]** Jeder der ersten Strahler 42 ist um eine erste

Drehachse 43 schwenkbar angeordnet. Jeder der zweiten Strahler 62 ist um eine zweite Drehachse 63 schwenkbar angeordnet. Die ersten Drehachsen 43 sind relativ zu den zweiten Querachsen 63 schräg oder quer angeordnet, beispielsweise entsprechend den Zeichnungen um 90 Grad versetzt zueinander.

**[0016]** Die ersten Strahler 42 sind in einer Reihe und dabei mit ihren ersten Drehachsen 43 parallel zueinander angeordnet. Eine erste Antriebsverbindungsstange 44 ist mit allen ersten Strahlern 42 an einer ersten Eingriffsstelle 45 in Eingriff, um alle ersten Strahler 42 zusammen gleichzeitig um ihre erste Drehachse 43 zu schwenken. Zu diesem Zweck ist die erste Eingriffsstelle 45 radial versetzt zur ersten Drehachse 43 des betreffenden ersten Strahlers 42 angeordnet.

**[0017]** Die erste Antriebsverbindungsstange 44 kann beispielsweise eine Zahnstange sein, welche in die als Zahnradsegment ausgebildete Eingriffsstelle 45 der ersten Strahler 42 eingreift. Auch andere mechanische Verbindungen sind möglich, durch welche hin- und hergehende Längsbewegungen 46 der ersten Antriebsverbindungsstange 44 Schwenkbewegungen der ersten Strahler 42 um ihre erste Drehachse 43 erzeugen können.

**[0018]** Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die erste Antriebsverbindungsstange 44 mit den parallel zueinander angeordneten ersten Strahlern 42 jeweils durch ein erstes Gelenk 48 verbunden, welches an den ersten Strahlern 42 radial versetzt zur ersten Drehachse 43 vorgesehen ist und Schwenkbewegungen der ersten Strahler 42 relativ zur ersten Antriebsverbindungsstange 44 um eine erste Gelenkachse 49 erlaubt, die parallel zu den ersten Drehachsen 43 der ersten Strahler 42 ist.

**[0019]** Eine erste Schubstange 50 ist über ein erstes Zwischengelenk 51 mit der ersten Antriebsverbindungsstange 44 schwenkbar verbunden. Das erste Zwischengelenk 51 erlaubt es der ersten Schubstange 50 Schwenkbewegungen relativ zur ersten Antriebsverbindungsstange 44 um eine erste Zwischengelenkachse 52 auszuführen, die parallel zu den ersten Drehachsen 43 der ersten Strahler 42 ist.

**[0020]** Die erste Schubstange 50 ist an einer von dem ersten Zwischengelenk 51 entfernten Stelle durch ein erstes Kurbelgelenk 54 mit einer ersten Kurbel 56 schwenkbar verbunden. Die erste Kurbel 56 ist um eine erste Kurbeldrehachse 57 drehbar angeordnet und von einem Motor 58 über 360 Grad hinaus in gleich bleibender Drehrichtung 59 antreibbar. Die erste Kurbeldrehachse 57 ist parallel zur ersten Zwischengelenkachse 52 und zur ersten Kurbelgelenkachse 55 des ersten Kurbelgelenkes 54 angeordnet. Die erste Kurbel 56 kann eine Stange, Scheibe oder ein Scheibensegment sein.

**[0021]** Die ersten Strahler 42 sind um die ersten Drehachsen 43 um einen vorbestimmten Winkel  $\alpha$  hin- und her schwenkbar durch Rotation in gleich bleibender Drehrichtung 59 der vom ersten Motor 58 angetriebenen ersten Kurbel 56. Der erste Motor 58 ist vorzugsweise

ein Elektromotor, jedoch können auch andere Arten von Antrieben verwendet werden. Auch besteht die Möglichkeit, die erste Kurbel 56 hin- und her um die erste Kurbeldrehachse 57 zu pendeln anstatt in gleich bleibender Drehrichtung zu drehen. Ferner besteht die Möglichkeit, die erste Kurbel 56 und damit auch die ersten Strahler 42 auf eine bestimmte Winkelposition einzustellen.

**[0022]** Die zweiten Strahler 62 der zweiten Strahlergruppe 60 sind in einer Reihe und dabei mit ihren zweiten Drehachsen 63 parallel zueinander angeordnet. Eine zweite Antriebsverbindungsstange 64 ist mit allen zweiten Strahlern 62 an einer zweiten Eingriffsstelle 65 in Eingriff, um alle zweiten Strahler 62 zusammen gleichzeitig um ihre zweite Drehachse 63 zu schwenken. Zu diesem Zweck ist die zweite Eingriffsstelle 65 radial versetzt zur zweiten Drehachse 63 des betreffenden zweiten Strahlers 62 angeordnet.

**[0023]** Die zweite Antriebsverbindungsstange 64 kann beispielsweise eine Zahnstange sein, welche in die als Zahnradsegment ausgebildete Eingriffsstelle 65 der zweiten Strahler 62 eingreift. Auch andere mechanische Verbindungen sind möglich, durch welche hin- und her gehende Längsbewegungen 66 der zweiten Antriebsverbindungsstange 64 Schwenkbewegungen der zweiten Strahler 62 um ihre zweite Drehachse 63 erzeugen können.

**[0024]** Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Antriebsverbindungsstange 64 mit den parallel zueinander angeordneten zweiten Strahlern 62 jeweils durch ein Gelenk 68 verbunden, welches an den zweiten Strahlern 62 radial versetzt zur zweiten Drehachse 63 vorgesehen ist und Schwenkbewegungen der zweiten Strahler 62 relativ zur zweiten Antriebsverbindungsstange 64 um eine zweite Gelenkachse 69 erlaubt, die parallel zu den zweiten Drehachsen 63 der zweiten Strahler 62 ist.

**[0025]** Eine zweite Schubstange 70 ist über ein zweites Zwischengelenk 71 mit der zweiten Antriebsverbindungsstange 64 schwenkbar verbunden. Das zweite Zwischengelenk 71 erlaubt es der zweiten Schubstange 70 Schwenkbewegungen relativ zur zweiten Antriebsverbindungsstange 64 um eine zweite Zwischengelenkachse 72 auszuführen, die parallel zu den zweiten Drehachsen 63 der zweiten Strahler 62 ist.

**[0026]** Die zweite Schubstange 70 ist an einer von dem zweiten Zwischengelenk 71 entfernten Stelle durch ein zweites Kurbelgelenk 74 mit einer zweiten Kurbel 76 schwenkbar verbunden. Die zweite Kurbel 76 ist um eine zweite Kurbeldrehachse 77 drehbar angeordnet und von einem Motor 78 über 360 Grad hinaus in gleich bleibender Drehrichtung 79 antreibbar. Die zweite Kurbeldrehachse 77 ist parallel zur zweiten Zwischengelenkachse 72 und zur zweiten Kurbelgelenkachse 75 des zweiten Kurbelgelenkes 74 angeordnet. Die zweite Kurbel 76 kann eine Stange, Scheibe oder ein Scheibensegment sein.

**[0027]** Die zweiten Strahler 62 sind um die zweiten Drehachsen 63 um einen vorbestimmten Winkel  $\alpha$  hin-

und her schwenkbar durch Rotation in gleich bleibender Drehrichtung 79 der vom zweiten Motor angetriebenen zweiten Kurbel 76. Der zweite Motor 78 ist vorzugsweise ein Elektromotor, jedoch können auch andere Arten von Antrieben verwendet werden. Auch besteht die Möglichkeit, die zweite Kurbel 76 hin- und her um die zweite Kurbeldrehachse 77 zu pendeln, anstatt in gleich bleibender Drehrichtung zu drehen. Ferner besteht die Möglichkeit, die zweite Kurbel 76 und damit auch die Strahler 62 auf eine bestimmte Winkelposition einzustellen.

**[0028]** Die verwendeten Ausdrücke "erster" und "zweiter" dienen nur zur Unterscheidung der beschriebenen Elemente, geben jedoch keine Rangordnung und keine Menge an.

**[0029]** In den Fig. 1 und 2 bilden die erste Kurbel 56 mit der ersten Schubstange 50 und die zweite Kurbel 76 mit der zweiten Schubstange 70 jeweils einen Kurbelantrieb zum Einstellen oder zum diskontinuierlichen oder kontinuierlichen Vor- und zurückschwenken von gleichzeitig mindestens zwei ersten Strahlern 42 und/oder von gleichzeitig mindestens zwei zweiten Strahlern 62. Zu diesem Zweck kann das erste Zwischengelenk 51 an einem der ersten Strahler 42 und/oder das zweite Zwischengelenk 71 an einem der zweiten Strahler 72 anstatt an der ersten bzw. zweiten Antriebsverbindungsstange 44 bzw. 46 angeordnet werden. Gemäß einer anderen Ausführungsform können die Zwischengelenke 51 und 71 vollständig vermieden werden, indem das von der Kurbel 56 bzw. 76 entfernte Ende 50' bzw. 70' der Schubstange 50 bzw. 70 durch eines der Gelenke 48 bzw. 68 mit der Antriebsverbindungsstange 44 bzw. 64 und damit auch mit dem betreffenden Strahler 42 bzw. 62 schwenkbar verbunden wird, vorzugsweise an einem Ende der Antriebsverbindungsstange, wie dies bei den Figuren 3 und 4 ausgeführt ist.

**[0030]** Das Schwenken der Strahler 42 und/oder 62 mittels eines Kurbelantriebes in der beschriebenen oder in einer anderen Ausführungsform erlaubt eine einfache Konstruktion.

**[0031]** Fig. 3 zeigt eine Draufsicht ähnlich Fig. 2 auf eine Strahleranordnung 24B, welche eine Variante der in Fig. 2 gezeigten anderen Strahleranordnung 24 ist. Gleiche Elemente der beiden Varianten sind mit gleichen Bezugszahlen versehen. Fig. 4 ist eine Seitenansicht der Strahleranordnung 24B in Richtung eines Pfeiles IV in Fig. 3 gesehen und damit in Richtung vom Objekttransportweg 26 zur Strahleranordnung 24B hin gesehen. Die Strahleranordnung 24B bildet eine Wand, von welcher Fig. 4 die Innenansicht zeigt.

**[0032]** Die Strahleranordnung 24B nach der Erfindung, welche in den Figuren 3 und 4 gezeigt ist, unterscheidet sich von der anderen Strahleranordnung 24 von Fig. 2 dadurch, dass die erste Strahlergruppe 40B mehr parallel zueinander angeordnete erste Strahler 42 enthält als die erste Strahlergruppe 40 von Fig. 2. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die zweite Strahlergruppe 60B nicht nur zwei parallel aneinander angeordnete zweite Strahler 62 aufweist, sondern zusätzliche

zweite Strahler 62, welche axial zu ihren Drehachsen 43 nacheinander angeordnet sind, wobei die axial hintereinander angeordneten zweiten Strahler 62 drehfest miteinander verbunden sind, so dass zum Schwenken von allen axial hintereinander angeordneten zweiten Strahlern 62 um ihre Drehachse 43 nur einer dieser zweiten Strahler 62 mit dem zweiten Kurbelantrieb antriebsmäßig verbunden zu werden braucht. Dieser zweite Kurbelantrieb besteht in der beschriebenen Weise mindestens aus einer Kurbel 76 und einer Schubstange 70, wobei die Kurbel 76 von einem Motor 78 antreibbar ist.

**[0033]** Ferner zeigt Fig. 4 eine Trägerkonstruktion 82, in welcher die Strahler 42 und 62 drehbar gelagert sind.

**[0034]** In den Figuren 1, 2, 3 und 4 sind die ersten Drehachsen 43 der ersten Strahler 42 horizontal und die zweiten Drehachsen 63 der zweiten Strahler 62 vertikal angeordnet. Gemäß einer anderen Ausführungsform ist dies genau umgekehrt. Ferner besteht die Möglichkeit, die ersten Drehachsen 43 und/oder die zweiten Drehachsen 63 weder horizontal noch vertikal, sondern schräg dazu anzuordnen. Ferner kann der Winkel zwischen ihnen auch anders als 90 Grad sein.

**[0035]** Fig. 5 zeigt schematisch in Draufsicht eine aus mehreren Anlagen nach der Erfindung bestehende Behandlungsanlage für mit Beschichtungspulver beschichtete Objekte 28 (Gegenstände wie beispielsweise Haushaltsgegenstände, Autokarosserien, Fensterrahmen usw.). Die zu beschichtenden Objekte 28 werden an einer Zufuhrstation 102 auf eine Transportvorrichtung 30 gegeben, beispielsweise aufgehängt, wenn die Transportvorrichtung 30 ein Hängeförderer ist. Die Transportvorrichtung 30 transportiert die zu beschichtenden Objekte 28 nacheinander durch eine Pulversprühbeschichtungskabine 104, in welcher die Objekte 28 mittels elektrostatischer oder nicht-elektrostatischer Sprühbeschichtungsverfahren mit Beschichtungspulver beschichtet werden; und dann entweder auf einem äußeren Zweigweg 106 oder auf einem inneren Zweigweg 108, wo jeweils eine nachstehend beschriebene Strahlenbehandlung stattfindet, zurück zu einer Abnahmestation 110, wo die behandelten Objekte 28 von der Transportvorrichtung 30 abgenommen werden.

**[0036]** Auf dem äußeren Zweigweg 106 befinden sich beispielsweise zwei Anlagen 20A und 20B nach der Erfindung, die gleich ausgebildet sind wie die Anlage 20 (oder eine andere der beschriebenen Anlagen nach der Erfindung), aber vorzugsweise unterschiedliche Strahlenquellen 34 enthalten. Die in Transportrichtung 32 erste Anlage 20A enthält beispielsweise IR-Strahler als erste Strahler 42 und als zweite Strahler 62. Die in Transportrichtung 32 zweite Anlage 20B enthält beispielsweise UV-Strahler als erste Strahler 42 und als zweite Strahler 62. Die in Transportrichtung 32 erste Anlage 20A enthält beispielsweise drei Gruppen von Strahleranordnungen 22 und 24, welche jeweils als IR-Strahler (Infrarotstrahler) ausgebildet sind. Die in Transportrichtung 32 zweite Anlage 20B kann beispielsweise ebenfalls dreimal jeweils zwei Strahleranordnungen 22 und 24 aufweisen,

welche jeweils als UV-Strahler (Ultraviolettstrahler) ausgebildet sind. Ob in den beiden Anlagen 20A und 20B jeweils nur ein oder mehr erste Strahler oder jeweils nur ein oder mehr zweite Strahler verwendet werden, ist von der Art des zu behandelnden Objektes und von der Art des auf dem Objekt befindlichen Beschichtungspulvers abhängig. Durch die Strahlenbehandlung wird in der ersten Anlage 20A das Beschichtungspulver auf den Objekten geliert und verflüssigt. In der zweiten Anlage 20B wird die verflüssigte Pulverschicht getrocknet oder fertig gebrannt. UV-Trockner entsprechend der Anlage 20B ist für das Aushärten von Hochtemperatur-härtenden Pulversorten erforderlich.

**[0037]** Bei niedriger Temperatur aushärtende Pulversorten werden auf dem inneren Zweigweg 108 durch eine weitere Anlage 20A mit IR-Strahlern von Strahleranordnungen 22 und 24 der Erfindung und danach durch einen Umlufttrockner 114 hindurch transportiert, welcher beispielsweise in mehrere Temperaturzonen 1, 2, 3 usw. unterteilt sein kann. Im Umlufttrockner wird heißes Gas über die zu trocknenden Objekte geblasen.

**[0038]** Fig. 6 zeigt die Möglichkeit, eine Vielzahl von ersten Strahlern 42 und zweiten Strahlern 62 oder eine Vielzahl von ersten Strahlergruppen 40 mit ersten Strahlern 42 und eine Vielzahl von zweiten Strahlergruppen 60 mit zweiten Strahlern 62 in Form einer Strahlenwand derart anzuordnen, dass jeder ersten Strahlengruppe 40 mindestens eine zweite Strahlengruppe 60 benachbart ist, wobei jeweils die Drehachsen 43 der ersten Strahler 42 rechtwinklig oder anders zu den Drehachsen 63 der zweiten Strahler 62 angeordnet sein können.

**[0039]** Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher anstelle eines Kurbelantriebes ein Linearantrieb 122 vorgesehen ist, welcher einen Grundkörper 124 (z. B. ein Zylinder) und einen Antriebsteil 126 (z. B. ein Kolben) aufweist. Der Grundkörper 124 hat einen Gelenkteil 128 zur gelenkigen Lagerung an einer Trägervorrichtung 82. Der Antriebsteil 126 ist relativ zum Grundkörper 124 in Längsrichtung des Grundkörpers 124 und in Längsrichtung einer Schubstange 150 bewegbar und mit der Schubstange 150 zur Bewegungsübertragung verbunden. Der Linearantrieb 122 kann ein Pneumatikzylinder oder ein Hydraulikzylinder oder eine elektromagnetische Hubvorrichtung sein. Der Linearantrieb 122 kann für die erste und/oder zweite Strahleranordnung 22 bzw. 24 verwendet werden. Als Beispiel zeigt Fig. 7 von der einen Strahleranordnung 22 die ersten Strahler 42 und die erste Antriebsverbindungsstange 44. Das vom Grundkörper 124 entfernte Ende der Schubstange 150 ist durch eines der ersten Gelenke 48, vorzugsweise an einem Ende der Antriebsverbindungsstange 44, mit dieser Antriebsverbindungsstange 44 und auch mit dem betreffenden ersten Strahler 42 schwenkbar verbunden, welcher Letzterer durch das gleiche erste Gelenk 48 auch mit der ersten Antriebsverbindungsstange 44 schwenkbar verbunden ist. Gemäß einer nicht gezeigten Ausführungsform ist der Antriebsteil 126 durch ein Gelenk mit der Schubstange 150 schwenkbar ver-

bunden. In diesem Fall kann der Gelenkteil 128 entfallen und der Grundkörper 124 kann an der Trägervorrichtung 82 ohne ein Gelenkteil befestigt werden.

**[0040]** Die Erfindung ermöglicht es in vorteilhafter Weise, die Strahlenrichtung auf das Objekt zu verändern. Beim Schwenken der Strahler 42, 62 verändert sich der Abstand der Strahlenquellen 34 vom Objekt 28, wenn die Strahlenquellen 34 exzentrisch zur Drehachse 43, 63 angeordnet sind. Um dabei eine ungefähr gleich bleibende Strahleneinwirkung auf die Objekte 28 zu erzielen oder um ein anderes vorbestimmtes Strahlenintensitätsprofil zu erzielen, kann gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung eine Steuereinrichtung vorgesehen werden, welche die Strahlenenergie der Strahler 42 und/oder 62 in Abhängigkeit von deren Winkelpositionierung verändert.

### Patentansprüche

1. Strahleranordnung zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten, enthaltend mindestens zwei Strahler, insbesondere Wärmestrahler, wobei sich die Strahlenabgabeseite von allen Strahlern auf der gleichen Seite der Strahleranordnung befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der mindestens zwei Strahler (42;62) um eine andere Drehachse (43;63) schwenkbar angeordnet ist.
2. Strahleranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei von den Strahlern (42;62) in einer Reihe und dabei mit ihren Drehachsen (43;63) parallel zueinander angeordnet sind, dass eine Antriebsverbindungsstange (44;64) vorgesehen ist, welche mit allen diesen parallel zueinander angeordneten Strahlern jeweils an einer Eingriffsstelle (45) in Eingriff ist, um alle Strahler zusammen gleichzeitig um ihre Drehachse zu schwenken, wobei die Eingriffsstelle jeweils radial versetzt zur Drehachse des betreffenden Strahlers vorgesehen ist.
3. Strahleranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsverbindungsstange (44;64) mit allen diesen parallel zueinander angeordneten Strahlern (42;62) jeweils durch ein Gelenk (48;68) verbunden ist, welches an den Strahlern (42;62) radial versetzt zu ihren Drehachsen (43;63) vorgesehen ist und Schwenkbewegungen der Strahler relativ zu der Antriebsverbindungsstange um eine Gelenkachse (49;69) erlaubt, die parallel zu den Drehachsen (43; 63) der Strahler (42;62) ist.
4. Strahleranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsverbindungsstange (44;64) über

ein Gelenk (51;71;48;68) mit einem Kurbelantrieb (50,56,58;70,76,78) verbunden ist.

5. Strahleranordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schubstange (50;70) mittels des genannten Gelenks (51;71;48;68) an der Antriebsverbindungsstange (44;64) und an einer von dem Gelenk (51;71;48;68) entfernten Stelle mittels eines weiteren Gelenks (54;74) mit einer Kurbel (56;76) verbunden ist, wobei die Kurbel um eine Kurbeldrehachse (57;77) drehbar angeordnet ist, welche parallel zu den Gelenkachsen der beiden Gelenke der Schubstange (50;70) ist, und wobei die Gelenkachse des weiteren Gelenks (54;74) radial versetzt zur Kurbeldrehachse (57;77) an der Kurbel (56;76) vorgesehen ist.
6. Strahleranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein erster Strahler (42) und mindestens zweiter Strahler (62) der genannten Strahler vorgesehen sind, dass der mindestens eine erste Strahler (42) um eine erste Drehachse (43) und der mindestens eine zweite Strahler (62) um eine zweite Drehachse (63) der genannten Drehachsen schwenkbar angeordnet ist, und dass die mindestens eine erste Drehachse schräg oder quer zu der mindestens einen zweiten Drehachse angeordnet ist, vorzugsweise um 90 Grad versetzt zueinander.
7. Strahleranordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei von den ersten Strahlern (42) in einer Reihe und dabei mit ihren ersten Drehachsen (43) parallel zueinander angeordnet sind, dass eine erste Antriebsverbindungsstange (44) vorgesehen ist, welche mit allen diesen parallel zueinander angeordneten ersten Strahlern (42) jeweils an einer ersten Eingriffsstelle in Eingriff ist, um alle ersten Strahler (42) zusammen gleichzeitig um ihre erste Drehachse (43) zu schwenken, wobei die erste Eingriffsstelle jeweils radial versetzt zur ersten Drehachse (43) des betreffenden ersten Strahlers (42) vorgesehen ist.
8. Strahleranordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebsverbindungsstange (44) mit den parallel zueinander angeordneten ersten Strahlern (42) jeweils durch ein erstes Gelenk (48) verbunden ist, welches an den ersten Strahlern (42) radial versetzt zu ihren ersten Drehachsen (43) vorgesehen ist und Schwenkbewegungen der ersten Strahler (42) relativ zu der ersten Antriebsverbindungsstange (44) um eine erste Gelenkachse (49) erlaubt, die parallel zu den ersten Drehachsen (43) der ersten Strahler (42) ist.

9. Strahleranordnung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erste Antriebsverbindungsstange (44) über ein Gelenk (51;48) mit einem ersten Kurbelantrieb (50,56,58) verbunden ist. 5
10. Strahleranordnung nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine erste Schubstange (50) mittels des Gelenks (51;48) an der ersten Antriebsverbindungsstange (44) und an einer von dem genannten Gelenk (51;48) entfernten Stelle mittels eines ersten Kurbelgelenks (54) mit einer ersten Kurbel (56) verbunden ist, wobei die erste Kurbel (56) um eine erste Kurbeldrehachse (57) drehbar angeordnet ist, welche Letztere parallel zu den Gelenkachsen der beiden Gelenke (51;48;54) der ersten Schubstange (50) ist. 10
11. Strahleranordnung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein erster Linearantrieb (122) vorgesehen ist, welcher über mindestens zwei Gelenke (48,128) einerseits mit der ersten Antriebsverbindungsstange (44) und andererseits mit einer Trägervorrichtung (82) schwenkbar verbunden ist, um die erste Antriebsverbindungsstange (44) in Stangenlängsrichtung vor und zurück zu bewegen. 20 25
12. Strahleranordnung nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens zwei von den zweiten Strahlern (62) in einer Reihe und dabei mit ihren zweiten Drehachsen (63) parallel zueinander angeordnet sind, dass eine zweite Antriebsverbindungsstange (64) vorgesehen ist, welche mit allen diesen parallel zueinander angeordneten zweiten Strahlern (62) jeweils an einer zweiten Eingriffsstelle in Eingriff ist, um alle zweiten Strahler (62) zusammen gleichzeitig um ihre zweite Drehachse (63) zu schwenken, wobei die zweite Eingriffsstelle jeweils radial versetzt zur zweiten Drehachse (63) des betreffenden zweiten Strahlers (62) vorgesehen ist. 30 35 40
13. Strahleranordnung nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die zweite Antriebsverbindungsstange (64) mit den parallel zueinander angeordneten zweiten Strahlern (62) jeweils durch ein zweites Gelenk (68) verbunden ist, welches an den zweiten Strahlern (62) jeweils radial versetzt zu ihren zweiten Drehachsen (63) vorgesehen ist und Schwenkbewegungen der zweiten Strahler (62) relativ zu der zweiten Antriebsverbindungsstange (64) um eine zweite Gelenkachse (69) erlaubt, die parallel zu den zweiten Drehachsen (63) der zweiten Strahler (62) ist. 45 50 55
14. Strahleranordnung nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die zweite Antriebsverbindungsstange (64) über ein Gelenk (71;68) mit einem zweiten Kurbelantrieb (70,76,78) verbunden ist. 5
15. Strahleranordnung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine zweite Schubstange (64) mittels des Gelenks (71;68) an der zweiten Antriebsverbindungsstange (64) und an einer von dem genannten Gelenk (71;68) entfernten Stelle mittels eines weiteren Gelenks (74) mit einer zweiten Kurbel (76) verbunden ist, wobei die zweite Kurbel (76) um eine zweite Kurbeldrehachse (77) drehbar angeordnet ist, welche Letztere parallel zu den Gelenkachsen der beiden Gelenke (71;68;74) der zweiten Schubstange (70) ist. 10 15
16. Strahleranordnung nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein zweiter Linearantrieb (122) vorgesehen ist, welcher über mindestens zwei Gelenke (48,128) einerseits mit der zweiten Antriebsverbindungsstange (64) und andererseits mit einer Trägervorrichtung (82) schwenkbar verbunden ist, um die zweite Antriebsverbindungsstange (44) in Stangenlängsrichtung vor und zurück zu bewegen. 20 25
17. Anlage zur Behandlung von Pulverschichten auf Objekten,  
**gekennzeichnet durch**  
mindestens eine Strahleranordnung (22;24;40;60) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche. 30
18. Anlage nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens zwei Strahleranordnungen (22;24;40;60) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche vorgesehen sind, von welchen mindestens eine Strahleranordnung auf einer Seite und mindestens eine andere der Strahleranordnungen auf einer anderen Seite eines Objekttransportweges (26) angeordnet ist, auf welcher Letzterem mit Beschichtungspulver beschichtete Objekte (28) durch die Anlage mittels einer Objekttransportvorrichtung (30) transportierbar sind. 35 40 45
19. Strahleranordnung oder Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**gekennzeichnet durch**  
eine Steuereinrichtung zur Veränderung der Strahlenintensität von Strahlenquellen (34) der Strahler (42;62) in Abhängigkeit von Winkelpositionierungen der Strahler relativ zu einer Winkelreferenzposition. 50 55

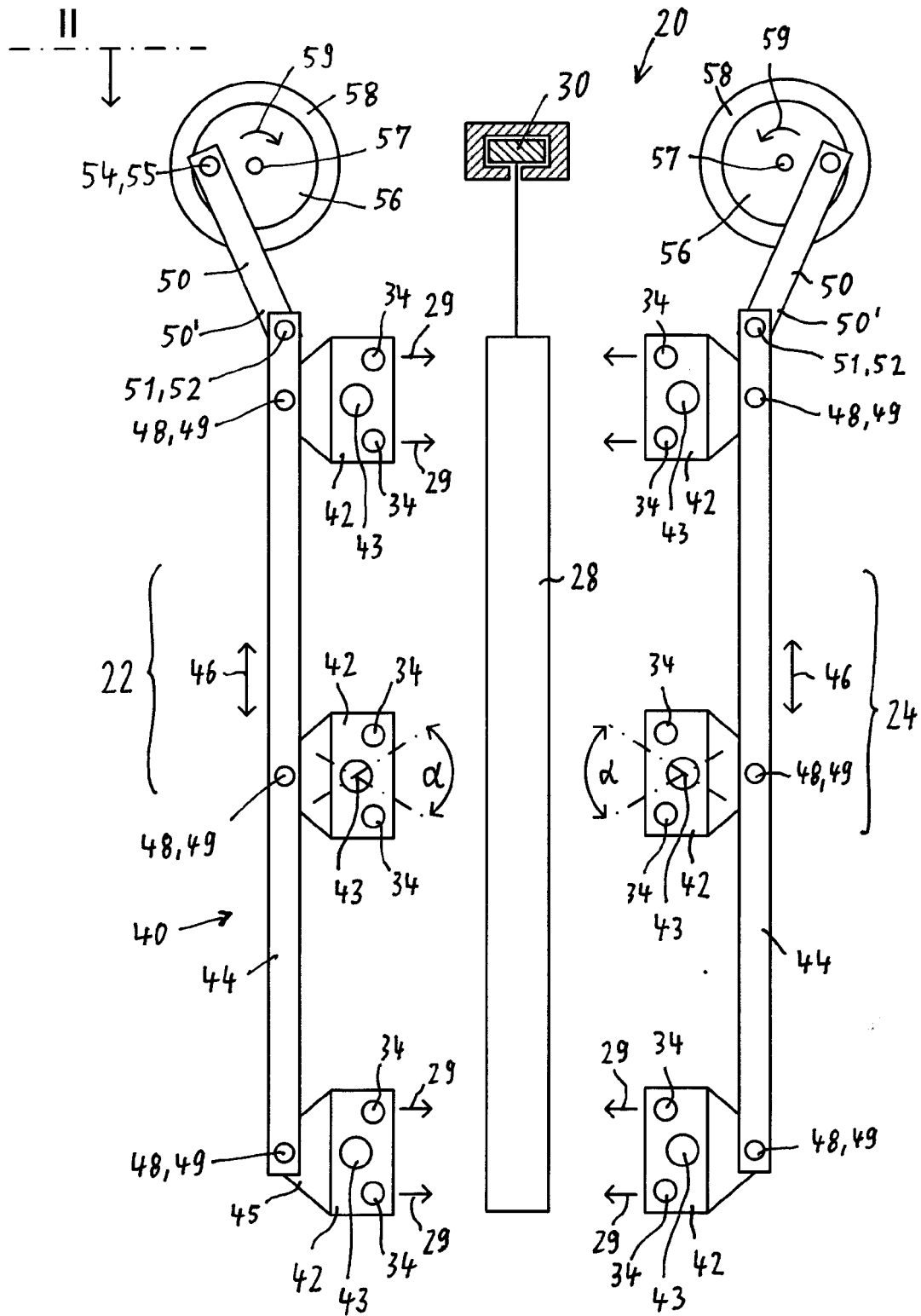


Fig. 1

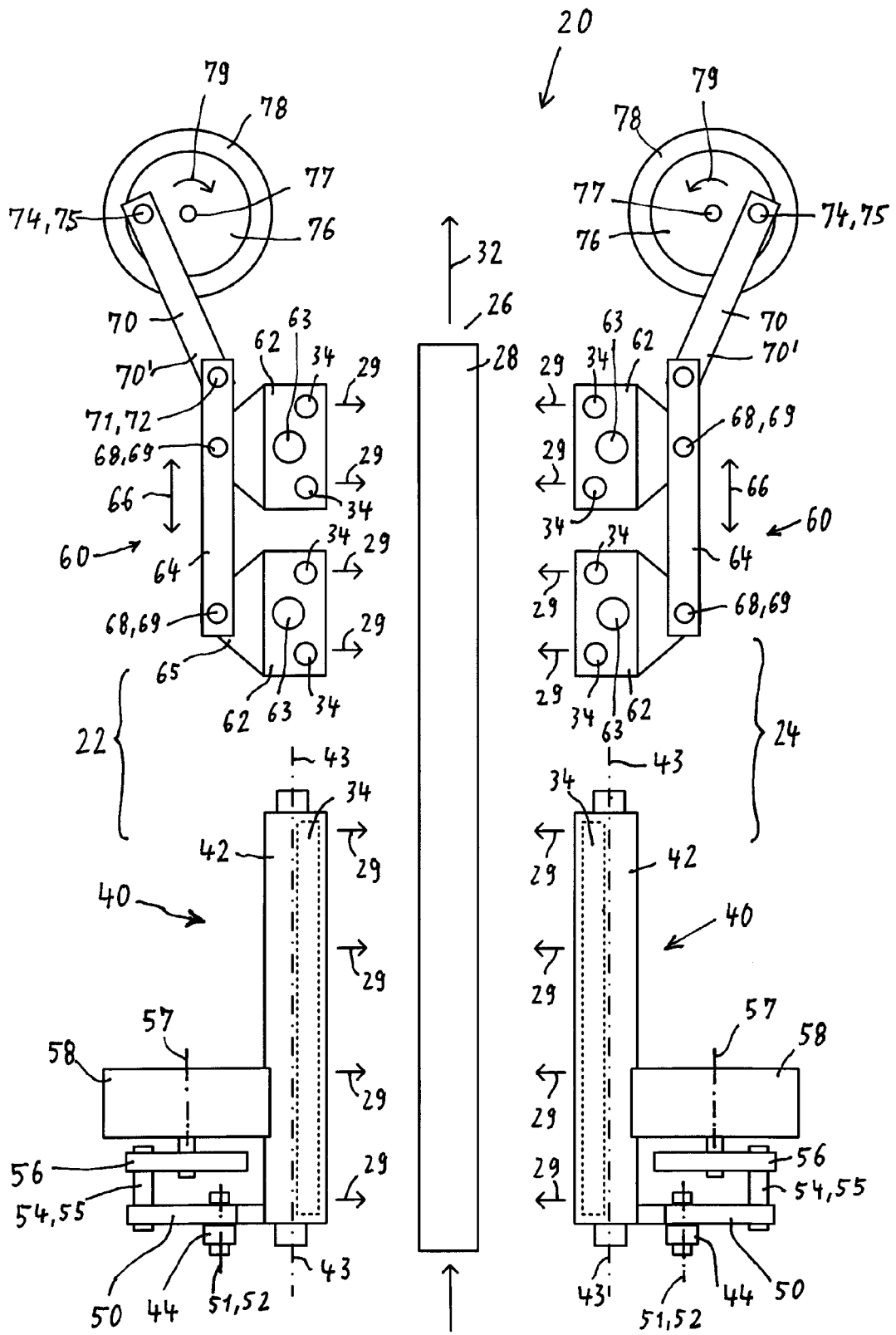
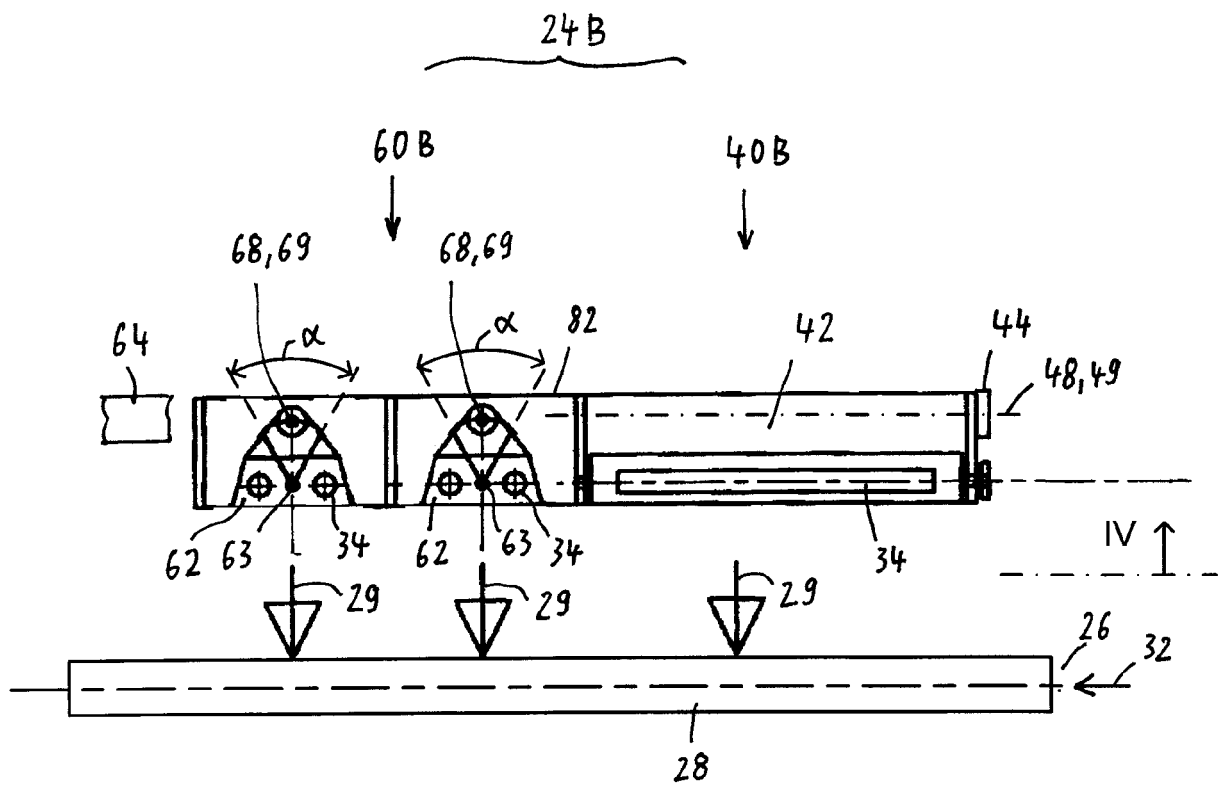


Fig. 2



**Fig. 3**

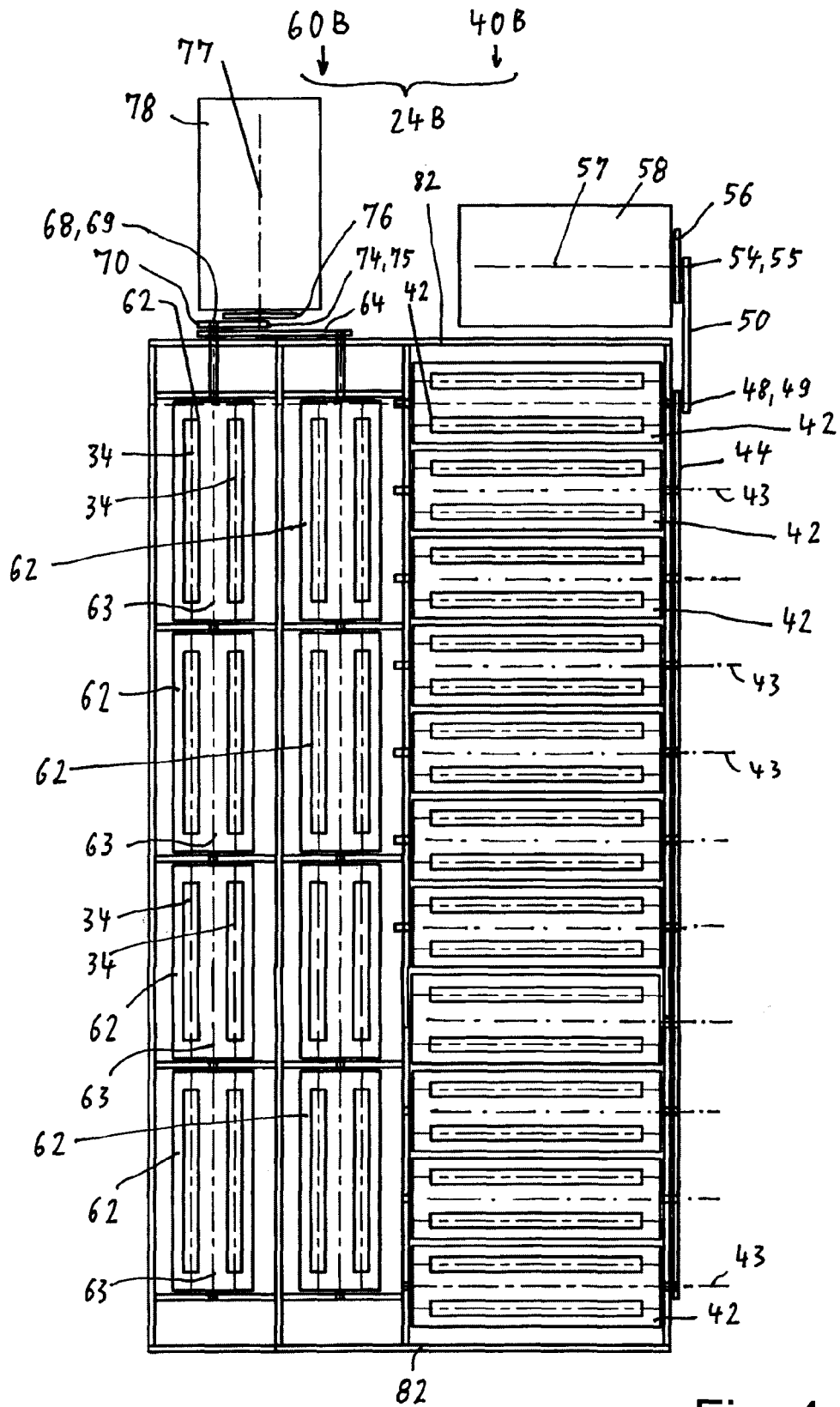


Fig. 4

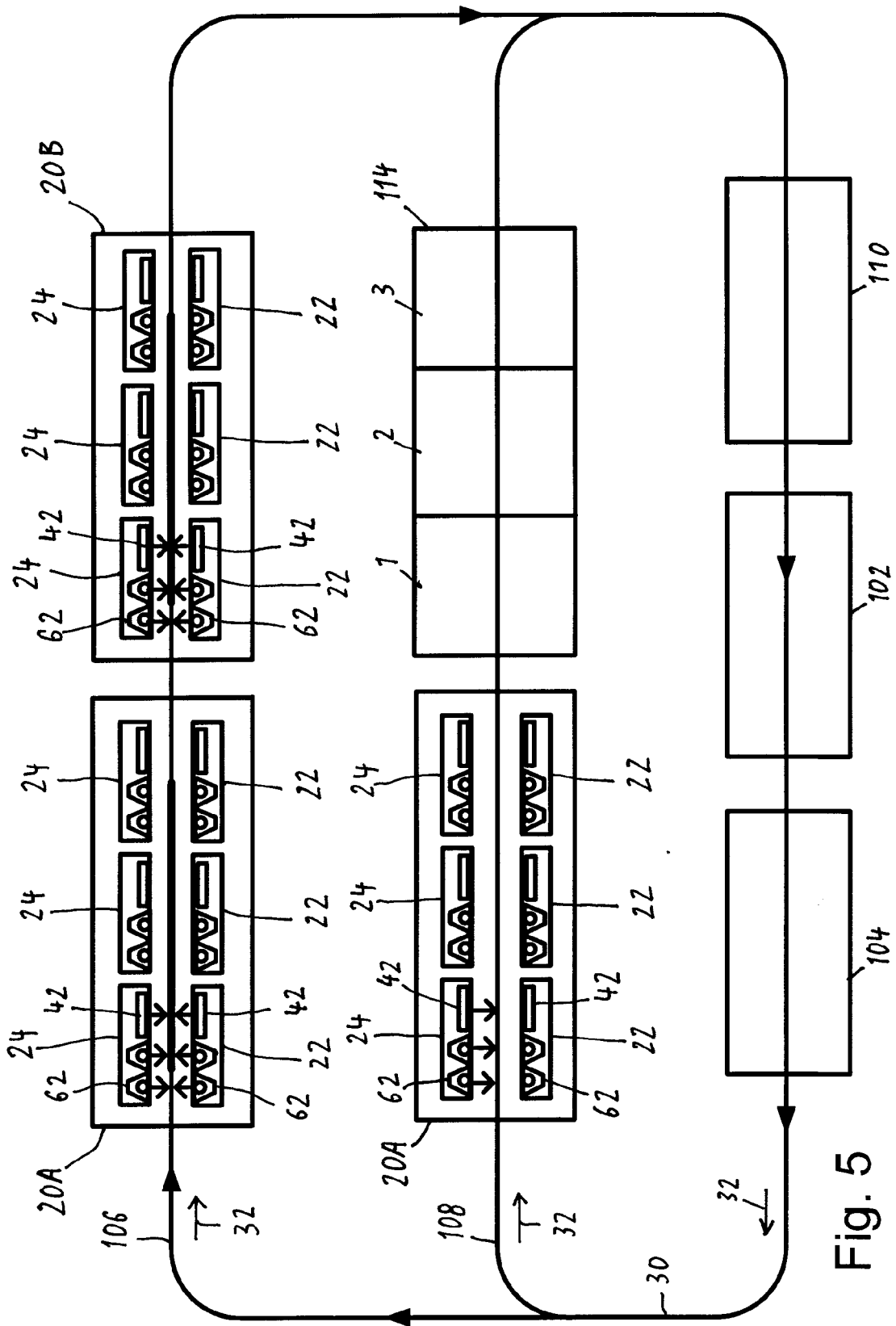


Fig. 5

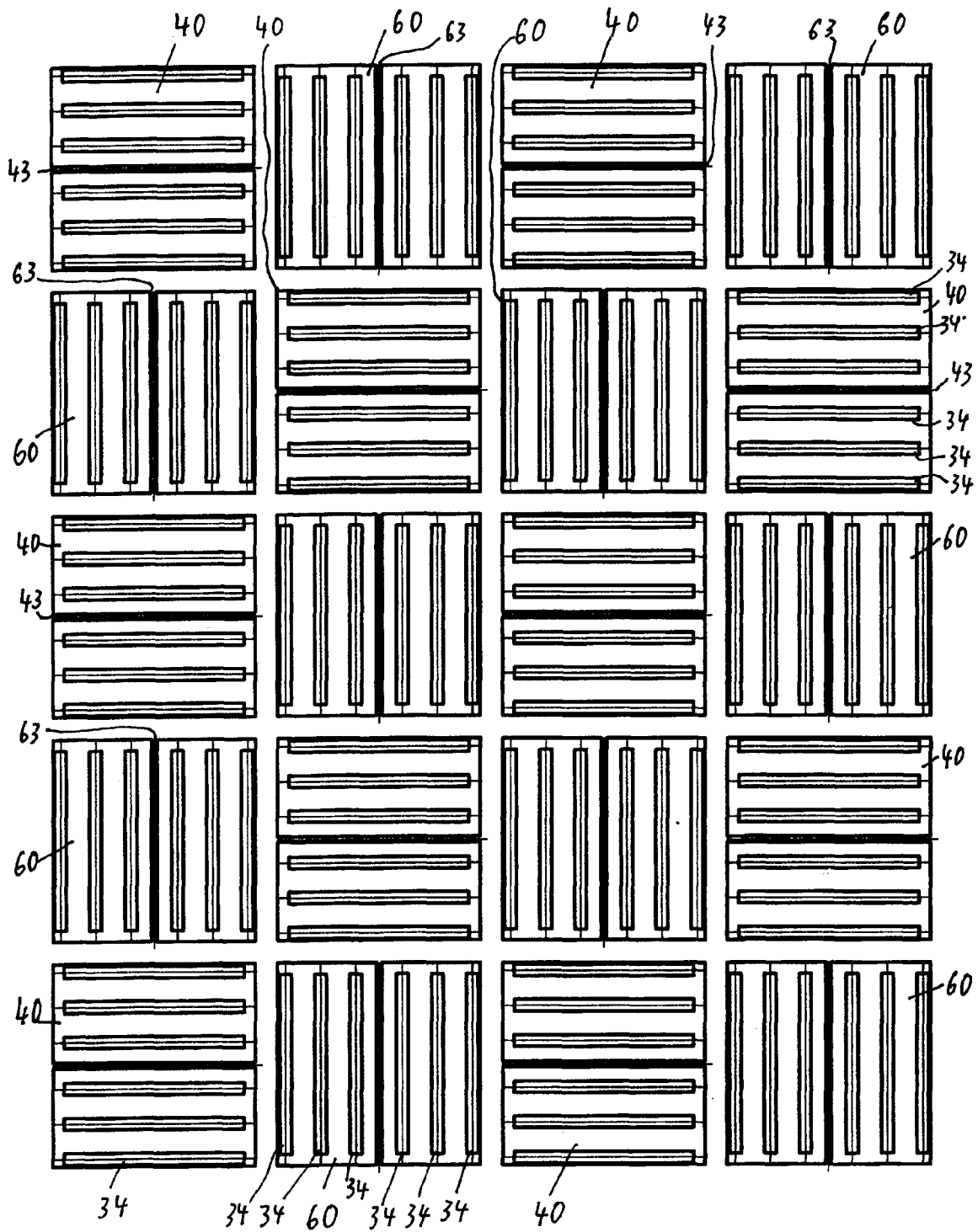


Fig. 6

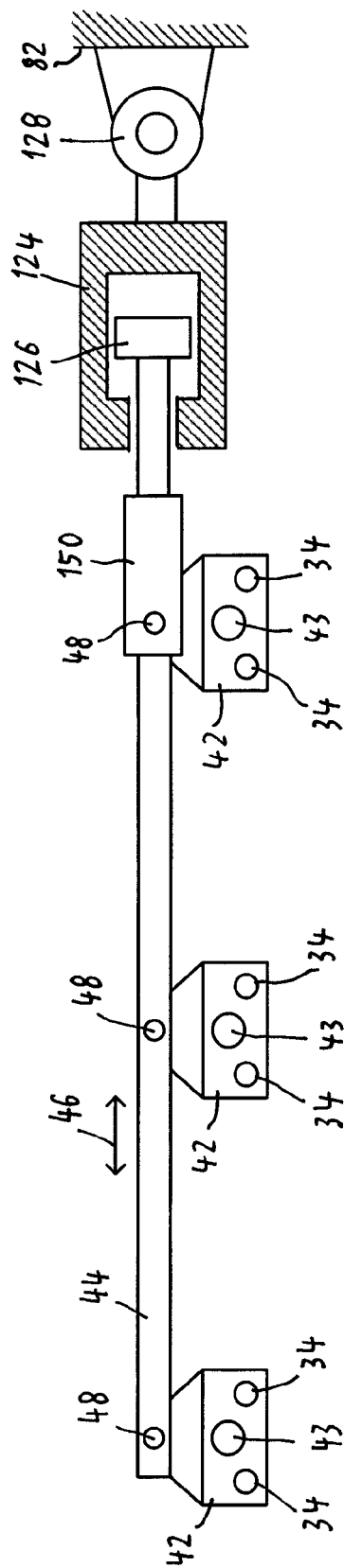


Fig. 7