



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 240 949 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2002 Patentblatt 2002/38

(51) Int Cl.7: **B05C 5/02**

(21) Anmeldenummer: **01128011.2**

(22) Anmeldetag: **24.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Pohlmann, Klaus**
40699 Erkrath (DE)
• **Lingier, Eric**
47638 Straelen (DE)

(30) Priorität: **05.12.2000 DE 20020564 U**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Martinistrasse 24
28195 Bremen (DE)

(71) Anmelder: **NORDSON CORPORATION**
Westlake, Ohio 44145-1119 (US)

(54) **Vorrichtung zum Abgeben von Fluiden, insbesondere fließfähigem Klebstoff**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abgeben von Fluiden, insbesondere fließfähigem Klebstoff auf ein relativ zu der Vorrichtung bewegbares Substrat, mit mindestens einem Auftragsmodul (6), welches eine mit einer Fluidquelle verbindbare Düsenanordnung (44)

mit einem Fluidkanal und einer Austrittsöffnung ausweist, durch welche Fluid abgebar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin, dass das Auftragsmodul (6) um eine im Wesentlichen vertikal angeordnete Schwenkachse (21) drehbar und in unterschiedlichen Drehstellungen fixierbar relativ zu einem Grundkörper (2).

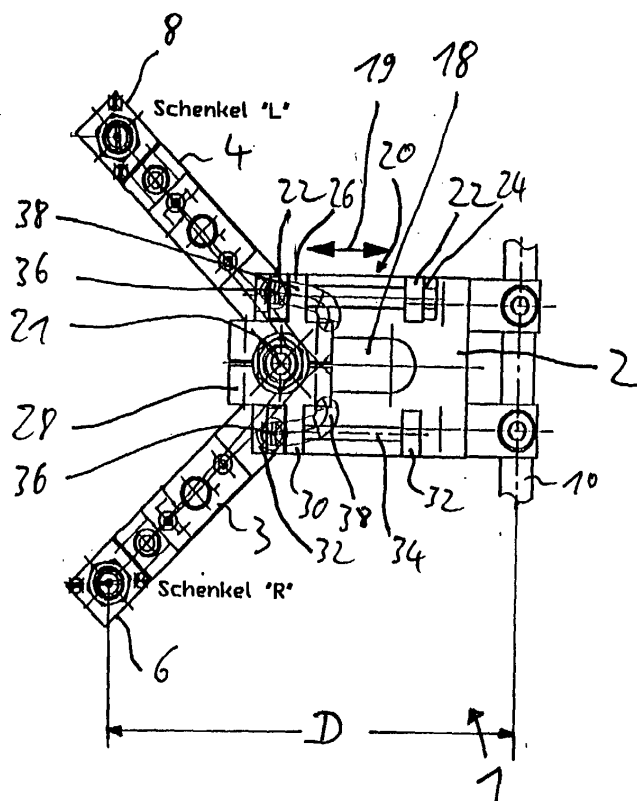


Fig. 3

EP 1 240 949 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Abgeben von Fluiden, insbesondere fließfähigem Klebstoff auf ein relativ zu der Vorrichtung bewegbares Substrat, mit mindestens einem Auftragsmodul, welches eine mit einer Fluidquelle verbindbare Düsenanordnung mit einem Fluidkanal und einer Austrittsöffnung aufweist, durch welche Fluid abgebar ist.

[0002] Vorrichtungen zum Auftragen von Fluiden wie Heißschmelzklebstoffe, Lacke oder andere Kunststoffe auf relativ zu der Vorrichtung bewegbare Substrate wie beispielsweise Papier oder Karosserieteile von Fahrzeugen sind bekannt und kommen zum Einsatz, um Fluide abzugeben und flächig, raupenförmig oder in anderen Auftragsformen kontinuierlich oder intermittierend auf das Substrat aufzutragen. Solche häufig als Auftragskopf bezeichnet Vorrichtungen kommen in verschiedenen Industrien in komplexen Systemen zum Einsatz, die eine Fluidquelle etwa in Form eines Behälters, eine Pumpe zum Fördern des Fluids, eine Wärmeübertragungseinrichtung zum Temperieren des Fluids, eine Fördereinrichtung zum

[0003] Bewegen des Substrats relativ zum Auftragskopf, beispielsweise in Form eines Förderbandes sowie eine Steuerungseinrichtung zum Steuern und Regeln der einzelnen Komponenten enthalten.

[0004] Eine beim Betreiber installierte Vorrichtung muss häufig an sich ändernde Anwendungsfälle angepasst werden. Oft ist es erforderlich, die Position des Auftragsmoduls, namentlich der Austrittsöffnung zum Abgeben des Fluids relativ zu dem Substrat zu variieren. Zu diesem Zweck weisen bekannte Vorrichtungen Befestigungseinrichtungen mit Schraubverbindungen auf, mit denen der gesamte Auftragskopf in verschiedenen Positionen an einem ortsfesten Gestell oder dergleichen fixiert werden kann. Diese Befestigungseinrichtungen sind verhältnismäßig aufwendig und erfordern einen hohen Zeitaufwand beim Anpassen an eine neue Betriebsbedingung.

[0005] Bei einer aus dem US-Patent Re. 27,865 bekannten Vorrichtung wird eine Variation der Position eines Auftragsmoduls, insbesondere der Austrittsöffnung eines Auftragsmoduls dadurch ermöglicht, dass das Auftragsmodul verschwenkbar an dem Grundkörper gelagert und in verschiedenen Verschwenkstellungen fixierbar ist. Aufgrund der verschwenkbaren Lagerung des Auftragsmoduls an dem Grundkörper kann auf recht einfache und schnelle Weise die Position der Austrittsöffnung des Auftragsmoduls relativ zu einem bewegbaren Substrat verändert werden, ohne dass das gesamte Auftragsmodul und der gesamte Auftragskopf oder eine Fördereinrichtung für ein Substrat in ihrer Position verändert werden müsste. Das Auftragsmodul wird um eine horizontale Achse verschwenkt und in einer gewünschten Verschwenkstellung fixiert. Ein Verschwenken des Auftragsmoduls kann während einer

Unterbrechung des Fluidauftrags oder sogar während des Auftragsens von Fluid erfolgen.

[0006] Ein Nachteil der bekannten Vorrichtung besteht darin, dass sich durch Verschwenken des Auftragsmoduls der Winkel des Austrittskanals und der Austrittsöffnung relativ zu dem Substrat ändert. Dadurch strömt bei geschwenktem Auftragsmodul gegenüber einer senkrechten Stellung das Fluid in einem Winkel aus der Austrittsöffnung auf und trifft auch mit einem derartigen Winkel, der als Auftreffwinkel bezeichnet werden kann, auf das Substrat auf. Je größer der Auftreffwinkel ist, umso größer ist der Einfluss auf das auf dem Substrat erzeugte Auftragsmuster, beispielsweise einer Raupe aus Klebstoff. Die Raupe kann bei hohen Auftreffwinkeln keine gleichmäßige Struktur aufweisen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass bei relativ großem Verschwenkwinkel sich der Abstand der Austrittsöffnung des Auftragsmoduls von dem Substrat ändert.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Abgeben von Fluiden, insbesondere fließfähigem Klebstoff, bereitzustellen, die auf einfache Weise eine Variation der Position des Auftragsmoduls relativ zu dem Substrat bei gleichbleibender Qualität des erzeugten Auftragsbildes ermöglicht.

[0008] Die Erfindung löst die Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch, dass das Auftragsmodul um eine im Wesentlichen vertikal angeordnete Schwenkachse drehbar und in unterschiedlichen Drehstellungen fixierbar relativ zu einem Grundkörper gelagert ist.

[0009] Die Erfindung löst die Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art ferner dadurch, dass das Auftragsmodul an einem ein weiteres Auftragsmodul aufnehmenden Schwenkarm gelagert ist.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Verschwenkbarkeit um eine im Wesentlichen vertikale Schwenkachse kann das Auftragsmodul auf besonders einfache Weise in verschiedene Positionen relativ zu dem Substrat gebracht werden. Ein Vorteil gegenüber den vorbekannten Vorrichtungen besteht darin, dass sich während der Verschwenkung der Abstand von einem üblicherweise horizontal bewegten Substrat nicht ändert und auch der Auftreffwinkel des abgegebenen Fluids auf das Substrat im Wesentlichen ein rechter Winkel ist, so dass in jeder Verschwenkstellung ein gleichbleibendes Auftragsbild, etwa eine gleichmäßig geformte Raupe erzeugt wird.

[0011] Erfindungsgemäß ist das Auftragsmodul entweder um eine vertikale Achse schwenkbar an einem ortsfest montierbaren Grundkörper angebracht oder aber alternativ an einem weiteren Schwenkarm, der ein weiteres Auftragsmodul aufnimmt; im letzten Fall würde einer der mehreren Schwenkarme an einem ortsfesten Rahmen oder dergleichen befestigt sein. In beiden Fällen kann durch einfaches Verschwenken des Schwenkarms oder des Auftragsmoduls eine einfache Variation der Position des Auftragsmoduls relativ zum Substrat erreicht werden, insbesondere auch quer zur Relativbewegungsrichtung.

[0012] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass das Auftragsmodul an einem Schwenkarm befestigt ist und der Schwenkarm drehbar an dem Grundkörper gelagert ist. Bei Verwendung eines relativ langen Schwenkarmes und Anordnung des Auftragsmoduls an einem von der Schwenkachse beabstandeten Ende des Schwenkarmes lassen sich bei relativ geringen Schwenkwinkeln relativ große Verschwenkwege des Auftragsmoduls erzielen. Dies kann bei Bedarf dazu ausgenutzt werden, eine Beleimung quer zur Richtung der Relativbewegung zwischen Auftragsmodul und Substrat vorzunehmen.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Schwenkarm und die Schwenkachse zusätzlich in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene bewegbar gelagert ist. Dadurch ist die Einstellbarkeit und Flexibilität der Vorrichtung weiter erhöht. Insbesondere kann durch eine bewegbare Lagerung des Schwenkarmes erreicht werden, dass in jeder Verschwenkstellung die Position des Auftragsmoduls bezogen auf die Richtung der Relativbewegung zwischen Auftragsmodul und Substrat oder anders ausgedrückt der Abstand der Auftragsmodule von einem Referenzort nicht variiert wird. Hierin liegt ein wesentlicher Vorteil, denn die Position des Auftragsmoduls in einer komplexeren Auftragsvorrichtung mit Fördersystem zum Bewegen des Substrats muss nur einmalig in eine Steuerungseinrichtung eingegeben werden und nicht bei Verschwenken des Auftragsmoduls neu eingegeben werden.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung der zuvor beschriebenen Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass der Schwenkarm mittels einer an dem Grundkörper ausgebildeten Kulisse entlang einer durch die Kulisse definierten Bewegungsbahn bewegbar ist. Eine besonders einfache Gestaltung ergibt sich dadurch, dass die Kulisse als einen gekrümmten Verlauf aufweisende Nut ausgebildet ist und an dem Schwenkarm ein in der Nut angeordneter Vorsprung befestigt ist, so dass eine Führung vorhanden ist.

[0015] Vorzugsweise weist der Grundkörper mit einem Befestigungsmittel zum Anbringen der Vorrichtung an einem ortsfesten Rahmen auf und ist die aufgrund der Kulisse vorgegebene Bewegungsbahn des Schenkels derart gewählt, dass bei Verfahren des Schenkels entlang der im Wesentlichen horizontalen Ebene der Abstand des Auftragsmoduls von einer durch das Befestigungsmittel vorgegebenen Ebene im Wesentlichen konstant bleibt.

[0016] Die verschwenkbare Lagerung wird auf einfache Weise dadurch gebildet, dass an dem Schwenkarm ein Lagervorsprung ausgebildet ist, der mit einem an dem Grundkörper befestigten Lageransatz zusammenwirkt. Dadurch ergibt sich eine einfache, scharnierartige Lagerung. Ferner ist es bevorzugt, dass der Lagervorsprung des Schwenkarms und der Lagerabschnitt des Grundkörpers als Rohrhülsen ausgebildet sind und der Lagerabschnitt des Grundkörpers in einer an dem

Grundkörper ausgebildeten Nut linear geführt ist.

[0017] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass zwei Schwenkarme an dem Grundkörper gelagert sind und jeweils ein Auftragsmodul an einem Schwenkarm befestigt ist. Die beiden Schwenkarme lassen sich vorzugsweise synchron verschwenken und bewegen, indem sie mechanisch miteinander gekoppelt oder zwangsgeführt sind. Auch besonders bevorzugt ist eine Gestaltung, bei der die Schwenkarme in einer ersten Schwenkstellung im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind und durch Bewegen entlang der im Wesentlichen horizontalen Ebene und gleichzeitigem Verschwenken um die im Wesentlichen vertikale Drehachse in unterschiedliche Winkelstellungen relativ zueinander aufschwenkbar und in diesen unterschiedlichen Drehstellungen fixierbar sind. In der parallelen Stellung der Schwenkarme nehmen diese nur relativ geringen Raum ein und die Auftragsmodule sind dicht beieinander, während in der auseinander geschwenkten Stellung ein relativ großer Abstand der Auftragsmodule und somit der erzeugten Auftragsmuster möglich ist. Dadurch lässt sich eine hohe Abstandsänderung der Auftragsmodule erreichen.

[0018] Zweckmäßigerweise weist das Auftragsmodul ein pneumatisch betätigbares Auftragsventil zum Unterbrechen bzw. Freigeben des Fluidflusses in dem Fluidkanal auf und ist mindestens ein Druckgaskanal zum Betätigen des Auftragsventils in dem Schwenkarm ausgebildet. Durch den Druckgaskanal können äußere Schläuche vermieden werden. Selbstverständlich könnte auch ein elektrisch oder elektromagnetisch betätigtes Auftragsventil eingesetzt werden.

[0019] Besonders bevorzugt ist es ferner, dass der Grundkörper einen Fluidzuführkanal aufweist und mehrere Schwenkarme mit jeweils einem an diesem befestigten Auftragsmodul an dem Grundkörper gelagert sind und jeweils einen Fluidkanal aufweisen, der im Bereich der Schwenkachse mit dem Fluidzuführkanal kommuniziert. Auch durch diese Maßnahme können externe Schläuche vermieden werden. In diesem Fall ist nur ein einziger Zuführschlauch notwendig, während alle weiteren Auftragsmodule durch interne, im Grundkörper angeordnete Fluidzuführkanäle versorgt werden. Hieraus resultiert der weitere Vorteile, dass nur eine Temperaturregelungseinrichtung zum Einstellen einer vorgebbaren Temperatur des Fluids, insbesondere Heisschmelzklebstoff notwendig ist. Ferner ergeben sich bei Bearbeitung von Heisschmelzklebstoff geringe Wärmeverluste. Es ist auch vorgesehen, dass elektrisch beheizbare Patronen innerhalb der Schwenkarme platziert sind, um den Heisschmelzklebstoff auf einer Temperatur zu halten, die die Fließfähigkeit des Klebstoffes gewährleistet.

[0020] Es lassen sich bei dieser Gestaltung eine Vielzahl von Auftragsraupen oder dergleichen mittels der an je einem Schwenkarm befestigten Auftragsmodule erreichen und es lassen sich die Abstände auf einfache Weise modifizieren. Eine besonders einfache Konstruk-

tion ergibt sich dann, wenn die Drehachsen im Wesentlichen entlang einer Geraden angeordnet sind. Sie sind mittels einer Fixierschraube mit unterschiedlichen Drehstellungen festlegbar.

[0021] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere jeweils ein Auftragsmodul aufnehmende Schwenkarme um Drehachsen verschwenkbar aneinander gelagert sind. Durch die mehreren Schwenkarme ergibt sich eine akkordeonartige Gesamtvorrichtung mit einer Reihe von Auftragsmodulen, die alle entlang einer geraden Linie angeordnet sind, aber durch gleichmäßiges Verschwenken der akkordeonartig oder zickzackartig angeordneten Schwenkarme hinsichtlich ihrer Abstände auf einfache Weise verfahren werden können, um an den konkreten Anwendungsfall angepasst zu werden. Hierbei ist es bevorzugt, dass in den Schwenkarmen jeweils mindestens ein Fluidzuführkanal zum Zuführen von Fluid zu einem Auftragsmodul ausgebildet ist und dass in den Schwenkarmen jeweils mindestens ein Druckgaskanal zum Zuführen von Fluid zu einem Auftragsmodul ausgebildet ist, um ein in dem Auftragsmodul angeordnetes pneumatisch betätigbares Auftragsventil betätigen zu können. Es sind hierbei lediglich ein Anschluss für Druckgaszufuhr und ein Anschluss für Klebstoffzufuhr notwendig, während alle weiteren Zuführkanäle innerhalb der Schwenkarme platziert sind.

[0022] Besonders bevorzugt ist es ferner, dass mehrere Schwenkarme mittels eines Verstellmechanismus zum Verschwenken der Schwenkarme relativ zueinander gekoppelt sind. Ein derartiger Verstellmechanismus gewährleistet, dass durch eine zentrale Betätigung desselben alle oder mehrere Schwenkarme gleichzeitig verschwenkt werden, so dass eine aufwendige manuelle Verschwenkung aller Schwenkarme verhindert wird.

[0023] Vorzugsweise weist der Verstellmechanismus eine mit einem Gewinde versehene Spindel sowie ein mit einem Schwenkarm verbundene Gewindehülse auf, da dies eine einfache Konstruktion ist. Diese wird dadurch weitergebildet, dass die Spindel Abschnitte ohne Gewinde aufweist, die durch weitere, mit den Schwenkarmen verbundene Rohrabschnitte hindurch gesteckt sind.

[0024] Die Verschwenkung lässt sich dadurch einfach realisieren, dass an jedem Schwenkarm im Bereich der Drehachsen mindestens ein Drehscharnier ausgebildet ist. Eine konstruktiv einfache Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass das Drehscharnier wenigstens einen an einem Schwenkarm angeordneten Vorsprung aufweist, der mit mindestens einem weiteren, an einem benachbarten Schwenkarm ausgebildeten Vorsprung zusammenwirkt und mit diesem gekoppelt ist.

[0025] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und weitere Vorteile sind nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

[0026]

- | | | |
|----|----------|--|
| 5 | Figur 1 | ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit zwei Schwenkarmen in einer Teilschnittdarstellung; |
| 10 | Figur 2 | eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit parallelen Schwenkarmen; |
| 15 | Figur 3 | eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit auseinandergeschwenkten Schwenkarmen; |
| 20 | Figur 4 | die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit den insgesamt neun Drehstellungen positionierten Schwenkarmen jeweils als Draufsicht; |
| 25 | Figur 5 | ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit sechs Schwenkarmen in einer Teilschnittdarstellung; |
| 30 | Figur 6 | eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 5 mit parallel angeordneten Schwenkarmen; |
| 35 | Figur 7 | die Vorrichtung gemäß Fig. 5 mit teilweise verschwenkten Schwenkarmen; |
| 40 | Figur 8 | ein drittes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit mehreren scharnierartigen aneinander gelagerten Schwenkarmen; |
| 45 | Figur 9 | eine Vorrichtung gemäß Fig. 8 mit mehreren Schwenkarmen in unterschiedlichen Schwenkstellungen der Schwenkarme; |
| 50 | Figur 10 | ein viertes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit automatisch mittels einer Verstellvorrichtung verschwenkbare Schwenkarme in einer schematischen Darstellung; |
| | Figur 11 | die Vorrichtung gemäß Fig. 10 in einer alternativen Schwenkstellung der Schwenkarme. |
| | Figur 12 | eine Pappschachtel in einer Draufsicht; |
| | Figur 13 | die Pappschachtel in einer Draufsicht mit Klebstoffraupen. |

[0027] Die nachfolgend beschriebenen Vorrichtungen zum Abgeben von Fluiden auf relativ zu der Vorrichtung bewegbare Substrate sind angepasst an die Abgabe und Auftragung von fließfähigen Heißschmelzklebstoffen oder auch Kaltleim, sie können jedoch für andere fließfähige Materialien gleichermaßen verwenden.

det werden. Die Vorrichtungen sind an Produktionsanlagen ortsfest befestigbar, insbesondere an Bandförderanlagen oder dgl., so dass das mit Klebstoff zu versehene Substrat entlang einer linearen Bewegungsbahn unterhalb der Vorrichtung vorbeibewegt wird.

[0028] Die anhand der Figuren 1 - 4 gezeigte Vorrichtung 1 weist einen Grundkörper 2, zwei auch als Schenkel zu bezeichnende Schwenkarme 3, 4 sowie zwei an die Schwenkarme 3, 4 montierte Auftragsmodule 6, 8 auf. Zur Befestigung der Vorrichtung an einer Stange 10 (Fig. 2) sind an dem Grundkörper zwei beabstandete Klemmeinrichtungen 12 aus Befestigungsmittel befestigt, die mittels Schrauben verspannbar sind.

[0029] Ein mit einer Klebstoffquelle verbindbarer Rohrabchnitt 13, an dessen oberer Abschnitt ein Anschlussstutzen 16 für einen Schlauch befestigt ist, ist innerhalb einer länglichen Nut 18 (Fig. 3) an dem Grundkörper 2 in einer im montierten Zustand horizontalen Ebene linear bewegbar geführt, so dass der Rohrabchnitt 13 linear innerhalb der Nut 18 in Richtung des Doppelpfeils 19 geführt und bewegbar ist.

[0030] Eine Verstelleinrichtung 20 dient zum Hin- und Hervorfahren des Rohrabchnitts 13 zusammen mit den Schwenkarmen 3, 4, sowie gleichzeitig zum Verschwenken der Schwenkarme 3, 4 um eine im Wesentlichen vertikal angeordnete Schwenkachse 21 (vgl. Fig. 1 und 3). Die Verstelleinrichtung 20 weist zwei fest mit dem Grundkörper 2 verbundene Lager 22 sowie eine Verstellerschraube 24 auf, die ein Außengewinde aufweist, welches in Eingriff mit einem Innengewinde ist, welches an einem Ansatz 26 eines Verbindungsglieds 28 in Eingriff steht. Das Verbindungsglied 28 ist fest mit dem Rohrabchnitt 13 verbunden und weist einen weiteren Ansatz 30 auf, der eine Bohrung aufweist, die innerhalb einer an Lagern 32 befestigten Stange 34 geführt ist. Durch Verdrehen der Verstellerschraube 24 lässt sich eine axiale Kraft in Richtung des Pfeils 19 auf das Verbindungsglied 28 zum Verfahren des Rohrabchnitts 13 aufbringen.

[0031] Die zwei Schwenkarme 3, 4 sind im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet. An jeweils einer Oberseite ist ein Vorsprung 36 in Form eines Nadellagers befestigt, der innerhalb einer an dem Grundkörper 2 ausgebildeten Kulisse angeordnet ist. Die Kulisse ist als längliche, einen verkrümmten Verlauf aufweisende Nut 38 gestaltet, die einen solchen Verlauf hat, dass bei Bewegen des Rohrabchnitts zusammen mit den Schenkeln 3, 4 durch Verstellen der Verstellerschraube 24 die Schenkel 3, 4 um die Verschwenkachse 21 verschwenkt werden und gleichzeitig die Verschwenkachse 21, die Schenkel 3, 4 der Rohrabchnitt 13 und das Verbindungsglied 28 gemeinsam linear in Richtung des Doppelpfeils 19 in einer im montierten Zustand im Wesentlichen horizontalen Ebene bewegt werden und während dieser Bewegung der Abstand D (Fig. 3) der Auftragsmodule 6, 8 von dem Rohr 10 und den Klemmeinrichtungen 12 im Wesentlichen konstant bleibt.

[0032] In nicht dargestellter Weise könnte die Vorrich-

tung 1 so modifiziert werden, dass auf eine Bewegbarkeit der Schwenkarme 3, 4 in einer horizontalen Ebene und eine dazugehörige Verstellvorrichtung 20 verzichtet wird und stattdessen die Schwenkarme 3, 4 lediglich um eine im Wesentlichen vertikale Achse 21 verschwenkbar gestaltet sind.

[0033] Jedes Auftragsmodul 6, 8 weist ein nicht näher erläutertes pneumatisch betätigbares Auftragsventil zum Unterbrechen bzw. Freigeben des Fluidflusses in einem in den Auftragsmodul 6, 8 ausgebildeten Fluidkanal auf. Das Auftragsventil ist mittels Druckgas (Steu-erluft vgl. Fig. 1) betätigbar. Hierzu an der Oberseite jedes Schwenkarms 3, 4 ein Druckluftanschluss 40 befestigt, der mit einem in jedem Schwenkarm 3, 4 ausgebildeten Druckgaskanal 42 kommuniziert, so dass Druckgas zum Betätigen des Auftragsventils in das Auftragsmodul eingeleitet werden kann. Das Auftragsventil kann als Nadelventil ausgebildet sein, dessen Ventilnadel mit einem Ventilsitz verbunden ist, der in dem Auftragsventil ausgebildete Fluidkanal mündet in eine Düse oder Düsenanordnung 44, durch deren Austrittsöffnung Klebstoff oder ein anderes Fluid abgegeben und anschließend auf das Substrat aufgetragen werden kann.

[0034] Zur verschwenkbaren Lagerung der Schwenkarme 3, 4 um die Drehachse 21 steht zusätzlich zu dem als Rohrabchnitt 13 ausgebildeten, von dem Grundkörper 2 abstehenden Vorsprung von dem Schwenkarm 3 ein als Rohrabchnitt 46 ausgebildeter Vorsprung ab und steht von dem weiteren Schwenkarm 4 ein ebenfalls als Rohrabchnitt 48 ausgebildeter Vorsprung sowie ein Rohrabchnitt 49 ab. Die Rohrabchnitte 13, 46, 48 und 49 sind dabei konzentrisch zur Drehachse 21 und axial versetzt zueinander angeordnet, so dass sie zusammen nach Art eines Scharniers ausgebildet sind und durch Rohrabchnitt 13 als Scharnierbolzen miteinander um die Schwenkachse 21 drehbar gelagert sind.

[0035] Eine Befestigungsschraube 50 und einer Unterlegscheibe 52 sichern die Rohrabchnitte 13, 46, 48 und 49 und somit die Schwenkarme 3, 4 axial an dem Grundkörper 2.

[0036] In dem Rohrabchnitt 13 ist ein Zuführkanal 54 ausgebildet, welcher mittels Querbohrungen 55, 57 mit einem in dem Schwenkarm 3 ausgebildeten, schräg verlaufenden Fluidkanal 56 und zusätzlich mit einem in dem Schwenkarm 4 ausgebildeten, horizontal verlaufenden Fluidkanal 58 kommuniziert. Die Fluidkanäle 56, 58 sind mit innerhalb der Auftragsmodule 6, 8 angeordneten Fluidkanälen verbunden, so dass die Düsenanordnungen 44 mit Klebstoff versorgt werden können. In Nuten 61, 63, 65 und 67, die an dem Rohrabchnitt 13 ausgebildet sind, sind als Dichtmittel O-Ringe 69 eingelegt, so dass Fluid ausschließlich in die Fluidkanäle 56, 58 geleitet wird.

[0037] Anhand der Fig. 2, 3 sowie Fig. 4a bis 4i ist nachfolgend die Verschwenkung und Bewegung der Schwenkarme 3, 4 erläutert. In Fig. 2 und 4a sind die Schwenkarme 3, 4 parallel zueinander angeordnet und die Auftragsmodule 6, 8 sind in einem minimalen Ab-

stand zueinander angeordnet. Die Richtung der Relativbewegung zwischen Vorrichtung und dem nicht dargestellten Substrat entspricht der Richtung des Doppelpfeils 19. Durch Verstellen der Verstellerschraube 24 können die Schwenkarme 3, 4 aus der in Fig. 4a gezeigten Stellung beliebig weit bis zu der in Fig. 4i dargestellten Schwenkstellung verschwenkt werden, in welcher die Schwenkarme 3, 4 etwa in einem Winkel von 90 Grad zueinander stehen. Gleichzeitig wird während der Verschwenkung das Verbindungsstück 28 zusammen mit der Verschwenkachse 21 linear in einer horizontalen Ebene innerhalb der Nut 18 in Richtung des Doppelpfeils 19 verfahren, wie Fig. 4 gut veranschaulicht. In jeder beliebigen Schwenkstellung sind die Schwenkarme 3, 4 aufgrund der Reibung und der Selbsthemmung der Verstellerschraube 20 und die angezogene Befestigungsschraube 50 fixiert. Um die Verschwenkung vornehmen zu können, muss die Befestigungsschraube 50 gelöst werden. In allen Verschwenkstellungen (Fig. 4a bis 4i) ist der Abstand D zwischen den Klemmeinrichtungen 12 und den Auftragsmodulen 6, 8 im Wesentlichen konstant.

[0038] Wie Fig. 1 zeigt, führt eine elektrische, isolierte Leitung 45 zu jedem Schenkel 3, 4, um elektrische Energie zu innerhalb der Schenkel 3, 4 in Ausnehmungen angeordneten Heizpatronen zum Beheizen der Schenkel zuleiten zu können, so dass der durch die Fluidkanäle 56, 58 und den Zuführkanal 54 strömende Heisserschmelzklebstoff auf einer vorgebbaren Temperatur gehalten werden kann.

[0039] Die anhand der Fig. 5 bis 7 näher erläuterte Vorrichtung 60 weist eine Reihe von gleichen oder funktionsgleichen Teilen wie die zuvor beschriebene Vorrichtung 1 auf; gleiche oder ähnliche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0040] An einem länglichen Grundkörper 2 sind sechs Schwenkarme 4 um jeweils eine Drehachse 21 verschwenkbar gelagert, welche vorzugsweise im Betrieb im Wesentlichen vertikal angeordnet ist. Durch einen beheizbaren Schlauch 62 wird Klebstoff in eine Bohrung 64 in den Grundkörper 2 eingeleitet. Ein als Bohrung ausgebildeter Fluidzuführkanal 66 verläuft in Längsrichtung des Grundkörpers 2. Mehrere Querbohrungen 68 führen zu einer Hülse 72, die in dem Grundkörper 2 gelagert ist. Durch den als Bohrung ausgebildeten Innenraum 71 der Hülse strömt Klebstoff in eine in der Hülse 72 ausgebildete Querbohrung 73 in einen Fluidkanal 56, der innerhalb jedes Schwenkarms 4 angeordnet und zu einem Auftragsmodul 6 führt, so dass Klebstoff zu der Düsenanordnung 44 strömen kann und durch deren Austrittsöffnung abgegeben werden kann. An jedem Schwenkarm ist ein Vorsprung 78 ausgebildet, der für eine scharnierartige Befestigung und Lagerung jedes Schwenkarms 4 an dem Grundkörper 2 sorgt, ähnlich wie dies bei dem anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsbeispiel der Fall ist. Der Innenraum 71 ist oben durch eine Verschlusschraube 80 abgeschlossen.

[0041] Eine elektrische Leitung 45 sorgt zur Zuführung von elektrischer Leistung zu Heizpatronen 82 zum Beheizen der Schwenkarme 4. Mittels eines Anschlusses 40 und eines Druckgaskanals 42 kann Steuerluft zum Betätigen des Auftragsventils des Auftragsmoduls 6 eingeleitet werden. Bei gelöster Befestigungsschraube 50 (Fig. 5) lassen sich die Schwenkarme 4 manuell beliebig verschwenken, wie Fig. 7 zeigt, so dass die Abstände der Auftragsmodule zueinander und die Relativstellungen der Auftragsmodule 6 relativ zu dem unterhalb der Vorrichtung an dieser vorbeibewegten Substrat an den konkreten Anwendungsfall angepasst werden kann. Die Relativbewegungsrichtung der Bewegung zwischen Substrat und Vorrichtung 60 ist durch Doppelpfeil 19 veranschaulicht.

[0042] Die Fig. 8 und 9a bis 9d zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 90, bei der mehrere Schwenkarme 5 um jeweils eine Drehachse 21 scharnierartig verschwenkbar aneinander gelagert sind und an jedem Schwenkarm 5 ein Auftragsmodul 6 etwa mittig zwischen zwei benachbarten Schwenkachsen 21 an dem Schwenkarm 5 befestigt ist. Hinsichtlich gleicher oder funktionsgleicher Teile wird auf die obigen Beschreibungen Bezug genommen. Die Positionen der Auftragsmodule 6 sind in Fig. 9 durch Punkte angedeutet.

[0043] Ein an einem Ende der gesamten Vorrichtung 90 angeordneter Schwenkarm 5 ist an einem ortsfestem Rahmen einer Produktionsanlage befestigbar. Aus einer in Fig. 9 gezeigten zusammengeklappten Stellung mit minimalen Abstand der Auftragsmodule 6 und im Wesentlichen paralleler Anordnung der Schwenkarme 5 können die Schwenkarme 5 um die Drehachsen 21 verschwenkt und akkordeonartig auseinandergezogen werden, so dass sich die Abstände der Auftragsmodule 6 zueinander vergrößern, wie Fig. 9a bis 9d veranschaulichen.

[0044] An jeden Schwenkarm 5 ist mittig ein Vorsprung 92 befestigt, der mit zwei benachbarten Vorsprüngen 94, 96 eines benachbarten Schwenkarms 5 zu einer Art Scharnier zusammensetzbar ist. Mittels einer Hohlschraube (in Fig. 8 nicht dargestellt), die prinzipiell dem Rohrabchnitt 13 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 entspricht lassen sich benachbarte Schwenkarme 5 scharnierartig aneinander befestigen, wie anhand der in Fig. 1 bzw. 5 gezeigten Ausführungsbeispielen dargestellt ist.

[0045] Der Vorsprung 92 ist als Rohrhülse ausgebildet, durch welche Klebstoff in einen in dem Schwenkarm 5 schräg verlaufenden Fluidkanal 98 zu einem Auftragsmodul 6 geleitet werden kann. Durch einen weiteren Fluidkanal 100, der schräg in jedem Schwenkarm 5 ausgebildet ist, kann Klebstoff zunächst zu dem Vorsprung 96 und von dort in einen Vorsprung 92 eines benachbarten Schwenkarms 5 geleitet werden, so dass miteinander verbundenen Schwenkarme 5 mit Klebstoff oder einem anderen Fluid versorgt werden können, um den Klebstoff zu den Auftragsmodulen 6 zuzuführen.

[0046] Ferner ist in jedem Schwenkarm 5 ein Druckgaskanal 42 zum Zuführen von Druckgas zu jedem Auftragsmodul 6 ausgebildet, um das in jedem Auftragsmodul 6 befindliche Auftragsventil so betätigen zu können, dass der Klebstofffluss durch den Fluidkanal des Auftragsmoduls 6 durch die Düsenanordnung 44 intermittierend freigegeben bzw. unterbrochen werden kann. Jedes Auftragsmodul 6 ist an den Schwenkarm 5 angeschraubt. An jedem Vorsprung 92 bzw. 96 und 94 sind geeignete Dichtmittel in Form O-Ringen ähnlich dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 vorhanden, um den Fluidfluss abzudichten.

[0047] Im Betrieb verlaufen die Drehachsen 21 im Ausführungsbeispiel vorzugsweise vertikal, die Vorrichtung könnte jedoch auch so montiert, dass die Schwenkachsen schräg angeordnet sind. Ein Verstellmechanismus dient zum Verschwenken der Schwenkarme 5 relativ zueinander. Er weist eine Gewindehülse 102 auf, die mittels eines Gewindestiftes 104 und einer Mutter 106 drehbar um eine Achse 108 an dem Schwenkarm 5 befestigt ist. Hierzu ist am Schwenkarm 5 eine Ausnehmung 110 ausgebildet. Der Verstellmechanismus weist eine mit einem Gewinde 112 versehene Spindel 114 auf, dessen Gewinde 112 mit einem Innengewinde der Gewindehülse 102 zusammenwirkt. Die Spindel 114 ist in nicht dargestellter Weise an einem Ende mit einem Handgriff versehen, um sie um ihre Längsachse drehen zu können. Weitere Hülsen 116 sind auf die zuvor beschriebene Weise mit jedem Schwenkarm 5 verbunden. Die weiteren Hülsen 116 weisen eine Bohrung 118 ohne Innengewinde auf, durch welche die Spindel 114 hindurch gesteckt ist. An diesen Stellen weist die Spindel 114 Abschnitte ohne Gewinde auf, so dass die Spindel 114 durch die Bohrungen 118 hindurchgleiten kann. An einem Endabschnitt ist die Spindel 114 unverschieblich an einem letzten Schwenkarm 5 der miteinander verbundenen Schwenkarme gekoppelten Hülse befestigt. Diese Hülse ist ebenfalls so ausgebildet wie die zuvor beschriebenen Hülsen 102, 116, jedoch ist keine axiale Verschiebung der Spindel 114 relativ zu dieser weiteren Hülse möglich. Auf diese Weise kann bei Verdrehen der Spindel 114 synchron jeder Schwenkarm 5 aus einer in Fig. 9a gezeigten Stellung in den Fig. 9b - 9d gezeigten Stellungen verschwenkt werden.

[0048] Die Fig. 10 und 11 veranschaulichen schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 120 zum Abgeben von Klebstoff. Zwei um eine Schwenkachse 21 drehbar aneinander gelagerte Schwenkarme 122, 124 nehmen insgesamt vier Auftragsmodule 6a, b, c, d auf, die so wie die zuvor beschriebenen Auftragsmodule ausgebildet sind. Jeder Schwenkarm 122, 124 weist zwei winklig zueinander angeordnete Schenkel 126, 128 bzw. 130, 132 auf, so dass sich insgesamt eine scheren- oder zangenartige Anordnung in der Draufsicht ergibt. Mittels einer Verstelleinrichtung 134 sind die Schwenkarme 122, 124 automatisch verschwenkbar. Die Verstelleinrich-

tung 134 weist eine Gewindespindel 136 und einen Elektromotor 138 zum Antreiben der Gewindespindel 136 auf. Anstelle der Gewindespindel könnte auch ein pneumatischer Antrieb mit einem Pneumatikzylinder und einer Kolbenstange vorgesehen sein. Das Außengewinde der Gewindespindel 136 ist in Eingriff mit an den Schwenkarmen 122 bzw. 124 angeordneten Gewindehülsen 140, 142, so dass bei Rotieren der Gewindespindel 136 die Schwenkarme 122, 124 um die Achse 21 verdreht werden, wie die Fig. 10 und 11 zeigen. Die Gewindehülsen 140, 142 sind dabei einerseits so gelagert, dass eine Axialkraft von der Gewindespindel 136 auf die Schwenkarme 122, 124 und somit einen Drehmoment auf diese aufgebracht wird. Gleichzeitig sind die Gewindehülsen 140, 142 drehbar und auch axial in Richtung der Längsachsen der Schenkel 126, 130 geringfügig bewegbar gelagert, so dass bei Verschwenken der Schwenkarme 126, 130 der Versatz aufgrund der Drehbewegung ausgeglichen werden kann. Die Gewindehülsen 140, 142 sind mit einem Linksgewinde bzw. mit einem Rechtsgewinde ausgebildet.

[0049] Im Bereich der Schwenkachse 21 sind scharnierartige Lagerungen vorgesehen, die der Lagerung der Schwenkarme 5 gemäß Fig. 8 entsprechen. Die Klebstoffzufuhr erfolgt zentral im Bereich der Schwenkachse 21 mittels eines beheizbaren Schlauches, der angeschlossen ist an einen Anschlussstutzen 16 für einen Schlauch entsprechend der Darstellung gemäß Fig. 1. Auch die Abdichtung und scharnierartige Lagerung entspricht der Gestaltung der vorherigen Ausführungsbeispiele.

[0050] Die Fig. 12 und 13 veranschaulichen Auftragsbilder auf einer Schachtel, die mit Hilfe der zuvor beschriebenen Auftragsvorrichtung generiert werden. Fig. 12 veranschaulicht mit gestrichelten Linien die jeweiligen Bewegungsbahnen der Auftragsmodule 6a - d, wenn die Relativbewegungsrichtung, angedeutet durch Pfeil 144, gleich Null ist. Die Schachtel ist in Draufsicht dargestellt und weist zwei gegenüberliegende faltbare Deckel 146, 148 und zwei ebenfalls gegenüberliegende, faltbare und hier im nur halb zugefalteten Zustand dargestellte Deckel 150, 152 auf. In diesem Fall würden im Wesentlichen kreisförmige Auftragsraupen entstehen.

[0051] Aus Fig. 13 ist ersichtlich, dass bei einer entsprechend eingestellten Relativgeschwindigkeit (vgl. Pfeil 144) bei gleichzeitigem Verschwenken der Schwenkarme 122, 124 mittels der Auftragsmodule 6a - d) die dargestellten geraden Auftragsraupen auf der Schachtel entstehen würden; die Bezugszeichen deuten das jeweilige Auftragsmodul 6a - d an. Es ergeben sich im Wesentlichen gerade Auftragsraupen.

55 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abgeben von Fluiden, insbesondere fließfähigem Klebstoff auf ein relativ zu der

- Vorrichtung bewegbares Substrat,
mit mindestens einem Auftragsmodul, welches eine
mit einer Fluidquelle verbindbare Düsenanordnung
mit einem Fluidkanal und einer Austrittsöffnung auf-
weist, durch welche Fluid abgebar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmo-
dul um eine im Wesentlichen vertikal angeordnete
Schwenkachse drehbar und in unterschiedlichen
Drehstellungen fixierbar relativ zu einem Grundkör-
per.
2. Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmo-
dul an einem ein weiteres Auftragsmodul aufneh-
menden Schwenkarm gelagert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmo-
dul an einem Schwenkarm befestigt ist und der
Schwenkarm drehbar an dem Grundkörper gela-
gert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm
und die Schwenkachse zusätzlich in einer im Wes-
entlichen horizontalen Ebene bewegbar gelagert
ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm
mittels einer an dem Grundkörper ausgebildeten
Kulisse entlang einer durch die Kulisse definierten
Bewegungsbahn bewegbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kulisse als ei-
nen gekrümmten Verlauf aufweisende Nut ausge-
bildet ist und an dem Schwenkarm ein in der Nut
angeordneter Vorsprung befestigt ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper
mit einem Befestigungsmittel zum Anbringen der
Vorrichtung an einem ortsfesten Rahmen aufweist
und die aufgrund der Kulisse vorgegebene Bewe-
gungsbahn des Schenkels derart gewählt ist, dass
bei Verfahren des Schenkels entlang der im Wes-
entlichen horizontalen Ebene der Abstand des
Auftragsmoduls von einer durch das Befestigungs-
mittel vorgegebenen Ebene im Wesentlichen kon-
stant bleibt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem Schwenk-
arm ein Lagervorsprung ausgebildet ist, der mit ei-
nem an dem Grundkörper befestigten Lageransatz
zusammenwirkt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Lagervor-
sprung des Schwenkarms und der Lagerabschnitt
des Grundkörpers als Rohrhülsen ausgebildet sind
und der Lagerabschnitt des Grundkörpers in einer
an dem Grundkörper ausgebildeten Nut linear ge-
führt ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schwenkar-
me an dem Grundkörper gelagert sind und jeweils
ein Auftragsmodul an einem Schwenkarm befestigt
ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die zwei
Schwenkarme synchron verschwenkbar und be-
wegbar sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkar-
me in einer ersten Schwenkstellung im Wesentli-
chen parallel zueinander angeordnet sind und
durch Bewegen entlang der im Wesentlichen hori-
zontalen Ebene und gleichzeitigem Verschwenken
um die im Wesentlichen vertikale Drehachse in un-
terschiedliche Winkelstellungen relativ zueinander
aufschwenkbar und in diesen unterschiedlichen
Drehstellungen fixierbar sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmo-
dul ein pneumatisch betätigbares Auftragsventil
zum Unterbrechen bzw. Freigeben des Fluidflusses
in den Fluidkanal aufweist und dass mindestens ein
Druckgaskanal zum Betätigen des Auftragsventils
in dem Schwenkarm ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper
einen Fluidzuführkanal aufweist und mehrere
Schwenkarme mit jeweils einem an diesem befe-
stigten Auftragsmodul an dem Grundkörper gela-
gert sind und jeweils einen Fluidkanal aufweisen,
der im Bereich der Schwenkachse mit dem Fluid-
zuführkanal kommuniziert.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachsen
im Wesentlichen entlang einer Geraden angeord-
net sind.
16. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkar-
me mittels einer Fixierschraube an dem Grundkör-

per in einer Drehstellung festlegbar sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere jeweils
ein Auftragsmodul aufnehmende Schwenkarme um 5
jeweils eine Drehachse verschwenkbar aneinander
gelagert sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass in den Schwenk- 10
armen jeweils mindestens ein Fluidzuführkanal
zum Zuführen von Fluid zu einem Auftragsmodul
ausgebildet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, 15
dadurch gekennzeichnet, dass in den Schwenk-
armen jeweils mindestens ein Druckgaskanal zum
Zuführen von Fluid zu einem Auftragsmodul ausge-
bildet ist, um ein in dem Auftragsmodul angeordne-
tes pneumatisch betätigbares Auftragsventil betäti- 20
gen zu können.

20. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere
Schwenkarme mittels eines Verstellmechanismus 25
zum Verschwenken der Schwenkarme relativ zu-
einander gekoppelt sind.

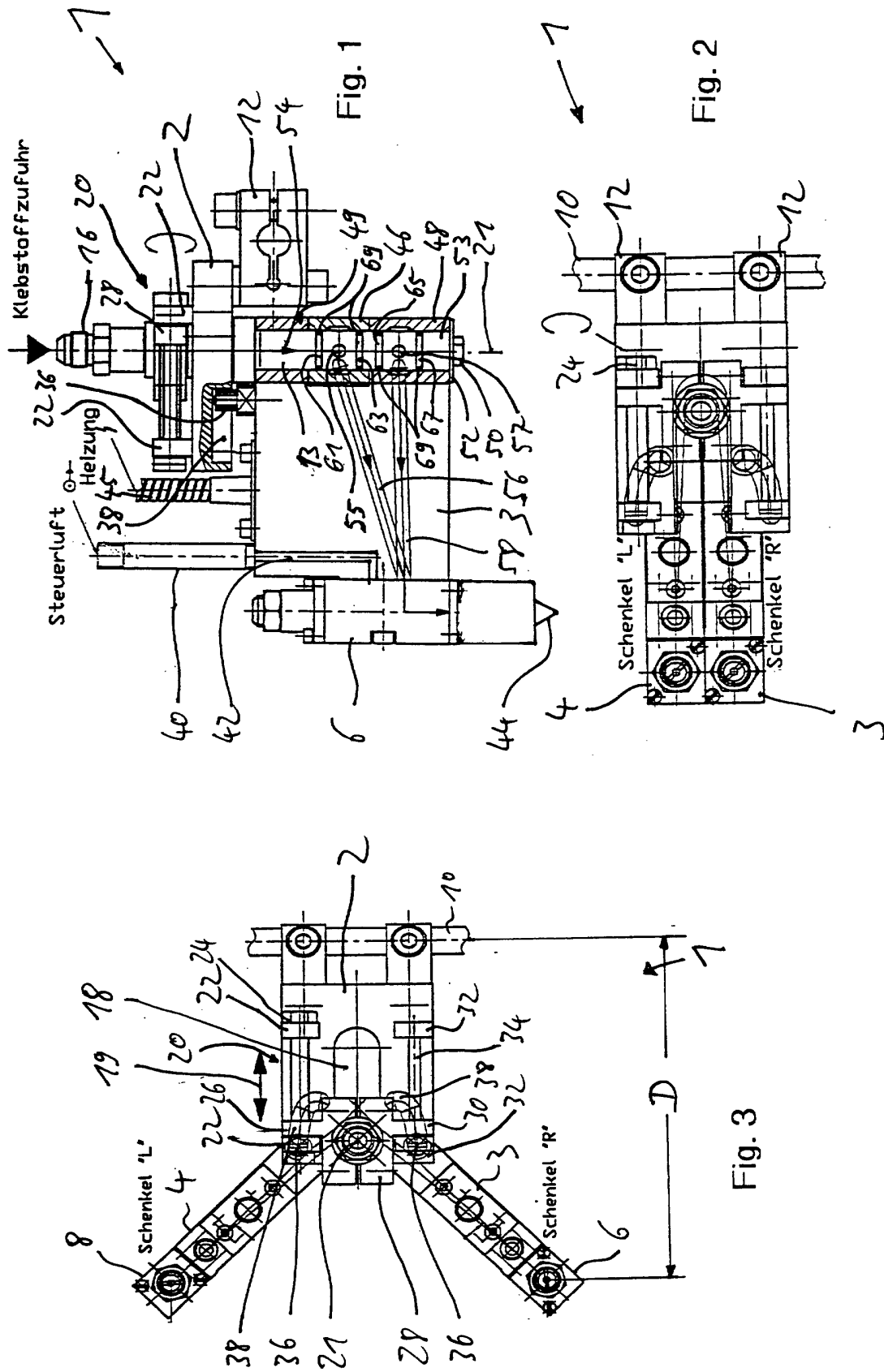
21. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellme- 30
chanismus eine mit einem Gewinde versehene
Spindel sowie ein mit einem Schwenkarm verbun-
dene Gewindehülse aufweist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, 35
dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel Ab-
schnitte ohne Gewinde aufweist, die durch weitere,
mit den Schwenkarmen verbundene Rohrabschnit-
te hindurch gesteckt sind. 40

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel mit-
tels eines Motors rotierbar ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, 45
dadurch gekennzeichnet, dass an jedem
Schwenkarm im Bereich der Drehachsen minde-
stens ein Drehscharnier ausgebildet ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, 50
dadurch gekennzeichnet, dass das Drehschar-
nier wenigstens einen an einem Schwenkarm an-
geordneten Vorsprung aufweist, der mit minde-
stens einem weiteren, an einem benachbarten
Schwenkarm ausgebildeten Vorsprung zusammen- 55
wirkt und mit diesem gekoppelt ist.



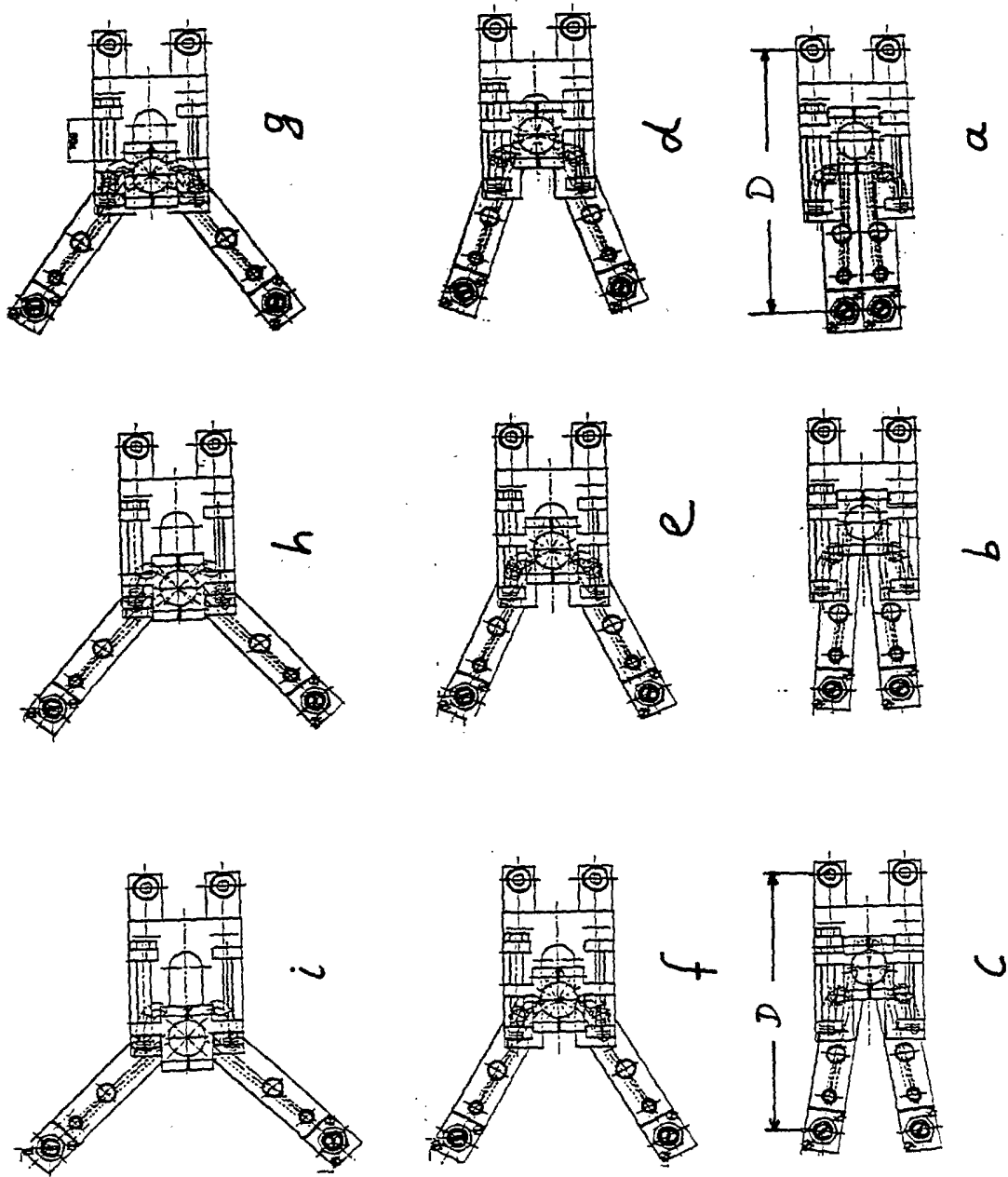


Fig. 4

Fig. 5

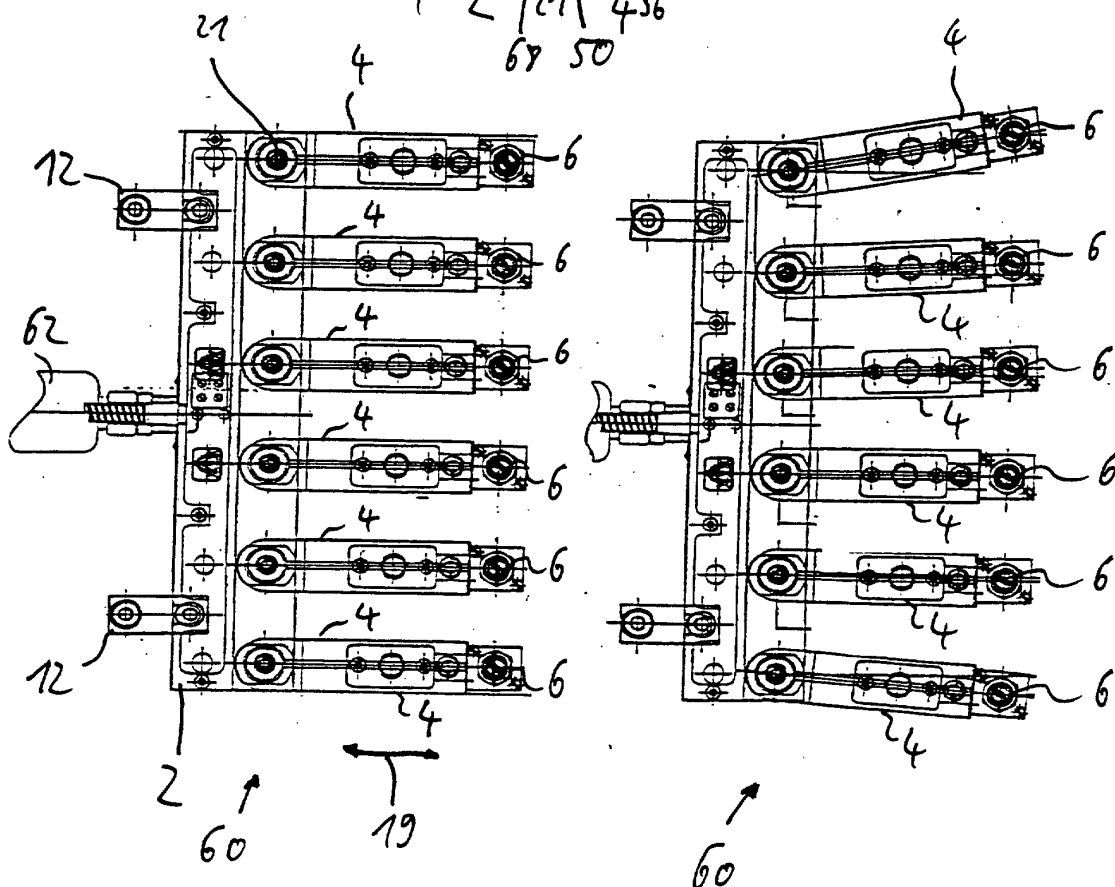
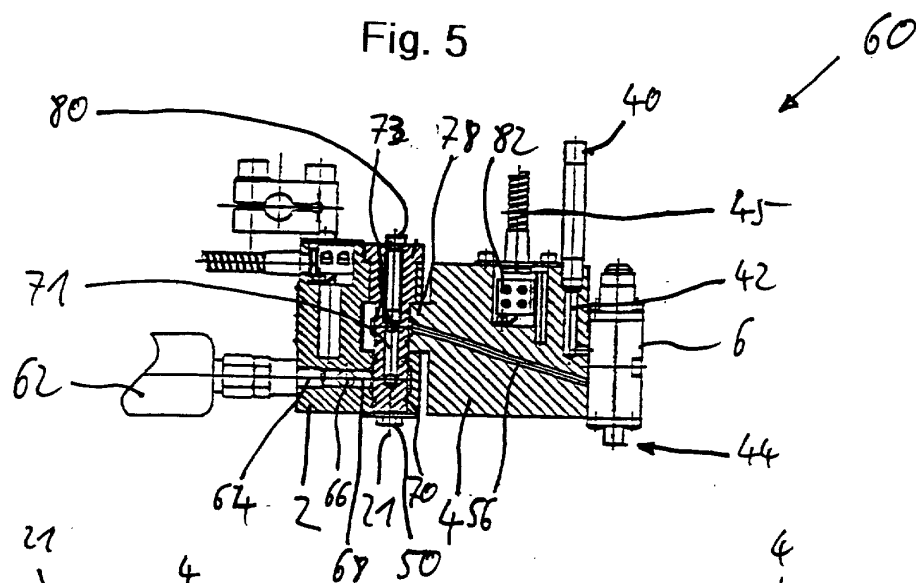
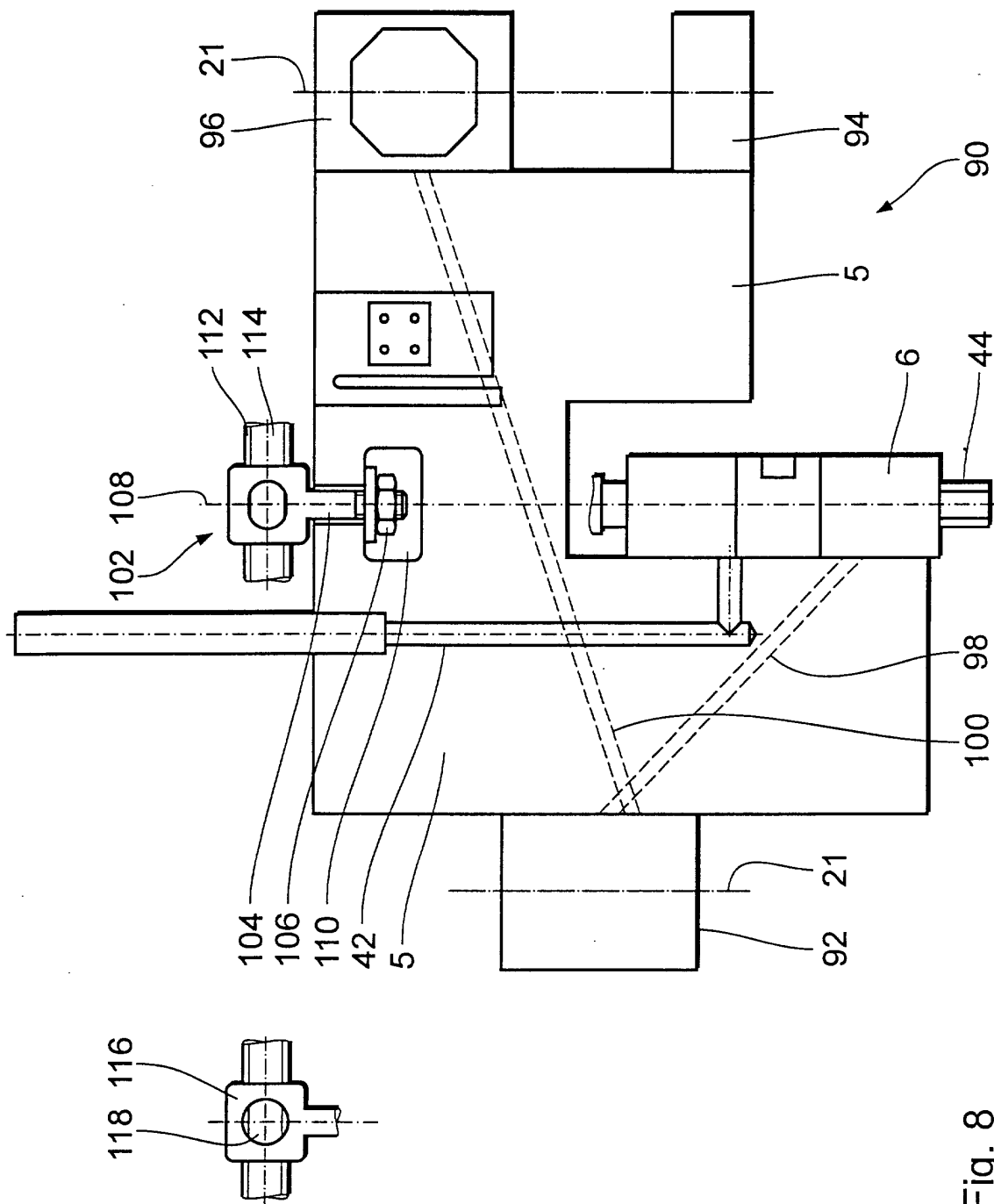


Fig. 6

Fig. 7



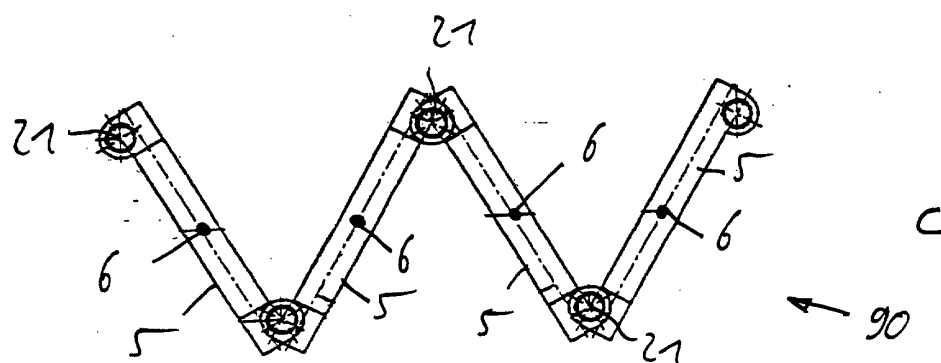
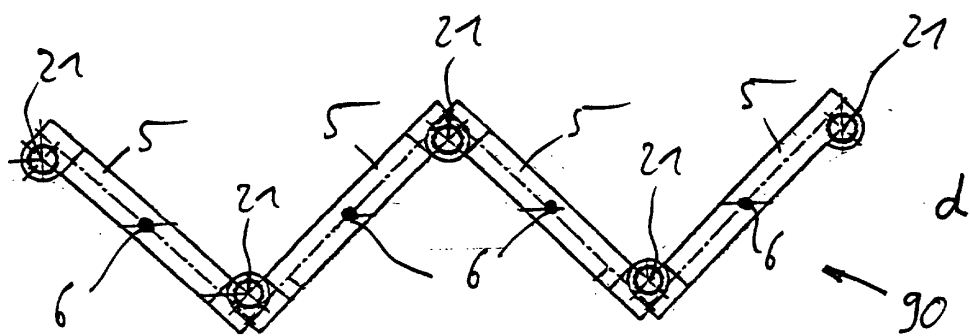
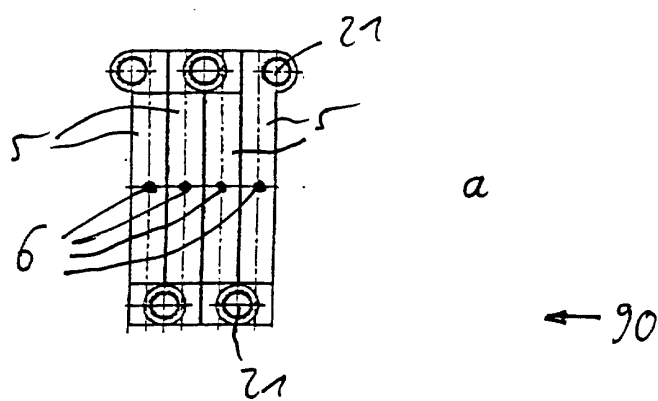
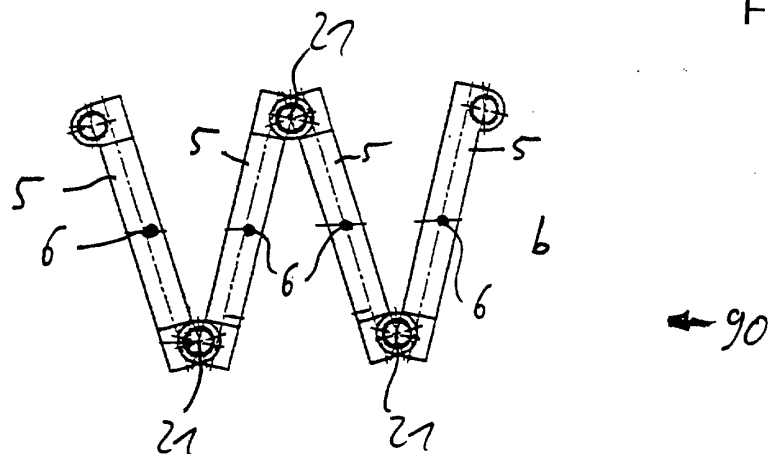


Fig. 9



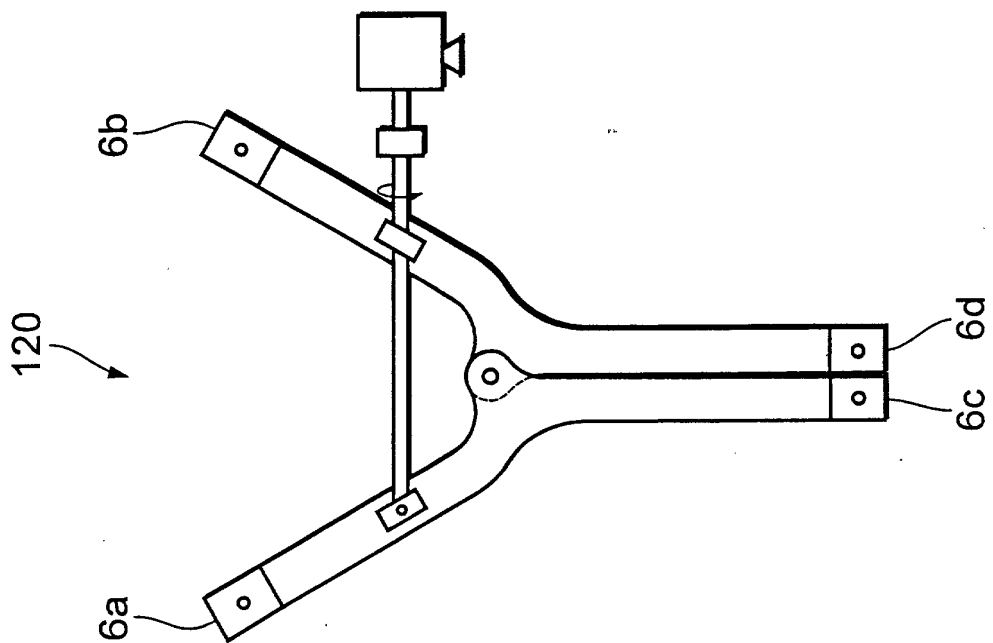


Fig. 11

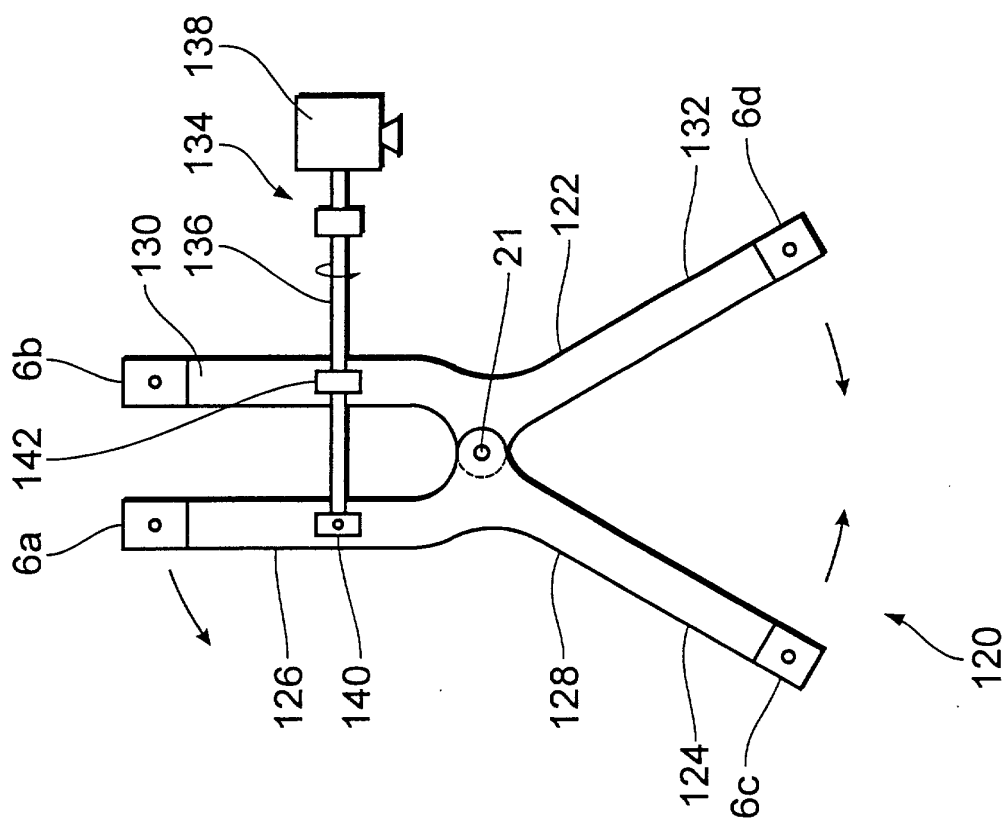


Fig. 10

Fig. 12

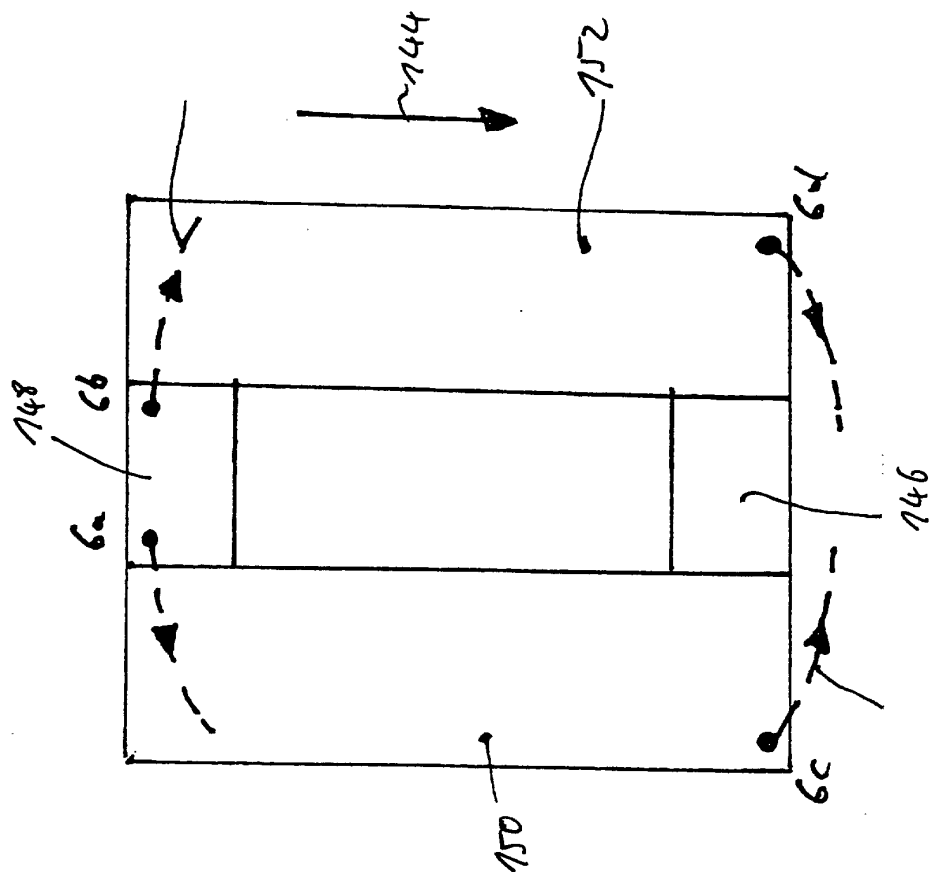


Fig. 13

