



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 **CH 686 499 A5**⑤1 Int. Cl.⁶: **B 41 F 015/14****Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 01273/94

②2 Anmeldungsdatum: 25.04.1994

②4 Patent erteilt: 15.04.1996

④5 Patentschrift veröffentlicht: 15.04.1996

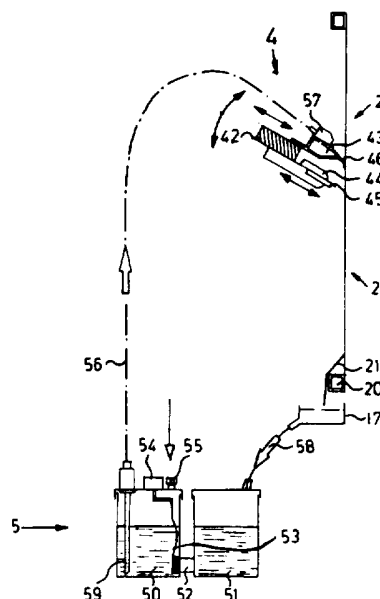
⑦3 Inhaber:
Sutter Apparatebau AG, Moosstrasse 4,
9030 Abtwil SG (CH)
Robert Meyer, Forelstrasse 48,
3072 Ostermundigen (CH)

⑦2 Erfinder:
Sutter, Ernst, Abtwil (CH)
Meyer, Ernst, Ostermundigen (CH)
Send, Dietmar, Memmingen (DE)

⑦4 Vertreter:
Patentanwaltsbüro Feldmann AG, Kanalstrasse 17,
Postfach, 8152 Opfikon-Glattbrugg (CH)

⑤4 Siebdruckverfahren, sowie Flach-Siebdruckmaschine zur Ausübung des Verfahrens.

⑤7 Der Drucktisch und eine in einem Rahmen (2) gehaltene Siebdruckform sind in einer geneigten bis vertikalen Lage angeordnet. Mindestens eine Rakel (4) ist so gelagert, dass sie über die Siebdruckform auf- und abbewegbar ist. Der untere Rand (20) der Siebdruckform weist ein Rücklaufblech (21) auf, welches das überschüssige Druckmedium in eine mit dem Tisch fest verbundene, unterhalb des Rahmens (2) angeordnete Rücklaufwanne (17) führt. Die Rücklaufwanne (17) ist über eine Leitung (58) mit einem Rücklaufbehälter (51) und dieser über eine mit einem Ventil (53, 54) versehene Verbindungsleitung (52) mit den Vorratsbehältniss (50) verbunden.



Beschreibung

Der Siebdruck gehört zu den Durchdruckverfahren, wobei der Druckvorgang darin besteht, dass das Druckmedium mit einer Rakel durch die Öffnungen eines Siebes hindurch auf das darunter befindliche Druckgut befördert wird. Dies kann manuell, aber auch maschinell in Flachform- oder Rotationsiebdruckmaschinen erfolgen. Bei der vorliegenden Erfindung interessiert nur das Flach-Siebdruckverfahren. Auch beim Flach-Siebdruckverfahren sind zwei generelle Typen bekannt, nämlich Verfahren, bei denen die Siebdruckform in einem Halterahmen angeordnet ist, welcher auf das zu bedruckende Gut abgesenkt wird, worauf die Rakel über die Druckform bewegt wird. In einem etwas geänderten Flach-Siebdruckverfahren ist die Rakel stationär, während die Druckform verschiebbar angeordnet ist und das zu bedruckende Gut auf einem unterhalb der Druckform angeordneten Druckzylinder läuft.

Der Siebdruck wird nicht nur zur Applikation von Farbstoffen auf ein zu bedruckendes Gut verwendet, sondern dient auch zur Herstellung von Leiterplatten, zur Beschichtung von Materialien mit einer Isolationsschicht, zur Anbringung einer Beleimung usw. Der Siebdruck wird aber insbesondere auch zum Bedrucken von Kunststoffolien verwendet, wobei auch ein Mehrfarbendruck möglich ist. Insbesondere für den Etikettendruck mit relativ geringen Druckauflagen stellt der Siebdruck eine preiswerte, qualitativ hochstehende Variante eines Druckverfahrens dar.

Der Flach-Siebdruck benötigt jedoch relativ viel Platz. Muss ein Mehrfarbendruck erstellt werden, so müssen mehrere solcher Druckmaschinen hintereinander angeordnet sein. Weil der Siebdruck zudem mit relativ grossen Mengen an Farbstoff arbeitet, und die Unterlagen, die bedruckt werden, oftmals kaum saugfähig sind, müssen oftmals bei einem Mehrfarbendruck zwischen den einzelnen Druckstationen Trocknungsstationen angeordnet sein. Es ist folglich ein grosses Bedürfnis, das Siebdruckverfahren so zu verändern, dass es mit einem geringeren Platzaufwand eingesetzt werden kann. Dies trifft umso mehr zu, wenn Siebdruckverfahren innerhalb einer Produktionslinie eingesetzt werden und nachträglich Umrüstungen vorgenommen werden sollen, um beispielsweise gleichzeitig noch eine weitere Farbe verwenden zu können oder zusätzlich das Aufbringen einer Klebschicht in bestimmten Formen erforderlich ist. In diesen Fällen möchte man gerne, ohne die gesamte Anlage vergrössern zu müssen, ein weiteres Siebdruckwerk anbringen können.

Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Siebdruckverfahren, welches auf erheblich geringerem Raum durchgeführt werden kann als die bisher bekannten Verfahren und beschreibt ferner eine Flach-Siebdruckmaschine, mittels der das erfindungsgemässe Verfahren durchgeführt werden kann.

Das Prinzip der vorliegenden Erfindung löst sich vom jahrhundertalten Konzept, dass ein Flach-Siebdruckverfahren immer in horizontaler Lage durchgeführt werden müsse.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt und anhand der nachfolgenden Beschreibung ist sowohl das Verfahren, als auch eine danach arbeitende Flach-Siebdruckmaschine mit Bezug auf die Figuren detailliert beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Flach-Siebdruckmaschine in der vertikalen An- oder Einbaulage.

Fig. 2 dieselbe Flach-Siebdruckmaschine gemäss Fig. 1 in der Ansicht von oben und wie in Fig. 1 unter Weglassung der Zuführung und Speisung sowie Rückführung des Druckmediums.

Fig. 3 stellt symbolisiert und entsprechend vereinfacht die Speisung der Siebdruckmaschine mit dem Druckmedium dar sowie den Aufbau der ebenfalls erfindungsgemässen Rakel.

Das Grundkonzept der vorliegenden Erfindung besteht darin, das seit über 100 Jahren bekannte Konzept statt liegend stehend durchzuführen. Dabei sind die wesentlichen Bauelemente nach wie vor vorhanden und unterscheiden sich bezüglich ihrer Anordnung mehr oder weniger nur in der absoluten Lage, während die relative Lage der einzelnen Teile einer solchen Flach-Siebdruckmaschine eigentlich gleich bleibt. Die neue, stehende Anordnung verlangt jedoch für die einwandfreie Wirkung einen besonderen Ablauf der Bewegungen. Der Einfluss der Gravitation muss berücksichtigt werden. Dies führt dazu, dass man erfindungsgemäss die Einfärbung der Siebdruckform durch eine von oben nach unten geführte Rakelbewegung vornimmt, während man zur Durchführung des Druckvorganges die Rakel von unten nach oben führt. Dies hat damit zu tun, dass die Rakel nicht die gesamte Siebfläche überstreichen, sondern lediglich jenen Bereich, der auch bedruckt werden soll. Würde man die Rakel von oben nach unten führen, so würde jener Druckmediumanteil, welcher oberhalb der zu rakelnden Fläche vorhanden ist, während der Rakelbewegung nach unten strömen und dabei über die bereits abgerakelte Fläche fliessen. Beim anschliessenden Wechsel der Druckunterlage kann diese dadurch verschmutzt werden. Die durchgeführten Versuche haben jedoch gezeigt, dass bei der erfindungsgemässen Durchführung der Bewegungen dieser Effekt nicht auftritt.

Wie bereits erwähnt kann das Siebdruckmedium äusserst unterschiedlich sein. Aber auch wenn es immer dasselbe Medium ist, beispielsweise Siebdruckfarbe, so kann die Viskosität erheblich schwanken. Dies ist jedoch für die Durchführung des Verfahrens unwesentlich. Unter dem Einfluss der Gravitation wird jedoch immer ein Anteil des Siebdruckmediums in der Siebdruckform nach unten fliessen, wo entsprechend Mittel vorgesehen sind, mittels dem das Siebdruckmedium aufzufangen und anschliessend entsprechend dem frischem Siebdruckmedium mit diesem zusammen wieder hochgefördert werden kann.

Selbstverständlich ist das erfindungsgemässe Verfahren für jede Art der Druckunterlage brauchbar, so auch für die Einzelblatt-Bedrucken. Be-

sonders vorteilhaft lässt sich jedoch das Verfahren dann einsetzen, wenn das zu bedruckende Gut wandförmig anliegt. So lässt sich nach jedem Druckvorgang das zu bedruckende Gut um die Länge der Siebdruckform von oben nach unten oder umgekehrt weiterfördern. Lediglich der Halterahmen für die Siebdruckform muss selbstverständlich bei jedem Schritt relativ zum Drucktisch geringfügig verschoben werden. Dies ist mittels einer entsprechenden Pneumatik wie bis anhin möglich. In der nachfolgenden Beschreibung wird nunmehr eine bevorzugte Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes dargestellt, mit dem das beschriebene Verfahren durchführbar ist.

In der Zeichnung ist jeweils mit 1 der gesamte Drucktisch bezeichnet, während der parallel dazu angeordnete Halterahmen für die Siebdruckform das Bezugszeichen 2 und der Rakelführungskasten 3 aufweist. Der Drucktisch 1 ist eine Stahlkonstruktion bestehend aus einem Drucktischrahmen 10 und einer Drucktischplatte 11. Über mindestens einen Vakuumanschluss 12 ist es möglich, das zu bedruckende Druckgut auf der Drucktischplatte 11 lagefixiert anzusaugen. Entsprechend weist die Drucktischplatte 11 in regelmässiger Verteilung über die gesamte Fläche Bohrungen auf. Diese sind jedoch in der Zeichnung nicht dargestellt. Parallel und leicht distanziert über der Drucktischplatte 11 ist der Halterahmen für die Siebdruckform angebracht. Hierzu dienen die Befestigungsmittel 13. Diese können einfache Steckverbindungen sein, aber auch bewegliche Verbindungen sind denkbar, insbesondere auch pneumatisch betätigbare, um so eine geringe Relativbewegung des Rahmens 2 zum Drucktisch 1 zu bewerkstelligen. Ein am Drucktischrahmen 10 befestigter Verschluss 14 ist als Laschenspannverschluss ausgebildet, mit dem der Rakelführungskasten 3 in einer fixierten Lage zum Drucktisch 1 gehalten werden kann. Die vorgängig beschriebene Beweglichkeit des Halterahmens 2 zum Drucktisch 1 ist keineswegs erforderlich da, zwischen dem Sieb, also der Schablone, welche im Halterahmen 2 gehalten ist, und der Drucktischplatte immer ein Abstand besteht und das Sieb lediglich im Berührungsbereich des Rakels auf das zu bedruckende Gut, welches auf der Drucktischplatte aufliegt, anliegt. Dieses zu bedruckende Gut ist beispielsweise bandförmig und lässt sich entsprechend via der Rollenführung 15 zwischen der Drucktischplatte 11 und dem Halterahmen 2 hindurch führen. Je nach der Führung der Druckvorlage muss dann die Aufhängung, der noch zu beschreibende Farbwanne, anders ausgestaltet sein. Je nach der Ausführungsform und nach der Art der zu bedruckenden Druckunterlage kann eine Farbwanne 17 mittels einer Farbwannenhalterung 16 entweder am Drucktisch 1 oder am Rakelführungskasten 3 gehalten sein. Die Halterung 16 kann auch lediglich einseitig erfolgen, um so den freien Durchgang eines über die Rollen 15 laufenden bandförmigen Druckgut zu gewährleisten.

Der eigentliche Halterahmen 2 für die Siebdruckform ist gegenüber bekannten Halterahmen für Siebdruckformen lediglich so ergänzt, dass am unteren Rand 20 des Rahmens ein Rücklaufblech 21

vorgesehen ist, welches sicherstellt, dass die überschüssige, ablaufende Farbe beziehungsweise ablaufendes Druckmedium in die Farbwanne 17 läuft.

In der Betriebsstellung ebenfalls parallel zum Drucktisch 1 und zum Halterahmen 2 der Siebdruckform ist ein Rakelführungskasten 3 angeordnet. Auch dieser verläuft annähernd vertikal. Der Rakelführungskasten 3 besteht aus einem Blechkasten 30 auf dem ein Antriebsmotor 31 aufgesetzt, oder falls die Grösse dies zulässt auch in Blechkasten 30 selber untergebracht sein kann. Der Antriebsmotor 31 treibt über ein Antriebsrad 32 und einen Antriebsriemen 33 ein Riemenrad mindestens einer Antriebsspindel. Sind zwei Spindeln 36 parallel im Kasten 30 angeordnet, so sind die beiden Antriebsspindeln 36 entsprechend mit Riemenrändern 34 versehen und mittels einem Spindelantriebsriemen 34 synchron getrieben. Die Antriebsspindeln 36 sind in entsprechenden Spindellagern 37 gelagert. Sowohl am Drucktisch 1, wie auch am Blechkasten 30 des Rakelführungskastens 3 sind Scharnierarme 39 angeordnet, die mit der Scharnierachse 38 zusammen ein Scharnier bilden, welches an der dem Laschenspannverschluss 14 gegenüberliegenden Seite angeordnet ist. Auf die Mittel zur Steuerung des Antriebsmotores und zur Spannung der verschiedenen Antriebsriemen wird hier nicht weiter eingegangen.

Die mindestens eine Antriebsspindel 36 dient zur Auf- und Abbewegung einer Rakel 4. Die Rakel 4 ist eigentlich ein komplexes Gebilde, welches in Fig. 3 etwas exakter schematisch dargestellt ist. Die Rakel 4 besteht aus einem Rakelwagen 40, welcher mit Spindellaufbuchsen 41 auf den Antriebsspindeln 36 läuft. Zwischen den beiden Spindellaufbuchsen 41 ist ein Rakelbalken 42 angeordnet. Der Rakelbalken 42 ist wie in der Fig. 1 angedeutet und in der Fig. 3 mit einem entsprechenden Doppelpfeil symbolisiert um einer Achse schwenkbar gelagert. An der Oberseite des Rakelbalkens 42 ist eine Auftragsrakel 43 angeordnet. Die Auftragsrakel 43 ist als Hohlrakel ausgebildet, welche mit einer mindestens annähernd über die gesamte Rakelbreite sich erstreckenden schlitzförmigen Auftragsdüse 46 versehen ist. Die Auftragsdüse ist parallel zur Oberfläche des Rakelbalkens 42 verschiebbar angeordnet, so dass die Auftragsrakel 43 auf die Siebdruckform abgesenkt beziehungsweise von dieser abgehoben werden kann. Exakt auf der Gegenseite des Rakelbalkens 42 ist eine Druckrakel 44 ebenfalls beweglich befestigt. Auch die Druckrakel 44 ist parallel zur Oberfläche des Rakelbalkens 42 verschiebbar angeordnet, so dass auch die Druckrakel 44 beziehungsweise das Rakelblatt 45 auf die Druckschablone aufliegen kann, beziehungsweise davon abhebbar ist. Selbstverständlich liegt immer nur eine der beiden Rakel auf der Siebdruckform 2 auf. Dies ist bei der Aufwärtsbewegung die Druckrakel, und bei der Abwärtsbewegung die Auftragsrakel.

Unter Einfluss der Gravitation wird letztlich immer ein Anteil des aufgetragenen Druckmediums nach unten über das Rücklaufblech 21 in die darunter angebrachte Farbwanne 17 laufen. Dieses Druckmedium, unabhängig ob es sich hierbei um Druck-

farbe, Isolationslack, Klebstoff oder nochmals ein anderes Druckmedium handelt, ist nicht verbraucht, sondern kann problemlos wieder verwendet werden. Entsprechend wird das in der Farbwanne 17 gesammelte Druckmedium über einer Rückleitung 58 der gesamthaft mit 5 bezeichneten Druckmediumführung zugeführt. Das Druckmedium liegt anfänglich in einem Vorratsbehältnis 50 an. Das Vorratsbehältnis 50 ist ein Druckbehälter, in dem über einem Druckluftanschluss 55 ein gesteuerter Luftdruck anliegt. Im Vorratsbehältnis 50 dringt ein Druckmedium-Tauchrohr 59 ein. Dieses steht mit einer Druckleitung 56 in Verbindung. Wird über dem Anschluss 55 ein Druck angelegt, so steigt über die Druckleitung 56 das Druckmedium zu einem Rakelanschluss 57 an die Hohl rakel 43. Dieser Druck wird selbstverständlich nur angelegt, wenn Druckmedium auf die Siebdruckform aufgebracht werden soll. Ist der Auftragsvorgang abgeschlossen, so wird der Druck im Vorratsbehältnis 50 abgesenkt, wobei ein Rückschlagventil zwischen Tauchrohr 59 und der Druckleitung 56 dafür sorgt, dass das Druckmedium in der Druckleitung 56 verbleibt.

Ein Teil des aufgetragenen Druckmediums wird wie erwähnt unter Einfluss der Schwerkraft nach unten fließen und in der Farbwanne 17 aufgefangen. Die Farbwanne 17 weist einen entsprechend geneigten Boden auf, um den Rücklauf sicherzustellen. Von der Farbwanne 17 gelangt das Druckmedium über die Leitung 58 in den Rücklaufbehälter 51. Der Rücklaufbehälter 51 ist immer drucklos. Zwischen dem Rücklaufbehälter 51 und dem Vorratsbehältnis 50 ist eine Verbindungsleitung 52 angeordnet. Dies ist im Normalfall ein kurzer Stutzen. Im Vorratsbehältnis 50, der als Druckbehälter ausgestaltet ist, ist ein schwenkbares Klappenventil 53 angeordnet, welches auf die Öffnung der Verbindungsleitung 52 abschliessend drückt. Die Schliesswirkung erfolgt einerseits über einer Ventilsteuerung 54, welche über einen Hebel auf das Klappenventil 53 wirkt. Gleichzeitig wird durch den anliegenden Druck im Behältnis auch ein Druck auf das Druckmedium ausgeübt, welcher auf die Ventilklappe wirkt. Sobald der Druck abgelassen ist, wirkt auch keine Kraft mehr auf das Klappenventil und die beiden Gefässe 50 und 51 sind wie archimedisch kommunizierende Gefässe miteinander verbunden. Hierdurch findet automatisch ein Niveaueausgleich zwischen den beiden Behältern statt. Bei Druckbeginn wird man folglich sowohl in Vorratsbehältnis 50 als auch Rücklaufbehälter 51 von Anfang an Druckmedium einfüllen, so dass nicht bereits nach kurzer Zeit Druckmedium nachgefüllt werden muss.

Patentansprüche

1. Siebdruckverfahren, bei dem das zu bedruckende Gut auf einem Drucktisch (1) gehalten wird, und eine Siebdruckform in einem Halterahmen (2) darüber angeordnet wird, worauf mittels einer Rakel (4) Siebdruckmedium durch die Druckform auf das zu bedruckende Gut gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass man das zu bedruckende Gut in einer geneigten bis vertikalen Anordnung auf ei-

nem ebenso angeordneten Drucktisch (1) hält und mit einer Rakelbewegung von unten nach oben den Druckvorgang durchführt, während die Einföhrung der Siebdruckform von oben nach unten erfolgt.

2. Siebdruckverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das überschüssige Siebdruckmedium unterhalb der Siebdruckform (2) aufgefangen und wieder zur Auftragsstelle (4) hochgefordert wird.

3. Siebdruckverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zu bedruckende Gut bandförmig anliegt (15) und nach jedem Druckvorgang um die Länge der geneigt bis vertikal angeordneten Siebdruckform (2) von oben nach unten oder umgekehrt weiter gefördert wird.

4. Flach-Siebdruckmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Drucktisch (1) und einer deckend darüber in einem Rahmen (2) gehaltenen Siebdruckform und mindestens einer im Rahmen bewegenden Rakel (4), dadurch gekennzeichnet, dass der Drucktisch (1) und der Rahmen (2) zur Halterung der Siebdruckform in einer geneigten bis vertikalen Lage angeordnet sind und die mindestens eine Rakel über die Siebdruckform im Halterahmen auf- und abbewegbar gelagert ist, dass ferner für das Druckmedium ein Vorratsbehältnis (50) mit Fördermittel (55) und eine Rückführung (17, 51, 52, 58) für das überschüssige Druckmedium zum Vorratsbehältnis (50) vorgesehen ist.

5. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (2) zur Halterung der Siebdruckform in einem fixierbaren Abstand (13) parallel zum Tisch (1) gehalten ist und dass die mindestens eine Rakel (4) inklusive dessen Antrieb in einem, vor dem Tisch um eine geneigte bis vertikale Schwenkachse angeordneten, Kasten (3) untergebracht ist.

6. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Rand (20) der Siebdruckform ein sich vom Sieb bis über den Rahmen (2) erstreckendes Rücklaufblech (21) aufweist, welches das überschüssige Druckmedium in eine mit dem Tisch (1) fest verbundene, unterhalb des Rahmens angeordnete Rücklaufwanne (17) führt.

7. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rücklaufwanne (17) über eine Leitung (58) mit einem Rücklaufbehälter (51) in Verbindung steht, dessen Inhalt gesteuert an das Vorratsbehältnis (50) abgebar ist.

8. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsbehältnis (50) ein Druckbehälter ist, der über einer verschliessbaren Verbindungsleitung (52) mit einem gesteuerten Ventil (53, 54) mit dem drucklosen Rücklaufbehälter (51) in Verbindung steht.

9. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auftrags rakel (43) und eine Druck rakel (44) vorhanden sind, die an einem gemeinsamen Rakelbalken (42) angeordnet sind.

10. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 5 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Rakelbalken (42) mittels zwei seitlich im Kasten (3) angeordneten, getriebenen Spindeln (36) parallel geführt

ist und um eine horizontale Achse so schwenkbar ist, dass sich entweder die Auftrags rakel (43) oder die Druck rakel (44) in Arbeitsstellung befindet.

11. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der beiden Rakel (43, 44) am gemeinsamen Rakelbal- 5 ken (42) zum Sieb hin, beziehungsweise vom Sieb weg verschieblich gelagert ist.

12. Flach-Siebdruckmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftrags rakel (43) als eine Hohl rakel mit einer sich mindestens 10 annähernd über die gesamte Rakelbreite erstrek- kende, schlitzförmige Auftragsdüse (46) gestaltet ist, aus der das Druckmedium auspressbar ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 2

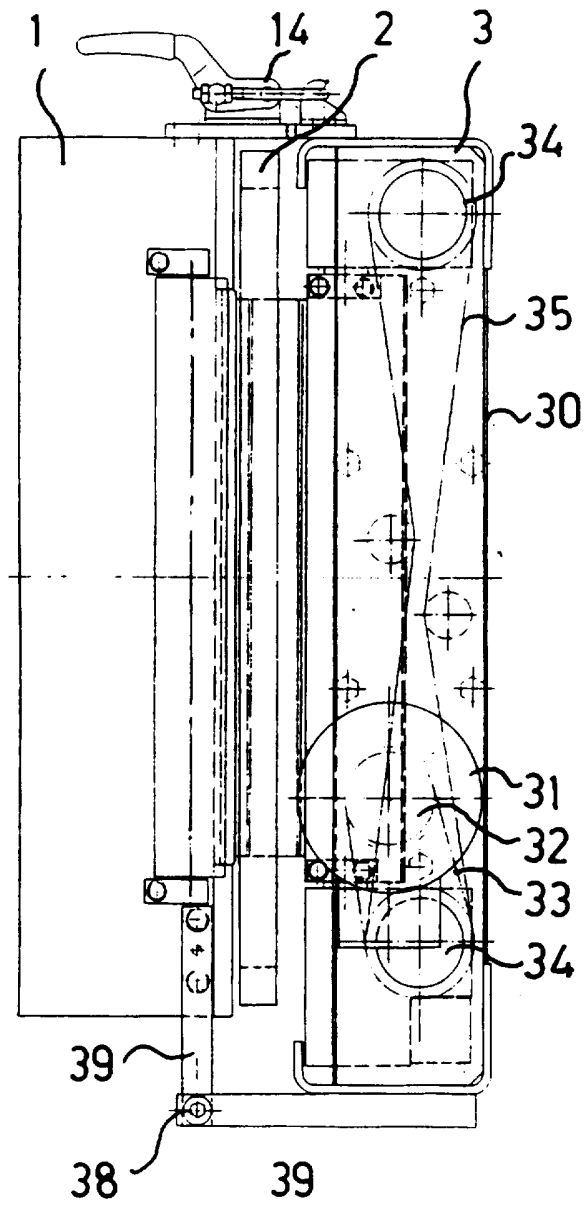


FIG. 1

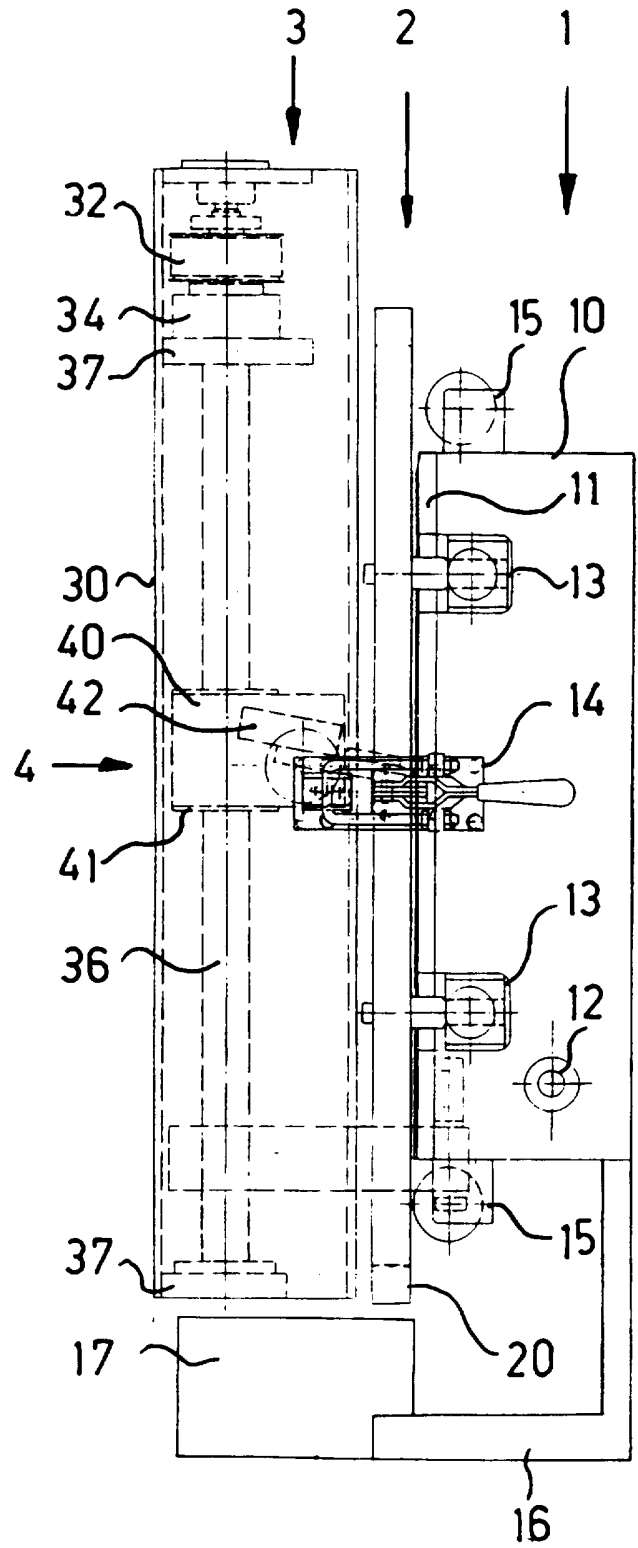


FIG. 3

