

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 468 827 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.08.2005 Patentblatt 2005/31

(51) Int Cl.7: **B41F 15/08**, B41F 15/12

(21) Anmeldenummer: **03008512.0**

(22) Anmeldetag: **12.04.2003**

(54) **Maschine zum Bedrucken von Hohlkörpern**

Machine for printing hollow articles

Machine pour imprimer des objets creux

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2004 Patentblatt 2004/43

(73) Patentinhaber: **HINTERKOPF GmbH
73054 Eislingen (DE)**

(72) Erfinder: **Aichele, Helmut
73033 Göppingen (DE)**

(74) Vertreter: **Abel, Martin
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 3 842 733 US-A- 3 934 500
US-A- 3 960 073 US-A- 5 970 865
US-B1- 6 283 022**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no.
433 (M-1461), 11. August 1993 (1993-08-11) & JP
05 096704 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP),
20. April 1993 (1993-04-20)**

EP 1 468 827 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Bedrucken von Hohlkörpern wie Hülsen, Tuben, Dosen oder dergleichen.

[0002] Zum Bedrucken von Hülsen, Tuben, Dosen oder sonstigen Hohlkörpern werden bisher in vielen Fällen Offset-Druckmaschinen eingesetzt, wie sie beispielsweise aus der DE 10016408 A1 der Anmelderin hervorgehen. Diese Maschinen enthalten einen rotationsangetriebenen Spindelteller, der, in Rotationsrichtung verteilt, mit einer Vielzahl von Aufnahmespindeln bestückt ist, auf die die zu bedruckenden Hohlkörper aufgesteckt werden. Der Farbauftrag geschieht in einer am Umfang des Spindeltellers angeordneten Druckstation mittels eines ein Gummituch tragenden Druckzylinders, der die Farbe von an seinem Umfang angeordneten Farbwerken erhält und auf den momentan in der Druckstation positionierten Hohlkörper als Gesamtbild überträgt.

[0003] Durch den Offset-Druck lassen sich nur relativ geringe Farbschichtdicken auf die Hohlkörper aufbringen. Er eignet sich daher weniger zum Bedrucken von aus transparentem Material bestehenden Hohlkörpern. Die hierbei erzeugbaren dünnen Farbschichten wirken blass und durchscheinend.

[0004] Nach Kenntnis der Anmelderin hat man daher für solche Fälle auch schon Flachsiebdruckverfahren vorgeschlagen. Dabei wird ein mit vertikaler Drehachse positionierter Rundschafttisch eingesetzt, von dem radial Aufnahmespindeln für die zu bedruckenden Hohlkörper wegragen, welche nacheinander in über den Umfang verteilten Druckstationen positioniert werden. In den Druckstationen erfolgt für jede Farbe ein gesonderter Farbauftrag, indem ein mit der betreffenden Farbe beschicktes Flachsieb, unter Mitwirkung einer stationären Rakel, über den Hohlkörper hinweggeführt wird, sodass sich dieser an der Unterseite des Flachsiebes abwälzt. Mit einer solchen Anordnung lassen sich aufgrund des direkten Farbauftrages zwar relativ große Farbschichtdicken erzeugen. Schwierig ist jedoch der Einsatz zum Bedrucken von große Durchmesser aufweisenden Hohlkörpern, da hier Flachsiebe mit großen Abmessungen erforderlich sind, die zu einem sehr voluminösen Maschinenaufbau führen und relativ große Taktzeiten mit entsprechend geringer Druckgeschwindigkeit zur Folge haben.

[0005] Aus der US-A-6 283 022 ist bereits eine Maschine bekannt, bei der zylindrische Gegenstände direkt durch Rotationssiebdruckwerke bedruckt werden. Die Rotationssiebdruckwerke befinden sich in mehreren entlang des Umfanges eines um eine vertikale Drehachse drehbaren Drehtellers angeordneten Druckstationen, wobei an dem Drehteller die zu bedruckenden Gegenstände fixiert sind. Zwischen den Druckstationen, radial außerhalb der von den Gegenständen durchlaufenen Bahnkurve, befinden sich Trocknungsstationen zum Trocknen der auf die Gegenstände auf-

gedruckten Farbe.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckmaschine für Hohlkörper zu schaffen, die bei kompakten Abmessungen mit hoher Druckgeschwindigkeit eine hohe Farbschichtdicke auf Hohlkörpern erzeugen kann.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Maschine zum Bedrucken von Hohlkörpern wie Hülsen, Tuben, Dosen oder dergleichen

- mit einem getaktet in Rotation versetzbaren, eine horizontale Drehachse aufweisenden Spindelteller, der in seiner Rotationsrichtung mit Abstand aufeinanderfolgende Spindeleinheiten trägt, die jeweils mit einer parallel zu der Drehachse ausgerichteten Aufnahmespindel ausgestattet sind, auf die jeweils ein zu bedruckender Hohlkörper aufsteckbar ist und die bei der Rotation des Spindeltellers eine Spindelbahnkurve durchlaufen,
- mit mehreren entlang der Spindelbahnkurve verteilten Druckstationen, die jeweils ein Rotationssiebdruckwerk aufweisen, das ein hohlzylindrisches, parallel zu den Aufnahmespindeln ausgerichtetes Rotationssieb enthält, das sich am Außenumfang des auf der momentan in der betreffenden Druckstation positionierten Aufnahmespindel sitzenden Hohlkörpers unter gleichzeitigem Farbauftrag abwälzen kann,
- und mit mehreren Trocknungsstationen, die entlang der Spindelbahnkurve verteilt zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druckstationen angeordnet sind und die jeweils einen Strahlungstrockner enthalten, der in der Lage ist, den auf der momentan in der betreffenden Trocknungsstation positionierten Aufnahmespindel sitzenden Hohlkörper zum Trocknen der zuvor aufgetragenen Farbe zu bestrahlen, wobei die Rotationssiebdruckwerke radial außerhalb und die Strahlungstrockner radial innerhalb der Spindelbahnkurve angeordnet sind.

[0008] Auf diese Weise können Hohlkörper wie beispielsweise Hülsen, Tuben, Dosen, Gläser oder dergleichen auf einer sehr kompakt bauenden Maschine mit geringen Taktzeiten zuverlässig mehrfarbig bedruckt werden. In den über wenigstens einen Teil des Umfanges des Spindeltellers verteilten Druckstationen erfolgt mittels dort platzierter Rotationssiebdruckwerke ein unmittelbarer Farbauftrag auf den momentan in der betreffenden Druckstation platzierten Hohlkörper, wobei der Einsatz parallel zu den Aufnahmespindeln ausgerichteter hohlzylindrischer Rotationssiebe eine Anordnung mehrerer Druckstationen auf engstem Raum zulässt. Aufgrund der zwischen den Druckstationen vorgesehenen Trocknungsstationen kann die aufgetragene Farbe in kürzester Zeit getrocknet werden, sodass der Hohlkörper sehr schnell für den nächsten Farbauftrag in der folgenden Druckstation zur Verfügung steht. Der Trocknungsvorgang geht aufgrund der eingesetzten Bestrah-

lungstechnik - vorzugsweise kommt ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) oder Infrarot-Strahlung (IR-Strahlung) zum Einsatz - sehr rasch vonstatten und läuft in wesentlich kürzerer Zeit ab als im Falle des Einsatzes einer rein thermischen Trocknung. Die zum Bedrucken eines Hohlkörpers benötigte Zeitdauer ist somit insgesamt sehr kurz. Da die Rotationssiebdruckwerke in der Regel über etwas größere Abmessungen verfügen als die Strahlungstrockner, ist es vorteilhaft, die Rotationssiebdruckwerke radial außerhalb und die Strahlungstrockner radial innerhalb der Spindelbahnkurve anzuordnen.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0010] Der Abstand zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druckstationen und Trocknungsstationen entspricht zweckmäßigerweise jeweils einem Rotationstakt des Spindeltellers. Ein in einer Druckstation bedruckter Hohlkörper wird somit beim nächsten Rotationstakt in die nachfolgende Trocknungsstation verbracht und dort getrocknet, wobei er durch den sich dann anschließenden nächsten Rotationstakt in die folgende Druckstation verbracht wird. Eine jeweilige Aufnahmespindel und somit der auf ihr sitzende Hohlkörper führen zweckmäßigerweise auch in der Trocknungsstation eine Rotationsbewegung aus.

[0011] Zwei jeweils aufeinanderfolgende Druckstationen können besonders nahe beieinander angeordnet werden, mit der Folge der Ermöglichung besonders kompakter Maschinenabmessungen, wenn Abschirmmittel vorhanden sind, die einen Übertritt der in einer Trocknungsstation erzeugten Trocknungsstrahlung auf die dieser Trocknungsstation vor- und nachgeordneten Druckstationen verhindern oder zumindest einschränken. Es kann auf diese Weise insbesondere verhindert werden, dass die Rotationssiebe der benachbarten Druckstationen bestrahlt und die darin oder daran befindliche Farbe getrocknet wird. Außerdem wird verhindert, dass die momentan im Aufbringen auf einen Hohlkörper befindliche Farbe zu früh trocknet, sodass der Farbe eine ausreichende Verlaufszeit zur Verfügung steht, um ein geschlossenes, qualitativ hochwertiges Druckbild zu erhalten.

[0012] In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn die Abschirmmittel über Abschirmelemente verfügen, die zwischen jeweils benachbarten Aufnahmespindeln direkt am Spindelteller angeordnet sind und somit dessen getaktete Rotationsbewegung mitmachen. Es erübrigen sich auf diese Weise aufwendige und für die Betätigung viel Zeit beanspruchende Mechaniken, um Abschirmelemente abwechselnd innerhalb und außerhalb des zwischen benachbarten Aufnahmespindeln liegenden Zwischenraumes zu platzieren.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Abschirmelemente mit einem oder mehreren, von Kühlmittel durchströmten Kühlmittelkanälen ausgestattet. Auf diese Weise übernehmen die Abschirmele-

mente gleichzeitig die Funktion von Kühlelementen, die eine wirksame Reduzierung der durch die Trocknungsstrahlung erhöhten Oberflächentemperatur der Hohlkörper bewirken. Die Oberflächentemperatur kann somit auf ein für den nachfolgenden Bedruckvorgang optimales Maß verringert werden, um zu vermeiden, dass die Farbe, aufgrund einer zu hohen Hohlkörpertemperatur, beim sich anschließenden neuerlichen Farbauftrag zu schnell trocknet.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine horizontale Vorderansicht einer bevorzugten Bauform der erfindungsgemäßen Druckmaschine,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Draufsicht der Druckmaschine aus Fig. 1 gemäß Schnittlinie II-II, wobei aus Gründen der Vereinfachung nur zwei der am Spindelteller angeordneten Vielzahl von Aufnahmespindeln gezeigt sind,

Fig. 3 den in Fig. 1 gekennzeichneten Ausschnitt III der Druckmaschine in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 einen Schnitt gemäß Schnittlinie IV-IV durch die Anordnung aus Fig. 3 ohne Darstellung der Rotationssiebdruckwerke und

Fig. 5 eine radial orientierte Ansicht gemäß Pfeil V der Anordnung aus Fig. 3, wiederum ohne Abbildung der Rotationssiebdruckwerke.

[0015] Die in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Druckmaschine enthält unter anderem eine Zufuhr-Fördereinrichtung 2 und eine Abfuhr-Fördereinrichtung 3, die jeweils dem peripheren Bereich eines durch einen nicht näher dargestellten Antrieb getaktet in Rotation versetzbaren Spindeltellers 4 zugeordnet sind. Mit der Zufuhr-Fördereinrichtung 2 können zu bedruckende Hohlkörper 5 dem Spindelteller 4 zugeführt werden. Durch die Abfuhr-Fördereinrichtung 3 können bereits bedruckte Hohlkörper 5 vom Spindelteller 4 übernommen und abtransportiert werden.

[0016] Im Einzelnen kann der Spindelteller 4 im Betrieb taktweise zu einer Rotationsbewegung um eine Drehachse 6 mit einer durch einen gezackten Pfeil angedeuteten Rotationsrichtung 7 angetrieben werden. Die Drehachse 6 ist horizontal ausgerichtet.

[0017] Der Spindelteller 4 ist mit einer Mehrzahl von in der Rotationsrichtung 7 mit Abstand aufeinanderfolgenden Spindeleinheiten 8 ausgestattet, die jeweils eine Aufnahmespindel 12 mit zur Drehachse 6 paralleler Spindelachse 13 enthalten.

[0018] Die Spindeleinheiten 8 und somit auch die Aufnahmespindeln 12 befinden sich im peripheren Bereich

des Spindeltellers 4. Jede Spindeleinheit 8 verfügt über eine Lagereinrichtung 14, die im Bereich des äußeren Randes des scheibenförmigen Tellerkörpers 15 des Spindeltellers 4 angeordnet ist und ausgehend von der die zugeordnete Aufnahmespindel 12 an der Vorderseite des Tellerkörpers 15 wegragt. Sämtliche Aufnahmespindeln 12 befinden sich an der Vorderseite des Tellerkörpers 15, wobei sie in gleichmäßigen Abständen entlang des Umfanges des Tellerkörpers 15 verteilt angeordnet sind.

[0019] Jede Aufnahmespindel 12 ist drehfest mit einem rad- oder walzenförmigen Antriebselement 16 gekoppelt, das an der Rückseite des Tellerkörpers 15 vorsteht.

[0020] Bei der getakteten Rotation des Spindeltellers 4 durchlaufen die Aufnahmespindeln 12 eine zur Drehachse 6 konzentrische Spindelbahnkurve 17.

[0021] Auf die Aufnahmespindeln 12 können zu bedruckende Hohlkörper 5 lösbar drehfest aufgesteckt werden. Das Aufstecken geschieht durch die mit geeigneten Transfermitteln 18 ausgestattete Zufuhr-Fördereinrichtung 2. In vergleichbarer Weise erfolgt die Entnahme bereits bedruckter Hohlkörper 5 durch die Abfuhr-Fördereinrichtung 3.

[0022] Zur Fixierung des auf einer Aufnahmespindel 12 sitzenden Hohlkörpers 5 sind einer jeweiligen Aufnahmespindel 12 nicht näher gezeigte Haltemittel zugeordnet, die beispielsweise auf der Basis von Magnetkräften oder auf der Basis von Unterdruck arbeiten. Bevorzugt mündet stirnseitig vorne an jeder Aufnahmespindel 12 ein Unterdruckkanal aus, der an eine Unterdruckquelle angeschlossen ist, um den aufgesteckten Hohlkörper 4 durch Vakuum festzuhalten.

[0023] Mit Bezug auf die Rotationsrichtung 7 zwischen der Zufuhr-Fördereinrichtung 2 und der Abfuhr-Fördereinrichtung 3 befindet sich eine sich entlang eines Teils des Umfanges des Spindeltellers 4 erstreckende Farbauftragszone 22. In ihr werden die auf den Aufnahmespindeln 12 sitzenden Hohlkörper 5 am Außenumfang mit Farbe bedruckt.

[0024] Wiederum bezogen auf die Rotationsrichtung 7, kann zwischen der Farbauftragszone 22 und der Abfuhr-Fördereinrichtung 3 noch eine Lackiereinrichtung 23 angeordnet sein, in der die bedruckten Hohlkörper 5 abschließend mit einem Schutzlack, insbesondere einem Klarlack, überlackiert werden.

[0025] Zumindest beim Hindurchlaufen durch die Farbauftragszone 22 und zweckmäßigerweise auch beim Durchlaufen der optional vorgesehenen Lackiereinrichtung 23 werden die Aufnahmespindeln 12 einschließlich der auf ihnen sitzenden Hohlkörper 5 kontinuierlich um die Spindelachse 13 gedreht. Zu diesem Zweck enthält die Druckmaschine 1 eine oder mehrere, insbesondere ortsfest angeordnete Antriebseinheiten 24, mit denen die Antriebselemente 16 der Aufnahmespindeln 12 zumindest während des Verbleibes in der Farbauftragszone 22 antriebsmäßig gekoppelt werden, sodass die Aufnahmespindeln 12 während des gesam-

ten Bedruckens der auf ihnen sitzenden Hohlkörper 5 kontinuierlich mit der gleichen Richtung um die Spindelachse 13 rotieren.

[0026] In der Farbauftragszone 22 befinden sich mehrere, entlang der Spindelbahnkurve 17 verteilte Druckstationen 25 sowie mehrere, ebenfalls entlang der Spindelbahnkurve 17 verteilte Trocknungsstationen 26. Dabei ist zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druckstationen 25 eine Trocknungsstation 26 vorgesehen. Vorzugsweise schließt sich auch noch an die in der Rotationsrichtung 7 letzte Druckstation 25 eine Trocknungsstation 26 an.

[0027] Jede Druckstation 25 ist mit einem Rotationssiebdruckwerk 27 ausgestattet. Jedes Rotationssiebdruckwerk 27 verfügt über ein Gehäuse 28 mit einem daran drehgelagerten hohlzylindrischen Sieb, das während seines Betriebes zu einer Rotationsbewegung um seine Siebachse 32 angetrieben wird und daher als Rotationssieb 33 bezeichnet sei. Für den Drehantrieb des Rotationssiebes 33 ist jedes Rotationssiebdruckwerk 27 mit einer eigenen Drehantriebseinrichtung 34 ausgestattet.

[0028] Die Rotationssiebe 33 sind so ausgerichtet, dass ihre längsverlaufenden Siebachsen 32 parallel zu den Spindelachsen 13 angeordnet sind. Die Rotationssiebe 33 sind so platziert, dass sie, mit Bezug auf die Spindelachsen 13, auf gleicher axialer Höhe mit demjenigen Bereich der Aufnahmespindel 12 liegen, der mit einem Hohlkörper 5 bestückbar ist.

[0029] Wenn durch entsprechende rotationsmäßige Positionierung des Spindeltellers 4 eine Aufnahmespindel 12 in einer Druckstation 25 positioniert ist, liegt das Rotationssieb 33 des zugeordneten Rotationssiebdruckwerkes 27 am Außenumfang des auf der betreffenden Aufnahmespindel 12 sitzenden Hohlkörpers 5 an.

[0030] An den beiden Stirnseiten eines jeweiligen Rotationssiebes 33 befindet sich eine Abschlusswand 35, sodass ein Sieb-Innenraum 37 definiert wird, der über eine Zuleitung 36 mit Farbe befüllbar ist. Eine in dem Sieb-Innenraum 37 angeordnete ortsfeste Rakel 38 liegt in dem der Spindelbahnkurve 17 zugewandten Farbauftragsbereich 42 an der zylindrischen Innenfläche des Rotationssiebes 33 an und bewirkt, dass die Farbe bei der Rotation des Rotationssiebes 33 durch die Sieblöcher hindurchgedrückt wird und auf den Außenumfang des in der zugehörigen Druckstation 25 positionierten Hohlkörpers 5 aufgetragen wird, auf dem sich das Rotationssieb 33 abwälzt.

[0031] In jeder Druckstation 25 wird eine andere Farbe auf die Hohlkörper 5 aufgebracht. Damit diese Farben nicht ineinander verlaufen, erfolgt vor dem neuerlichen Bedrucken eines Hohlkörpers 5 mit einer weiteren Farbe ein Trocknen der zuvor aufgetragenen Farbe. Dies geschieht in den Trocknungsstationen 26, wobei eine besondere Trocknungseffektivität durch den Umstand erzielt wird, dass zum Trocknen in jeder Trocknungsstation 26 ein Strahlungstrockner 43 eingesetzt

wird, der die momentan in der betreffenden Trocknungsstation 26 befindliche Aufnahmespindel mit einer energiereichen Trocknungsstrahlung bestrahlt. Bei der Strahlung handelt es sich insbesondere um ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) oder Infrarotstrahlung (IR-Strahlung), sodass die Strahlungstrockner 43 dementsprechend als UV-Trockner oder IR-Trockner ausgebildet sind.

[0032] Die Aufnahmespindeln 12 sind nicht nur während des Aufenthalts in den Druckstationen 25, sondern auch während ihres Aufenthaltes in den Trocknungsstationen 26 drehangetrieben, sodass eine vollumfängliche Trocknung stattfindet, auch wenn sich die Bestrahlungszone 44 auf einen Abschnitt des Umfanges der Aufnahmespindel 12 bzw. des darauf sitzenden Hohlkörpers 5 beschränkt.

[0033] Eine besonders kompakte Anordnung ist möglich, wenn sich die Rotationssiebdruckwerke 27 einerseits und die Strahlungstrockner 43 andererseits auf entgegengesetzten Seiten der Spindelbahnkurve 17 befinden. Da die Rotationssiebdruckwerke 27 in der Regel voluminöser als die Strahlungstrockner 43 ausgebildet sind, ist beim Ausführungsbeispiel die vorteilhafte Anordnung getroffen, wonach die Rotationssiebdruckwerke 27 radial außerhalb und die Strahlungstrockner 43 radial innerhalb der Spindelbahnkurve 17 platziert sind.

[0034] Bevorzugt sind die Strahlungstrockner 43 an den Rotationssiebdruckwerken 27 befestigt und über diese am Gestell 45 der Druckmaschine 1 verankert. Die Rotationssiebdruckwerke 27 sind beispielsweise über Träger 46 am Maschinengestell 45 gehalten.

[0035] Die Strahlungstrockner 43 enthalten jeweils eine Strahlungsquelle 47, beispielsweise eine UV-Lampe oder eine IR-Lampe, die parallel zu den Aufnahmespindeln 12 ausgerichtet ist und die so platziert ist, dass sie mit einem gewissen Abstand neben dem mit einem Hohlkörper 5 zu bestückenden Längenabschnitt der jeweils in der Trocknungsstation platzierten Aufnahmespindel 12 liegt. Die Strahlungsquelle 47 ist von einem Reflektor 48 umgeben, der die Trocknungsstrahlung fokussiert und dafür sorgt, dass sie in der gewünschten Bestrahlungszone 44 auf den Außenumfang des dort positionierten Hohlkörpers 5 trifft.

[0036] Der in der Rotationsrichtung 7 gemessene Abstand zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druckstationen 25 und Trocknungsstationen 26 ist vorzugsweise so bemessen, dass er genau einem Rotationstakt des Spindeltellers 4 entspricht. Jede Aufnahmespindel 12 wird somit, beim Durchlaufen der Farbauftragszone 22, durch jeden Rotationstakt zwischen einer Druckstation und einer Trocknungsstation verlagert. In der jeweiligen Station verbleibt die Aufnahmespindel 12 so lange, bis der Druck- bzw. Trocknungsvorgang in der gewünschten Weise abgeschlossen ist.

[0037] Um zu verhindern, dass der Druckvorgang in den benachbarten Druckstationen 25 durch die erzeugte Trocknungsstrahlung beeinträchtigt wird, ist die

Druckmaschine 1 mit Abschirmmitteln 52 ausgestattet, die einen unerwünschten Übertritt der Trocknungsstrahlung verhindern. Auch wenn durch eine optimierte Gestaltung des Reflektors 48 gewährleistet wird, dass die Trocknungsstrahlung zielgerichtet auf den zu trocknenden Hohlkörper 5 fällt, können Reflexionen der Strahlung, die ein Bestrahlen auch der vor- und nachgeordneten Druckstationen bewirken, durch die Reflektorgestaltung allein in der Regel nicht ausgeschlossen werden. Die Abschirmmittel 52 verhindern nun jedoch, dass unerwünschte Strahlungsanteile, beispielsweise reflektierte Strahlungsanteile, zu den benachbarten Druckstationen 25 gelangen.

[0038] Bevorzugt enthalten die Abschirmmittel 52 zwischen jeweils benachbarten Aufnahmespindeln 12 angeordnete, vom Spindelteller 4 selbst getragene Abschirmelemente 53. Beim Ausführungsbeispiel sind längliche, plattenförmig gestaltete Abschirmelemente 53 vorgesehen, die einenends am Tellerkörper 15 befestigt sind und ausgehend von dem Tellerkörper, zwischen in der Rotationsrichtung 7 jeweils benachbarten Aufnahmespindeln 12, parallel zu den Aufnahmespindeln 12 frei endend nach vorne ragen.

[0039] Die Abschirmelemente 53 haben zweckmäßigerweise eine etwa dem Durchmesser der Aufnahmespindeln 12 entsprechende Höhe und besitzen vorzugsweise, an den den benachbarten Aufnahmespindeln 12 zugewandten Längsseiten, etwa entsprechend der Krümmung der Aufnahmespindeln 12 gekrümmte konkave Seitenwände 54.

[0040] Auf diese Weise sind die Abschirmelemente 53 in der Lage, den gesamten in der Rotationsrichtung 7 gemessenen Zwischenraum zwischen benachbarten Aufnahmespindeln 12 annähernd zu überbrücken. Die vom Strahlungstrockner 43 erzeugte Trocknungsstrahlung ist somit an einem Durchtritt durch diesen Zwischenraum und an einem Bestrahlen der benachbarten Aufnahmespindeln 12 und Rotationssiebe 33 gehindert.

[0041] Die Länge der Abschirmelemente 53 entspricht zweckmäßigerweise zumindest der Länge der Aufnahmespindeln 12. Bevorzugt ragen die Abschirmelemente 53 jedoch ein Stück weit über die Aufnahmespindeln 12 hinaus, was aus Fig. 5 gut ersichtlich ist.

[0042] Während beim Ausführungsbeispiel die Abschirmelemente 53 über ihre gesamte Breite hinweg eine etwa konstante Höhe besitzen, wäre es prinzipiell auch möglich, lediglich die beiden Seitenwände 54 entsprechend hoch auszubilden und dazwischen eine Verbindungsplatte mit geringerer Höhe vorzusehen.

[0043] Durch die konkave Krümmung der Seitenwände 54 kann der Außenumfang der Aufnahmespindeln 12 bzw. der darauf sitzenden Hohlkörper 5 über einen großen Teil seines Umfanges hinweg wirksam abgeschirmt werden, ohne den Bedruckvorgang zu beeinträchtigen.

[0044] Jeder Strahlungstrockner 43 ist zweckmäßigerweise auch mit einem Schutzgehäuse 55 ausgestattet, das denjenigen Bereich, in dem die Strahlungstrock-

nung stattfindet, umschließt. Auf diese Weise wird eine weitere Abschirmung erzielt. An den in und entgegen der Rotationsrichtung 7 weisenden Seiten vorgesehene schlitzartige Durchtrittsöffnungen 56 des Schutzgehäuses 55 liegen auf der Spindelbahnkurve 17 und verfü-

[0045] Beim Ausführungsbeispiel haben die Abschirmelemente 53 eine Doppelfunktion, indem sie zusätzlich zu der Abschirmung auch dazu dienen, die auf den in und entgegen der Rotationsrichtung 7 benachbarten Aufnahmespindeln 12 sitzenden Hohlkörper zu kühlen. In diesem Zusammenhang sind die Abschirmelemente 53 jeweils mit einem oder mehreren Kühlmittelkanälen 57 ausgestattet, die an einen Kühlmittelkreislauf angeschlossen sind und durch die hindurch ein flüssiges oder gasförmiges Kühlmittel zirkuliert. Beim Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Kühlmittelkanäle 57 innerhalb der ansonsten aus Vollmaterial bestehenden metallischen Abschirmelemente 53. Der gemeinsame Anschluss der Kühlmittelkanäle 57 an das nicht näher gezeigte Kühlaggregat erfolgt zweckmäßigerweise durch die Nabe 58 des Spindeltellers 4 hindurch, wobei die Kühlmittelkanäle 57 auch den Tellerkörper 15 durchsetzen und/oder von am Tellerkörper 15 befestigten Kühlmittelleitungen gebildet sind.

[0046] Durch das strömende Kühlmittel werden die Abschirmelemente 53 auf niedrige Temperatur gebracht, sodass an den den Aufnahmespindeln 12 zugewandten Seitenwänden 54 eine Kältestrahlung hervorgerufen wird, die die Außenoberfläche der durch die Trocknungsstrahlung erwärmten Hohlkörper kühlt und somit einer den nachfolgenden Druckvorgang beeinträchtigenden starken Temperaturerhöhung entgegenwirkt.

Patentansprüche

1. Maschine zum Bedrucken von Hohlkörpern wie Hülsen, Tuben, Dosen oder dergleichen,
 - mit einem getaktet in Rotation versetzbaren, eine horizontale Drehachse (6) aufweisenden Spindelteller (4), der in seiner Rotationsrichtung (7) mit Abstand aufeinanderfolgende Spindeleinheiten (8) trägt, die jeweils mit einer parallel zu der Drehachse (6) ausgerichteten Aufnahmespindel (12) ausgestattet sind, auf die jeweils ein zu bedruckender Hohlkörper (5) aufsteckbar ist und die bei der Rotation des Spindeltellers (4) eine Spindelbahnkurve (17) durchlaufen,
 - mit mehreren entlang der Spindelbahnkurve (17) verteilten Druckstationen (25), die jeweils ein Rotationssiebdruckwerk (27) aufweisen,

das ein hohlzylindrisches, parallel zu den Aufnahmespindeln (12) ausgerichtetes Rotations-sieb (33) enthält, das sich am Außenumfang des auf der momentan in der betreffenden Druckstation (25) positionierten Aufnahmespindel (12) sitzenden Hohlkörpers (5) unter gleichzeitigem Farbauftrag abwälzen kann,

- und mit mehreren Trocknungsstationen (26), die entlang der Spindelbahnkurve (17) verteilt zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druckstationen (25) angeordnet sind und die jeweils einen Strahlungstrockner (43) enthalten, der in der Lage ist, den auf der momentan in der betreffenden Trocknungsstation (26) positionierten Aufnahmespindel (12) sitzenden Hohlkörper (5) zum Trocknen der zuvor aufgetragenen Farbe zu bestrahlen, wobei die Rotationssiebdruckwerke (27) radial außerhalb und die Strahlungstrockner (43) radial innerhalb der Spindelbahnkurve (17) angeordnet sind.

2. Maschine nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druckstationen (25) und Trocknungsstationen (26) einem Rotationstakt des Spindeltellers (4) entspricht.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** Abschirmmittel (52) zum Verhindern oder zumindest Einschränken eines Übertritts der in einer Trocknungsstation (26) erzeugten Trocknungsstrahlung auf die dieser Trocknungsstation (26) vor- und nachgeordneten Druckstationen (25).
4. Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmmittel (52) zwischen jeweils benachbarten Aufnahmespindeln (12) angeordnete, vom Spindelteller (4) getragene Abschirmelemente (53) aufweisen.
5. Maschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) frei auskragend am Spindelteller (4) befestigt sind.
6. Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Abschirmelemente (53) zumindest der Länge der Aufnahmespindeln (12) entspricht.
7. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) annähernd den gesamten Zwischenraum zwischen in Rotationsrichtung (7) benachbarten Aufnahmespindeln (12) überbrücken.
8. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53), zumindest an den den benachbarten

Aufnahmespindeln (12) zugewandten Längsseiten, eine zumindest dem Durchmesser der Aufnahmespindeln (12) entsprechende Höhe aufweisen.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) an den den benachbarten Aufnahmespindeln (12) zugewandten Längsseiten eine gekrümmte, sich ein Stück weit entlang des Umfanges der betreffenden Aufnahmespindel (12) erstreckende Seitenwand (54) besitzen. 5 10
10. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) plattenförmig mit einer etwa dem Durchmesser der Aufnahmespindeln (12) entsprechenden Höhe und mit etwa entsprechend der Krümmung der Aufnahmespindeln (12) gekrümmten konkaven Seitenwänden ausgebildet sind. 15 20
11. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) gleichzeitig als Mittel zur Kühlung der auf den benachbarten Aufnahmespindeln (12) sitzenden Hohlkörper (5) ausgebildet sind. 25
12. Maschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) mit einem oder mehreren, zum Hindurchleiten von Kühlmittel vorgesehenen Kühlmittelkanälen (57) ausgestattet sind. 30
13. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmespindeln (12) während ihres Aufenthaltes in den Trocknungsstationen (26) zu einer Rotationsbewegung um ihre Spindelachse (13) antreibbar sind. 35
14. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Strahlungstrockner (43) ein Schutzgehäuse (55) aufweist, in dem die Strahlungstrocknung stattfindet und das in die Spindelbahnkurve (17) hineinragt, wobei es in und entgegen der Rotationsrichtung (7) orientierte schlitzartige Durchtrittsöffnungen (56) für den Ein- und Austritt der Aufnahmespindeln (12) aufweist. 40 45
15. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungstrockner (43) als UV-Trockner oder IR-Trockner ausgebildet sind. 50

Claims

1. Machine for printing on hollow bodies, such as sleeves, tubes, tins or similar objects, 55

- with a spindle carrier (4) capable of rotary indexing and having a horizontal axis of rotation (6), which, in its direction of rotation (7), supports spaced spindle units (8), each of which is fitted with a mounting spindle (12) aligned parallel to the axis of rotation (6), on which the hollow body (5) to be printed can be mounted and which passes through a spindle path curve (17) while the spindle carrier (4) rotates,
- with a plurality of printing stations (25) distributed along the spindle path curve (17), each of which is provided with a rotary screen printing unit (27) incorporating a hollow-cylindrical rotary screen (33) aligned parallel to the mounting spindles (12) and capable of rolling on the outer circumference of the hollow body (5) currently mounted on the mounting spindle (12) in the relevant printing station (25) while applying ink,
- and with a plurality of drying stations (26) distributed between adjacent printing stations (25) along the spindle path curve (17) and each incorporating a radiant-heat drier (43) capable of irradiating the hollow body (5) currently mounted on the mounting spindle (12) in the relevant drying station (26) to dry the ink previously applied, wherein the rotary screen printing units (27) are located radially outside and the radiant-heat driers (43) are located radially inside the spindle path curve (17).

2. Machine according to claim 1, **characterised in that** the distance between consecutive printing stations (25) and drying stations (26) corresponds to one rotary indexing cycle of the spindle carrier (4).
3. Machine according to claim 1 or 2, **characterised by** screening means (52) for the prevention or at least for the reduction of the carry-over of the drying radiation generated in a drying station (26) into the printing stations (25) upstream and downstream of said drying station (26).
4. Machine according to claim 3, **characterised in that** the screening means (52) between adjacent mounting spindles (12) incorporate screening elements (53) supported by the spindle carrier (4).
5. Machine according to claim 4, **characterised in that** the screening elements (53) are cantilevered on the spindle carrier (4).
6. Machine according to claim 5, **characterised in that** the length of the screening elements (53) is at least equal to the length of the mounting spindles (12).
7. Machine according to any of claims 4 to 6, **characterised in that** the screening elements (53) almost

bridge the entire gap between mounting spindles (12) adjacent in the direction of rotation (7).

8. Machine according to any of claims 4 to 7, **characterised in that** the height of the screening elements (53), at least on the sides facing the adjacent mounting spindles (12), corresponds at least to the diameter of the mounting spindles (12). 5
9. Machine according to any of claims 4 to 8, **characterised in that** the screening elements (53), on the sides facing the adjacent mounting spindles (12), have a curved side wall (54) extending some distance along the circumference of the relevant mounting spindle (12). 10 15
10. Machine according to any of claims 4 to 9, **characterised in that** the screening elements (53) are plate-shaped, with a height approximately equal to the diameter of the mounting spindles (12) and with concave side walls corresponding approximately to the curvature of the mounting spindles (12). 20
11. Machine according to any of claims 4 to 10, **characterised in that** the screening elements (53) are simultaneously designed as means for cooling the hollow body (5) mounted on the adjacent mounting spindles (12). 25
12. Machine according to claim 11, **characterised in that** the screening elements (53) incorporate one or more coolant passages (57) provided for supplying coolant. 30
13. Machine according to any of claims 1 to 12, **characterised in that** the mounting spindles (12) are capable of being driven to perform a rotary movement about their spindle axes (13) while dwelling in the drying stations (26). 35 40
14. Machine according to any of claims 1 to 13, **characterised in that** each radiant-heat drier (43) has a protective housing (55), wherein the drying process is completed and which projects into the spindle path curve (17), having slot-like openings (56) oriented in and against the direction of rotation (7) for the entry and exit of the mounting spindles (12). 45
15. Machine according to any of claims 1 to 14, **characterised in that** the radiant-heat driers (43) are designed as UV driers or IR driers. 50

Revendications

1. Machine pour imprimer des corps creux tels que manchons, tubes, boîtes ou similaires, 55

- comportant un plateau à broches (4) pouvant être mis en rotation de manière cadencée et présentant un axe de rotation (6) horizontal, lequel plateau porte des unités à broche (8) se succédant à distance dans son sens de rotation (7), lesquelles sont équipées chacune d'une broche de réception (12) orientée parallèlement à l'axe de rotation (6), sur chacune desquelles on peut emmancher un corps creux (5) à imprimer, et qui parcourent une trajectoire de broche (17) lors de la rotation du plateau à broche (4),
- comportant plusieurs postes d'impression (25) répartis le long de la trajectoire de broche (17), qui comportent chacun une unité rotative d'impression sérigraphique (27) qui contient une toile rotative (33) cylindrique creuse, orientée parallèlement aux broches de réception (12), laquelle peut rouler sur le pourtour extérieur du corps creux (5), se trouvant sur la broche de réception (12) positionnée momentanément dans le poste d'impression (25) concerné, avec encrage simultané,
- et comportant plusieurs postes de séchage (26) qui sont répartis le long de la trajectoire de broche (17) entre des postes d'impression (25) successifs, et qui contiennent chacun un séchoir radiant (43) qui est en mesure d'irradier le corps creux (5), se trouvant sur la broche de réception (12) positionnée momentanément dans le poste de séchage (26) concerné, pour le séchage de l'encre appliquée au préalable, les unités rotatives d'impression sérigraphique (27) étant disposées radialement à l'extérieur et le séchoir radiant (43) radialement à l'intérieur de la trajectoire de broche (17).

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la distance entre des postes d'impression (25) et des postes de séchage (26) successifs correspond à une cadence de rotation du plateau à broches (4).
3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par** des moyens de blindage (52) pour empêcher ou au moins limiter que le rayonnement de séchage produit dans un poste de séchage (26) ne passe aux postes d'impression (25) situés en amont et en aval de ce poste de séchage (26).
4. Machine selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les moyens de blindage (52) comportent des éléments de blindage (53) supportés par le plateau à broches (4) et disposés entre des broches de réception (12) voisines.
5. Machine selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les éléments de blindage (53) sont fixés en

porte-à-faux sur le plateau à broches (4).

6. Machine selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la longueur des éléments de blindage (53) correspond au moins à la longueur des broches de réception (12). 5
7. Machine selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisée en ce que** les éléments de blindage (53) franchissent approximativement tout l'espace intermédiaire compris entre des broches de réception (12) voisines dans le sens de rotation (7). 10
8. Machine selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisée en ce que** les éléments de blindage (53) présentent, au moins sur les côtés longitudinaux tournés vers les broches de réception (12) voisines, une hauteur correspondant au moins au diamètre des broches de réception (12). 15
20
9. Machine selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisée en ce que** les éléments de blindage (53) possèdent, sur les côtés longitudinaux tournés vers les broches de réception (12) voisines, une paroi latérale (54) courbée, s'étendant un peu le long du pourtour de la broche de réception (12) concernée. 25
10. Machine selon l'une des revendications 4 à 9, **caractérisée en ce que** les éléments de blindage (53) sont réalisés en forme de plaque avec une hauteur correspondant approximativement au diamètre des broches de réception (12) et avec des parois latérales concaves courbées suivant la courbure des broches de réception (12). 30
35
11. Machine selon l'une des revendications 4 à 10, **caractérisée en ce que** les éléments de blindage (53) sont réalisés en même temps comme moyens de refroidissement des corps creux (5) se trouvant sur les broches de réception (12) voisines. 40
12. Machine selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les éléments de blindage (53) sont équipés d'un ou de plusieurs canaux pour fluide de refroidissement prévus pour le passage d'un fluide de refroidissement. 45
13. Machine selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** pendant leur séjour dans les postes de séchage (26), les broches de réception (12) peuvent être entraînées en un mouvement de rotation autour de leur axe de broche (13). 50
14. Machine selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** chaque séchoir radiant (43) comporte un boîtier de protection (55) dans lequel a lieu le séchage par rayonnement et qui pénètre à l'intérieur de la trajectoire de broche (17), et présen-

te des orifices de passage (56) de type fente, orientés dans le sens contraire au sens de rotation (7), pour l'entrée et la sortie des broches de réception (12).

15. Machine selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** les séchoirs radiants (43) sont réalisés comme séchoirs UV ou séchoirs IR.

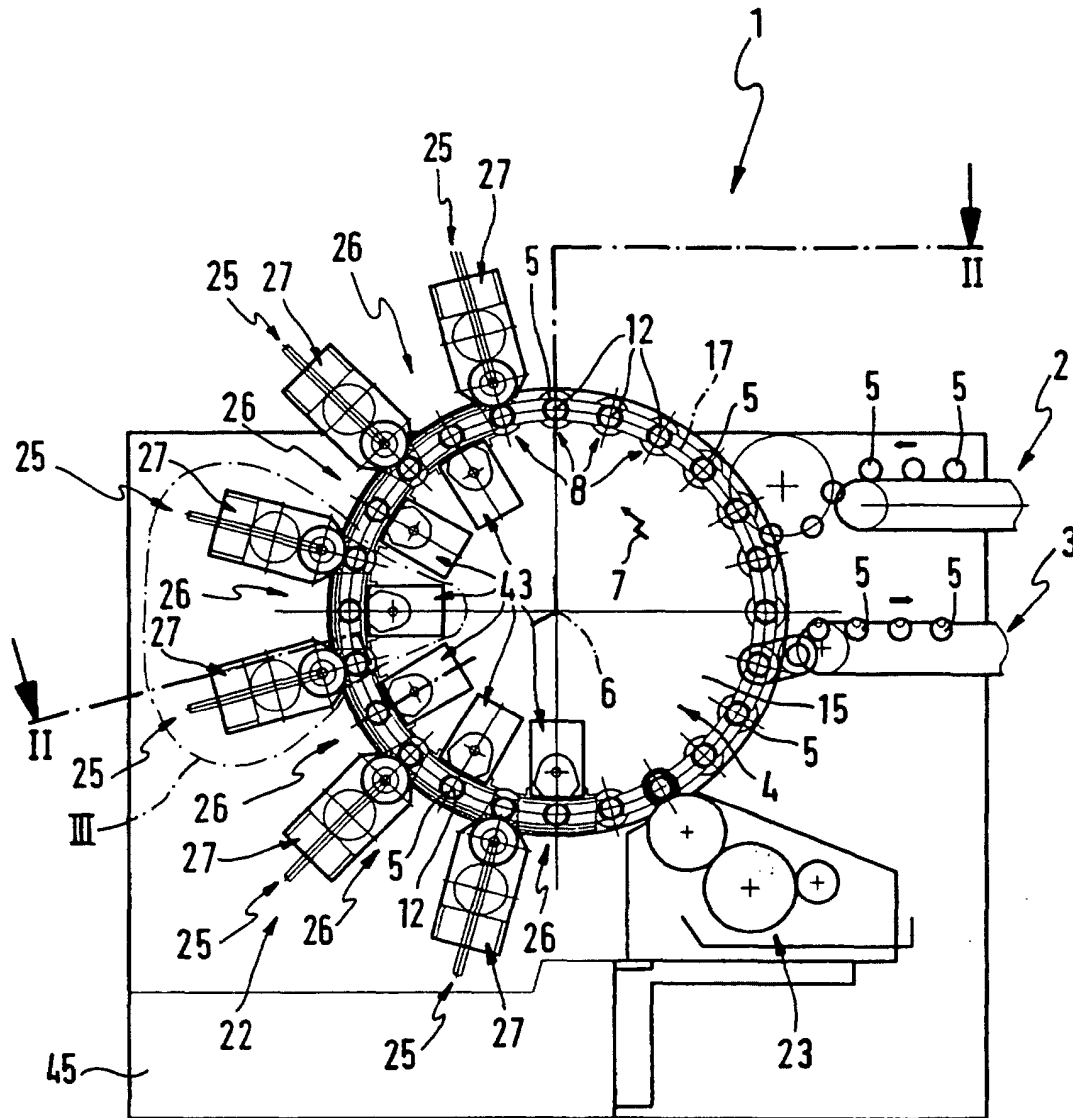


Fig. 1

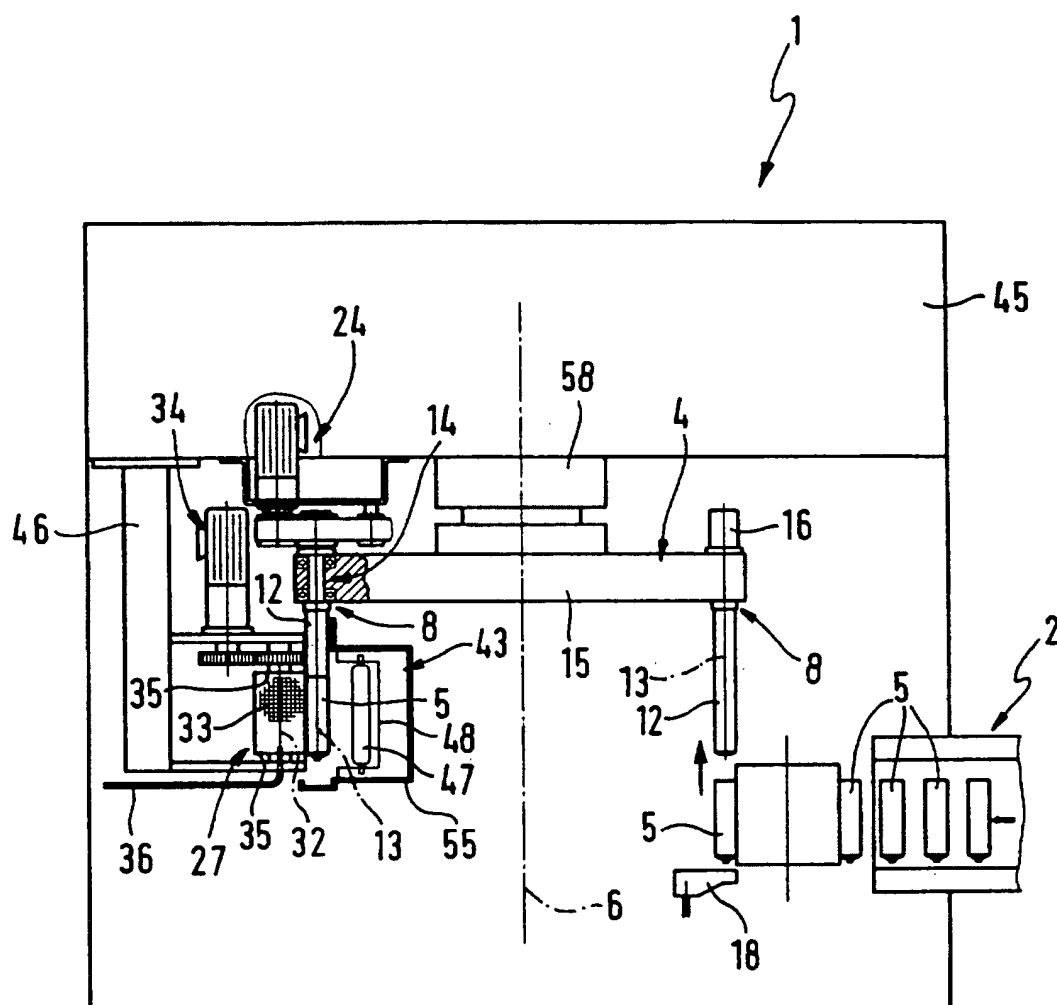
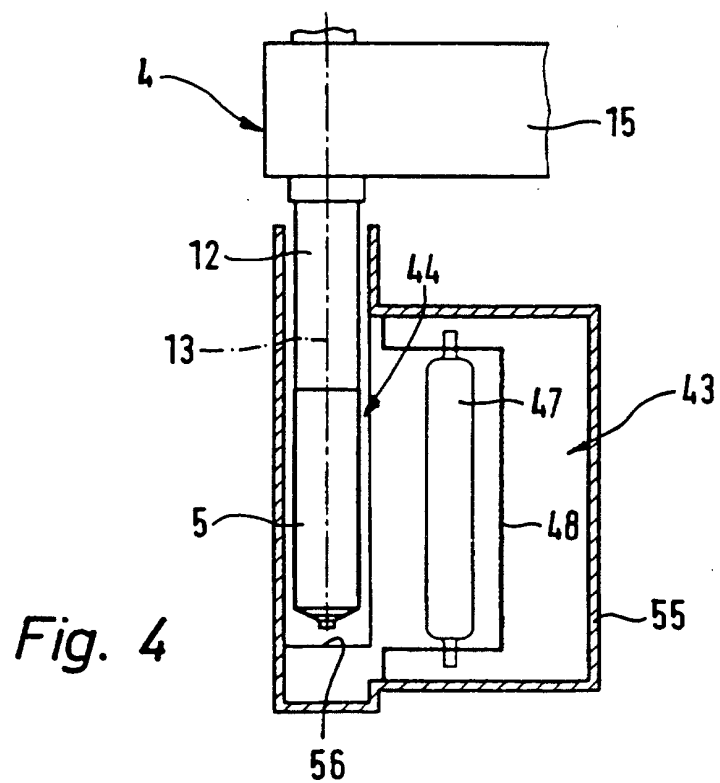
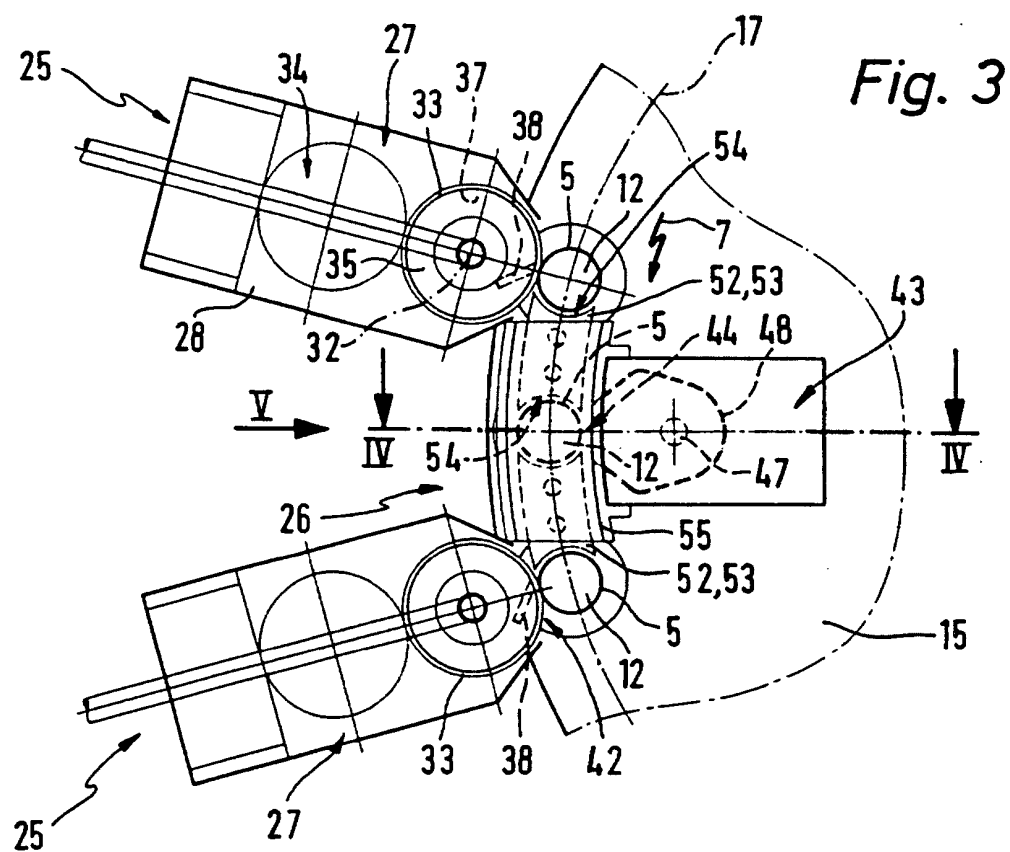


Fig. 2



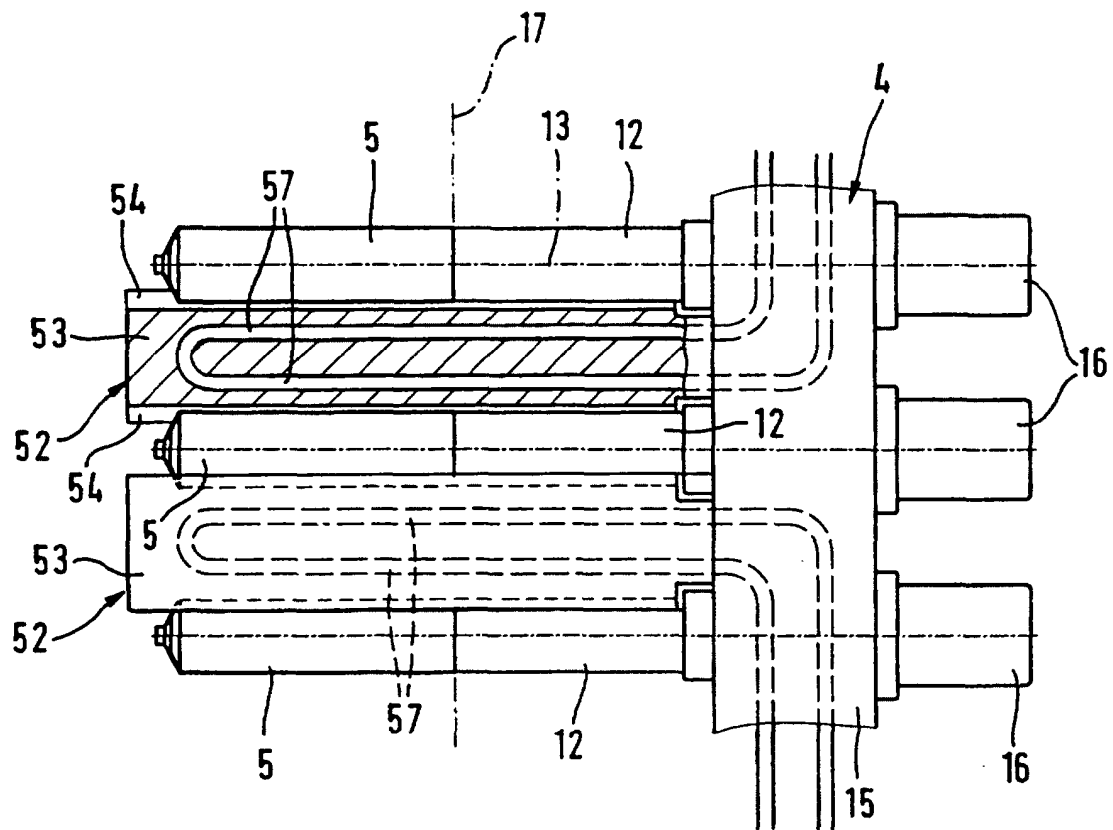


Fig. 5