(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 754 603 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.02.2007 Patentblatt 2007/08

(51) Int Cl.:
B41F 15/08 *(2006.01)* ***B41F 15/12*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05018119.7**

(22) Anmeldetag: **20.08.2005**

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

(71) Anmelder: **HINTERKOPF GmbH**
73054 Eislingen/Fils (DE)

(72) Erfinder:
- **Aichele, Helmut**
73033 Göppingen (DE)
- **Frank, Martin**
73312 Geislingen/Steige (DE)

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2) EPÜ.

(54) Maschine zum Bedrucken von Hohlkörpern

(57) Es wird eine Maschine zum Bedrucken von Hohlkörpern wie Hülsen, Tuben, Dosen oder dergleichen vorgeschlagen. An einem eine horizontale Drehachse (6) aufweisenden Spindelteller (4) sind Aufnahmespindeln (12) angeordnet, die bei einer getakteten Rotationsbewegung des Spindeltellers (4) entlang einer Spindelbahnkurve (17) verlagert werden. Entlang dieser Spindelbahnkurve (17) sind mehrere kombinierte Druck- und Trocknungsstationen (25) verteilt, die jeweils ein Rotationssiebdruckwerk (27) zum Bedrucken von auf den Aufnahmespindeln (12) sitzenden Hohlkörpern (5) und einen Strahlungstrockner (43) zum Trocknen der auf die Hohlkörper (5) aufgebrachten Farbe enthalten. Innerhalb der Druck- und Trocknungsstationen (25) liegen sich das Rotationssiebdruckwerk (27) und der Strahlungstrockner (43) jeweils radial gegenüber.

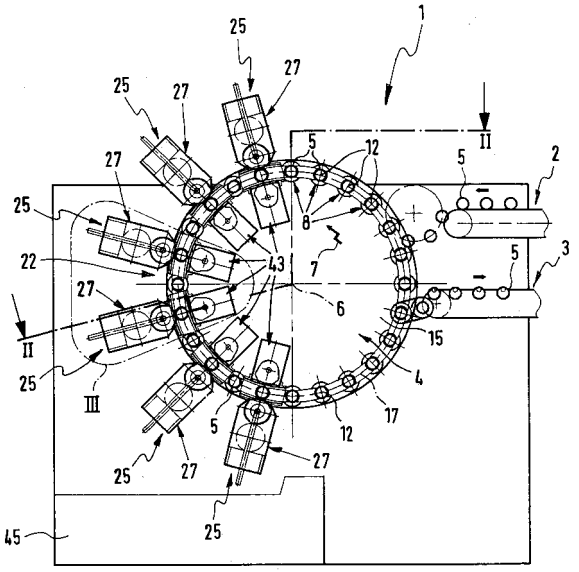


Fig. 1

EP 1 754 603 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft 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 entlang der Spindelbahnkurve verteilten Trocknungsstationen, 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 aufgebrachten Farbe zu bestrahlen.

[0002] Eine zum Bedrucken von Hülsen, Tuben, Dosen oder sonstigen Hohlkörpern geeignete Maschine dieser Art geht aus der EP 1 468 827 A1 hervor. Die Maschine enthält einen rotationsangetriebenen Spindelteller, der, in Rotationsrichtung verteilt, mit einer Vielzahl von Aufnahmespindeln bestückt ist, auf die die zu bedruckenden Hohlkörper aufgesteckt werden. Im Betrieb führt der Spindelteller eine getaktete Bewegung aus, wobei die Aufnahmespindeln mit den auf ihnen sitzenden Hohlkörpern nacheinander in aufeinanderfolgend platzierten Druckstationen und Trocknungsstationen positioniert werden. Jede Druckstation enthält ein Rotationssiebdruckwerk, durch das ein unmittelbarer Farbauftrag auf den momentan in der betreffenden Druckstation platzierten Hohlkörper stattfindet. Die Trocknungsstationen enthalten jeweils einen Strahlungstrockner, der eine kurzzeitig Trocknung zulässt. Die Druckstationen und Trocknungsstationen sind alternierend angeordnet, wobei in der Rotationsrichtung des Spindeltellers auf jede Druckstation eine Trocknungsstation folgt. Um eine platzsparende Anordnung zu erzielen, sitzen die Rotationssiebdruckwerke radial außerhalb und die Strahlungstrockner radial innerhalb der Spindelbahnkurve.

[0003] Soll durch einen Siebdruckvorgang ein über den gesamten Umfang eines Hohlkörpers geschlossenes Druckbild erzeugt werden, bedarf es einer sehr exakten Ansteuerung der Rotationssiebdruckwerke, um einen möglichst lückenlosen und exakten Übergang zwischen Anfang und Ende des Druckbildes zu gewährleisten. Um keine Farblücke zu erhalten, lässt es sich bisher gleichwohl kaum vermeiden, dass sich Anfang und Ende des Druckbildes zumindest minimal überlagern, was unschöne Druckeffekte zur Folge haben kann.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen, die ein präzises und hochwertiges Druckergebnis liefert.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass je eine Druckstation und eine Trocknungsstation paarweise zu einer kombinierten Druck- und Trocknungsstation zusammengefasst sind, in der sich jeweils ein Rotationssiebdruckwerk und ein Strahlungstrockner, auf entgegengesetzten Seiten der Spindelbahnkurve liegend, in der radialen Richtung des Spindeltellers gegenüberliegen, so dass sie gleichzeitig auf einen auf der momentan in der zugeordneten Druck- und Trocknungsstation befindlichen Aufnahmespindel sitzenden Hohlkörper einwirken können.

[0006] In den kombinierten Druck- und Trocknungsstationen kann somit ein Hohlkörper, an unterschiedlichen Stellen seines Umfanges, gleichzeitig bedruckt und getrocknet werden. Die vom Rotationssiebdruckwerk aufgebrachte Druckfarbe gelangt folglich nach einer Umdrehung des Hohlkörpers aufgrund des dabei stattfindenden Trocknungsvorganges nicht mehr nass, sondern im bereits getrockneten Zustand zum Rotationssiebdruckwerk zurück. Selbst wenn sich daher Anfang und Ende eines aufgebrachten Druckbildes geringfügig überlappen, beeinträchtigt dies die Druckqualität kaum mehr, weil der hierbei überdruckte Anfang des Druckbildes bereits getrocknet ist und die Farben mithin nicht ineinander verlaufen können.

[0007] Der Farbauftrag wird zweckmäßigerweise durch eine im Rotationssieb angeordnete bewegliche Rakel gesteuert, die wahlweise in einer an der Innenfläche der Siebwand des Rotationssiebes anliegenden wirksamen Stellung oder einer davon abgehobenen unwirksamen Stellung positionierbar ist. Da für dieses Umschalten eine gewisse Zeitdauer nicht unterschritten werden kann, wird sich in vielen Fällen nicht vermeiden lassen, dass das Rotationssieb mit einer bereits bedruckten Fläche des Hohlkörpers in Kontakt tritt. Dies könnte unter konventionellen Umständen zu Farbverwischungen führen. Da die Druckfarbe jedoch bereits getrocknet ist, können solche Beeinträchtigungen vorliegend nicht auftreten.

[0008] Ein weiterer Effekt der Erfindung besteht darin, dass die für das Drucken und Trocknen belegte Umfangslänge des Spindeltellers gegenüber dem Stand der Technik verringert werden kann.

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

[0010] Zweckmäßigerweise befinden sich einerseits sämtliche Rotationssiebdruckwerke und andererseits

sämtliche Strahlungstrockner auf jeweils der gleichen Seite der Spindelbahnkurve. Da die Rotationssiebdruckwerke in der Regel über etwas größere Abmessungen verfügen als die Strahlungstrockner, ist es hierbei vorteilhaft, die Rotationssiebdruckwerke radial außerhalb und die Strahlungstrockner radial innerhalb der Spindelbahnkurve anzuordnen.

[0011] Der Abstand zwischen jeweils aufeinanderfolgenden kombinierten Druck- und Trocknungsstationen entspricht zweckmäßigerweise jeweils dem zweifachen Rotationstakt des Spindeltellers. Da aufgrund der Abmessungen der Rotationssiebdruckwerke und der Strahlungstrockner in der Regel ein gewisser Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Druck- und Trocknungsstationen nicht unterschritten werden kann, kann auf diese Weise gleichwohl eine enge Verteilung der Aufnahmespindeln vorgenommen werden, die den in der Regel geringen Abständen der dem Spindelteller zugeführten Hülsenkörpern Rechnung trägt. Gleichwohl wäre es prinzipiell auch möglich, den Rotationstakt des Spindeltellers dem Abstand zweier aufeinanderfolgender Druck- und Trocknungsstationen entsprechend anzupassen.

[0012] Die Aufnahmespindeln sind zumindest während ihres Aufenthaltes in einer Druck- und Trocknungsstation rotationsangetrieben. Ein solcher Rotationsantrieb kann allerdings auch außerhalb der Druck- und Trocknungsstationen, wenigstens phasenweise, gegeben sein.

[0013] Da sich innerhalb der Druck- und Trocknungsstationen die Rotationssiebdruckwerke und Strahlungstrockner im Wesentlichen radial gegenüberliegen, ergibt sich bereits durch die dazwischen angeordnete Aufnahmespindel eine automatische Abschirmung der Rotationssiebdruckwerke von der Trocknungsstrahlung des in der gleichen Station befindlichen Strahlungstrockners. Durch die Abschirmung wird ausgeschlossen, dass die Rotationssiebe bestrahlt und die darin oder daran befindliche Farbe getrocknet wird. Um eine besonders hohe Abschirmungsqualität zu erzielen, können jedoch zusätzlich gesonderte Abschirmmittel vorhanden sein, die den erwähnten Strahlungsübertritt komplett verhindern oder zumindest noch stärker einschränken.

[0014] Es ist 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 aufwändige und für die Betätigung viel Zeit beanspruchende Mechaniken, um Abschirmelemente abwechselnd innerhalb und außerhalb des zwischen benachbarten Aufnahmespindeln liegenden Zwischenraumes zu platzieren.

[0015] Zweckmäßigerweise wird man die Maschine so ansteuern, dass innerhalb einer jeweiligen Druck- und Trocknungsstation nach Beendigung des Druckvorganges bei weiter rotierender Aufnahmespindel ein reiner Trocknungsvorgang stattfindet, sodass das aufgebrachte Druckbild bis zum Ende getrocknet wird. Sollte ein Umlauf des Hohlkörpers nicht ausreichen, um das gewünschte Trocknungsergebnis zu erzielen, kann die Aufnahmespindel nach Beendigung des Druckvorganges optional noch solange bei laufendem Strahlungstrockner rotiert werden, bis der gewünschte Trocknungsgrad erreicht ist.

[0016] Durch die eingesetzte Bestrahlungstechnik läuft der Trocknungsvorgang unter allen Umständen sehr schnell ab. Bevorzugt sind die Strahlungstrockner als UV-Trockner oder IR-Trockner ausgebildet und emittieren eine ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) oder eine Infrarot-Strahlung (IR-Strahlung) als Trocknungsstrahlung.

[0017] 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,

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

Figur 3 den in Figur 1 gekennzeichneten Ausschnitt III der Druckmaschine in vergrößerter Darstellung, wobei nur bei einem der Rotationssiebdruckwerke die Rakelsteuerung detaillierter gezeigt ist, und

Fig. 4 einen Schnitt gemäß Schnittlinie IV-IV durch die Anordnung aus Figur 3.

[0018] Die in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Druckmaschine enthält unter anderem eine zuführ-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.

[0019] 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. Der Spindelteller 4 ist über eine Nabe 9 am Maschinengestell 45 drehgelagert.

[0020] 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 Spin-

delachse 13 enthalten.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] Jede Aufnahmespindel 12 ist drehfest mit einem rad- oder walzenförmigen Antriebselement 16 gekoppelt, das an der Rückseite des Tellerkörpers 15 vorsteht.

[0025] Bei der getakteten Rotation des Spindeltellers 4 durchlaufen die Aufnahmespindeln 12 eine zur Drehachse 6 konzentrische Spindelbahnkurve 17.

[0026] 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 und auch getrocknet.

[0027] Wiederum bezogen auf die Rotationsrichtung 7, kann zwischen der Farbauftragszone 22 und der Abfuhr-Fördereinrichtung 3 noch eine nicht weiter dargestellte Lackiereinrichtung angeordnet sein, in der die bedruckten Hohlkörper 5 abschließend mit einem Schutzlack, insbesondere einem Klarlack, überlackiert werden.

[0028] Zumindest beim Hindurchlaufen durch die Farbauftragszone 22 und zweckmäßigerweise auch beim Durchlaufen der optional vorgesehenen Lackiereinrichtung 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 gesamten Bedrukkens und Trocknens der auf ihnen sitzenden Hohlkörper 5 kontinuierlich mit der gleichen Richtung um die Spindelachse 13 rotieren.

[0029] In der Farbauftragszone 22 befinden sich mehrere, entlang der Spindelbahnkurve 17 verteilte kombinierte Druck- und Trocknungsstationen 25, in denen jeweils die Funktionen einer Druckstation und einer Trocknungsstation vereinigt sind.

[0030] Jede solche Druck- und Trocknungsstation 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.

[0031] 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.

[0032] Wenn durch entsprechende rotationsmäßige Positionierung des Spindeltellers 4 eine Aufnahmespindel 12 in einer Druck- und Trocknungsstation 25 positioniert ist, kann die kreiszylindrische Siebwand 39 des Rotationssiebs 33 des zugeordneten Rotationssiebdruckwerkes 27 am Außenumfang des auf der betreffenden Aufnahmespindel 12 sitzenden Hohlkörpers 5 zur Anlage gebracht werden, um Farbe auf den Hohlkörper 5 aufzutragen. Das hierbei erzeugte Druckbild wird durch einen entsprechend gelochten Wandabschnitt 69 der Siebwand 39 vorgegeben, durch den die Druckfarbe hindurchtritt.

[0033] 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 der Druckfarbe befüllbar ist. Eine in dem Sieb-Innenraum 37 angeordnete Rakel 38 erstreckt sich in dem der Spindelbahnkurve 17 zugewandten Farbauftragsbereich 42 längs der Innenfläche der kreiszylindrischen Siebwand 39 und kann bewirken, 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.

[0034] Die Rakel 38 erstreckt sich in dem Sieb-Innenraum 37 parallel zur Siebachse 32 und ist gemäß Doppelpfeil 62 quer zu der Siebachse 32 verstellbar. Beim Ausführungsbeispiel erfolgt das Verstellen im Rahmen einer Schwenkbewegung, indem die Rakel 38 um eine

zur Siebachse 32 parallele Schwenkachse 63 bezüglich dem Gehäuse 28 verschwenkbar gelagert ist. Die Schwenkbewegung wird verursacht durch einen mit der Rakel 38 fest verbundenen Betätigungsarm 64, der über einen zum Beispiel von einer Rolle gebildeten Führungskörper 65 an einer rotationsangetriebenen Kurvenbahn 66 abläuft, an die er durch eine Federeinrichtung 61 angedrückt wird. Die Kurvenbahn 66 rotiert mit gleicher Winkelgeschwindigkeit wie das zugeordnete Rotationssieb 33 und ist mit einem Antriebsrad 67 der Drehantriebseinrichtung 34 drehfest verbunden, das mit einem weiteren Antriebsrad 68 kämmt, welches drehfest mit dem Rotationssieb 33 verbunden ist und dessen Rotationsbewegungen verursacht.

[0035] Die vorgenannten Komponenten bilden Steuermittel, die bewirken, dass die Rakel 38 bei der Rotation des Rotationssiebes 33 entsprechend der Vorgabe der Kurvenbahn 66 entweder eine an die Innenfläche der kreiszylindrischen Siebwand 39 andrückende wirksame Stellung oder eine von dieser Innenfläche abgerückte unwirksame Stellung einnimmt.

[0036] Der Durchmesser der Siebwand 39 ist größer als der Durchmesser des zu bedruckenden Hohlkörpers 5. Beim Ausführungsbeispiel beträgt er das Doppelte. Folglich benötigt die Siebwand 39 keine volle Umdrehung - beim Ausführungsbeispiel reicht eine halbe Umdrehung - um den Hohlkörper 5 voll umfänglich zu bedrucken.

[0037] Die Siebwand 39 ist folglich nur entlang eines Umfangsabschnittes gelocht, dessen Länge im Wesentlichen der Umfangslänge des Hohlkörpers entspricht (gelochter Wandabschnitt 69). Der verbleibende Wandabschnitt 70 ist ungelocht.

[0038] Die Bewegungen von Rakel 38 und Rotationssieb 33 sind so koordiniert, dass die Rakel 38 dann die wirksame Stellung einnimmt, wenn der gelochte Wandabschnitt 69 den Farbauftragsbereich 42 durchläuft, wobei die zuvor mit minimalem Abstand zum Hohlkörper angeordnete flexible Siebwand 39 radial nach außen und an den Außenumfang des Hohlkörpers 5 angedrückt wird. Ist der gelochte Wandabschnitt 69 am Hohlkörper 5 abgerollt, gelangt die Rakel 38 in die unwirksame Stellung, so dass der nun den Farbauftragsbereich 42 durchlaufende ungelochte Wandabschnitt 70 radial geringfügig vom Hohlkörper 5 beabstandet ist und auch kein Farbauftrag mehr stattfindet.

[0039] In jeder Druck- und Trocknungsstation 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 aufgebrachten Farbe. Dies geschieht jeweils unmittelbar in der gleichen Druck- und Trocknungsstation 25, in der auch der Farbauftrag stattgefunden hat, wobei eine besondere Trocknungseffektivität durch den Umstand erzielt wird, dass zum Trocknen in jeder Druck- und Trocknungsstation 25 ein Strahlungstrockner 43 eingesetzt wird, der den momentan in der betreffenden Druck- und Trocknungsstation 25 befindlichen Hohlkörper 5 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.

[0040] Die Aufnahmespindeln 12 sind zumindest während ihres Aufenthalts in den einzelnen Druck- und Trocknungsstationen 25 drehangetrieben, sodass eine vollumfängliche Trocknung stattfinden kann, auch wenn sich die Bestrahlungszone 44 auf einen Abschnitt des Umfanges der Aufnahmespindel 12 bzw. des darauf sitzenden Hohlkörpers 5 beschränkt.

[0041] In den einzelnen Druck- und Trocknungsstationen 25 sind jeweils das Rotationssiebdruckwerk 27 und der Strahlungstrockner 43 in radialer Richtung bezüglich der Drehachse 6 des Spindeltellers 4 auf entgegengesetzten Seiten der Spindelbahnkurve 17 angeordnet. Die genannten Komponenten liegen sich in der radialen Richtung des Spindeltellers 4 gegenüber, so dass eine in der betreffenden Druck- und Trocknungsstation 25 positionierte Aufnahmespindel auf einander diametral entgegengesetzten Seiten von zum einen einem Rotationssiebdruckwerk 27 und zum anderen einem Strahlungstrockner 43 flankiert ist.

[0042] Prinzipiell wäre es möglich, die Rotationssiebdruckwerke 27 radial innerhalb und die Strahlungstrockner 43 radial außerhalb der Spindelbahnkurve 17 zu platzieren. Es besteht ferner die Möglichkeit, bei den einzelnen Druck- und Trocknungsstationen 25 unterschiedliche Orientierungen vorzusehen, derart, dass das Rotationssiebdruckwerk 27 in einem Fall radial außen und im anderen Fall radial innen angeordnet ist, mit jeweils radial gegenüberliegendem Strahlungstrockner 43. Aufgrund der in der Regel im Vergleich zu den Strahlungstrocknern 43 größeren Breite der Rotationssiebdruckwerke 27 wird allerdings die aus der Zeichnung ersichtliche Bauform vorgezogen, bei der sämtliche Rotationssiebdruckwerke radial außerhalb und sämtliche Strahlungstrockner 43 radial innerhalb der Spindelbahnkurve 17 angeordnet sind.

[0043] Die paarweise Zusammenfassung von Druckstationen und Trocknungsstationen zu kombinierten Druck- und Trocknungsstationen bietet den Vorteil, dass ein auf der momentan in der betreffenden Station angeordneten Aufnahmespindel 12 sitzender Hohlkörper 5 bei seiner Rotation gleichzeitig bedruckt und getrocknet werden kann. Dies ermöglicht bei kompakten Abmessungen der Druckmaschine 1 sehr hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten.

[0044] Die Aufnahmespindeln 12 bleiben jeweils mindestens solange in einer Druck- und Trocknungsstation 25, bis zumindest die gesamte aufgetragene Farbe bei der Spindelrotation den Bestrahlungsbereich des Strahlungstrockners 43 durchlaufen hat. Man wird daher die Ansteuerung zweckmäßigerweise so vornehmen, dass zwar zeitweilig ein gleichzeitiger Farbauftrag und Trocknungsvorgang stattfindet - an einander diametral gegen-

überliegenden Bereichen des betreffenden Hohlkörpers 5 -, dass aber nach Beendigung des Druckvorganges die Aufnahmespindel 5 zumindest so lange innerhalb der Druck- und Trocknungsstation 25 um ihre Längsachse weitergedreht wird, bis die gesamte aufgebrachte Farbe an dem weiterhin in Betrieb befindlichen Strahlungstrockner 43 vorbeibewegt wurde.

[0045] 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.

[0046] Die Strahlungstrockner 43 enthalten jeweils eine Strahlungsquelle 47, beispielsweise eine UV-Lampe oder eine IR-Lampe, die insbesondere 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 Druck- und Trocknungsstation 25 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.

[0047] Der in der Rotationsrichtung 7 gemessene Abstand zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druck- und Trocknungsstationen 25 ist beim Ausführungsbeispiel so bemessen, dass er zwei Rotationstakten des Spindeltellers 4 entspricht. Allerdings sind auch andere Abstände möglich.

[0048] Um besonders zuverlässig zu verhindern, dass der Druckvorgang in den Druck- und Trocknungsstationen 25 durch die in der gleichen Station oder in benachbarten Stationen erzeugte Trocknungsstrahlung beeinträchtigt wird, ist die Druckmaschine 1 zweckmäßigerweise mit Abschirmmitteln 52 ausgestattet, die einen unerwünschten Übertritt der Trocknungsstrahlung in den Bereich der Rotationssiebdruckwerke 27 verhindern.

[0049] 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 15, zwischen in der Rotationsrichtung 7 jeweils benachbarten Aufnahmespindeln 12, parallel zu den Aufnahmespindeln 12 frei endend nach vorne ragen.

[0050] 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.

[0051] 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 gegenüberliegenden Rotationssiebe 33 gehindert.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] Jeder Strahlungstrockner 43 ist zweckmäßigerweise auch mit einem Schutzgehäuse 55 ausgestattet, das denjenigen Bereich, in dem die Strahlungstrocknung stattfindet, umschließt. Auf diese Weise wird eine weitere Abschirmung insbesondere auch zu den benachbarten Druck- und Trocknungsstationen 25 hin erzielt. An den in und entgegen der Rotationsrichtung 7 weisenden Seiten vorgesehene schlitzartige Durchtrittsöffnungen 56 des Schutzgehäuses 55 liegen auf der Spindelbahnkurve 17 und verfügen über einen ausreichenden Querschnitt, um den mit Hohlkörpern 5 bestückten Aufnahmespindeln 12 bei der getakteten Rotation den Ein- und Austritt zu ermöglichen. Um den Durchgriff des Rotationssiebes 33 zu ermöglichen, verfügt das Schutzgehäuse 55 außerdem an der dem Rotationssiebdruckwerk 27 radial zugewandten Seite über eine bevorzugt schlitzartig ausgebildete weitere Öffnung 71.

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, die jeweils ein Rotationssiebdruckwerk (27) aufweisen, das ein hohlzylindrisches, parallel zu den Aufnahmespindeln (12) ausgerichtetes Rotationssieb (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 entlang der Spindelbahnkurve (17) verteilten Trocknungsstationen, die jeweils einen Strahlungstrockner (43) enthalten, der in der Lage ist, den auf der momentan in der betreffenden Trocknungsstation positionierten Aufnahmespindel (12) sitzenden Hohlkörper (5) zum Trocknen der zuvor aufgebrachten Farbe zu bestrahlen,
- **dadurch gekennzeichnet, dass** je eine Druckstation und eine Trocknungsstation paarweise zu einer kombinierten Druck- und Trocknungsstation (25) zusammengefasst sind, in der sich jeweils ein Rotationssiebdruckwerk (27) und ein Strahlungstrockner (43), auf entgegengesetzten Seiten der Spindelbahnkurve (17) liegend, in der radialen Richtung des Spindeltellers (4) gegenüberliegen, so dass sie gleichzeitig auf einen auf der momentan in der zugeordneten Druck- und Trocknungsstation (25) befindlichen Aufnahmespindel (12) sitzenden Hohlkörper (5) einwirken können.

2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Rotationssiebdruckwerke (27) und sämtliche Strahlungstrockner (43) jeweils radial auf der gleichen Seite der Spindelbahnkurve (17) angeordnet sind.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Rotationssiebdruckwerke (27) radial außerhalb und sämtliche Strahlungstrockner (43) radial innerhalb der Spindelbahnkurve (17) angeordnet sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Druck- und Trocknungsstationen (25) einem zweifachen Rotationstakt des Spindeltellers (4) entspricht.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** Abschirmmittel (52) zum Verhindern oder zumindest Einschränken eines Übertritts der in einer Druck- und Trocknungsstation (25) vom dortigen Strahlungstrockner (43) erzeugten Trocknungsstrahlung auf das radial gegenüberliegende Rotationssiebdruckwerk (27).

6. Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmmittel (52) zwischen jeweils benachbarten Aufnahmespindeln (12) angeordnete, vom Spindelteller (4) getragene Abschirmelemente (53) aufweisen.

7. Maschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) frei auskragend am Spindelteller (4) befestigt sind.

8. Maschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Abschirmelemente (53) zumindest der Länge der Aufnahmespindeln (12) entspricht.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) annähernd den gesamten Zwischenraum zwischen in Rotationsrichtung (7) benachbarten Aufnahmespindeln (12) überbrücken.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **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.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmelemente (53) plattenförmig mit etwa entsprechend der Krümmung der Aufnahmespindeln (12) gekrümmten konkaven Seitenwänden (54) ausgebildet sind.

12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **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 und wobei es eine radial orientierte, den Durchgriff des zugeordneten Rotationssiebes (33) gestattende weitere Öffnung (71) enthält.

13. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungstrockner (43) als UV-Trockner oder IR-Trockner ausgebildet sind.

14. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb einer jeweiligen Druck- und Trocknungsstation nach Beendigung des Druckvorganges bei um ihre Längsachse (13) weiter rotierender Aufnahmespindel (12) ein reiner Trocknungsvorgang stattfindet.

15. Maschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im Innern der Rotationssiebe (33) jeweils eine relativ zur kreiszylindrischen Siebwand (39) verstellbare Rakel (38) befindet, die durch mit ihr zusammenwirkende Steuermittel (63, 64, 65, 66) veranlasst werden kann, wahlweise eine an die Innenfläche der Siebwand (39) andrückende und dabei einen Farbauftrag bewirkende wirksame Stellung oder eine von dieser Innenfläche abgehobene,

keinen Farbauftrag bewirkende unwirksame Stellung einzunehmen, wobei die Steuermittel (63, 64, 65, 66) so ausgebildet sind, dass sie die Rakel (38) nach Beendigung des Druckvorganges in der unwirksamen Stellung halten, bis der auf der weiter rotierenden Aufnahmespindel (12) sitzende Hohlkörper (5) voll umfänglich getrocknet ist.

16. Maschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kreiszylindrische Siebwand (39) der Rotationssiebe (33) mindestens einen ungelochten Wandabschnitt (70) aufweist, wobei die Rakel (38) in der unwirksamen Stellung positioniert ist, wenn sich der ungelochte Wandabschnitt (70) an ihr vorbeibewegt.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

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, die jeweils ein Rotationssiebdruckwerk (27) aufweisen, das ein hohlzylindrisches, parallel zu den Aufnahmespindeln (12) ausgerichtetes Rotationssieb (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 entlang der Spindelbahnkurve (17) verteilten Trocknungsstationen, die jeweils einen Strahlungstrockner (43) enthalten, der in der Lage ist, den auf der momentan in der betreffenden Trocknungsstation positionierten Aufnahmespindel (12) sitzenden Hohlkörper (5) zum Trocknen der zuvor aufgebrachten Farbe zu bestrahlen,
- **dadurch gekennzeichnet, dass** je eine Druckstation und eine Trocknungsstation paarweise zu einer kombinierten Druck- und Trocknungsstation (25) zusammengefasst sind, in der sich jeweils ein Rotationssiebdruckwerk (27) und ein Strahlungstrockner (43), auf entgegengesetzten Seiten der Spindelbahnkurve (17) liegend in der radialen Richtung des Spindeltellers (4) gegenüberliegen, die so ausgebildet sind, dass sie gleichzeitig auf einen auf der momentan in der zugeordneten Druck- und Trocknungs-

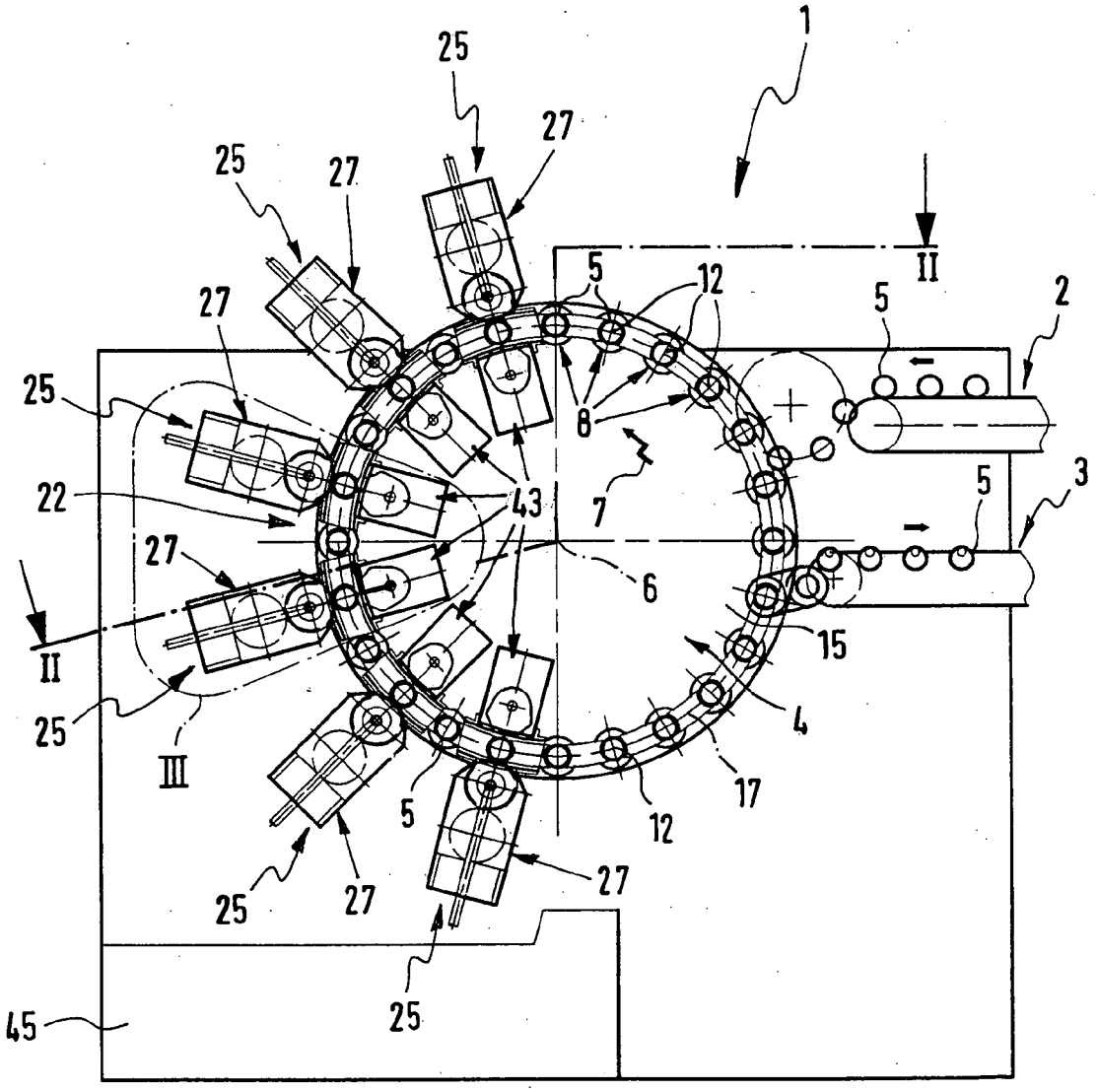

1
25
27
25
27
II
5
12
5
2
27
25
8
22
43
7
5
3
27
6
II
15
25
III
4
5
17
12
25
27
27
25
45

Fig. 1

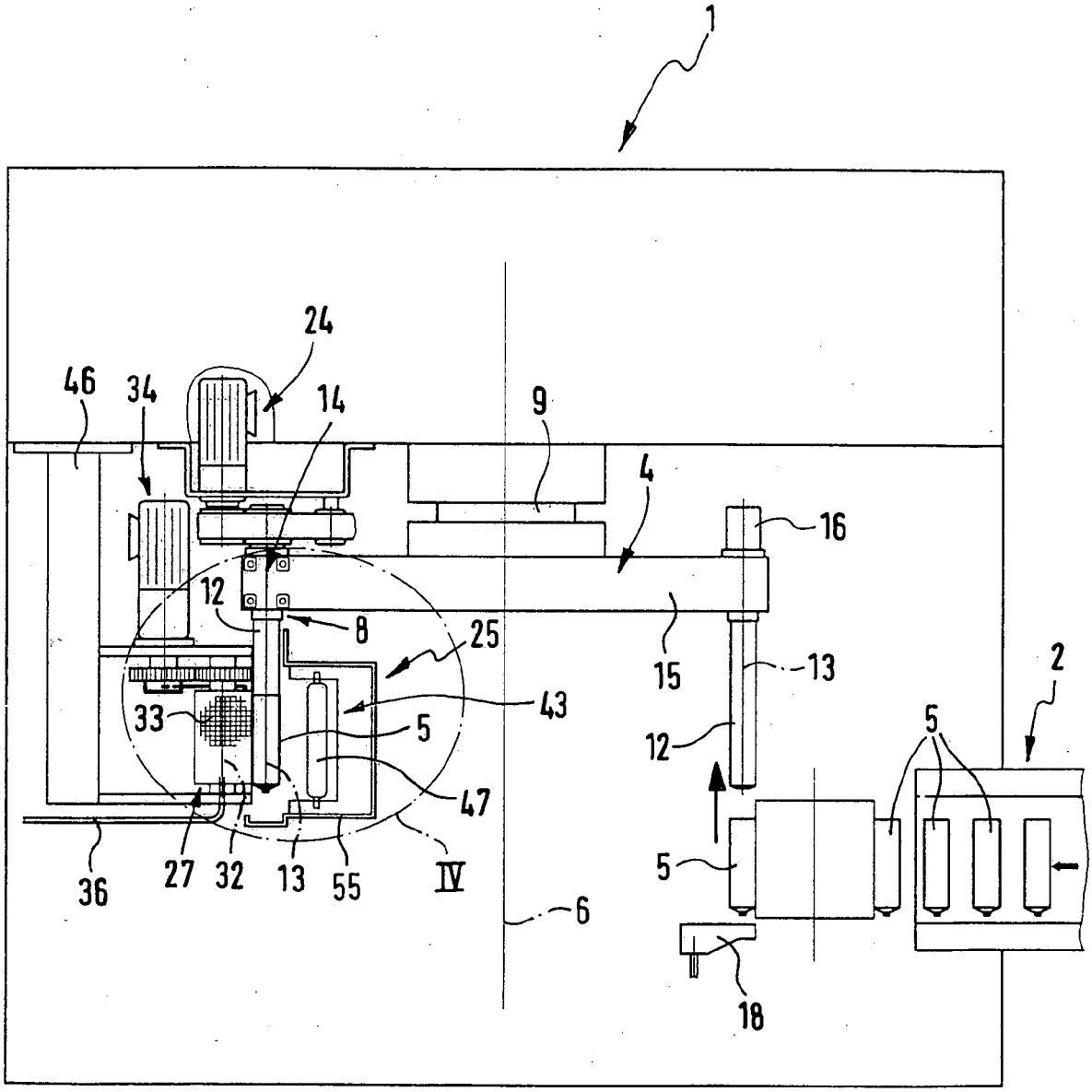


Fig. 2

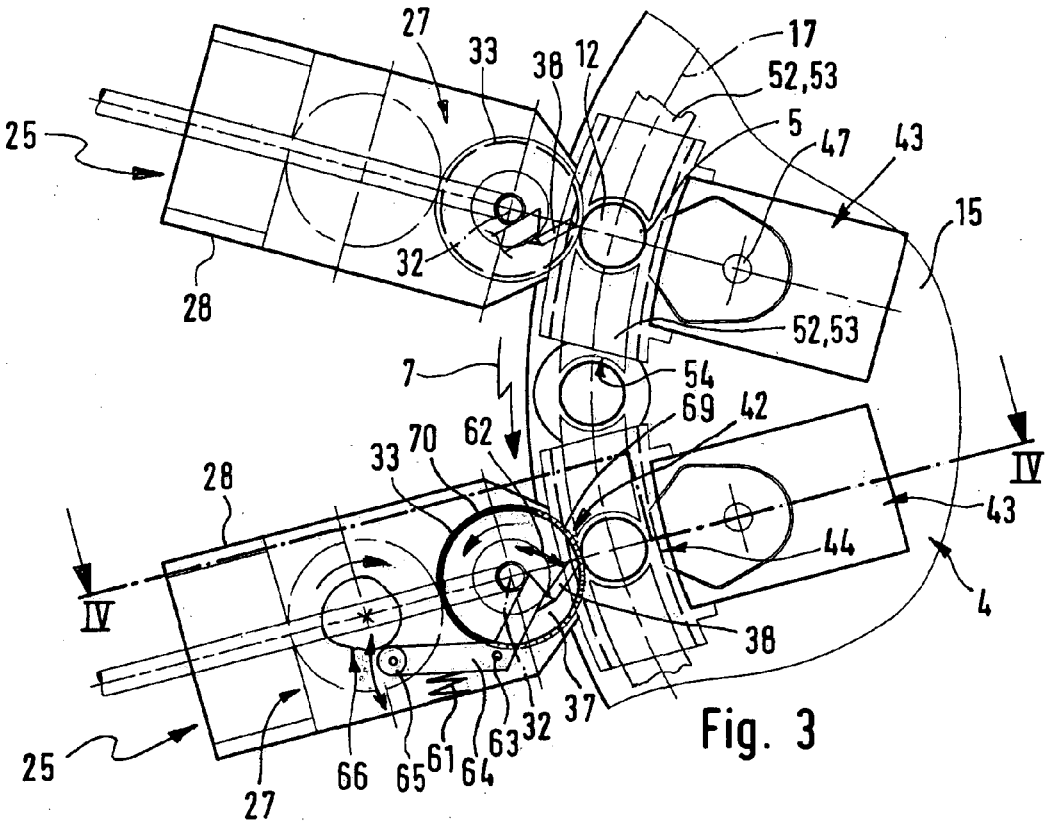

27
33
38
12
17
52,53
5
47
43
15
25
32
28
52,53
7
54
69
42
62
70
33
28
IV
IV
43
44
4
38
25
27
66
65
61
64
63
32
37

Fig. 3

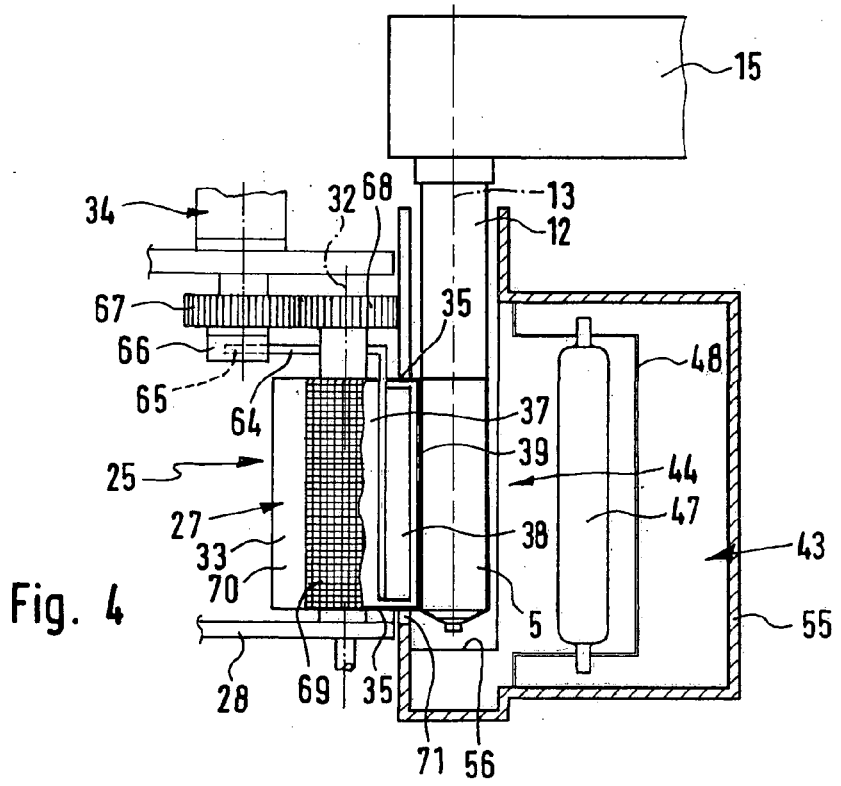

15
34
32
68
13
12
67
35
66
48
65
64
37
39
25
44
27
47
33
38
43
70
5
55
28
69
35
71
56

Fig. 4

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 8119

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,Y	EP 1 468 827 A (HINTERKOPF GMBH) 20. Oktober 2004 (2004-10-20) * Ansprüche 1-16 *	1-3,5-13	B41F15/08 B41F15/12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 433 (M-1461), 11. August 1993 (1993-08-11) & JP 05 096704 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP), 20. April 1993 (1993-04-20) * Zusammenfassung *	1-3,5-13	
A	US 2005/087082 A1 (HELLMEIER JOACHIM ET AL) 28. April 2005 (2005-04-28) * Absätze [0015] - [0017], [0026] - [0028], [0035], [0047] *	1,5,6,13	
A	US 2005/046648 A1 (DUMENIL FRANCOIS) 3. März 2005 (2005-03-03) * Absätze [0111] - [0115] * * Abbildung 1 *	1,5	
A	US 6 164 199 A (DUBUIT ET AL) 26. Dezember 2000 (2000-12-26) * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 37 * * Abbildung 1 *	1,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	17. Januar 2006	Curt, D

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 05 01 8119

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1468827 A	20-10-2004	AT 301042 T	15-08-2005
		DE 50300908 D1	08-09-2005
		ES 2243830 T3	01-12-2005
JP 05096704 A	20-04-1993	KEINE	
US 2005087082 A1	28-04-2005	CN 1608846 A	27-04-2005
		DE 10349560 A1	02-06-2005
		EP 1525980 A1	27-04-2005
		JP 2005125789 A	19-05-2005
US 2005046648 A1	03-03-2005	EP 1491336 A1	29-12-2004
		FR 2856338 A1	24-12-2004
US 6164199 A	26-12-2000	DE 69903773 D1	12-12-2002
		DE 69903773 T2	21-08-2003
		EP 0979731 A1	16-02-2000
		ES 2186312 T3	01-05-2003
		FR 2782292 A1	18-02-2000
		JP 2000062141 A	29-02-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1468827 A1 **[0002]**