

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Oktober 2015 (08.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/149936 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B05B 12/08 (2006.01) *B05B 15/04* (2006.01)
B05B 12/14 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/000690
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
31. März 2015 (31.03.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2014 004 718.0 1. April 2014 (01.04.2014) DE
- (71) **Anmelder:** EISENMANN SE [DE/DE]; Tübinger Str. 81, 71032 Böblingen (DE).
- (72) **Erfinder:** SCHWAB, Stephan; Tieräckerweg 11, 71111 Waldenbuch (DE). MOZER, Tobias; Karlsruher Str. 30, 70711 Leinfelden-Echterdingen (DE).
- (74) **Anwälte:** HEINRICH, Hanjo et al.; Ostertag & Partner Patentanwälte mbB, Epplestr. 14, 70597 Stuttgart (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) **Title:** COATING SYSTEM AND METHOD FOR COATING OBJECTS

(54) **Bezeichnung :** BESCHICHTUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUM BESCHICHTEN VON GEGENSTÄNDEN

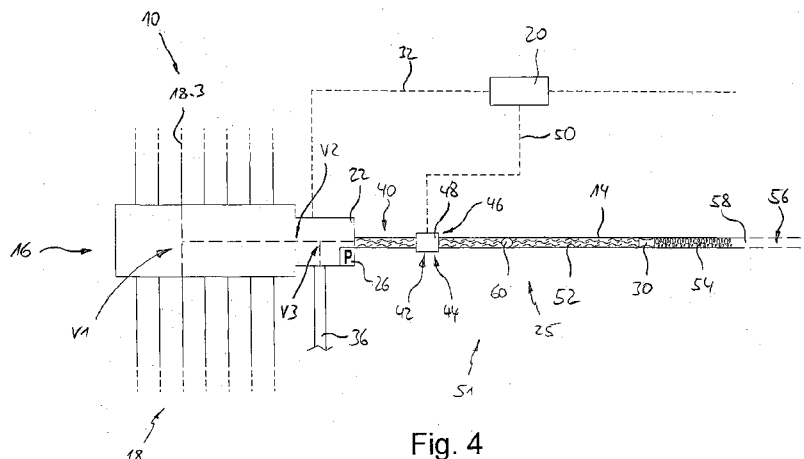


Fig. 4

(57) **Abstract:** A coating system for coating objects with a coating material comprises at least one material source (18) for a coating material (52), which can be fluidically connected to an application device (12). A feed system (51) can be used for feeding coating material (52) back to its material source (18) in a feeding-back direction over a feed path (25). It can be determined by means of a detection device (46) whether coating material (52) or some other material is present in a control portion (42) of the feed path (25), the detection device (46) generating a corresponding output signal. Also specified is a method for coating objects in which it is determined during the feeding back of coating material (52) to its material source (18) whether regions (60) made up of material other than the coating material (52) are being carried along by the coating material (52) to be fed back.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/149936 A1



Ein Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen mit einem Beschichtungsmaterial umfasst wenigstens eine Materialquelle (18) für ein Beschichtungsmaterial (52), welche fluidisch mit einer Applikationseinrichtung (12) verbindbar ist. Mit einem Fördersystem (51) ist Beschichtungsmaterial (52) über einen Förderweg (25) in einer Rückförderrichtung in dessen Materialquelle (18) zurück förderbar. Mittels einer Detektionseinrichtung (46) ist ermittelbar, ob Beschichtungsmaterial (52) oder ein davon abweichendes Material in einem Kontrollabschnitt (42) des Förderweges (25) vorhanden ist, wobei die Detektionseinrichtung (46) ein entsprechendes Ausgangssignal erzeugt. Außerdem ist ein Verfahren zum Beschichten von Gegenständen angegeben, bei welchem beim Zurückfördern von Beschichtungsmaterial (52) in dessen Materialquelle (18) ermittelt wird, ob das rückzufördernde Beschichtungsmaterial (52) Bereiche (60) aus von dem Beschichtungsmaterial (52) abweichendem Material mit sich führt.

Beschichtungssystem und Verfahren zum
Beschichten von Gegenständen

=====

5 Die Erfindung betrifft ein Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen mit einem Beschichtungsmaterial, mit

a) wenigstens einer Materialquelle für ein Beschichtungsmaterial, welche fluidisch mit einer Applikationseinrichtung
10 tug verbindbar ist,

b) einem Fördersystem, mit welchem Beschichtungsmaterial über einen Förderweg in einer Rückförderrichtung in dessen Materialquelle zurück förderbar ist.

15

Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Beschichten von Gegenständen, bei welchem

a) ein Gegenstand mit Hilfe einer Applikationseinrichtung
20 mit einem Beschichtungsmaterial beschichtet wird;

b) die Applikationseinrichtung aus einer Materialquelle mit dem Beschichtungsmaterial versorgt wird;

25 c) Beschichtungsmaterial nach Abschluss des Applikationsvorgangs in einer Rückförderrichtung in dessen Materialquelle zurück gefördert wird.

Bei vom Markt her bekannten Beschichtungssystemen der eingangs genannten Art wird die Applikationseinrichtung, bei
30 der es sich bei Lackiervorgängen beispielsweise um einen Hochrotationszerstäuber handeln kann, mit einem Beschichtungsmaterial versorgt, welches auf den zu beschichtenden Gegenstand appliziert wird.

35

Neben Lacken können auch andere Beschichtungsmaterialien mit unterschiedlichen Applikationseinrichtungen aufgetragen werden, beispielsweise Konservierungsmittel wie Wachse, Einzelkomponenten von Mehrkomponenten-Klebstoffen oder gegebenenfalls sogar hochviskose Stoffe wie Dichtungsmaterialien.

Beispielsweise wird im Falle einer Lackieranlage eine Wechseleinrichtung für Beschichtungsmaterialien, d.h. dann also eine Farbwechseleinrichtung, eingesetzt, wenn es im normalen Betrieb häufiger vorkommt, dass für die Beschichtung eines Gegenstandes ein anderer Lack verwendet werden soll als derjenige Lack, mit welchem ein vorhergehender Gegenstand lackiert wurde.

Bei einem Farbwechsel müssen die Material führenden Kanäle und Leitungen von dem zuvor genutzten Lack gereinigt werden, wozu ein Spülmittel durch die entsprechenden Kanäle und Leitungen gefördert wird. Um Lackverluste und die benötigten Spülmittelmengen möglichst gering zu halten, wird häufig die so genannte Molchtechnik eingesetzt, bei welcher die Beschichtungsmaterialien oder das Spülmittel mit Hilfe von Molchen durch die Kanäle und Leitungen geschoben werden. Hierbei wird der Molch zwischen zwei Molchstationen hin- und herbewegt, von denen eine nahe an der Applikationseinrichtung und die andere nahe an der Wechseleinrichtung angeordnet ist.

Insbesondere hat es sich etabliert, dass nicht appliziertes Beschichtungsmaterial, welches sich noch in den Leitungen zur Applikationseinrichtung befindet, wieder in seine Materialquelle zurückgefördert wird, um die Lackverluste weiter zu minimieren.

Hierbei ist es jedoch von großer Bedeutung, dass keine Fremdmaterialien in die Materialquelle gelangen. Vorliegend

wird auch Luft als ein solches Fremdmaterial verstanden. Bekannte Farbwechsler werden aus so genannten Ringleitungen gespeist. Besonders in diesem Fall soll verhindert werden, dass Luftblasen in eine Ringleitung gelangen, da ansonsten
5 eine einwandfreie Zudosierung mit vorgegebenen Materialmengen aus dieser Ringleitung erschwert ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Beschichtungssystem und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu
10 schaffen, welche diesen Gedanken Rechnung tragen.

Diese Aufgabe wird bei einem Beschichtungssystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

15 c) eine Detektionseinrichtung vorhanden ist, mittels welcher ermittelbar ist, ob Beschichtungsmaterial oder ein davon abweichendes Material in einem Kontrollabschnitt des Förderweges vorhanden ist, und welche ein entsprechendes Ausgangssignal erzeugt.

20

Der Erfindung liegt unter anderem die Erkenntnis zu Grunde, dass es bereits ausreicht, wenn zwischen Beschichtungsmaterial und "Nicht-Beschichtungsmaterial" unterschieden werden kann, um entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen, durch
25 die eine Kontamination der Materialquelle mit anderen Materialien, insbesondere Luft, verhindert werden kann. Wie weiter unten noch deutlich wird, muss bei der Detektion nicht unterschieden werden, ob Luft oder ein Molch in dem Beschichtungsmaterial vorliegt. Der Kontrollabschnitt definiert dabei den Bereich des Förderweges, in dem das vorliegende Fördermaterial überprüft wird.
30

Es vor allem günstig, wenn von dem Förderweg in Rückförderrichtung vor der Materialquelle eine Auslassleitung abzweigt, welche über ein Ventil freigebbar oder verschließbar
35

ist, und der Förderweg in Rückförderrichtung hinter der Auslassleitung über ein Ventil freigebbar oder verschließbar ist. Über die Auslassleitung kann das rückzuführende Materialvolumen vor der Materialquelle abgeleitet werden, wenn ein
5 abweichendes Material detektiert wurde. In der Regel werden der Bereich mit dem abweichenden Material und das in Rückförderrichtung folgende Volumen aus dem Beschichtungsmaterial über die Auslassleitung abgeführt.

10 Vorzugsweise ist der Kontrollabschnitt des Förderweges in Rückförderrichtung vor der Auslassleitung angeordnet.

Bevorzugt ist eine Steuereinrichtung vorhanden, welche mit der Detektionseinrichtung kommuniziert und derart eingerichtet
15 ist, dass sie den Strömungsweg in Richtung auf die Materialquelle sperrt, wenn ein von Beschichtungsmaterial abweichendes Material detektiert wird. Damit ist zunächst sichergestellt, dass kein weiteres Material in die Materialquelle gefördert wird.

20

Es ist ferner günstig, wenn die Steuereinrichtung derart eingerichtet ist, dass sie den Strömungsweg in Richtung auf die Materialquelle dann sperrt, wenn dass von Beschichtungsmaterial abweichende Material die Auslassleitung erreicht.
25 Normalerweise muss aus bautechnischen Gründen eine Wegstrecke zwischen dem Kontrollabschnitt und der Auslassleitung verbleiben, so dass in dieser Wegstrecke vorhandenes, unproblematisches Beschichtungsmaterial noch in Richtung auf die Materialquelle gefördert werden kann, bis das abweichende
30 Material zu der Auslassleitung gelangt.

Es ist für den Ablauf günstig, wenn die Steuereinrichtung derart eingerichtet ist, dass sie den Förderweg nach der Sperrung druckentlastet und sodann erneut einen Förderdruck
35 aufbaut. Dies ermöglicht zunächst eine Analyse, ob es sich

um eine Luftblase oder dergleichen handelt.

Hierfür ist ein Drucksensor besonders vorteilhaft, mittels welchem der Druck im Förderweg messbar ist, der weitgehend dem Druck an der Verzweigung zur Auslassleitung entspricht.
5 Abhängig davon, ob ein Druckanstieg registriert wird oder nicht, kann zum Beispiel darauf rückgeschlossen werden, ob eine Luftblase oder ein Molch erfasst wurde. Hierauf wird weiter unten nochmals im Detail eingegangen.

10

Es ist von Vorteil, wenn das Fördersystem einen Molch umfasst, durch welchen Beschichtungsmaterial zumindest über einen Teil des Förderweges zwischen einer ersten Molchstation und einer zweiten Molchstation förderbar ist.

15

Vorzugsweise umfasst die Detektionseinrichtung einen Ultraschallsensor oder einen optischen Sensor. In letzterem Fall kann gegebenenfalls die Art des detektierten Materials konkreter ermittelt werden.

20

Die oben genannte Aufgabe wird bei dem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

d) beim Zurückfördern ermittelt wird, ob das rückzufördernde
25 Beschichtungsmaterial Bereiche aus von dem Beschichtungsmaterial abweichendem Material mit sich führt.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

30

Figur 1 schematisch das Layout eines Beschichtungssystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, welches eine Wechsellvorrichtung für Beschichtungsmaterial, die mit einer molchbaren Leitung verbunden ist,
35 und eine Detektionseinrichtung umfasst, mittels

welcher ein Kontrollabschnitt der molchbaren Leitung zumindest auf eine Materialänderung innerhalb dieses Kontrollabschnitts überwacht werden kann, wobei das Farbwechselsystem sich in einem Rückdrückmodus befindet, in dem ein Beschichtungsmaterial mit Hilfe eines Molchs aus der molchbaren Leitung zurück in die Wechsellvorrichtung gedrückt wird;

- 10 Figur 2 das Beschichtungssystem von Figur 1, wobei sich der Molch in dem Kontrollabschnitt befindet;
- Figur 3 das Farbwechselsystem, wobei sich der Molch in einer Molchstation an der Wechsellvorrichtung befindet;
- 15 Figur 3A eine Detailvergrößerung der Molchstation mit darin befindlichem Molch;
- 20 Figur 3B eine der Figur 3A entsprechende Detailvergrößerung der Molchstation ohne Molch;
- Figur 4 das Beschichtungssystem mit einer Luftblase im Beschichtungsmaterial;
- 25 Figur 5 das Farbwechselsystem, wobei die Luftblase in den Kontrollabschnitt gelangt ist;
- Figur 6 das Beschichtungssystem, bei dem das Beschichtungsmaterial, das die Luftblase umfasst, über eine Ablassleitung aus dem System abgegeben wird;
- 30 Figur 7 schematisch das Layout eines Beschichtungssystems gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, welches einen zweiten Sensor umfasst.
- 35

Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen. Dort ist mit 10 insgesamt ein Beschichtungssystem zum Applizieren von Beschichtungsmaterialien gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet, welches eine Applikationseinrichtung 12 umfasst, die der Einfachheit halber nur in Figur 1 gezeigt ist. Vorliegend wird beispielhaft ein Beschichtungssystem 10 für Lacke beschrieben. In diesem Fall kann die Applikationseinrichtung 12 beispielsweise eine Spritzpistole oder ein Hochrotationszerstäuber sein, wie es an und für sich bekannt ist.

Die Applikationseinrichtung 12 ist über eine Leitung 14 mit einer nur schematisch veranschaulichten Versorgungseinrichtung verbunden, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel als Wechsellvorrichtung 16 für Beschichtungsmaterialien ausgebildet ist und ihrerseits aus mehreren Materialquellen 18 gespeist wird, wie es an und für sich bekannt ist. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel gibt es sieben Ringleitungen 18.1 bis 18.7, es können jedoch auch weniger oder auch beträchtlich mehr solcher Ringleitungen vorhanden sein, deren Anzahl durchaus bei 50 oder mehr liegen kann. Bei den durch die Ringleitungen 18.1 bis 18.7 angebotenen Materialien kann es sich neben unterschiedlichen Beschichtungsmaterialien, insbesondere Lacken, auch um Druckluft und Spülmittel handeln. Bei der Applikation von Lacken ist die Wechsellvorrichtung 16 somit eine Farbwechseleinrichtung.

Die Wechsellvorrichtung 16 umfasst in bekannter Art und Weise eine insgesamt mit V1 bezeichnete Ventileinrichtung mit mehreren Ventilen, die über eine Steuereinrichtung 20 angesteuert werden, so dass die Leitung 16 wahlweise fluidisch mit einer der vorhandenen Ringleitungen 18.1 bis 18.7 verbunden werden kann. Die Technik solcher Wechsellvorrichtungen ist hinreichend bekannt und braucht hier nicht weiter zu inte-

ressieren.

Das Beschichtungssystem 2 wird in ebenfalls an und für sich bekannter Weise unter Verwendung der Molchtechnik betrieben. Daher ist zwischen der Wechsellvorrichtung 16 und der Leitung 5 14 eine erste Molchstation 22 angeordnet, während in naher Nachbarschaft an der Applikationseinrichtung 12 in der Leitung 14 eine zweite Molchstation 24 vorhanden ist. Die erste Molchstation 22 wird nachfolgend Startmolchstation und die 10 zweite Molchstation 24 Zielmolchstation unter Beibehaltung der Bezugszeichen bezeichnet. Auch die Zielmolchstation 24 ist der Einfachheit halber nur in Figur 1 und stark schematisch gezeigt; an der Zielmolchstation 24 vorhandene Zuleitungen für Druckluft und Spülmittel sowie Ableitungen sind 15 nicht dargestellt. Insgesamt ist durch die Leitung 14, die Wechsellvorrichtung 16, die Startmolchstation 22 und die Zielmolchstation 24 ein Förderweg 25 ausgebildet, durch welchen die Wechsellvorrichtung 16 fluidisch mit der Applikationseinrichtung 12 verbunden ist.

20 Die Strömungsverbindung zwischen der Startmolchstation 22 und der Wechsellvorrichtung 16 kann mittels eines Ventils V2 freigegeben oder verschlossen werden. In der Startmolchstation 22 an der Wechsellvorrichtung 16 ist ein mit P gekennzeichneter Drucksensor 26 vorhanden, mittels welchem der 25 Leitungsdruck an der Parkposition 28 eines Molches 30 in der Startmolchstation 22 überwacht wird. Das Ausgangssignal des Drucksensors 26 wird über eine Kabel- oder Funkverbindung 32 an die Steuereinrichtung 20 übermittelt. Allgemein ausgedrückt wird mit dem Drucksensor 26 ein Druck im Förderweg 25 30 ermittelt, der weitgehend dem Druck an der Verzweigung zur Auslassleitung 36 entspricht.

Die Parkposition 28 ist in den Figuren 3A und 3B zu erkennen; in dieser Parkposition 28 stößt der Molch 30 gegen ein 35

Anlageelement 34 an, welches eine weitere Bewegung des Molches 30 in Richtung auf die Wechsellvorrichtung 16 verhindert. Zwischen der Parkposition 28 und der Wechsellvorrichtung 16 geht von der Startmolchstation 22 eine Auslassleitung ab, welche nachfolgend in gängiger Weise als Dumbleitung 5 36 bezeichnet wird und über ein Ventil V3 freigegeben oder verschlossen werden kann.

In der Parkposition 28 können die Flanken des Molches 30 gespült werden, wozu die Startmolchstation 22 einen Spülmittelkanal 38 aufweist, welcher die Parkposition 28 kreuzt. Dies zeigen Figuren 3A und 3B. Wenn Spülmittel durch die Spülleitung 38 strömt und der Molch 30 sich in der Parkposition 26 befindet, umspült das Spülmittel dessen Flanken. Die 15 nur schematisch gezeigte Zielmolchstation 24 hat einen Aufbau, der dem der Startmolchstation 22 entspricht, wobei eine entsprechende Dumbleitung in Richtung auf die Applikations-einrichtung 12 hinter der Parkposition für den Molch 30 abzweigt.

20 In einem Abstand 40 von der Startmolchstation 22 verläuft ein Kontrollabschnitt 42 des Förderweges 25, vorliegend konkret der Leitung 14, durch einen Sensorbereich 44 einer Detektionseinrichtung 46, die in dem Sensorbereich 44 zumindest erfassen kann, ob in dem Kontrollabschnitt 42 Beschichtungs- 25 material oder ein davon abweichendes Material vorhanden ist. Eine solche Detektionseinrichtung 46 kann beispielsweise als Ultraschallsensor 48 konzipiert sein. Das Ausgangssignal des Ultraschallsensors 48 wird über eine Kabel- oder 30 Funkverbindung 50 an eine Steuereinrichtung übermittelt, bei der es sich beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenfalls um die Steuereinrichtung 20 handelt.

Wie eingangs erläutert wurde, wird bei einem Wechsel des Beschichtungsmaterials das noch in der Leitung 14 befindliche 35

Beschichtungsmaterial über die Wechsellvorrichtung 16 zurück in die zugehörige Ringleitung 18 gedrückt, damit möglichst wenig Beschichtungsmaterial verloren geht. Allgemein ausgedrückt bilden der Molch 30 und die für die Molchtechnik notwendigen Komponenten somit ein Fördersystem 51, mittels welchem Beschichtungsmaterial über den Förderweg 25 in einer Rückförderrichtung in dessen Materialquelle 18 zurück gefördert werden kann. Die Rückförderrichtung definiert hierbei die Richtung im Förderweg 25 auf die Materialquelle 18 zu. Beim vorliegend erläuterten Ausführungsbeispiel wird der Förderweg 25 sowohl für die Förderung von Beschichtungsmaterial hin zur Applikationseinrichtung 12 als auch für die Förderung von Beschichtungsmaterial zurück in eine der Ringleitungen 18.1 bis 18.7 genutzt. Gegebenenfalls kann es für die beiden Förderrichtungen jedoch auch separate oder zumindest nur teilweise überlappende Förderwege geben.

Das Zurückdrücken von Beschichtungsmaterial bei dem Beschichtungssystem 12 wird nun anhand der Figuren 1 bis 6 erläutert:

Als Ausgangssituation sei angenommen, dass ein Applikationsvorgang mit einem bestimmten Beschichtungsmaterial 52, vorliegend einem Lackmaterial, aus der Ringleitung 18.3, abgeschlossen wurde. Während der Applikation war der Molch 30 in der zweiten Molchstation 24 an der Applikationseinrichtung 12 aufgenommen. Zunächst wird nun auf die Figuren 1 bis 3 Bezug genommen, welche einen Zurückdrückvorgang veranschaulichen, bei dem keine Luftblase in dem Lackmaterial 52 in der Leitung 14 auftritt.

In Figur 1 ist eine Phase gezeigt, in der sich der Molch 30 in der Leitung 14 auf dem Weg zur ersten Molchstation 22 befindet, wobei er Lackmaterial 52 in Richtung auf die Wechsellvorrichtung 16 vor sich herschiebt. In Bewegungsrichtung

hinter dem Molch 30 befindet sich ein Spülmittel 54 in der Leitung 14, gegen welches ein Schubmedium 56 in Form von Druckluft 58 aus Richtung der zweiten Molchstation 24 andrückt. Die Druckluft 58 schiebt das Spülmittel 54, den
5 Molch 30 und das Lackmaterial 52 mit einem Druck von beispielsweise etwa 20 bar zur Wechsellvorrichtung 16.

Die Dumbleitung 36 an der ersten Molchstation 22 ist durch das Ventil V3 geschlossen und der Strömungsweg durch die
10 Wechsellvorrichtung 16 zu der Ringleitung 18.3 ist durch das Ventil V2 freigegeben, so dass Lackmaterial 42 in die Ringleitung 18.3 zurückdrückt wird.

Wenn nun, wie es in Figur 2 gezeigt ist, der Molch 30 in den
15 Kontrollabschnitt 42 der Leitung 14 im Sensorbereich 44 gelangt, ändert sich die Sensorantwort des Ultraschallsensors 48 und das Ausgangssignal der Detektionseinrichtung 46 steht dafür, dass ein von dem Beschichtungsmaterial abweichendes Material detektiert wurde. Hierdurch wird von der Steuereinrichtung 20 registriert, dass dort nun kein flüssiges Material mehr vorliegt.
20

In diesem Fall gibt die Steuereinrichtung 20 zunächst vor, dass der Strömungsweg in die Wechsellvorrichtung 16 zu der
25 Ringleitung 18.3 geschlossen wird und der Strömungsweg in die Auslassleitung 30 geschlossen bleibt, wozu die hierfür verantwortlichen Ventile V2 und V3 entsprechend angesteuert werden.

30 Das Ansteuern der Ventile V2, V3 ist zeitlich auf die Fördergeschwindigkeit in der Leitung 14 abgestimmt und erfolgt dann, wenn die sensorauslösende Komponente die Auslassleitung 36 erreicht hat. Vorliegend ist dies der Fall, wenn die sensorauslösende Komponente die Parkposition 28 in der
35 Startmolchstation 22 erreicht hat. Die Längserstreckung der

sensorauslösenden Komponente und damit deren Volumen in der Leitung 14 kann ermittelt werden, indem die Dauer der entsprechenden Sensorantwort mit der Fördergeschwindigkeit korreliert wird. Die Fördergeschwindigkeit ist für die jeweiligen verschiedenen Lacke bekannt und kann jeweils unterschiedlich ausfallen, wobei sie in der Größenordnung von 2 m/s liegt.

Gegebenenfalls kann der Sensorbereich 44 auch entlang der Leitung 14 verschiebbar sein, so dass der Abstand 40 zwischen der Startmolchstation 22 und dem Sensorbereich 44 eingestellt werden kann. Hierdurch kann das System auf verschiedene Beschichtungsmaterialien mit unterschiedlichen rheologischen Eigenschaften abgestimmt werden.

Vorliegend ist also der Molch 30 die sensorauslösende Komponente und sorgt für die Sensorantwort des Ultraschallsensors 48. Die Ventile V2, V3 werden folglich in dem Moment geschaltet, in dem der Molch 30 in seine Parkposition 28 in der Startmolchstation 22 gelangt, wie es in Figur 3 in Verbindung mit Figur 3A gezeigt ist.

Dann wird das System zunächst druckentlastet, indem die Leitung 14 durch ein Entlüftungsventil an der Zielmolchstation 24 entlüftet wird. Sodann bewirkt die Steuereinrichtung 20, dass mittels Druckluft aus Richtung der Zielmolchstation 24 erneut ein Förderdruck in der Leitung 14 aufgebaut wird.

Da der Molch 30 nun jedoch, wie es Figur 3A veranschaulicht, in seiner Parkposition 28 in der Startmolchstation 22 gegen das Anlageelement 34 anliegt, blockiert dieser den Strömungsweg und der Druck an der Parkposition 28 erhöht sich nicht. Dies wird von dem Drucksensor 26 bzw. von der Steuereinrichtung 20 erfasst und in die Information umgewandelt, dass der Molch 30 sich in der Parkposition befindet. In die-

sem Fall ist das Lackmaterial 52 soweit möglich in die Ringleitung 18.3 zurückgedrückt und ein Farbwechsel kann eingeleitet werden.

5 In den Figuren 4 bis 6 ist nun der Ablauf gezeigt, wenn in dem Lackmaterial 52 eine Luftblase 60 mitgeführt und zusammen mit dem Lackmaterial 52 in Richtung auf die Wechsellvorrichtung 16 gefördert wird, wobei der Strömungsweg in die Wechsellvorrichtung 16 frei und in die Dumbleitung 36 geschlossen ist. Die Luftblase 60 beschreibt beispielhaft einen Bereich aus von dem Beschichtungsmaterial 52 abweichendem Material, der von dem zurückzufördernden Beschichtungsmaterial 52 mitgeführt wird.

15 In Figur 4 befindet sich die Luftblase 60 noch in Bewegungsrichtung vor dem Sensorbereich 44. Wenn die Luftblase 60, wie es in Figur 5 gezeigt ist, dann den Sensorbereich 44 erreicht, ändert sich wieder das Ausgangssignal des Ultraschallsensors 48 und die Steuereinrichtung 20 registriert, dass dort nun kein flüssiges Material mehr vorliegt. Die sensorauslösende Komponente ist in diesem Fall also die Luftblase 60.

Auch in diesem Fall gibt die Steuereinrichtung 20 vor, dass der Strömungsweg in die Wechsellvorrichtung 16 zu der Ringleitung 18.3 geschlossen und der Strömungsweg in die Dumbleitung 36 geschlossen bleibt. Hierzu werden die verantwortlichen Ventile V2 und V3 entsprechend angesteuert, wenn die Luftblase 600 als sensorauslösende Komponente die Parkposition 28 in der Startmolchstation 22 erreicht hat.

Die Leitung 14 wird wiederum zunächst in der oben erläuterten Weise entlüftet und dadurch druckentlastet. Dann bewirkt die Steuereinrichtung 20, dass mittels Druckluft aus Richtung der Zielmolchstation 24 erneut Druck auf das Spülmittel

54 in der Leitung 14 gegeben wird.

Der Molch 30 hat seine Parkposition in der Startmolchstation jedoch noch nicht erreicht, sondern drückt in der Leitung 14
5 gegen das Material in Richtung auf die Startmolchstation 22 an. Da der Molch 30 also keine Strömung von Lackmaterial 52 blockiert, erhöht sich nun der Druck an der Parkposition 28 in der Startmolchstation 22. Dies wird von dem Drucksensor 26 bzw. von der Steuereinrichtung 20 erfasst und in die In-
10 formation umgewandelt, dass sich kein Molch 30 in der Parkposition befindet.

In diesem Fall veranlasst die Steuereinrichtung 20, dass die Dumpleitung 36 durch das Ventil V3 geöffnet wird, so dass
15 das die Luftblase 60 umfassende Lackmaterial 52 über die Dumpleitung 36 aus dem System entfernt wird.

Wenn nun der Molch 30 in den Sensorbereich 44 gelangt, erfolgt ein entsprechender Vorgang, wie er oben zu den Figuren
20 1 bis 3 erläutert wurde, wobei zunächst die Dumpleitung 36 geschlossen wird und der Strömungsweg in die Wechsellvorrichtung 16 geschlossen bleibt, wenn der Molch 30 als sensorauslösende Komponente zur Parkposition 28 in der Startmolchstation 22 gelangt.

25 Bei der erneuten Druckbeaufschlagung erkennt die Steuereinrichtung 20 folglich wieder anhand des gleich bleibenden Druckes an der Parkposition 28 der Startmolchstation 22, dass der Molch 44 die sensorauslösende Komponente war und
30 der Rückdruckprozess wird abgeschlossen.

Alternativ zu dem Ultraschallsensor 48 kommen gegebenenfalls auch optische Sensorsysteme in Betracht. Beispielsweise kann Licht aus einer Lichtquelle durch ein Eintrittsfenster in
35 der Mantelfläche der Leitung 14 in den Kontrollabschnitt 42

eingekoppelt und Durchtritts- oder Reflexionsstrahlung mit Hilfe eine Detektoreinheit ausgewertet werden. Wenn Durchtrittsstrahlung erfasst werden soll, ist in dem Kontrollabschnitt 42 der Leitung 14 entsprechend gegenüber des Eintrittsfensters in der Mantelfläche ein Austrittsfenster für
5 Strahlung vorgesehen. Abhängig von der erfassten Strahlung kann dann gegebenenfalls sogar spezifisch ermittelt werden, ob sich Lack, Spülmittel, ein Molch oder eine Luftblase in dem Kontrollabschnitt 42 im Sensorbereich 44 befindet.

10

Figur 7 zeigt als zweites Ausführungsbeispiel ein abgewandeltes Beschichtungssystem 10, bei dem als einzigen Unterschied die Detektionseinrichtung 46 neben dem Sensorbereich 44 einen zweiten Sensorbereich 62 umfasst, durch den ein
15 zweiter Kontrollabschnitt 64 der Leitung 14 hindurch läuft, der seinerseits bei diesem Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines zweiten Ultraschallsensor 66 überwacht wird, der sein Ausgangssignal über eine Kabel- oder Funkverbindung 68 an die Steuereinrichtung 20 übermittelt. Der zweite Sensorbereich 62 befindet sich in einem Abstand 70 von der Startmolchstation 22 entfernt, der sich von dem Abstand 40 bezogen auf den nun ersten Sensorbereich 44 unterscheidet.

Abhängig von der Art und den Eigenschaften des Lackmaterials
25 52 in der Leitung 14 kann nun der eine oder der andere Sensorbereich 44 oder 62 für die Überwachung des Rückdrückvorganges herangezogen werden.

Patentansprüche

=====

1. Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen mit
5 einem Beschichtungsmaterial, mit
- a) wenigstens einer Materialquelle (18) für ein Beschichtungsmaterial (52), welche fluidisch mit einer Applikationseinrichtung (12) verbindbar ist;
- 10 b) einem Fördersystem (51), mit welchem Beschichtungsmaterial (52) über einen Förderweg (25) in einer Rückförderrichtung in dessen Materialquelle (18) zurückförderbar ist,
- 15 dadurch gekennzeichnet, dass
- c) eine Detektionseinrichtung (46) vorhanden ist, mittels welcher ermittelbar ist, ob Beschichtungsmaterial (52) oder ein davon abweichendes Material in einem
20 Kontrollabschnitt (42) des Förderweges (25) vorhanden ist, und welche ein entsprechendes Ausgangssignal erzeugt.
- 25 2. Beschichtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass von dem Förderweg (25) in Rückförderrichtung vor der Materialquelle (18) eine Auslassleitung (36) abzweigt, welche über ein Ventil (V3) freigebbar oder verschließbar ist, und der Förderweg (25) in Rückförderrichtung hinter der Auslassleitung (36) über ein
30 Ventil (V2) freigebbar oder verschließbar ist.
3. Beschichtungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontrollabschnitt (42) des Förderweges (25) in Rückförderrichtung vor der Auslassleitung
35

(36) angeordnet ist.

4. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung (20) vorhanden ist, welche mit der Detektionseinrichtung (46) kommuniziert und derart eingerichtet ist, dass sie den Strömungsweg in Richtung auf die Materialquelle (18) sperrt, wenn ein von Beschichtungsmaterial (52) abweichendes Material detektiert wird.
5. Beschichtungssystem nach Anspruch 4 unter Rückbezug auf Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (20) derart eingerichtet ist, dass sie den Strömungsweg in Richtung auf die Materialquelle (18) dann sperrt, wenn dass von Beschichtungsmaterial (52) abweichende Material die Auslassleitung (36) erreicht.
6. Beschichtungssystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (20) derart eingerichtet ist, dass sie den Förderweg (25) nach der Sperrung druckentlastet und sodann erneut einen Förderdruck aufbaut.
7. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6 unter Rückbezug auf Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drucksensor (26) vorhanden ist, mittels welchem der Druck im Förderweg messbar ist, der weitgehend dem Druck an der Verzweigung zur Auslassleitung (36) entspricht.
8. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Fördersystem (51) einen Molch (30) umfasst, durch welchen Beschichtungsmaterial (52) zumindest über einen Teil des Förderweges (25) zwischen einer ersten Molchstation (22) und einer zweiten

Molchstation (24) förderbar ist.

9. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinrichtung (46) einen Ultraschallsensor (48) oder einen optischen Sensor umfasst.
10. Verfahren zum Beschichten von Gegenständen, bei welchem
- a) ein Gegenstand mit Hilfe einer Applikationseinrichtung (12) mit einem Beschichtungsmaterial (52) beschichtet wird;
 - b) die Applikationseinrichtung (12) aus einer Materialquelle (18) mit dem Beschichtungsmaterial (52) versorgt wird;
 - c) Beschichtungsmaterial (52) nach Abschluss des Applikationsvorgangs in einer Rückförderrichtung in dessen Materialquelle (18) zurück gefördert wird,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- d) beim Zurückfördern ermittelt wird, ob das rückzufördernde Beschichtungsmaterial (52) Bereiche (60) aus von dem Beschichtungsmaterial (52) abweichendem Material mit sich führt.

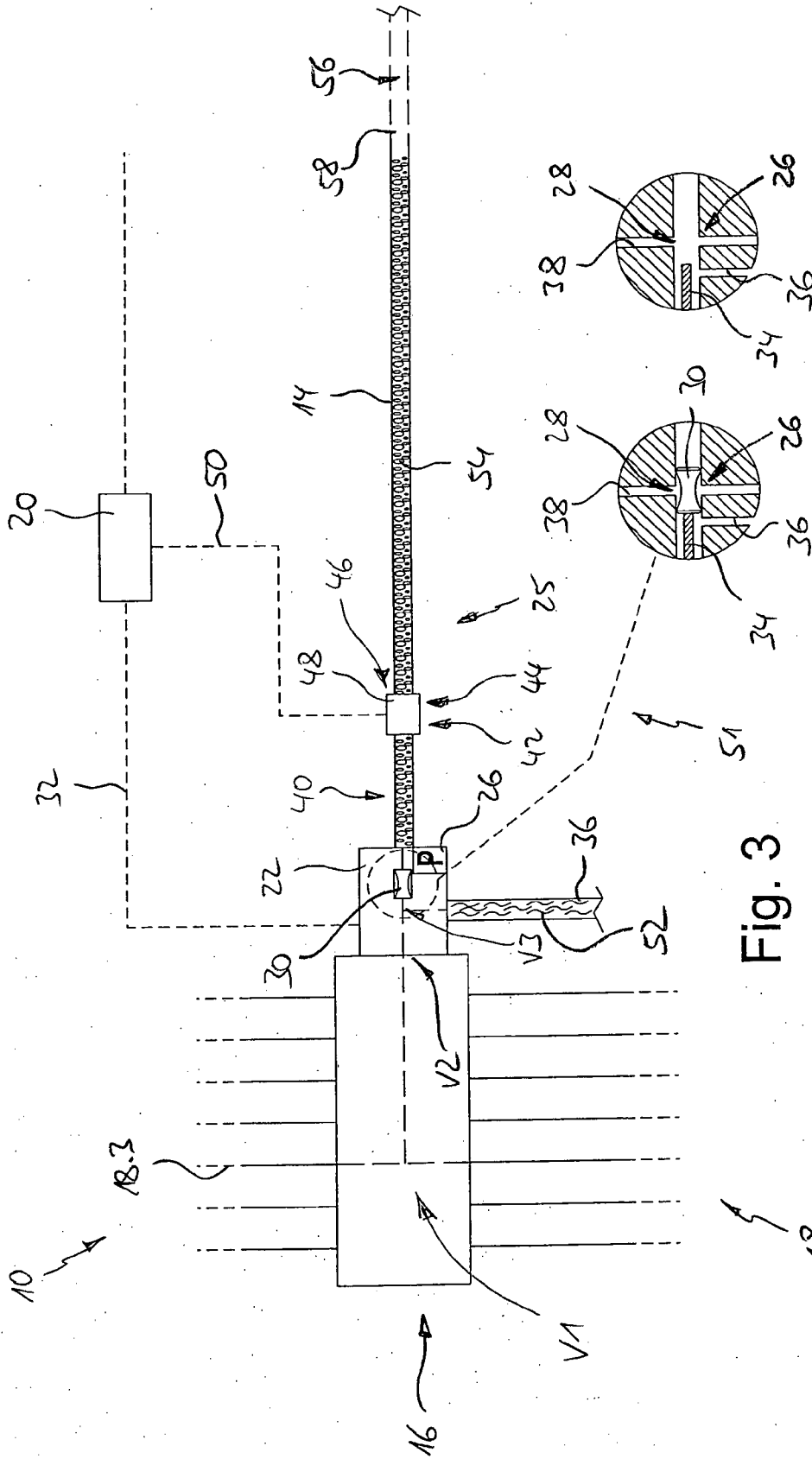


Fig. 3A Fig. 3B

Fig. 3

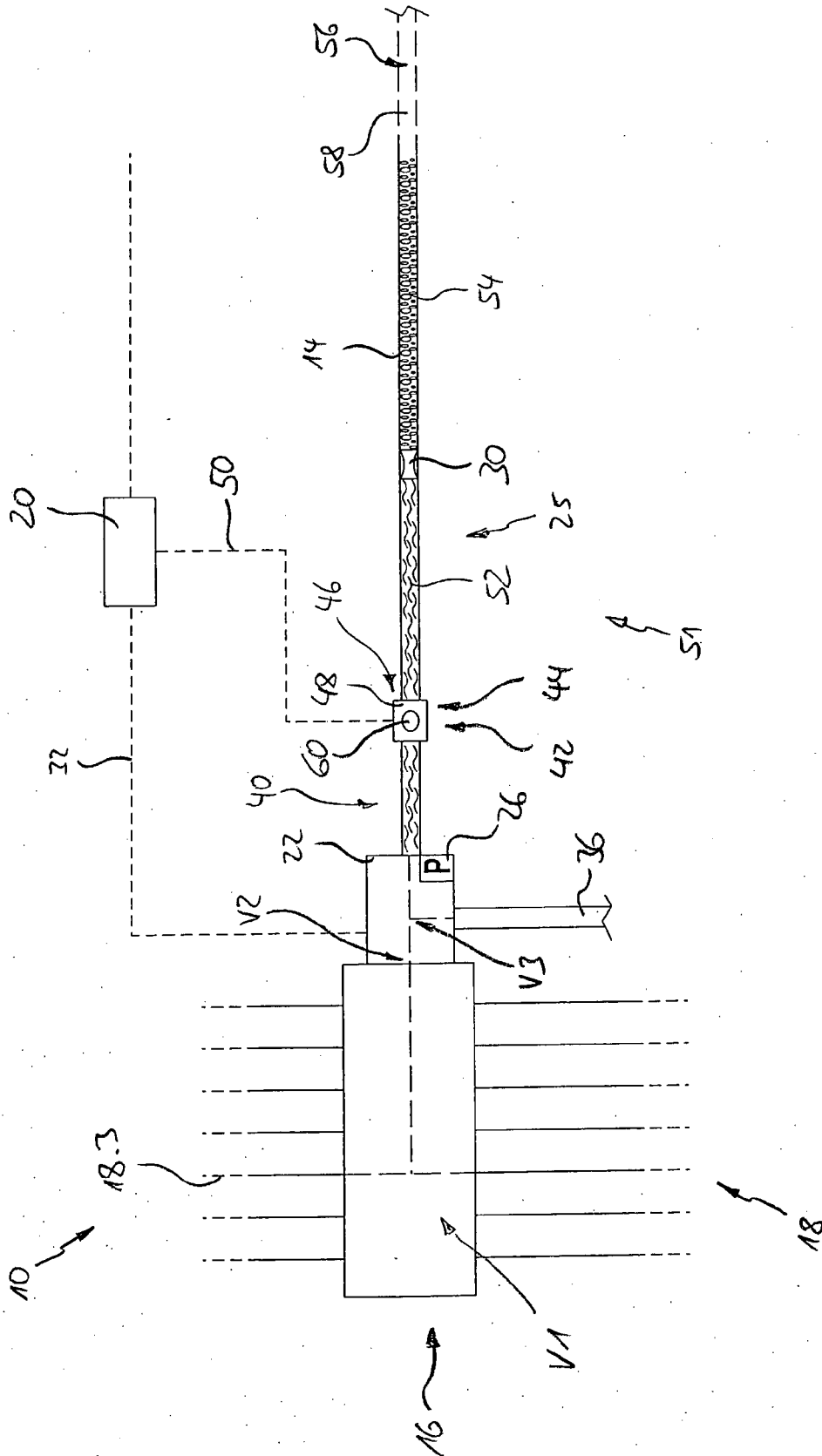


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B05B12/08 B05B12/14 B05B15/04
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B05B
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 077 354 A (KANESKI DONALD E [US] ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20) column 2, line 27 - column 4, line 24; figures	1-4,10
X	----- EP 2 065 101 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3 June 2009 (2009-06-03) paragraph [0035] - paragraph [0035]; figures	1,4,10
A	----- EP 0 387 977 A2 (BEHR IND EQUIP [US]) 19 September 1990 (1990-09-19) column 8, line 16 - column 10, line 11; figures 2, 3	1-10
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 July 2015	Date of mailing of the international search report 10/08/2015
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Daintith, Edward
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000690

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 42 128 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 14 June 1995 (1995-06-14) column 3, line 43 - column 4, line 7; figure -----	1-10
A	DE 101 20 077 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 14 November 2002 (2002-11-14) paragraph [0049] - paragraph [0059]; figures 2, 3 -----	1-10
A	JP H11 253846 A (SEIKO EPSON CORP) 21 September 1999 (1999-09-21) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/000690

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6077354	A	20-06-2000	NONE

EP 2065101	A1	03-06-2009	EP 2065101 A1 03-06-2009
			JP 2009131842 A 18-06-2009
			US 2009134241 A1 28-05-2009

EP 0387977	A2	19-09-1990	AU 608178 B2 21-03-1991
			AU 629716 B2 08-10-1992
			AU 4435289 A 20-09-1990
			AU 6774190 A 21-02-1991
			CA 1317756 C 18-05-1993
			EP 0387977 A2 19-09-1990
			JP H02245254 A 01-10-1990
			US 5014645 A 14-05-1991

DE 4342128	A1	14-06-1995	NONE

DE 10120077	A1	14-11-2002	NONE

JP H11253846	A	21-09-1999	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B05B12/08 B05B12/14 B05B15/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B05B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 077 354 A (KANESKI DONALD E [US] ET AL) 20. Juni 2000 (2000-06-20) Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 4, Zeile 24; Abbildungen -----	1-4,10
X	EP 2 065 101 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3. Juni 2009 (2009-06-03) Absatz [0035] - Absatz [0035]; Abbildungen -----	1,4,10
A	EP 0 387 977 A2 (BEHR IND EQUIP [US]) 19. September 1990 (1990-09-19) Spalte 8, Zeile 16 - Spalte 10, Zeile 11; Abbildungen 2, 3 -----	1-10
A	DE 43 42 128 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 14. Juni 1995 (1995-06-14) Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 7; Abbildung -----	1-10
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. Juli 2015		10/08/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Daintith, Edward

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 20 077 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 14. November 2002 (2002-11-14) Absatz [0049] - Absatz [0059]; Abbildungen 2, 3	1-10
A	----- JP H11 253846 A (SEIKO EPSON CORP) 21. September 1999 (1999-09-21) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000690

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6077354	A	20-06-2000	KEINE
EP 2065101	A1	03-06-2009	EP 2065101 A1 03-06-2009 JP 2009131842 A 18-06-2009 US 2009134241 A1 28-05-2009
EP 0387977	A2	19-09-1990	AU 608178 B2 21-03-1991 AU 629716 B2 08-10-1992 AU 4435289 A 20-09-1990 AU 6774190 A 21-02-1991 CA 1317756 C 18-05-1993 EP 0387977 A2 19-09-1990 JP H02245254 A 01-10-1990 US 5014645 A 14-05-1991
DE 4342128	A1	14-06-1995	KEINE
DE 10120077	A1	14-11-2002	KEINE
JP H11253846	A	21-09-1999	KEINE