

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 628 549 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(51) Int Cl.:

B05C 5/02 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12000989.9**(22) Anmeldetag: **15.02.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

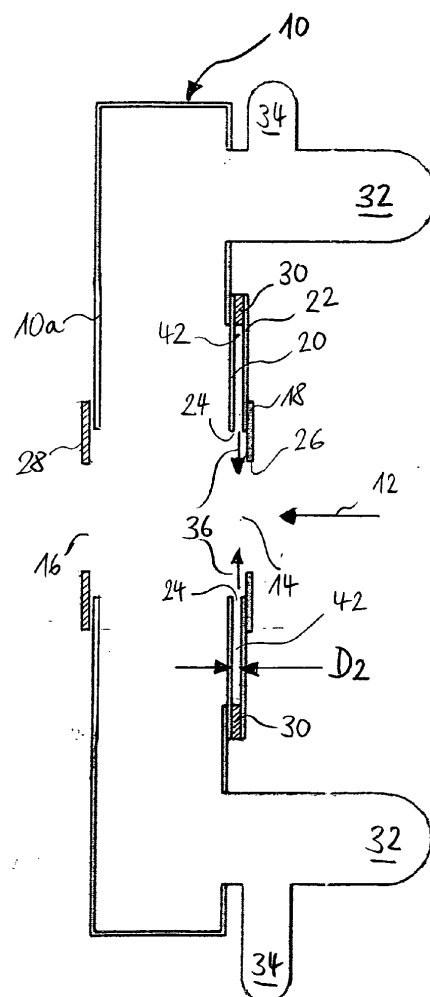
(71) Anmelder: **Veka AG****48324 Sendenhorst (DE)**(72) Erfinder: **Schmidt, Reinhard****48324 Sendenhorst (DE)**(74) Vertreter: **von Hellfeld, Axel**

**Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)**

(54) Vorrichtung zum Rundumbeschichten eines Werkstückes

(57) Eine Vorrichtung zum Rundumbeschichten eines Werkstückes hat eine Kammer (10), eine Pumpe zum Erzeugen eines Unterdruckes in der Kammer (10), eine Einlauföffnung (14), durch die ein Werkstück durch die Kammer einführbar ist, eine Auslauföffnung (16), durch die das Werkstück aus der Kammer förderbar ist, und Mittel (20, 22, 24) zum Aufbringen des Beschichtungsmittels durch einen Rundumschlitz (24).

Fig. 1

**EP 2 628 549 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Rundumbeschichten eines Werkstückes mit einem Beschichtungsmittel, aufweisend eine Kammer, eine Pumpe zum Erzeugen eines Unterdruckes in der Kammer gegenüber dem Druck außerhalb der Kammer, eine Einlauföffnung, durch die das Werkstück in die Kammer einführbar ist, eine Auslauföffnung, durch die das Werkstück aus der Kammer förderbar ist, und Mittel zum Aufbringen des Beschichtungsmittels auf das Werkstück an der Einlauföffnung.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 43 37 438 C2 bekannt. Dort sind voneinander beabstandete Düsen an der Einlauföffnung angeordnet, mit denen das Beschichtungsmittel auf ein Werkstück aufgebracht wird. Dieser Stand der Technik diskutiert in Länge theoretische Aspekte eines solchen Durchlaufbeschichtens von Werkstücken.

[0003] Die vorliegende Erfindung hat das Ziel, eine Vorrichtung zum Rundumbeschichten von Werkstücken der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass eine durchgehende und gleichmäßige Beschichtung des Werkstückes erreicht wird bei hohem Durchsatz.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass zur Aufbringung des Beschichtungsmittels ein Rundumschlitz vorgesehen ist. Der Rundumschlitz umschließt bevorzugt die Einlauföffnung vollständig, bildet also einen umlaufenden Ring um die Einlauföffnung, sodass ein durch die Kammer gefördertes Werkstück lückenlos und gleichförmig beschichtet wird. Der Rundumschlitz bildet eine kontinuierliche Rundumdüse, aus der das Beschichtungsmittel rundum unter gleichem Druck austritt und eine Art "Vorhang" (Schleier) bildet, den das Werkstück durchläuft. Bei den Werkstücken handelt es sich bevorzugt um langgestreckte Profile aus Kunststoff. Auch andere Werkstücke, wie langgestreckte Holzprofile können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der beschriebenen Weise beschichtet werden. Entsprechendes gilt für langgestreckte Metallprofile. Insbesondere können dabei die Werkstücke ein komplexes Profil aufweisen, also ein Profil mit Vorsprüngen und Vertiefungen, deren Beschichtung im Stand der Technik insoweit problematisch ist, als auf den Vorsprüngen und in den Vertiefungen, insbesondere in Kantenbereichen, nur schwer eine zuverlässig durchgehende und homogene Beschichtung erreichbar ist.

[0005] Als Beschichtungsmittel zum Einsatz mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kommen insbesondere Lacke und Farben in flüssiger Form in Betracht. Insbesondere hat sich die Erfindung geeignet gezeigt zum Beschichten mit Farben ohne hohe Konzentration von Lösungsmittel, insbesondere ohne Wasser. Die Viskositäten des Beschichtungsmittels liegen bevorzugt im Bereich von 25 bis 200 mPa x s (Becher Nr. 4). Bei Lacken wird bevorzugt keine Verdünnung eingesetzt, also kein Wasser oder anderes Lösungsmittel zugegeben. Lacke werden bevorzugt auf eine Temperatur von 40 bis 60°C

gebracht und die gesamte Vorrichtung nimmt dann diese Temperatur ebenfalls an. Bevorzugt werden Lacke eingesetzt mit der Bezeichnung "High Solid" mit 90 bis 100 % Harzanteil. Auch werden mit der Vorrichtung bevorzugt UV-vernetzbare Lacke eingesetzt.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weisen die Mittel zum Aufbringen des Beschichtungsmittels zwei Platten auf, welche die Einlauföffnung im Wesentlichen umschließen und zwischen sich einen Hohlraum einschließen, aus dem das Beschichtungsmittel unter Druck durch den Rundumschlitz gepresst wird.

[0007] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass eingangsseitig der Kammer eine Profilplatte montierbar ist, deren Kontur exakt an die Kontur des Werkstückes angepasst ist. Die Anpassung der beiden genannten Konturen ist so genau, dass einerseits das Werkstück im Wesentlichen ohne Schleifkontakt durch die Einlauföffnung führbar ist und andererseits das Werkstück die Einlauföffnung soweit als möglich luftdicht verschließt derart, dass der Eintritt von Luft in die Kammer so gering wie möglich gehalten wird. Hierzu wird das Werkstück zum Beispiel vor dem Einlauf und hinter dem Auslauf in geeigneter Weise abgestützt und gefördert.

[0008] Der wie eine Rundumdüse wirkende erfindungsgemäße Rundumschlitz wird rundum möglichst nahe an die Oberfläche des zu beschichtenden Werkstückes gebracht. Die Prozessparameter, also insbesondere Beschichtungsmitteldruck vor dem Rundumschlitz, Abstand zwischen Rundumschlitz und Werkstückoberfläche, Pumpenleistung beim Abpumpen von Beschichtungsmittel (und Luft) aus der Kammer, und Fördergeschwindigkeit des Werkstückes sind so eingestellt, dass eine weitestgehend laminare Strömung des beschriebenen Beschichtungsmittel-Vorhanges erreicht wird. Somit betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung der beschriebenen Art.

[0009] Es hat sich gezeigt, dass zum Erreichen einer derartigen laminaren Strömung des Beschichtungsmittels nach Austritt aus dem Rundumschlitz der Rundumschlitz gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine Austrittsöffnung mit möglichst scharfen Kanten hat.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Anpassung an unterschiedliche Werkstückformen in einfacher Weise dadurch erreicht, dass die eingangsseitige Profilplatte und die Austrittsplatte abnehmbar und damit austauschbar an der Kammer befestigbar sind.

[0011] Bevorzugt hat der Rundumschlitz in seinem Austrittsbereich, also an seiner radial inneren Kante einen Durchmesser im Bereich von 0,5 bis 2 mm, weiter bevorzugt im Bereich von 0,8 bis 1,5 mm und insbesondere im Bereich von 1 mm $\pm$ 0,2 mm.

[0012] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Abstand zwischen der das Werkstück umgebenden Innenkante der Profilplatte und der Außenkontur des Werkstückes im Bereich von 0,5 bis 3 mm liegt, insbesondere im Bereich von 1 bis 3 mm, und weiter insbesondere im Bereich von 1 bis 2 mm. Auch der Abstand zwischen dem Rund-

umschlitz und dem Werkstück hat bevorzugt die vorstehend genannten Werte.

[0013] Die vorstehend genannten Parameter beim Betreiben der Vorrichtung, also insbesondere die Maßangaben bezüglich des Rundumschlitzes und des Abstandes zwischen dem Rundumschlitz und dem Werkstück sind in Abhängigkeit von dem verwendeten Beschichtungsmittel und insbesondere dessen Viskosität sowie der Durchlaufgeschwindigkeit des Werkstückes durch die Kammer jeweils experimentell zu optimieren.

[0014] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 einen Vertikalschnitt entlang der Linie A-B von Figur 3 durch eine erfindungsgemäße Kammer;

Figur 2 einen Horizontalschnitt durch die Kammer entlang der Linie C-D gemäß Figur 3;

Figur 3 eine Gesamtansicht der Vorrichtung mit Kammer und den zugehörigen Versorgungskomponenten; und

Figur 4 eine einlaufseitige Profilplatte mit Werkstück im Detail.

[0015] Durch die in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Kammer 10 wird ein Werkstück 44 (Fig. 4) gemäß dem Pfeil 12 gefördert. Das Werkstück wird also durch eine Einlauföffnung 14 in die Kammer gefördert und durch eine Auslauföffnung 16 aus der Kammer herausgeführt.

[0016] Die Einlauföffnung 14 wird durch eine Profilplatte 18 definiert, welche die Einlauföffnung ringförmig umschließt. Zwei ebenfalls ringförmige Platten 20, 22 schließen zwischen sich einen Hohlraum 42 ein und definieren an ihren radial innenliegenden Kanten einen Rundumschlitz 24. Unter hohem Druck stehendes Beschichtungsmittel wird aus der Kammer 42 durch den Rundumschlitz 24 in der Kammer an der Einlauföffnung 14 gemäß den Pfeilen 36 injiziert und bildet so den oben beschriebenen vollständig um 360° um das Werkstück umlaufenden Vorhang (Schleier) aus Beschichtungsmittel. Die in Figur 1 dargestellten Pfeile 36 stellen quasi einen Schnitt durch diesen Beschichtungsmittelvorhang dar.

[0017] Die beiden Platten 20, 22 und/oder die Profilplatte 18 sind an der Kammer 10 direkt oder indirekt abnehmbar befestigt, sodass die Kammer 10 in einfacher Weise mit unterschiedlichen Platten bestückt werden kann. Der Abstand zwischen den Platten 20, 22, der beim dargestellten Ausführungsbeispiel den Durchmesser des düsenartigen Rundumschlitzes 24 bestimmt, ist mittels eines Abstandsstückes 30 einstellbar, es stehen also Abstandsstücke 30 unterschiedlicher Stärke zur Verfügung.

[0018] Die Profilplatte 18 kann in Abwandlung des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels integral (ein-

stückig) mit der Platte 22 ausgeformt sein. Bevorzugt werden aber unabhängige Platten 20 und Profilplatten 18, sodass je nach Werkstück und Einsatzbedingungen Variabilität gegeben ist. Auch können die genannten Platten, insbesondere die Profilplatte 18, so ausgeformt sein, dass die Profilplatte 18 und eine kammerseitige Platte radial in gleicher Höhe enden, um den Rundumschlitz zu formen.

[0019] Auch kann in einer Abwandlung der in den Figuren dargestellten Ausführungsform die Kammer einlaufseitig und auslaufseitig so geformt sein, dass z. B. die in Fig. 1 dargestellten Platten 18 und 28 wegfallen und stattdessen die auslaufseitige Wand 10a der Kammer direkt die dem Werkstück entsprechende Kontur (Profil) hat und entsprechend einlaufseitig Platten (entsprechend den Platten 20, 22), welche den Rundumschlitz definieren, gleichzeitig auch die dem Werkstück entsprechende Kontur (Profil) aufweisen.

[0020] Die Profilplatte kann zumindest auf einer Seite den Rundumschlitz begrenzen.

Figur 1 zeigt auch den einstellbaren Abstand D_2 zwischen den Platten 20, 22, der den Düsendurchmesser des Rundumschlitzes 24 bestimmt.

Figur 2 zeigt einen Horizontalschnitt im oberen Bereich der Kammer 10 entlang der Linie C-D gemäß Figur 3. In dieser Schnittebene sind Beschichtungsmittel-Zuleitungen 38, 40 zu sehen, durch die das Beschichtungsmittel in den Hohlraum 42 gepumpt wird.

Figur 3 zeigt die Vorrichtung als Ganzes, also die Kammer und die zugehörigen Versorgungsaggregate.

[0021] Vier Beschichtungsmittelzuleitungen 38, 40, 38a, 40a münden (vgl. auch Figur 2) oberhalb und unterhalb der Einlassöffnung 14 in den Hohlraum 42.

[0022] Die Kammer 10 wird über Anschlüsse 32, 32a mittels einer Absaugpumpe 58 evakuiert. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Absaugpumpe 58 eine Venturi-Pumpe, sodass Beschichtungsmittel über die Anschlüsse 34, 34a in ein Beschichtungsmittelreservoir 50 gesaugt wird.

[0023] Beschichtungsmittel wird mit einer Pumpe 56 aus dem Reservoir 50 über die bereits beschriebenen Beschichtungsmittel-Zuleitungen 38, 40, 38a, 40a in den Hohlraum 42 gefördert und dort unter Druck gesetzt, um mittels des Rundumschlitzes 24 in der beschriebenen Weise den das durchlaufende Werkstück benetzenden Beschichtungsmittelvorhang zu erzeugen.

[0024] Gemäß Figur 3 befinden sich die beschriebenen Aggregate in einem Gehäuse 52, welches auf Schienen 54 verschiebbar ist. Auf diese Weise kann die gesamte Vorrichtung mit den Aggregaten in einfacher Weise aus einer Werkstück-Produktionslinie herausgefahren werden für Wartungsarbeiten, die oben beschriebe-

nen Austauscharbeiten bezüglich der Platten und/oder der Profilplatte, oder Farb- oder Lackwechsel

[0025] Figur 4 zeigt den Durchgang eines Werkstückes 44 durch die Profilplatte 18 (vgl. Figur 1). Der Abstand D_1 zwischen der Außenkontur des Werkstückes 44 und der Innenkontur 26 der Profilplatte 18 wird rundum im Bereich von etwa 1 mm gehalten.

Bezugszeichenliste

[0026]

10	Kammer
12	Pfeil
14	Einlauföffnung
16	Auslauföffnung
18	Profilplatte
20	Düsenplatte
22	Düsenplatte
24	Rundumschlitz
26	Profil (Kontur) von 18
28	Austrittsplatte
30	Abstandsstück
D_1	Abstand
D_2	Abstand
32	Anschluss zur Venturi-Pumpe
34	Anschluss zum Beschichtungsmittelreservoir
36	Pfeil
38(a)	Beschichtungsmittel-Zuleitung
40(a)	Beschichtungsmittel-Zuleitung
42	Hohlraum
44	Werkstück
50	Beschichtungsmittelreservoir
52	Gehäuse
54	Schienen

56 Pumpe

58 Absaugpumpe

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Rundumbeschichten eines Werkstückes mit einem Beschichtungsmittel, aufweisend

10

- eine Kammer (10),
- eine Pumpe zum Erzeugen eines Unterdruckes in der Kammer (10) gegenüber dem Druck außerhalb der Kammer,
- eine Einlauföffnung (14), durch die das Werkstück (44) in die Kammer (10) einführbar ist,
- eine Auslauföffnung (16), durch die das Werkstück (44) aus der Kammer (10) förderbar ist, und
- Mittel zum Aufbringen des Beschichtungsmittels auf das Werkstück an der Einlauföffnung (14),

15

20

dadurch gekennzeichnet, dass

25

- die Mittel (20, 22, 24) zum Aufbringen des Beschichtungsmittels einen Rundumschlitz (24) aufweisen.

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Aufbringen des Beschichtungsmittels zwei Platten (20, 22) aufweisen, die die Einlauföffnung (14) ringförmig umschließen und zwischen sich einen Hohlraum (42) einschließen, durch den das Beschichtungsmittel in Richtung auf die Einlauföffnung (14) strömt.

35

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rundumschlitz (24) durch eine in Bezug auf die Einlauföffnung (14) radial innenliegende Öffnung des Hohlraumes (42) zwischen den Platten (20, 22) gebildet ist.

40

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Profilplatte (18), die in ihrer Kontur an die Kontur des Werkstückes (44) angepasst ist und die abnehmbar die Einlauföffnung (14) umgebend an der Kammer (10) befestigbar ist.

50

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Austrittsplatte (28) ringförmig die Auslauföffnung (16) umgebend an der Kammer (10) abnehmbar befestigt ist.

55

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsplatte (28) eine Kontur

aufweist, die der Kontur des Werkstückes (44) entspricht.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Platten (20, 22) im Bereich des Rundumschlitzes (24) 0,5 bis 2 mm beträgt, insbesondere 0,8 bis 1,5 mm, und weiter insbesondere 1 mm. 5

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (D_1) zwischen der das Werkstück (44) umgebenden Innenkante der Profilplatte (18) und der Außenkontur des Werkstückes (44) im Bereich von 0,5 bis 3 mm liegt, insbesondere im Bereich von 1 bis 3 mm, und weiter insbesondere im Bereich von 1 bis 2 mm. 10
15

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Rundumschlitzes (24) formende Platten an ihren radial inneren Kanten geschärft sind. 20

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen der das Werkstück (44) umgebenden Innenkante der Austrittsplatte (28) und der Außenkontur des Werkstückes im Bereich von 0,5 bis 3 mm liegt, insbesondere im Bereich von 1 bis 3 mm, und weiter insbesondere im Bereich von 1 bis 2 mm. 25
30

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

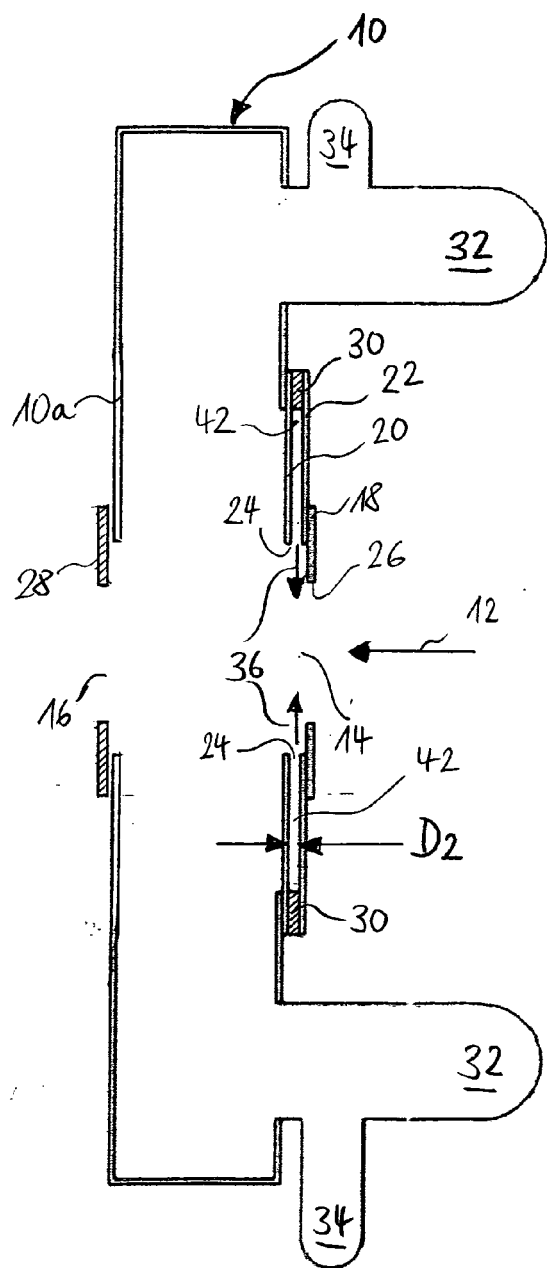


Fig. 2

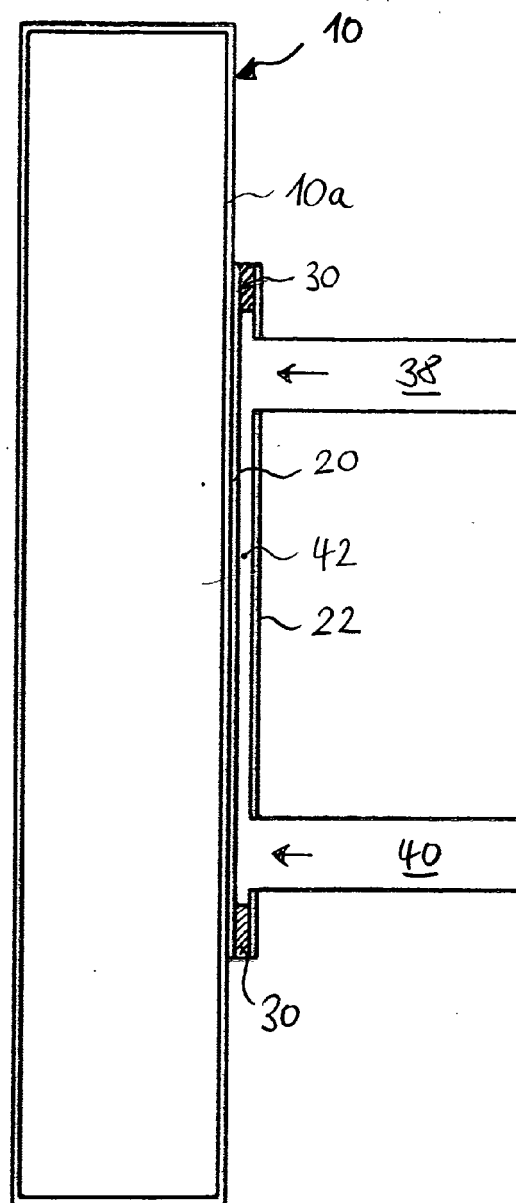


Fig. 3

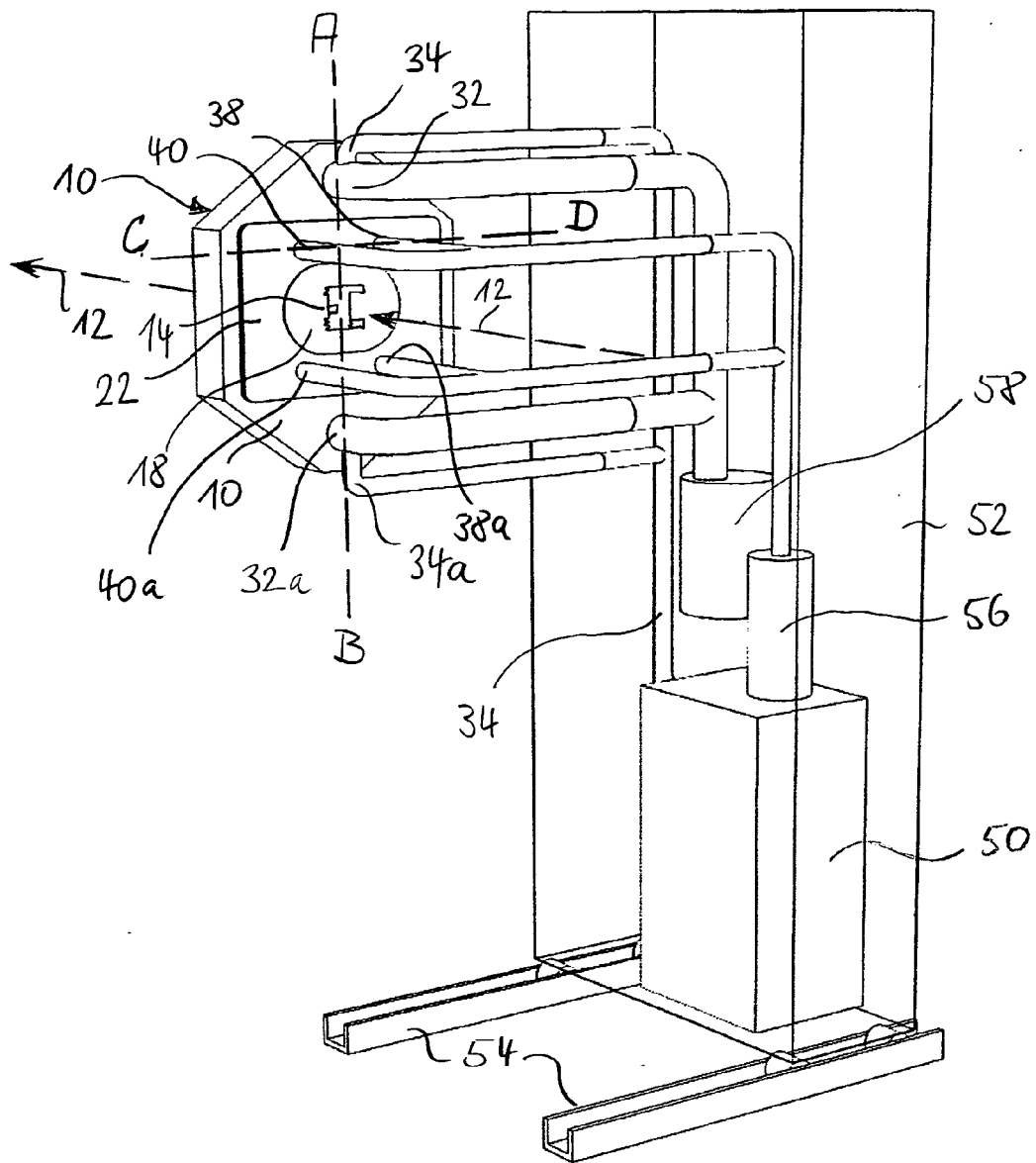
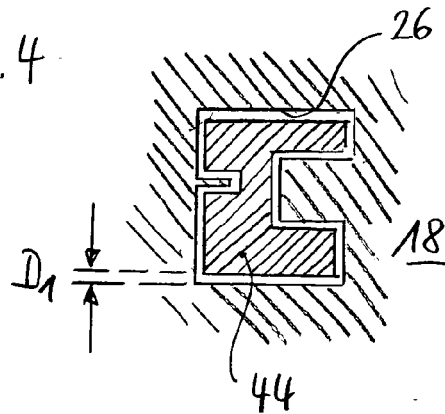


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 0989

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2004 057299 A1 (JOSEF SCHIELE OHG [DE]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) * Absatz [0026]; Abbildung 1 *	1	INV. B05C5/02
A	EP 2 253 385 A1 (DELLE VEDOVE DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 24. November 2010 (2010-11-24) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Juli 2012	Prüfer Eberwein, Michael
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 : mündliche 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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 0989

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.

03-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004057299 A1	01-06-2006	CA 2589182 A1	01-06-2006
		DE 102004057299 A1	01-06-2006
		EP 1819446 A1	22-08-2007
		US 2008044583 A1	21-02-2008
		WO 2006056582 A1	01-06-2006

EP 2253385 A1	24-11-2010	KEINE	

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

- DE 4337438 C2 [0002]