



(11) **EP 2 409 777 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.01.2012 Patentblatt 2012/04**

(51) Int Cl.:  
**B05B 13/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11170516.6**

(22) Anmeldetag: **20.06.2011**

(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**

(30) Priorität: **21.06.2010 DE 102010024538**

(71) Anmelder: **KERMI GmbH  
94447 Plattling (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hauzenberger, Horst  
94469 Deggendorf (DE)**  
• **Stelzer, Bernhard  
94544 Hofkirchen (DE)**  
• **Schmid, Paul  
94505 Bernfried (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bressel und Partner  
Potsdamer Platz 10  
10785 Berlin (DE)**

(54) **Lackieranlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lackieranlage zur Lackierung von Produkten, insbesondere Pulverbeschichtungsanlage, mit wenigstens einer Transporteinrichtung zur kontinuierlichen Zuführung zu lackierender Produkte, mit wenigstens einer Lackiereinrichtung, die sich mit der Transporteinrichtung (3) in einem funktiona-

len Zusammenhang befindet, wobei die Lackiereinrichtung längs der Transportrichtung (3) der Produkte von einer Lackierposition in mindestens eine Reinigungsposition verfahrbar ist und wobei die Transporteinrichtung (3) vor und/oder nach der Lackiereinrichtung eine Niveauänderung in Form einer Steigung und/oder eines Gefälles aufweist.

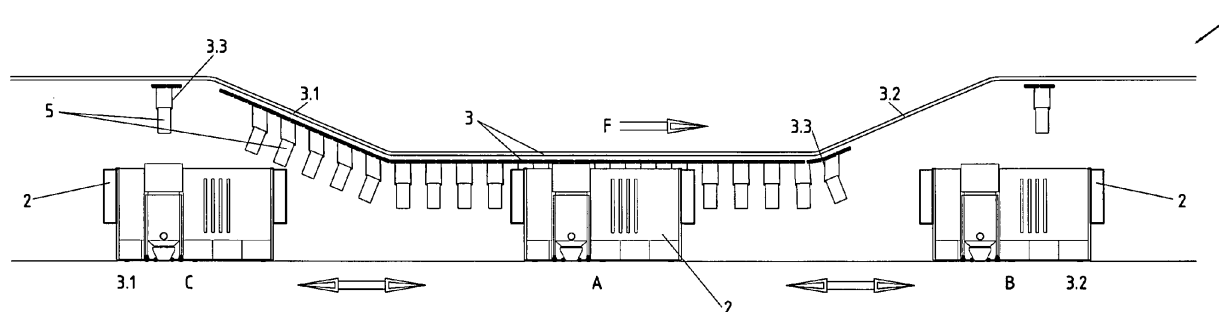


Fig. 1

**EP 2 409 777 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Lackieranlage mit einem Stetigförderer, insbesondere eine Pulverbeschichtungsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei der Lackierung diverser Produkte erfolgt nach der Grundierung eine Decklackierung mittels elektrostatischer Pulverbeschichtung. Die Pulverbeschichtung wird meist in einer eigens dafür vorgesehenen Pulverbeschichtungskabine durchgeführt. Bei einfarbigen Produkten kann die Beschichtung meist in einfachen Kabinen aus Stahl oder Kunststoff durchgeführt werden. In seltenen Fällen bestehen die Wände der Kabinen auch aus Glas wegen der geringeren Anhaftung des Pulvers an Glas gegenüber Stahl. Das Pulver, das nicht auf dem zu beschichtenden Produkt aufgetragen wurde (Overspray) wird am Boden mittels geeigneter Bodenformgebung, Absaugungen, Farbaustragbändern, Bodenschiebern usw. gesammelt und einem Pulverkreislauf wieder zugeführt.

**[0003]** Sollen mehrere Farben in diesen Kabinen beschichtet werden, so erfolgt dies heute in so genannten Schnellfarbwechselkabinen. Diese Schnellfarbwechselkabinen sind auf einen äußerst kurzen Farbwechsel ausgerichtet. Die Schnellfarbwechselkabinen finden häufig Anwendung in Power & Free-Anlagen.

**[0004]** Mehrere Schnellfarbwechselkabinen sind hier parallel angeordnet und die Fördertechnik ist so gestaltet, dass die Produkte je nach dem zu beschichtenden Farbton flexibel in die richtige dafür vorgesehene Pulverkabine eingefördert und dort beschichtet werden können. Vor den einzelnen Pulverkabinen befinden sich zudem meist Power & Frei-Speicher in der Fördertechnik, in denen die Produkte zum Ausgleich von unterschiedlichen Beschichtungsgeschwindigkeiten oder zur Überbrückung des Farbwechsels aufgepuffert werden können.

**[0005]** In der DE 40 30 608 A1 wird beschrieben, dass nach einer vorbekannten Lösung ein Power & Free-Förderer verwendet wird. Dabei handelt es sich um eine Antriebskette zum Transport der Teile, die eine Verzweigung erlaubt, so dass zwei Systeme bzw. Kabinen in verschiedenen Räumen untergebracht sind. Im Verlauf der Antriebskette sind Weichen vorgesehen. Durch eine Umschaltung dieser Weichen erfolgt der Wechsel von einem zum anderen System. Die zu beschichtenden Produkte werden also durch Umschalten der Weichen wahlweise einer der beiden Kabinen zugeführt. Derartige Systeme sind jedoch sehr aufwändig und störanfällig sowie sehr kostenintensiv.

**[0006]** Bei Stetigförderern, den so genannten Kreisförderanlagen, müssen die Produkte der Reihenfolge nach durch die Pulverbeschichtungsanlage transportiert werden. Ein Ausscheren oder Verlassen der Förderlinie ist daher nicht möglich. Aus diesem Grund sind diese Anlagen überwiegend für den Einfarbenbetrieb vorgesehen. Um dennoch einen Farbwechsel während der weiteren Produktion zu ermöglichen, wird eine zusätzliche Pulverkabine vorgesehen. Diese Pulverkabine befindet

sich nun auf Schienen und ist somit verfahrbar. Werden mehrere Farbtöne beschichtet, sind meist mehrere verfahrbare Pulverkabinen vorhanden, die abwechselnd in den unterschiedlichen Farben beschichten. Um den Fahrweg zu minimieren, sind diese Pulverkabinen in Querrichtung verfahrbar. Beim Farbwechsel und der damit verbundenen Kabinenreinigung werden die Kabinen beiseite geschoben und aus dem Eingriff genommen. Seltener werden zwei Pulverkabinen auf einen Drehteller aufgestellt. Bei Bedarf wird durch die Drehung dieses Tellers die eine Pulverkabine aus dem Eingriff in der Fördertechnik genommen, während die andere Kabine nun für die Beschichtung zur Verfügung steht.

**[0007]** Alle Verfahren mit Kreisförderern haben den Nachteil, dass zumindest über die Gesamtlänge der Pulverkabine sich auf dem Kreisförderer keine zu beschichtenden Produkte befinden dürfen und/oder der Kreisförderer angehalten werden muss, was eine Verringerung im Durchsatz der Lackieranlage bedeutet.

**[0008]** In der DE-OS 2555067 wird beispielsweise eine Anlage beschrieben, mit der bei geringem Zeitaufwand ein schneller Farbwechsel ermöglicht werden soll. Zur Reinigung der Kabine muss der Beschichtungsvorgang allerdings unterbrochen werden.

**[0009]** Aus der DE 31 40 454 A1 ist eine Kabine zum elektrostatischen Auftragen pulverförmiger Stoffe wie Farben usw. mit vorwiegend an einer Hängebahn durchlaufendem Werkstücke bekannt, die durch eine drehbare bzw. schwenkbare Ausgestaltung der Kabinenrückwand einen raschen Farbwechsel ermöglicht.

**[0010]** Um eine Pulverbeschichtungsanlage zu schaffen, die bei einem Farbwechsel mit geringer Unterbrechung weiter betrieben werden kann, sind in der DE 40 30 608 A1 auf einem um eine vertikale Achse drehbaren Drehteller zwei vollständige Kabinen angeordnet.

**[0011]** In der DE 102 30 595 A1 wird eine Vorrichtung zur Sprühbeschichtung von Werkzeugen, insbesondere zur Pulverbeschichtung beschrieben, bei der an Stelle einer geschlossenen Pulverbeschichtungseinrichtung eine wechselseitige Anordnung von Sprühständen beiderseits einer Transporteinrichtung (Kreisförderer) eingesetzt wird, wobei jeder der Sprühstände revolvierbare Kabinensegmente aufweist, die wechselweise einsetzbar sind. Bevorzugt sind die Sprühstände in Transportrichtung der Werkstücke beiderseits der Transporteinrichtung sowie voneinander beabstandet angeordnet.

**[0012]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lackieranlage mit einem Stetigförderer, insbesondere eine Pulverbeschichtungsanlage zu schaffen, die besonders einfache und schnelle Farbwechsel ohne zwischengeschaltete Reinigungszyklen und ohne Unterbrechung der Produktion, d. h. ohne Durchsatzverlust ermöglicht.

**[0013]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den zugehörigen Ansprüchen enthalten. Demgemäß umfasst die Erfindung eine Lackieranlage zur Lackierung von Produkten, insbesondere Pulverbeschichtungsanlage, mit wenigstens einer

Transporteinrichtung zur kontinuierlichen Zuführung zu lackierender Produkte, mit wenigstens einer Lackiereinrichtung, die sich mit der Transporteinrichtung in einem funktionalen Zusammenhang befindet und die Lackiereinrichtung längs der Transportrichtung der Produkte von einer Lackierposition in mindestens eine Reinigungsposition verfahrbar ist, wobei die Transporteinrichtung vor und/oder nach der Lackiereinrichtung eine Niveauänderung in Form einer Steigung und/oder eines Gefälles aufweist. Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die Lackiereinrichtung als Kabine ausgebildet ist und an der Stirn- und Oberseite aufgrund einer Mechanik automatisch vergrößerbare Öffnungen für die Durchleitung der Produktaufhängungen der Transporteinrichtung aufweist. Vorteilhaft ist die Transporteinrichtung als Stetigförderer, insbesondere als Kreisförderer ausgebildet und mit einer Vielzahl von Aufhängungen für zu lackierenden Produkte versehen.

**[0014]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schematische Darstellung einer Lackieranlage,

Fig. 2 eine Frontansicht einer Lackiereinrichtung (Kabine),

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Lackieranlage mit zusätzlicher statischer Kabine,

Fig. 4 eine mögliche Anlagenaufstellung mit einem Verschiebebahnhof 10.

**[0015]** In der Fig. 1 ist eine Lackieranlage 1 mit einer in Längsrichtung verfahrbarer Lackiereinrichtung bzw. Kabine 2 dargestellt. Der Pfeil F gibt die Förderrichtung der Transporteinrichtung an. Die Transporteinrichtung ist als Stetigförderer, vorzugsweise als Kreisförderer 3 ausgebildet. Die zu beschichtenden Produkte sind mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet. Mit A wird die Beschichtungsposition und mit B bzw. C werden die Reinigungspositionen (B - Steigung; C - Gefälle) der Kabine 2 bezeichnet.

**[0016]** Durch eine Niveauänderung (3.1 - Gefälle; 3.2 - Steigung) des Kreisförderers 3 vor und/oder nach der Kabine 2 kann diese längs verfahren werden, auch wenn sich noch zu beschichtende Produkte 5 auf dem Kreisförderer befinden oder dieser gestoppt werden müsste. Die Ausbildung von Steigung/Gefälle (3.1, 3.2) ist abhängig vom zu lackierenden Produkt. Vorstellbar sind insbesondere Steigungen bzw. Gefälle von  $< 90^\circ$ , vorzugsweise von  $22,5^\circ$  bis  $45^\circ$ . Es sind natürlich auch andere Winkel denkbar. Je größer der Winkel desto kleiner der Fahrweg. Die Kabine 2 kann nun ohne Beeinträchtigung der Produktivität von der Beschichtungsposition A in eine Reinigungsposition B oder C gefahren werden.

**[0017]** Erfindungsgemäß sind aufgrund einer Mechanik automatisch vergrößerbare Öffnungen für die für das Produkt 5 und die Produktaufhängung (3.3) an der Stirn- und Oberseite der Kabine 2 angeordnet, welche erst das

Herausfahren der gesamten Beschichtungskabine 2 aus der Förderlinie ohne Unterbrechung der Kreisfördererbehängung ermöglichen. Die zu beschichtenden Produkte 5 durchlaufen am Kreisförderersystem 3 hängend die Kabine 2 (siehe Fig. 2.1). Im Dach der Kabine 2 befindet sich daher für die Aufhängungen der Produkte 5 am Kreisförderer 3 eine Öffnung 2.1 längs der Förderrichtung. Diese Öffnung ist so klein als möglich, um während des Beschichtungsvorgangs umfangreichen Farb- oder Pulveraustritt zu vermeiden. Beim verfahren in Längsrichtung wird die Kabine 2 entlang des Kreisfördererverlaufes bewegt (siehe Fig. 2.2). Da nun auch der Kreisförderer 3 mitsamt der Behängung ansteigt, ist die oben zur Vermeidung des Pulveraustritts vorgesehene Durchlassöffnung 2.1 nicht mehr ausreichend. Aufgrund einer Mechanik 6 wird die Öffnung 2.1 im Dach der Kabine 2 auf ein erforderliche Maß vergrößert. Sobald die Verfahrensbewegung der Kabine 2 abgeschlossen ist, kann die Öffnung wieder verkleinert werden (Fig. 2.3). Die Mechanik dafür könnte beispielhaft als eine im Dach der Kabine angeordnete verstellbare Schürze ausgebildet sein.

**[0018]** Ein Pulveraustritt aus der Kabine kann durch geeignete Abschottung der Kabinenöffnungen und/oder geeignete Absauganlagen vermieden werden. Für den Ein- und Austritt der Produkte sind in der seitlichen Außenwandung der Kabine ebenfalls Öffnungen vorgesehen. Bei der Reinigung der Kabine 2 werden die inneren Kabinenwandungen und die zur Beschichtung erforderlichen Werkzeuge automatisch oder manuell mittels Druckluft abgeblasen. Um den Austritt des aufgewirbelten Beschichtungsmaterials aus den Kabinenöffnungen während des Reinigungsvorgangs zu vermeiden, können diese Öffnungen automatisch für den Reinigungsvorgang verschlossen werden.

**[0019]** Verschließbare Ein- und Austrittsöffnungen gehören aber bereits zum bekannten Stand der Technik, insbesondere bei Schnellfarbwechselkabinen. Durch die verfahrenstechnisch erforderliche Absaugung wird im Kabineninneren ein Unterdruck erzeugt. Durch den Unterdruck wird während der Beschichtung auch das Beschichtungsmaterial in der Kabine gehalten. Die standardmäßig vorhandene Absaugung könnte so modifiziert werden, dass die Absaugung auch während der Verfahrensbewegung läuft und so der Unterdruck immer anliegt. Durch einfache technische Mittel ließe sich zudem auch die Drehzahl der Umluftventilatoren und somit die Absaugleistung während der Reinigung oder der Fahrt erhöhen.

**[0020]** Nach vollständiger Kabinenreinigung kann die längs verfahrbare Pulverkabine ebenfalls wieder bei fortlaufender Kreisförderer-Anlage in die Beschichtungsposition gebracht und bei Bedarf mit der Beschichtung einer neuen Farbe begonnen werden. Der Lackieranlagendurchsatz wird auch hier nicht beeinträchtigt.

**[0021]** In den meisten Lackieranlagen gibt es einfache Standardfarbe. Vorteilhaft ist hierfür eine stationäre Kabine (siehe Fig.3, Kabine 0.2) für den Einfarbenbetrieb

vorgesehen. Diese Kabine 0.2 befindet sich im Kreisfördererstrang 3 bevorzugt vor der verfahrbaren Kabine 2 gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0022]** Auch ist es denkbar, dass mehrere verfahrbare Kabinen 2n abwechselnd in einem Kreisfördererstrang 3 arbeiten. In Pulverbeschichtungsanlagen mit mehreren verfahrbaren Pulverkabinen ist die in Längsrichtung verfahrbare Pulverkabine weiterhin beliebig kombinierbar mit den bisher bekannten Ausführungen zur Ortsveränderung der Pulverkabinen. Dadurch ergeben sich weitere Anwendungen, mit Verschiebebahnhöfen und ähnliches.

**[0023]** Weiter ist es möglich, dass anstelle der Reinigungsposition sich eine Art Verschiebebahnhof oder eine Drehscheibe (wie in einem Lokschuppen) befindet. Hier kann die für den zu beschichtenden Farbton jeweils erforderliche Kabine dem Beschichtungsprozess zugeführt werden. Die benötigte Kabine wird aus mehreren Wartepositionen über eine zentrale Weiche zur Beschichtungsposition gebracht.

**[0024]** Auch sind mehrere verfahrbare Kabinen, aufgefädelt in Längsrichtung, denkbar. Die Kabinenreinigung aufgrund Farbwechsel könnte hier komplett entfallen. Aufgrund der Anlagengröße bieten sich diese umfangreichen Erweiterungsmöglichkeiten, insbesondere für die Beschichtung von Kleinteilen, an. Ein Beispiel für eine mögliche Anlagenaufstellung mit einem Verschiebebahnhof 10 zeigt die Fig. 4. Auch diese Varianten bieten den Vorteil, dass die Kreisförderbehängung nicht unterbrochen werden muss. Das beschriebene System ist auch auf andere Lackierverfahren (z.B. Nasslackierung) übertragbar.

## Patentansprüche

1. Lackieranlage zur Lackierung von Produkten, insbesondere Pulverbeschichtungsanlage, mit wenigstens einer Transporteinrichtung zur kontinuierlichen Zuführung zu lackierender Produkte, mit wenigstens einer Lackiereinrichtung, die sich mit der Transporteinrichtung in einem funktionalen Zusammenhang befindet, wobei die Lackiereinrichtung längs der Transportrichtung der Produkte von einer Lackierposition in mindestens eine Reinigungsposition verfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung vor und/oder nach der Lackiereinrichtung eine Niveauänderung in Form einer Steigung und/oder eines Gefälles aufweist.
2. Lackieranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lackiereinrichtung als Kabine (2) ausgebildet ist und an der Stirn- und/oder Oberseite aufgrund einer Mechanik automatisch vergrößerbare Öffnungen für die Durchleitung der Produkte und der Produktaufhängungen der Transporteinrichtung (3) aufweist.

3. Lackieranlage nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Niveauänderung (3.1, 3.2) einen Winkel  $< 90^\circ$  aufweist.

4. Lackieranlage nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung (3) als Stetigförderer, insbesondere als Kreisförderer ausgebildet ist und eine Vielzahl von Aufhängungen (3.3) für zu lackierenden Produkte (5) aufweist.

5. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese neben der Kabine (2) eine stationäre Kabine (0.2) umfasst, welche im Kreisfördererstrang (3) vor oder nach der verfahrbaren Kabine (2) angeordnet ist.

6. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere verfahrbare Kabinen (2n) abwechselnd arbeitend in einem Kreisfördererstrang (3) angeordnet sind.

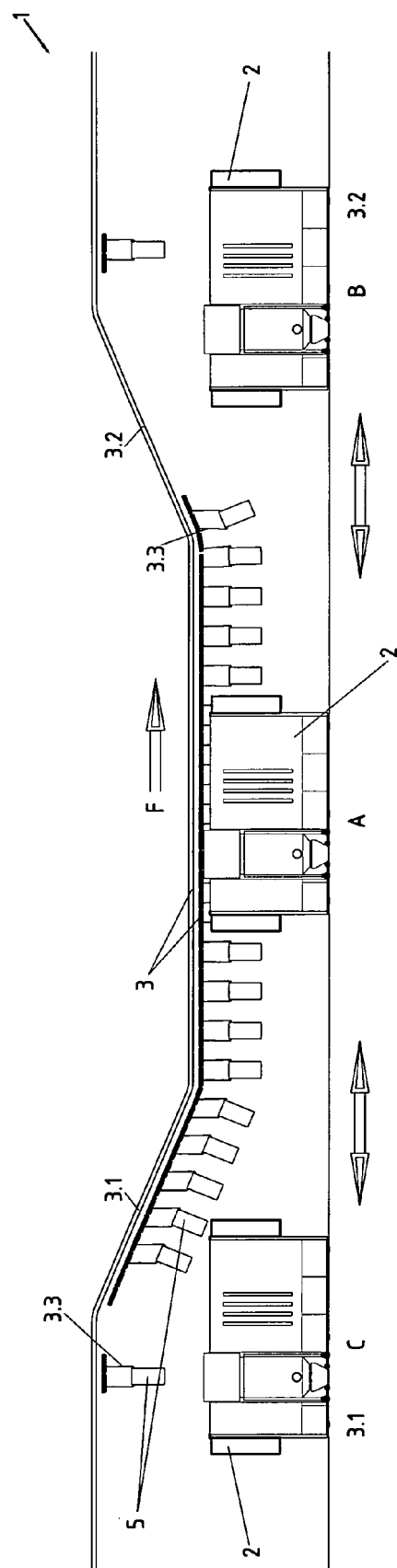


Fig. 1

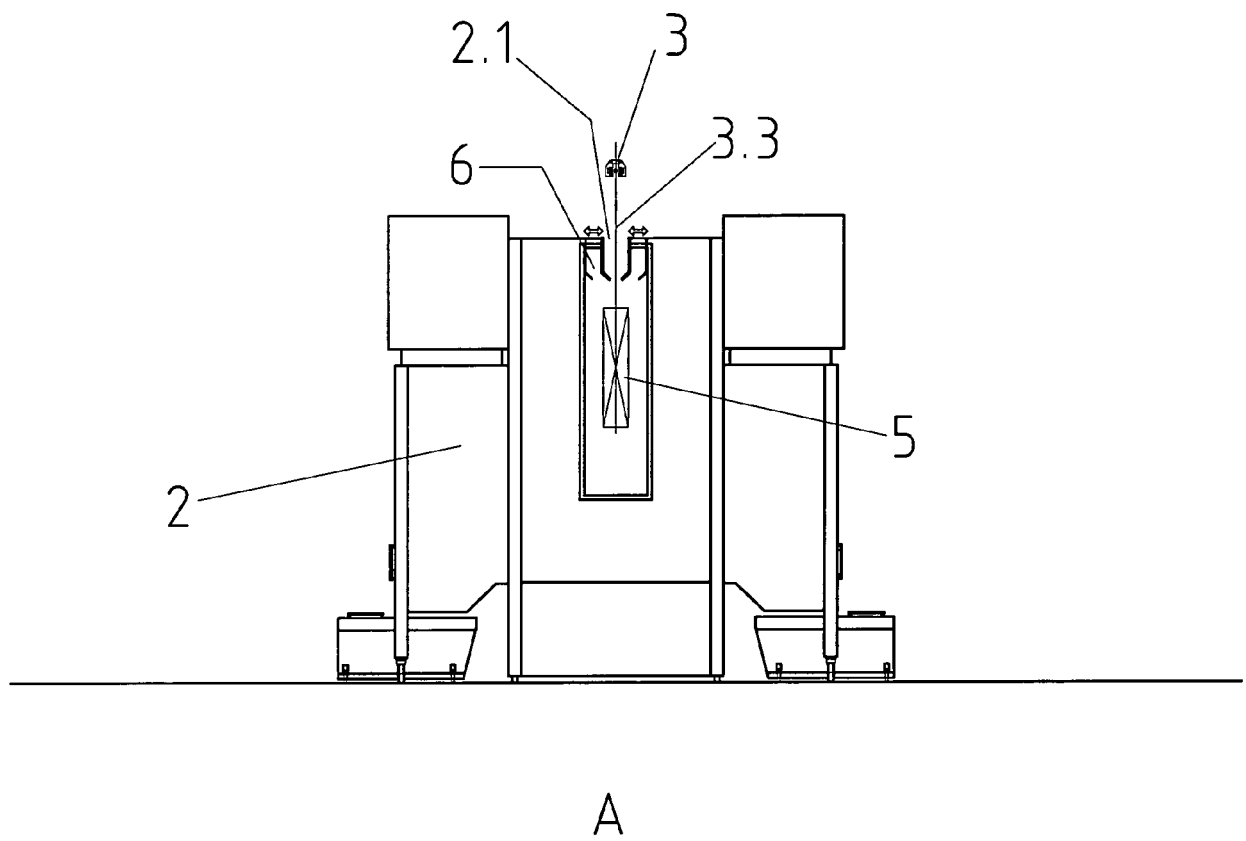


Fig. 2.1

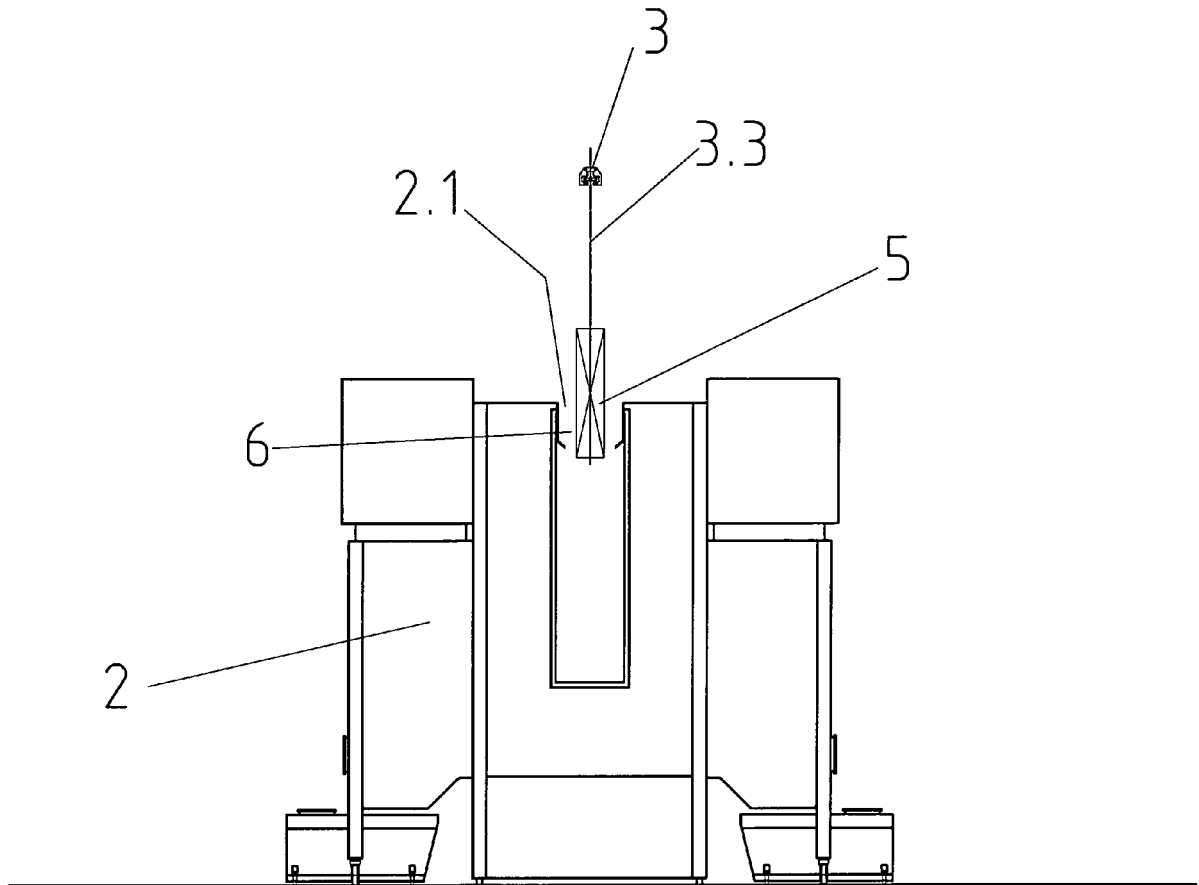


Fig. 2.2

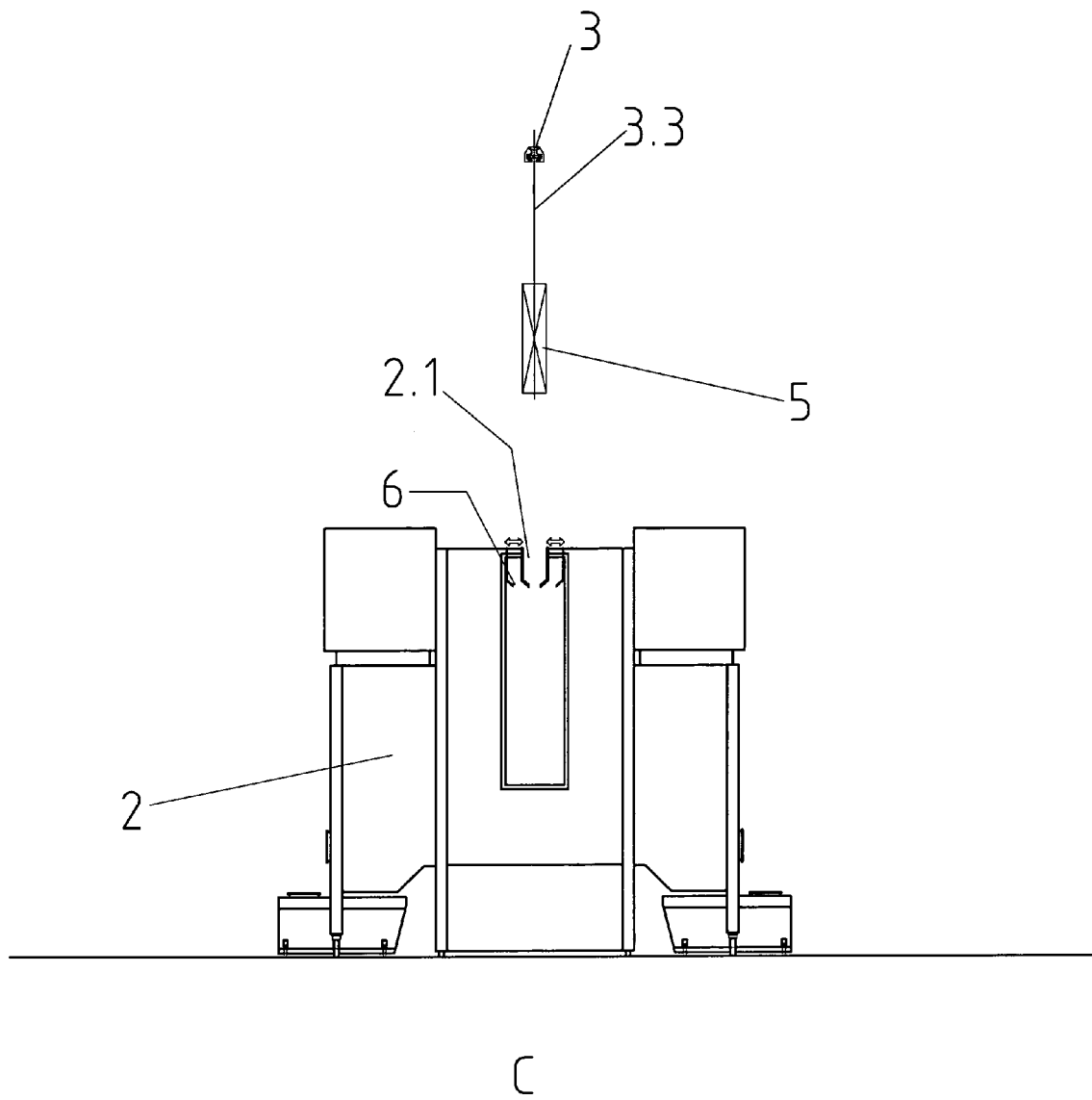


Fig. 2.3



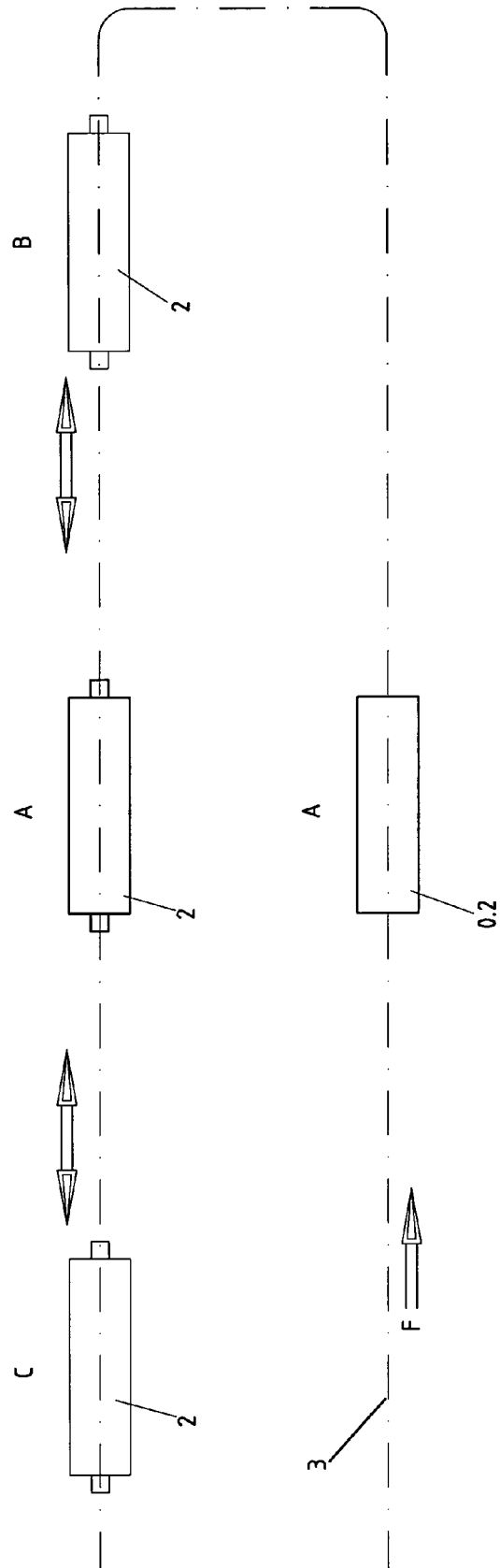


Fig. 3

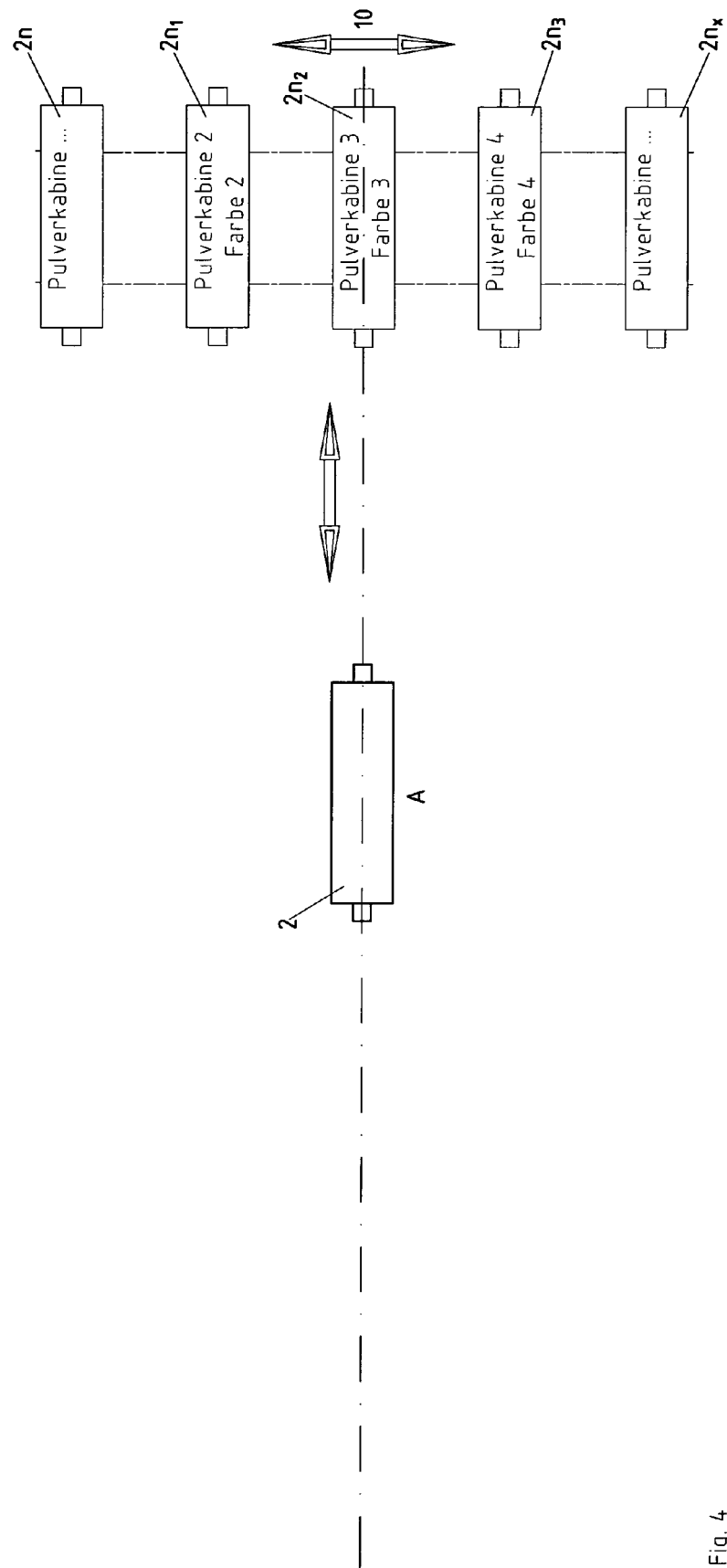


Fig. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 0516

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/014361 A1 (JOHANNESSEN ROBERT A [US]) 17. Januar 2008 (2008-01-17)	1,3,4	INV. B05B13/02
Y	* Absatz [0031]; Abbildung 1 *	2	
	-----		
X	US 2 927 538 A (CORMIER RICHARD J) 8. März 1960 (1960-03-08)	1,3,4	
Y	* Abbildung 2 *	2	
	-----		
X	US 3 539 381 A (KAYARIAN JACQUES K) 10. November 1970 (1970-11-10)	1,3,4	
Y	* Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 75; Abbildung 1 *	2	
	-----		
X	US 2 728 686 A (BORUSHKO MICHAEL J) 27. Dezember 1955 (1955-12-27)	1,3,4	
Y	* Abbildung 1 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	-----		
Y	DE 10 2004 060515 B3 (EISENMANN KG MASCHBAU [DE]) 5. Januar 2006 (2006-01-05)	2	
	-----		B05B
Y	US 4 096 300 A (WILLIAM VIRGIL R ET AL) 20. Juni 1978 (1978-06-20)	2	
	* Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 47; Abbildung 3 *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2011	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

 1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 11 17 0516

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.

21-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008014361 A1	17-01-2008	CA 2591526 A1 US 2008014361 A1	13-01-2008 17-01-2008
US 2927538 A	08-03-1960	KEINE	
US 3539381 A	10-11-1970	KEINE	
US 2728686 A	27-12-1955	KEINE	
DE 102004060515 B3	05-01-2006	KEINE	
US 4096300 A	20-06-1978	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 4030608 A1 [0005] [0010]
- DE OS2555067 A [0008]
- DE 3140454 A1 [0009]
- DE 10230595 A1 [0011]