



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 79200306.3

⑮ Int. Cl. 3: **B 23 Q 7/04, B 05 C 19/00**

⑭ Anmeldetag: 14.06.79

⑩ Priorität: 20.06.78 DE 2826906

⑯ Anmelder: METALLGESELLSCHAFT  
Aktiengesellschaft, Reuterweg 14, D-6000 Frankfurt  
am Main 1 (DE)

⑪ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.01.80  
Patentblatt 80/1

⑰ Erfinder: Scheiber, Werner, Dr. Dipl.-Chem.,  
Fichardstrasse 53, D-6000 Frankfurt/Main (DE)  
Erfinder: Aalrust, Per Otto, Dipl.-Chem.,  
Kesselhutweg 6, D-6100 Darmstadt (DE)

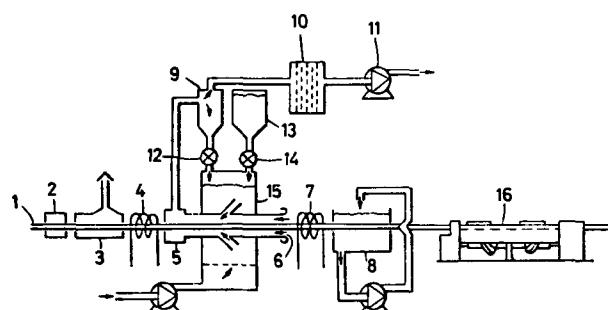
⑫ Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LU  
NL SE

⑯ Vertreter: Fischer, Ernst, Dr., Reuterweg 14, D-6000  
Frankfurt am Main 1 (DE)

**⑭ Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Kunststoffüberzügen auf der Aussenseite dünnwandiger Endlosrohuprofile.**

⑮ Bei einer Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Kunststoffüberzügen auf der Außenseite von Endlosrohuprofilen sind einer Erwärmungseinrichtung (4) eine Beschichtungseinrichtung (5), gegebenenfalls eine weitere Erwärmungseinrichtung (7) und eine Kühlseinrichtung (8) nachgeordnet.

Um die Endlosrohuprofile mit hoher Geschwindigkeit durch die Vorrichtung transportieren zu können, schließt sich eine Ziehanlage (16) an, die aus zwei von einer mit zwei Kurventrommeln versehenen Welle angetriebenen Ziehschlitten besteht, deren Ziehbacken so steuerbar sind, daß das Endlosrohprofil «Hand über Hand» voll kontinuierlich abziehbar ist.



**EP 0 006 273 A1**

- 1 -

METALLGESELLSCHAFT  
Aktiengesellschaft  
Reuterweg 14  
6000 Frankfurt (Main) 1

19.06.1978  
-DRQ/GKP-

Prov. Nr. 8267 LT

Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von  
Kunststoffüberzügen auf der Außenseite dünnwandiger  
Endloshohlprofile

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Kunststoffüberzügen auf der Außenseite von dünnwandigen Endloshohlprofilen, insbesondere Endlosrohren, bestehend aus einer Erwärmungseinrichtung, mit  
5 der die Hohlprofile definiert erwärmbar sind, einer Beschichtungseinrichtung, in der das Kunststoffpulver auf die erwärmte Oberfläche der Hohlprofile aufbringbar ist, gegebenenfalls einer weiteren Erwärmungseinrichtung, in der das aufgebrachte Pulver zu einem glatten Kunststoffüberzug durchschmelzbar ist und einer Kühleinrichtung,  
10 in der die beschichteten Profile abkühlbar sind.

Die Beschichtung von Hohlprofilen, insbesondere Rohren, mit Kunststoffen hat in den letzten Jahren eine breite Anwendung gefunden. Zu diesem Zweck wird insbesondere ein zweistufiges Pulverschmelzverfahren benutzt, bei

5 dem auf die definiert vorerhitzte Metalloberfläche des Rohres eine bestimmte Kunststoffmenge aufgefrittet, das in einem weiteren Arbeitsgang nochmals erwärmt und dabei das gefrittete Pulver zu einem glatten Kunststoff-überzug durchgeschmolzen wird. Die Vorrichtung zur Durch-

10 führung dieses Verfahrens besteht, wie in der OE-PS 342 738 beschrieben, aus einer Induktionsspule, in der das zu beschichtende Endlosrohr auf die für das Fritten des Kunststoffs erforderliche Oberflächentemperatur erwärmt wird. Das erwärmte Rohr wandert weiter in einen Be-

15 schichtungskopf und wird dort von einem turbulent strömenden Kunststoffpulver/Luft-Gemisch umspült. Das mit Kunststoff befrittete Endlosrohr läuft nun durch eine zweite Induktionsspule, in der es so hoch erwärmt wird, daß der angefrittete Kunststoffüberzug gleichmäßig

20 durchschmilzt. Im darauffolgenden Wasserbad wird das beschichtete Rohr abgekühlt und verläßt die Anlage durch eine geeignete Abläng- oder Haspelvorrichtung. Nach Durchströmen des Beschichtungskopfes wird das Restkunststoffpulver in einem Zyklon vom Luftstrom

25 getrennt.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, dickwandige Rohre bereits beim Durchlauf durch die erste Induktionsspule so hoch zu erwärmen, daß nach dem Verlassen des

30 Beschichtungskopfes der aufgefrittete Kunststoffüberzug ohne eine zusätzliche Erwärmung durchschmilzt.

Es ist selbstverständlich auch möglich, das Kunststoffpulver durch Versprühen im elektrostatischen Feld auf

35 die erwärmten Hohlprofile aufzubringen.

Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht in einer vergleichsweise mäßigen Beschichtungsgeschwindigkeit. Es ist deshalb in der DE-OS 26 16 292 eine hinter der Kühleinrichtung angeordnete Zieheinrichtung vorgesehen, die aus zwei umlaufenden Bändern besteht, von denen das Rohr an der Unter- und Oberseite erfaßt und unter der Einwirkung der Zugkraft über eine begrenzte Strecke hinweg mit kontinuierlicher Geschwindigkeit transportiert wird, ohne daß dabei der Kunststoffüberzug beschädigt wird.

Als nachteilig hat sich jedoch erwiesen, daß die Ziehgeschwindigkeit dieser Ziehvorrichtung begrenzt ist, da die Transportbänder von einer bestimmten Zugkraft an auf den zu transportierenden Rohren zu rutschen beginnen.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß sich mit einer solchen Ziehvorrichtung gemäß der vorgeschlagenen Arbeitsweise nur Rohre mit kreisförmigem Querschnitt transportieren lassen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Hohlprofile unterschiedlichen Querschnitts mit hoher Geschwindigkeit durch die Beschichtungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Bauart zu transportieren, ohne daß der homogene Kunststoffüberzug in seiner Dicke, Gleichmäßigkeit und festen Haftung auf dem Hohlprofil beeinträchtigt werden. Ferner soll es möglich sein, die beschichteten Hohlprofile, falls erforderlich, abschließend zu verformen.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in der Anwendung einer an sich bekannten, für das reduzierende Verformen

von Endlosprofilen, wie Drähten und Rohren, verwendeten Ziehanlage, die aus zwei von einer mit zwei Kurventrommeln versehenen Welle angetriebenen mit Ziehbacken ausgerüsteten Ziehschlitten besteht, wobei die Steuerung 5 so ausgelegt ist, daß während der Übergabe des Hohlprofils von einem Ziehschlitten zum anderen zunächst eine kurze Strecke gemeinsam im Eingriff sind, bevor der ablösende Ziehschlitten im beginnenden Rücklauf das Hohlprofil freigibt.

10

Das Hohlprofil wird praktisch endlos "Hand über Hand" voll kontinuierlich abgezogen. Damit ist auch sichergestellt, daß der Wechsel zwischen den Ziehschlitten fliegend erfolgt und keine Erschütterung oder Stöße 15 den Beschichtungsvorgang beeinträchtigen.

20

Da die Ziehbacken in vorteilhafter Weise auswechselbar sind, können Hohlprofile unterschiedlichen Querschnitts transportiert werden. Bei im Querschnitt rechteckigen Hohlprofilen können diese mit einer Kante nach unten liegend transportiert werden, so daß anhängende Wassertropfen aus der Kühleinrichtung gut abfließen können, die sonst zur Schlierenbildung in dem Kunststoffüberzug 25 führen.

25

Da mit der erfindungsgemäß eingesetzten Ziehanlage zehnmal so große Ziehkräfte wie mit der Ziehvorrichtung nach der DE-OS 26 16 292 übertragen werden können, können die zu beschichtenden Hohlprofile über vergleichsweise längere Strecken frei geführt werden, was 30 für Pulverschmelzverfahren wegen der erforderlichen Abkühlzeit der Profile, insbesondere wenn mit sehr hohen Geschwindigkeiten gefahren werden soll, besonders wichtig ist.

Der Einsatz der Ziehanlage ermöglicht die Verformung der bereits beschichteten Hohlprofile, beispielsweise deren Querschnittsreduzierung, da den Ziehschlitten ein Ziehring vorgeordnet sein kann.

5

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels und der zugehörigen Zeichnung näher erläutert:

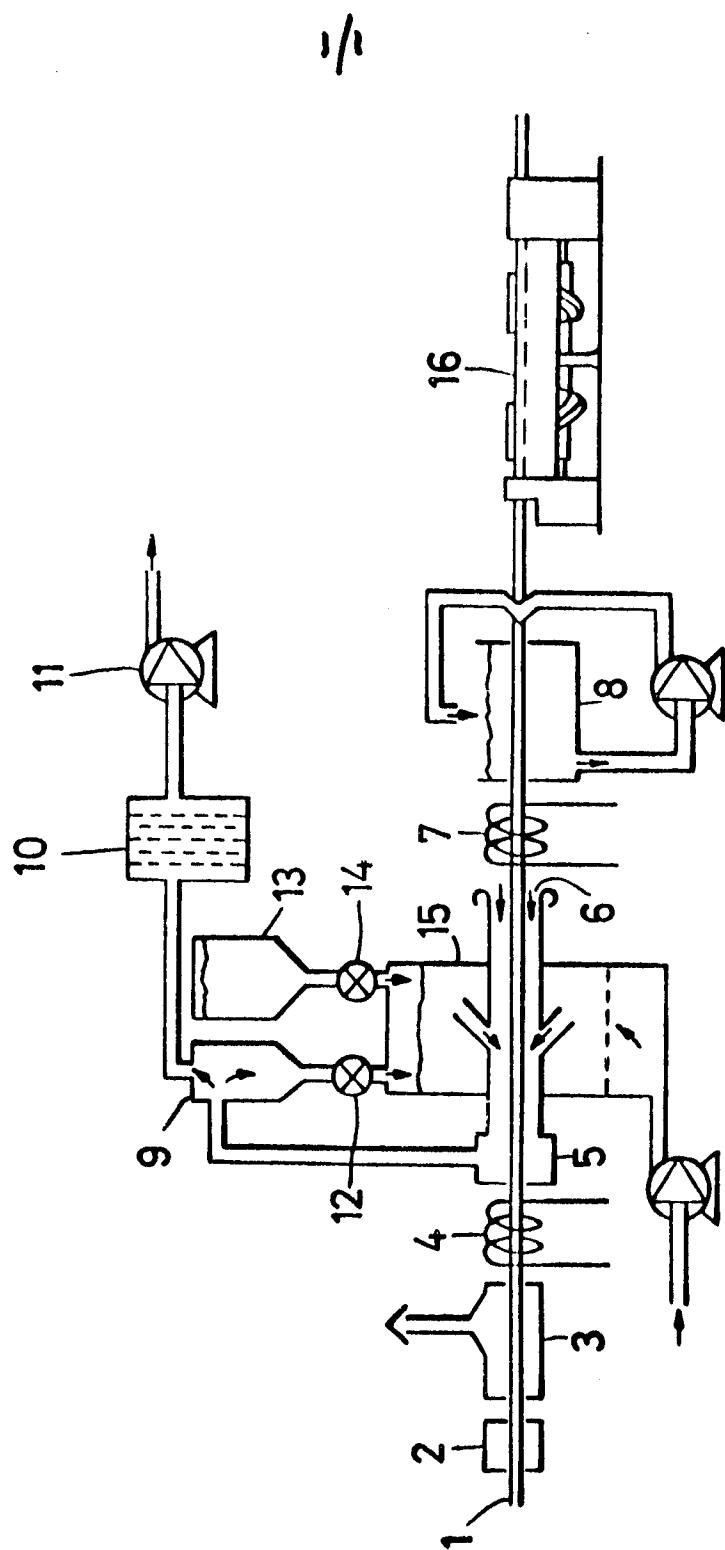
Ein aus Endlosband zum Rohr geformtes und geschweißtes  
10 Endlosrohr 1 von 12 mm Durchmesser und 1 mm Wanddicke wird nach einer chemischen oder mechanischen Vorbehandlung bei 2 mit einem Primer versehen, der anschließend in einer Trockenkammer 3 von Lösungsmitteln befreit wird. Dann wird das zu beschichtende Endlosrohr in der  
15 Induktionsspule 4 auf die erforderliche Auffrittstemperatur von  $> 186^{\circ}\text{C}$  des Kunststoffs vorerwärmst. Das erhitze Rohr wandert weiter in den Beschichtungskopf 5 und wird dort von dem entgegen seiner Bewegung mit einer Geschwindigkeit von 45 m/s strömenden Kunststoffpulver-  
20 Luft-Gemisch mit  $1,5 \text{ kg/m}^3$  Polyamid 11-Pulver in der Körnung von 20 bis 80  $\mu\text{m}$  umspült. Bei der Austrittsöffnung 6 verläßt das nun mit Kunststoffpulver mit einer Dicke von 140  $\mu\text{m}$  befrüttete Endlosrohr die Beschichtungsstrecke und wird in einer zweiten Induktionsspule 7 nochmals über den Schmelzpunkt des Polyamid-11 erwärmt, so daß der angefrüttete Kunststoffüberzug gleichmäßig durchschmilzt. Im darauffolgenden Wasserbad 8 wird das beschichtete Endlosrohr abgekühlt und über die Ziehanlage 16 einer geeigneten Abläng- oder Haspelvorrichtung zugeführt. Das Endlosrohr wandert mit einer Geschwindigkeit von ca. 110 m/min durch die Anlage.

Der Kunststoffpulver-Luftstrom im Beschichtungskopf der Anlage wird erzeugt, indem in einem Wirbelbett 15

Kunststoffpulver durch aufströmende Luft in Schwebef  
gehalten und durch Ringdüsen in den Beschichtungskopf  
eingepreßt wird. Durch die von der Austrittsöffnung 6  
angesaugte Fremdluft wird das in den Beschichtungskopf  
5 eingepreßte Kunststoffpulver beschleunigt und gleichmäßig  
verteilt. Nach Durchströmen des Beschichtungskopfes 5  
wird das Kunststoffpulver im Zyklon 9 vom Luftstrom  
getrennt, der über das Filter 10 vom Gebläse 11 abge-  
saugt wird. Das im Zyklon 9 abgeschiedene Kunststoff-  
10 pulver wird über die kontinuierliche Schleusenvor-  
richtung 12 in das Wirbelbett 15 zurückgeführt. Eine  
dem verbrauchten Kunststoffpulver äquivalente Menge  
wird aus dem Pulversilo 13 über die Schleuse 14 dem  
Wirbelbett 15 chargenweise zugeführt.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Kunststoffüberzügen auf der Außenseite von dünnwandigen Endloshohlprofilen, insbesondere Endlosrohren, bestehend aus einer Erwärmungseinrichtung, mit der die Hohlprofile definiert erwärmbar sind, einer Beschichtungseinrichtung, in der das Kunststoffpulver auf die erwärmte Oberfläche der Hohlprofile aufbringbar ist, gegebenenfalls einer weiteren Erwärmungseinrichtung, in der das aufgebrachte Pulver zu einem glatten Kunststoffüberzug durchschmelzbar ist und einer Kühleinrichtung, in der die beschichteten Profile abkühlbar sind, gekennzeichnet durch eine anschließende Ziehanlage (16), bestehend aus zwei von einer mit zwei Kurventrommeln versehenen Welle angetriebenen Ziehschlitten, deren Ziehbacken so steuerbar sind, daß während der Übergabe des Hohlprofils (1) von einem Ziehschlitten zum anderen beide zunächst eine kurze Strecke im Eingriff sind, bevor der ablösende Ziehschlitten im beginnenden Rücklauf das Hohlprofil freigibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch auswechselbare Ziehbacken.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<p><u>FR - A - 2 354 181</u> (ERICSSON)</p> <p>* Seite 3, Zeilen 3-16; Zeichnung *</p> <p>---</p> <p><u>US - A - 3 556 888</u> (W.B. GOLDS-WORTHY)</p> <p>* Spalte 9, Zeilen 16-26; Zeichnungen 3-5 *</p> <p>---</p> <p><u>US - A - 3 965 551</u> (OSTROWSKI)</p> <p>-----</p>	1	<p>B 23 Q 7/04</p> <p>B 05 C 19/00</p>
			<p>RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.)</p> <p>B 23 Q 7/04</p> <p>B 05 C 19/00</p> <p>B 05 D 7/20</p> <p>1/36</p> <p>B 05 C 9/00</p> <p>9/12</p> <p>B 29 D 3/02</p>
			<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung</p> <p>A: technologischer Hintergrund</p> <p>O: nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: kollidierende Anmeldung</p> <p>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	28-09-1979	VAN THIELEN	