



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 29 C** 13/00  
**B 32 B** 15/08  
**F 16 L** 58/10

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪ **641 399**

⑳① Gesuchsnummer: 1403/80

⑳② Anmeldungsdatum: 21.02.1980

⑳③ Priorität(en): 23.02.1979 AT 1431/79

⑳④ Patent erteilt: 29.02.1984

④⑤ Patentschrift  
 veröffentlicht: 29.02.1984

⑦③ Inhaber:  
 Vöest-Alpine Aktiengesellschaft, Wien I (AT)

⑦② Erfinder:  
 Hans Walter, Kindberg/Aumühl (AT)  
 Karl Hirn, Krieglach (AT)  
 Heinz Kohlbacher, Kindberg (AT)

⑦④ Vertreter:  
 Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

**⑤④ Verfahren zum Aufbringen von Ueberzügen aus thermoplastischen Kunststoffen auf metallische Gegenstände.**

⑤⑦ Zur Kennzeichnung von metallischen Gegenständen, wie Rohren, bei gleichzeitiger Gewährleistung eines effektiven Korrosionsschutzes wird eine zweischichtige Beschichtung vorgeschlagen, wobei in einem ersten Verfahrensschritt ein erster Überzug aus thermoplastischen Kunststoffen auf die metallischen Gegenstände aufgebracht wird, dessen Stabilisierung der Schichtstärke den gewünschten Korrosionsschutz sicherstellt. Diese erste Schicht wird darüberhinaus schwarz eingefärbt, wodurch die Stabilität der Beschichtung verbessert werden kann. Die zweite Beschichtung, welche die Farbkennschicht bzw. die Farbmarkierung darstellt, kann in beliebiger Weise eingefärbt werden, wobei keine Rücksicht auf die mögliche Zersetzung der Farbstoffe im Licht genommen werden muss, da diese Schicht nichts mehr zum Korrosionsschutz beiträgt. Die Schichtstärke der zweiten Schicht kann darüberhinaus so dünn gewählt werden, dass gerade noch der gewünschte Farbeindruck entsteht.

1. Verfahren zum Aufbringen von Überzügen aus thermoplastischen Kunststoffen auf metallische Gegenstände, insbesondere Rohre, bei welchem zuerst eine erste Schicht aus thermoplastischen Kunststoffen aufgebracht wird, und in der Folge die Aussenhaut dieser Schicht auf eine Temperatur oberhalb des Erweichungspunktes des thermoplastischen Kunststoffes erhitzt wird und eine zweite Beschichtung aus thermoplastischem Kunststoff mechanisch oder elektrostatisch aufgesprüht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht aus schwarz eingefärbtem Kunststoff aufgebracht und als Korrosionsschutzschicht ausgebildet wird, und dass die zweite Beschichtung in einer für den Korrosionsschutz nicht ausreichenden Stärke von höchstens  $\frac{1}{10}$  der Stärke der Korrosionsschutzschicht, aufgetragen wird, wobei als thermoplastischer Kunststoff für die zweite Beschichtung ein eingefärbter Kunststoff eingesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die zweite Beschichtung ein thermoplastischer Kunststoff gewählt wird, dessen Erweichungspunkt um höchstens  $50^{\circ}\text{C}$ , vorzugsweise höchstens  $20^{\circ}\text{C}$ , vom Erweichungspunkt des thermoplastischen Kunststoffes der Korrosionsschutzschicht abweicht, vorzugsweise gleich ist.

3. Verfahren nach einem der beiden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Beschichtung in einer Stärke von 150 bis 200  $\mu\text{m}$  aufgetragen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenstände nach der zweiten Beschichtung zumindest oberflächlich über den Schmelzpunkt des thermoplastischen Kunststoffes der zweiten Schicht erhitzt werden.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufbringen von Überzügen aus thermoplastischen Kunststoffen auf metallische Gegenstände, insbesondere Rohre, bei welchem zuerst eine erste Schicht aus thermoplastischen Kunststoffen aufgebracht wird, und in der Folge die Aussenhaut dieser Schicht auf eine Temperatur oberhalb des Erweichungspunktes des thermoplastischen Kunststoffes erhitzt wird und eine zweite Beschichtung aus thermoplastischem Kunststoff mechanisch oder elektrostatisch aufgesprüht wird. Derartige Beschichtungen von Metallgegenständen mit thermoplastischen Kunststoffen dienen in erster Linie dem Zweck eines Korrosionsschutzes. An das Material dieser Beschichtung wird eine Reihe verschiedener Anforderungen gestellt, von welchen vor allem Witterungsfestigkeit, UV-Stabilität, Stabilität gegen Spannungsrisskorrosion und thermische Stabilität genannt werden sollen. In vielen Fällen ist es aber nun erwünscht, die Aussenhaut eines solchen Gegenstandes in einer bestimmten Farbe anzufertigen, die genormt sein kann. Erdverlegte Gasrohre, die Erdgas führen, sollen beispielsweise die Kennfarbe gelb tragen. Ein Lackieren von kunststoffbeschichteten Gegenständen ist in den meisten Fällen nicht möglich und führt darüber hinaus nur zu schlecht haftenden und leicht zerstörbaren Kennzeichnungen.

Ein Einfärben des gesamten Materials der Beschichtung ist vor allen Dingen deshalb mit Schwierigkeiten verbunden, weil viele Farbstoffe nicht die erforderliche Beständigkeit aufweisen und dadurch bei ihrer Zersetzung die Korrosionsschutzschicht zerstören würden und insbesondere dem thermoplastischen Kunststoff nicht die erforderliche UV-Stabilität verleihen, wie es bei gelben Farbstoffen der Fall ist.

Die Erfindung hat sich nun die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zum Beschichten von Metallgegenständen, insbesondere Stahlrohren mit thermoplastischen Kunststoffen, zu schaffen, bei welchem die Aussenhaut des beschichteten Gegenstandes in beliebiger Weise, beispielsweise durch Farbgebung, gekennzeichnet werden kann, ohne dass die Korrosionsbeständigkeit des beschichteten Gegenstandes

leidet. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im wesentlichen darin, dass die erste Schicht aus schwarz eingefärbtem Kunststoff aufgebracht und als Korrosionsschutzschicht ausgebildet wird, und dass die zweite Beschichtung in einer für den Korrosionsschutz nicht ausreichenden Stärke von höchstens  $\frac{1}{10}$  der Stärke der Korrosionsschutzschicht aufgetragen wird, wobei als thermoplastischer Kunststoff für die zweite Beschichtung ein eingefärbter Kunststoff eingesetzt wird. Die Dicke der ersten Beschichtung kann hiebei beispielsweise 2 mm betragen und diese erste Beschichtung kann alle diejenigen Füllstoffe enthalten, welche die gewünschten Eigenschaften des Kunststoffes der Korrosionsschutzschicht in vorteilhafter Weise beeinflussen. In vorteilhafter Weise wird mit Russ schwarz eingefärbtes Polyäthylen für diese erste Beschichtung gewählt. Schwarzes Polyäthylen, welches mit Russ eingefärbt ist, zeichnet sich durch eine besondere UV-Stabilität, chemische Stabilität und gute thermische Eigenschaften aus. Erst mit der zweiten Beschichtung, welche an die erste Beschichtung angefrittet wird und in der Folge zur Erzielung einer glatten Aussenhaut über den Schmelzpunkt des thermoplastischen Kunststoffes der zweiten Beschichtung hinaus erhitzt werden kann, werden die gewünschten Farbpigmente aufgebracht und selbst wenn diese zweite Beschichtung sich bei UV-Einstrahlung oder Witterungseinflüssen zersetzen sollte, wird die Korrosionsbeständigkeit des beschichteten Gegenstandes nicht gefährdet. Durch die Wahl einer derartigen schwarzen und in hohem Masse stabilisierten Korrosionsschutzschicht wird aber nun nicht nur die Korrosionsbeständigkeit z.B. des Rohres erhöht. Im Zusammenhang mit einer auf diese Korrosionsschutzschicht nachträglich aufgebrachtten Farbdeckschicht in einer für den Korrosionsschutz nicht ausreichenden Stärke von höchstens  $\frac{1}{10}$  der Stärke der Korrosionsschutzschicht ergibt sich eine geringe UV-Belastung der Deckschicht und damit eine längere Haltbarkeit und Farbbeständigkeit von überaus dünnen, lediglich der Kennzeichnung dienenden zusätzlichen Beschichtungen, Dünne Beschichtungen sind im Falle einer Ausbildung aus Kunststoff immer durchscheinend und UV-Strahlen, welche durch die Farbkennzeichnungsschicht durchdringen, werden nun von der schwarzen Korrosionsschutzschicht absorbiert und nicht reflektiert. Durch die überaus dünne Farbkennzeichnungsschicht werden auch Streueffekte in der zweiten Beschichtung sehr gering gehalten und die Haltbarkeit der Farbschicht, insbesondere ihre Farbbeständigkeit wird auch bei überaus grosser UV-Einstrahlung über wesentlich längere Zeiträume sichergestellt. Die zweite Beschichtung kann hiebei bereits auf die noch nicht aufgeschmolzene Haut des nur angefritteten thermoplastischen Kunststoffes aufgebracht werden und besteht vorzugsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff der gleichen Art wie der thermoplastische Kunststoff der ersten Beschichtung. Das Aufbringen der zweiten Beschichtung erfolgt mechanisch oder durch elektrostatische Aufsprühen und diese zweite Beschichtung enthält die gewünschten Farbpigmente. Wenn die zweite Beschichtung unmittelbar nach dem Anfritten der ersten Beschichtung aufgetragen wird, verschmelzen beide Kunststoffschichten aufgrund des Wärmeinhaltes des Metallgegenstandes und einer zusätzlichen Erwärmung an der Aussenseite, beispielsweise durch Strahlungswärme, miteinander, ohne dass sich die Farben mischen, so dass die äussere Schicht in der gewünschten Farbe erscheint.

Vorzugsweise wird so vorgegangen, dass der Erweichungspunkt des thermoplastischen Kunststoffes für die zweite Beschichtung um höchstens  $50^{\circ}\text{C}$ , vorzugsweise höchstens  $20^{\circ}\text{C}$ , vom Erweichungspunkt des thermoplastischen Kunststoffes der Korrosionsschutzschicht abweicht, vorzugsweise gleich ist. Darüber hinaus ergibt sich der Vorteil, dass der in vielen Fällen wesentlich teurere angefärbte Kunststoff in geringeren Mengen verwendet werden kann.

Das Beschichten von Rohren mit einer Korrosionsschutzschicht kann zu einem Zeitpunkt erfolgen, bevor noch eine Korrosion begonnen hat, da auf diese Weise aufwendige Reinigungsschritte erspart werden. Die Anforderungen bezüglich der Farbe der Überzugsschicht liegen nun meistens zu diesem Zeitpunkt noch nicht fest,

so dass die Lagerhaltung Schwierigkeiten macht, wenn beschichtete Rohre von vornherein in verschiedenen Farben hergestellt werden. Die Erfindung ermöglicht nun, die Metallgegenstände, beispielsweise die Rohre, zum günstigsten Zeitpunkt zu beschichten und dann zu einem späteren Zeitpunkt vom Lager weg die Metallgegenstände bzw. Rohre mit beliebig gefärbten Überzugsschichten zu versehen.

Die Stärke der zweiten Beschichtung kann hierbei auf das geringste für die Erzielung der Farbwirkung ausreichende Mass beschränkt werden und es genügt, eine Stärke von höchstens 200 µm, vorzugsweise 150 bis 200 µm, vorzusehen.

Als material für die erste oder zweite Beschichtung können in erster Linie thermoplastische Kunststoffe, wie z.B. Polyäthylen, PVC, Polyamide od.dgl. verwendet werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Erdverlegte Stahlrohre, welche z.B. Erdgas führen sollen, werden durch Beschichten mit Polyäthylen vor Korrosion geschützt. Das Aufbringen der Polyäthylenschicht kann z.B. durch das sogenannte Wirbelsinterverfahren in bekannter Weise erfolgen. Stahlrohre, de-

ren Oberfläche z.B. durch Sandstrahlen metallisch blank gemacht wurden, werden nach dem Auftrag eines Haftvermittlers durch Induktion in bekannter Weise auf Sintertemperatur erhitzt. Diese Rohre werden nun in ein Wirbelsinterbecken gebracht, indem 5 Kunststoff in Schwebelage gehalten wird. Durch die Eigenwärme des Materials frittet nun der Kunststoff, beispielsweise schwarzes Polyäthylen, an das Rohr an. Wärmeinhalt und Tauchdauer ergeben dabei in bekannter Weise die Dicke der angefrittetten Kunststoffschicht. Dabei werden Schichtdicken bis zu etwa 2 mm erzielt. Nach 10 dem Anfritzen des schwarzen Kunststoffes wird nun gelbes Polyäthylen auf mechanische oder elektrostatische Weise aufgesprüht. Durch die Eigenwärme der Rohre und ein Nachwärmen in einem Nachsinterofen verschmelzen die beiden Schichten, bis die Oberfläche völlig glatt in der gewünschten Farbe, in diesem Beispiel gelb, 15 erscheint. Durch die in der Regel bis zu 2 mm starke schwarze Grundsicht von Polyäthylen ist die Beschichtung dieser Rohre besonders UV-stabil, wärmostabil usw. Die gelbe Deckschicht ist die Kennfarbe für Gas. Sie kann auch nur in Form einer färbigen gelben Spirale auf das Rohr aufgeschmolzen sein.