



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑰

⑪

Veröffentlichungsnummer:

0 255 896
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
16.05.90

⑥

Int. Cl.⁵: **C25D 13/02, C23D 5/02**

⑦

Anmeldenummer: **87110663.9**

⑧

Anmeldetag: **23.07.87**

⑤

Verfahren zum elektroforetischen Aufbau Al-freier selbstreinigender Email-Schichten auf Stahlblechteilen.

⑩

Priorität: **05.08.86 DE 3626424**

⑦

Patentinhaber: **BAYER AG,**
D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.02.88 Patentblatt 88/7

⑦

Erfinder: **Hoffmann, Hans, Dr.,**
Landrat-Trimborn-Strasse 60, D-5653 Leichlingen(DE)
Erfinder: **Hees, Bruno, Zum Stadion 55,**
D-4018 Langenfeld(DE)

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.05.90 Patentblatt 90/20

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑥

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 036 558
DE-A- 2 917 710

EP 0 255 896 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren zur elektrophoretischen Abscheidung von selbstreinigenden Emailsichten, bei dem zunächst eine Grundemailschicht auf das Stahlblechteil abgeschieden, dann die Deckemailschicht aufgebracht und beide Schichten gemeinsam eingebrannt werden.

Der Emailauftrag mittels Elektrotauchemaillierung (Elektrophorese, sog. ETE-Verfahren) ist bekannt. Produktionsanlagen unterschiedlicher Bauart – in erster Linie für Hausgeräteteile – sind in der Literatur beschrieben (vgl. z.B. Warnke, F. Kaup Maschinenmarkt 80 (1974), S. 4 oder H. Hoffmann, Mitteilungen des VDEFa 24 (1976) S. 13 und 29 (1981) S. 107). Normalerweise ist die Elektrotauchemaillierung auf den Auftrag einer einzigen Schicht beschränkt, da sie einen leitenden, metallischen Untergrund voraussetzt.

Eine einmal gebrannte Emailierung kann nicht mehr elektrophoretisch weiterbeschichtet werden.

Durch Elektroosmose entsteht während des Auftrags eine Verfestigung der abgeschiedenen Schicht, die ein anschließendes Abspülen lose anhaftender Teilchen und unter bestimmten Voraussetzungen wie z.B. genügend feste Abscheidung sowie hinsichtlich Aufschmelzverhalten und Grenzflächenreaktionen abgestimmte Produkte sogar den Auftrag einer weiteren Schicht auf diesem Untergrund ermöglicht. Bei Produktkombinationen mit guter Elektrotauchabscheidung beider Systeme kann diese zweite Schicht dann auch wieder elektrophoretisch abgeschieden werden.

Diese Verfahrensweise ist jedoch relativ störanfällig und bei den bis jetzt betriebenen Verfahren traten immer wieder Emailierfehler (Oberflächenstörungen durch elektrolytisch bedingte Bläschenbildungen, ungleichmäßige Beschichtungen bis zum Abheben der gesamten Schicht durch Gasblasen) auf.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß man die obengenannten Nachteile vermeiden kann, wenn bei der Herstellung der Emailsichten bestimmte Bedingungen eingehalten werden. So hat sich z.B. herausgestellt, daß ein elektrophoretischer Grundauftrag zwischen etwa 80 und 120 µm Schichtdicke beim anschließenden Aufbringen kontinuierlich selbstreinigender Systeme wesentlich bessere Emailqualitäten ermöglicht. Dies war umso überraschender, da bisher die Grundschicht bei solchen Zweischicht/Einbrand-Emailierungen wesentlich dünner (ca. 20–40 µm) aufgetragen werden mußte, um gute Ergebnisse hinsichtlich der Oberflächenqualität der Deckemaillierung zu erhalten.

Ferner wurde gefunden, daß wesentlich einheitlichere und weniger Fehler aufweisende Beschichtungen erzielt werden können, wenn man die spez. Leitfähigkeit der Deckemailsuspension so einstellt, daß ein Wert von etwa 2000 µS.cm⁻¹ nicht überschritten wird. Bei den bisher bekannten ETE-Verfahren werden Schlickerleitfähigkeiten von ca. 2500–3000 µS.cm⁻¹ für eine ausreichend gleichmäßige Abscheidung benötigt.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Verfahren zum elektrophoretischen Aufbau kontinuierlich selbstreinigender Systeme auf Stahlblech im Zweischicht/Einbrand-Verfahren, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Grundschicht in einer Schichtstärke zwischen 80 und 120 µm aufbringt und bei der Abscheidung der Deckemailsuspension die spez. Leitfähigkeit auf weniger als 2000 µS.cm⁻¹ einstellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt für die Herstellung von kontinuierlich selbstreinigenden Herdinnenteilen eingesetzt. Als Grundschicht kommen dabei bevorzugt säurebeständige Direktemails in Frage.

Als zusätzlichen technischen Vorteil bringt die Arbeitsweise mit dickeren Grundschichten gute Kombinationsmöglichkeiten selbstreinigender Emailierungen im Zweischicht/Einbrand-Verfahren mit normalen Grundbeschichtungen oder unterschiedlich eingefärbten säurebeständigen Direktemailierungen in einer Anlage. Z.B. können 70% der Teile nur einen Auftrag erhalten und dann gebrannt werden, 30% der Teile durchlaufen nach unverändertem Durchlauf der 1. Beschichtungsstation dann das 2. Beschichtungsbecken.

Als Ausgangsmaterialien eignen sich für die erste Schicht alle ETE-tauglichen, an sich bekannten Grundemails oder Spezialemails, deren Schlicker nach der Vermahlung – vor der Zugabe von Na-Aluminat – eine spez. Leitfähigkeit von 2000 µS.cm⁻¹ nicht überschreitet.

Als zweite Schicht eignen sich alle an sich bekannten Al-freien Systeme mit selbstreinigenden Eigenschaften.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird in einer allgemeinen Ausführungsform etwa wie folgt ausgeführt:

Teile aus emailierfähigem Stahlblech werden zunächst durch chemisch und/oder elektrolytische Schritte – eventuell mit Ultraschallunterstützung – entfettet, mit H₂O gespült, in saurer Lösung aktiviert, abermals gespült und anschließend im 1. Auftragsbecken mit einer Grundschicht elektrophoretisch beschichtet (Beschichtungszeit etwa 7–8 Sekunden).

Nach einer sorgfältigen Zwischenspülung erfolgt in einem 2. Auftragsbecken der elektrophoretische Aufbau der selbstreinigenden Schicht (Expositionszeit etwa 15 Sekunden).

Nach Abspülen lose anhaftender, nicht elektrophoretisch abgeschiedener Teilchen erfolgt der Einbrand (810–840°C, Verweilzeiten etwa 2, 5 bis 4 Min.). – Die exakten Einbrennbedingungen richten sich nach der Blechstärke, den ausgewählten Emails bzw. dem Gewicht der Teile.

Patentansprüche

1. Verfahren zum elektrophoretischen Auftrag Al-freier selbstreinigender Emailsysteme auf Stahlblech im Zweischicht/Einbrand-Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß man die Grundschicht in einer Schichtstärke von etwa 80–120 µm aufbringt und daß man die spezifische Leitfähigkeit der Deck-

schicht-Emailsuspension auf einen Wert unter 2000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ einstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Grundschicht unterschiedlich eingefärbte säurebeständige Direktemailkombinationen eingesetzt werden. 5

Claims

1. A process for the electrophoretic application of Alfree self-cleaning enamel systems to steel plate by the two-layer/one bake method, characterized in that the base layer is applied in a layer thickness of approximately 80 to 120 μm and in that the specific conductivity of the surface layer enamel suspension is adjusted to a value below 2000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. 10 15

2. A process as claimed in claim 1, characterized in that differently coloured acid-resistant direct enamel combinations are used as the base layer. 20

Revendications

1. Procédé d'application électrophorétique de systèmes d'email autonettoyants dépourvus de Al sur une tôle d'acier dans le procédé à deux couches et à cuisson, caractérisé en ce que l'on applique la couche de base suivant une épaisseur de couche d'environ 80 à 120 μm et en ce que l'on règle la conductivité spécifique de la suspension d'email de couverture à une valeur inférieure à 2000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. 25 30

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise comme couche de base des combinaisons d'email direct résistant aux acides, colorées de façon différente. 35 40 45 50 55 60 65