

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 255 896  
A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87110663.9

51 Int. Cl.4: **C25D 13/02**

22 Anmeldetag: 23.07.87

30 Priorität: 05.08.86 DE 3626424

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.02.88 Patentblatt 88/07

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

71 Anmelder: **BAYER AG**  
**Konzernverwaltung RP Patentabteilung**  
**D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)**

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

54 **Verfahren zum elektrophoretischen Aufbau Al-freier selbstreinigender Email-Schichten auf Stahlblechteilen.**

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

**EP 0 255 896 A2**

# Verfahren zum elektrophoretischen Aufbau Al-freier selbstreinigender Email-Schichten auf Stahlblechteilen

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 Hausgeräteeile - 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 Emaillierung 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 störänfällig und bei den bis jetzt betriebenen Verfahren traten immer wieder Emaillierfehler (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 Grundsicht bei solchen Zweischicht/ein Brand-Emaillierungen 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<sup>-1</sup> nicht überschritten wird. Bei den bisher bekannten ETE-Verfahren werden Schlickerleitfähigkeiten von ca. 2500 - 3000 µS.cm<sup>-1</sup> für eine ausreichend gleichmäßige Abscheidung benötigt.

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

Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt für die Herstellung von kontinuierlich selbstreinigenden Herdinnenteilen eingesetzt. Als Grundsicht kommen dabei bevorzugt säurebeständige Direktemails infrage.

Als zusätzlichen technischen Vorteil bringt die Arbeitsweise mit dickeren Grundsichten gute Kombinationsmöglichkeiten selbstreinigender Emaillierungen im Zweischicht/ein Brand-Verfahren mit normalen Grundbeschichtungen oder unterschiedlich eingefärbten säurebeständigen Direktemaillierungen 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<sup>-1</sup> 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 an-geführt:

Teile aus emaillierfähigem Stahlblech werden zunächst durch chemisch und/oder elektrolytische Schritte - eventuell mit Ultraschallunterstützung - entfettet, mit H<sub>2</sub>O gespült, in saurer Lösung akti-

viert, abermals gespült und anschließend im 1. Auftragsbecken mit einer Grundsicht 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.

5

10

15

### Ansprüche

1. Verfahren zum elektrophoretischen Auftrag Al-freier selbstreinigender Emailsysteme auf Stahlblech im Zweischicht/ein Brand-Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß man die Grundsicht in einer Schichtstärke von etwa 80 - 120  $\mu\text{m}$  aufbringt und daß man die spezifische Leitfähigkeit der Deckschicht-Emailsuspension auf einen Wert unter 2000  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  einstellt.

20

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Grundsicht unterschiedlich eingefärbte säurebeständige Direktmailkombinationen eingesetzt werden.

30

35

40

45

50

55