



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **232 400 A3**

4(51) C 03 C 17/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

| | | | | | |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|
| (21) | WP C 03 C / 255 474 0 | (22) | 06.10.83 | (45) | 29.01.86 |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|

(71) VEB Glaskunst Lauscha (Thür.), 6426 Lauscha (Thür.), Straße des Friedens 39, DD

(72) Kröcher, Gerhard, Dipl.-Ing.-Ök; Musinowski, Klaus; Kulina, Gustav; Nass, Herbert, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem., DD

(54) **Verfahren zur Herstellung von elektrostatisch beschichteten Glasgegenständen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von elektrostatisch beschichteten, in manueller Hüttentechnik hergestellten Glasgegenständen. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß trockene, pulverförmige Fritten, die aus üblichen Farbglasschmelzen gewonnen werden können, ohne weitere Zusätze auf vorgeformte Glasposten durch entsprechende elektrostatische Beschichtungsaggregate aufgetragen werden. Nach dem jeweils sich anschließenden Feuerpolierungsverfahren können erstere Vorgänge unter Ausbildung von Mehrschichten wiederholt werden. Nach dem Aufbringen der letzten Schicht erfolgt die letztendliche Formgebung. Dadurch wird die Herstellung von Oberflächenschichten unterschiedlichster Art ermöglicht.

a) Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung von elektrostatisch beschichteten Glasgegenständen

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von elektrostatisch beschichteten in manueller Hüttentechnik hergestellten Glasgegenständen zu dem Zweck, diese mit einer farbig transparenten, opaken bzw. metallisch glänzenden allseitig homogenen Oberflächenschicht bzw. -schichten aus Glas zu versehen. Dieses Verfahren eignet sich insbesondere zur Herstellung von Gebrauchs- und/oder kunstgewerblichen Gegenständen aus Wirtschafts- bzw. Beleuchtungsglas.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß derartige Gegenstände mit farbigen Oberflächenbeschichtungen, speziell von Emailles, versehen werden können, wobei diese Methoden im wesentlichen auf das Aufsprühen der Emaille auf fertig ausgeformte Glaskörper bei relativ niedrigen Temperaturen bzw. auf Ionendiffusion mittels Salzschnmelzen zurückgehen.

Die dem Verfahren zugrunde liegende elektrostatische Pulverbeschichtung von Glasgegenständen verwendet, wie zur Herstellung von sandstrahlähnlich aufgerauten Glasoberflächen (BRD-OS 24 23 187).

Voraussetzung für derartige Verfahren ist jedoch, daß fertig ausgeformte Gegenstände vorliegen, die im Zuge der Abkühlung

bzw. wiederholtem Erwärmen auf Temperaturen um 673 K - 873 K einen elektrostatischen Beschichtungsprozeß mit nachfolgendem Brennvorgang ausgesetzt werden.

Durch die US-PS 32 38 053 (117-17.5) ist es bekannt, auf heißes Glas unmittelbar nach der Formgebung elektrostatisch farbige Glasfritten aufzutragen. Dabei kann die Glasfritte aus ganz unterschiedlichen Glaszusammensetzungen bestehen. Niedrig schmelzende werden als vorteilhaft angesehen, weil sie beim Auftreffen auf das heiße Glas sofort aufschmelzen. Bei der US-PS wird das elektrostatische Auftragen so vorgenommen, daß durch Anwendung von Masken farbige Muster auf dem Glas entstehen.

Die mit der US-PS 32 38 053 bekannt gewordene technische Lehre ist dadurch nachteilbehaftet, daß nur ein durch die Größe der Maske bzw. des Maskendurchbruches flächig begrenzter Auftrag möglich ist und die Maske nicht in Wegfall gebracht werden kann, da sie als Elektrode zur Aufrechterhaltung des elektrostatischen Feldes dient und daß höher schmelzende Glaspulver oder Glasfritte nicht aufgeschmolzen werden können, da ansonsten eine Formhaltigkeit des ausgeformten Glaskörpers nach der abgeschlossenen Beschichtung nicht sichergestellt werden kann.

Andere Patentschriften wie die BRD-OS 23 19 865 beinhalten Verfahren zur Herstellung von Gebrauchs- oder Kunstgegenständen aus Glas oder glasähnlichen Werkstoffen mit Überzügen aus Emaille, die in Form von einem mechanischen (naß oder trocken) Auftrag auf den Grundwerkstoff im Zuge dessen Abkühlung aus der schmelzflüssigen Phase auf diesen aufgebracht werden.

Gekennzeichnet sind derartige Verfahren aber dadurch, daß zu-
meist das Emaille unter Anwendung von Trägermaterialien vor
der Formgebung auf die Innenfläche von Gieß-, Blas- oder
Preßformen oder auf die freie Oberfläche der Glasmasse auf-
gebracht wird. Das Trägermaterial besteht dabei aus einem
glasunähnlichen Werkstoff. Nirgends sind jedoch Verfahren
beschrieben, die Glasfritte mit Hilfe von elektrostatischen
Pulversprühverfahren auf den noch vorgeformten Glasgegenstand
mit anschließenden Temperprozessen und dadurch bedingten
Wiederholbarkeiten der Beschichtungsprozesse aufbringen, um
durch Mehrschichtenaufträge besondere Gestaltungseffekte zu
erzielen.

d) Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zu reali-
sieren, das Überzüge auf Glaskörpern in der verschiedensten
Ausbildung wie metallisch glänzend (Metalleffekt), mehr-
schichtig und/oder mehrfarbig ermöglicht.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren kennzeichnet sich deshalb
prinzipiell dadurch, daß eine trockene, pulverförmige Fritte
hergestellt wird, die aus üblichen Farbglasschmelzen gewonnen
wurde. Diese pulverförmige Fritte wird ohne jegliche Zusätze
auf den in manueller Hüttentechnik vorgeformten Glasgegen-
stand (Temperaturbereich etwa 973 K - 1273 K) durch entspre-
chende elektrostatische Trockenpulveraufbringungsaggregate
aufgetragen.

Gewöhnlich besteht die verwendete Glasfritte aus normalem Wirt-
schaftsglas bzw. ähnlichen Glaszusammensetzungen im Gegensatz
zu anderen Verfahren, die auf niedrighschmelzenden Gläsern wie
hochbleiborosilikathaltigen Fritten und Emailles aufgebaut sind,

wobei natürlich auch stark pigmentierte Emaillageaufträge nach dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden können. Die Zusammensetzung der Fritte sollte in den Grundkomponenten (d. h. außer Farbkomponenten) der Zusammensetzung des zu beschichtenden Glaskörpers angenähert sein. Weitere mögliche Gläser für Fritten können Glaszusammensetzungen für opake Gläser, Glasschmelzen mit Metalloxidzusätzen, um metallisch glänzende Überzüge zu erhalten, darstellen. Desweiteren besteht die Möglichkeit der subtraktiven Farbmischung durch Mehrschichtenüberzüge.

Die Fritten müssen prinzipiell durch Vermahlen in Kugelmøhlen bzw. ähnlichen Mahlaggregaten zu feinen Teilchen von ca. 50 µm zermahlen werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist Voraussetzung, daß die Fritten einen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, der im wesentlichen mit demjenigen des Glases übereinstimmt. Gemäß dem oben beschriebenen Verfahren wird das Beschichtungsmaterial auf den Glasgegenstand mit Hilfe einer elektrostatischen Trockenpulverbeschichtungsanlage mit wechselbarer Polarität bei Spannungen zwischen 30 - 100 kV aufgebracht.

Diese Anlage kann in Form einer Pulversprüheinrichtung vorliegen oder anderen derartigen handelsüblichen Aggregaten ähnlich aufgebaut sein. Entscheidend für dieses Verfahren ist, daß das aufzubringende Pulver bei dem Beschichtungsvorgang in Form einer homogenen elektrostatisch aufgeladenen Pulverwolke vorliegt. Der vorgeformte Glasposten an der Glasmacherpfeife wird beim Eintauchen an der Oberfläche mit den aufgeladenen Pulverteilchen beschichtet. Im Gegensatz zu anderen Verfahren beginnt mit der elektrostatischen Beschichtung gleichzeitig der Aufschmelzprozeß des Pulvers, d. h. Aufschmelzprozeß und Anlagerungsprozeß der elektrostatisch aufgeladenen Glaspulverteilchen können zeitlich nicht getrennt werden.

Nach der Beschichtung erfolgt generell ein Feuerpolieren des vorgeformten Glaspostens in entsprechend üblichen Öfen. Die einzustellende Tempertemperatur richtet sich dabei in der Regel nach der Schmelzfähigkeit und -viskosität des vorgeformten

Glasgegenstandes bzw. der Fritte. Sie ist aber auch wie die Temperzeit von dem zu erzielenden Überzug abhängig. Nach Abschluß der Temperung kann der Beschichtungsvorgang beliebig wiederholt werden.

Bei mehrmaliger Wiederholung ergeben die Beschichtungsvorgänge je nach Beschichtungsdauer, Einwärmtemperatur, Einwärme- (Temper-)zeit bzw. Materialkonsistenz unterschiedlich ausgebildete Oberflächen, die von glatten Überzügen bis zu strukturierten Schichten reichen. Die Schichtdicke kann nach dem erfindungsgemäßen Verfahren vor allem durch unterschiedliche Aufsprühzeiten bzw. Wiederholungen der Beschichtung je nach Einsatzart variabel zwischen 50 - 200 μm gehalten werden. Nach Beendigung der letzten Feuerpolierung erfolgt das Fertigformen durch Ausblasen des Glaspostens.

f) Ausführungsbeispiel

Das folgende Beispiel, das zur Erläuterung des Verfahrens dient, bezieht sich auf einen speziellen Prozeß zur Durchführung des Verfahrens, kennzeichnet jedoch nicht die alleinigen Zusammensetzungen, Zustände etc., durch die die gewünschten Ergebnisse erhalten werden können.

Dieses Beispiel beschreibt eine der Verfahrenstechniken zur Herstellung von transparent farbig beschichteten Schalen aus Wirtschaftsglas. Solche Gläser weisen gewöhnlich die folgenden mittleren Oxidzusammensetzungen auf: SiO_2 74 %; CaO 10 %; Na_2O 13 %; K_2O 3 %. Die T_g -Werte betragen ca. 773 K.

Die verwendete Glasfritte bestand aus Farbglass, dessen Grundglaszusammensetzung der oben beschriebenen angeglichen wurde. Als Farbkomponente konnten die üblichen eine Ionenfärbung bewirkenden Schwermetalloxide wie FeO , MnO_2 , CoO etc. eingesetzt werden. Nach dem Abfritten des Farbglasses wurde dieses im trockenen Zustand gemahlen (Korngröße 50 μm). Die Herstellung des vorgeformten Glaspostens erfolgte durch die übliche "Über-Külbel-Arbeitstechnik", d. h. nach Herstellung eines Külbeis wurde dieses mehrmals überstochen, wobei nach jedem Überstechen eine Zwischenformung durch Wulgern und Blasen notwendig war.

Die Beschichtung des vorgeformten Glaspostens erfolgte mittels einer üblichen elektrostatischen Aufsprüheinrichtung (Spannung 30 kV) unmittelbar nach der Zwischenformung. Nach der Beschichtung wurde der Körper in einer Einwärmtrommel bei 1373 K eingewärmt.

Der Beschichtungs- und Einwärmvorgang wurde dabei zweimal wiederholt, so daß eine kontinuierliche, homogene Schichtenbildung erfolgen konnte. Danach wurde der vorgeformte Glaskörper in die entsprechende Schalenform eingblasen und anschließend den üblichen Nachbearbeitungsvorgängen unterworfen.

Die ausgebildete Schicht, mit dem nach dieser Arbeit behandelten Körper weist eine farbige, kratzfeste Glasschicht auf.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von elektrostatisch beschichteten Glasgegenständen, die Glaskörpern, die mittels Innen-, Zwischen- und Überfangtechniken hergestellt werden, gleichen, gekennzeichnet dadurch, daß in manueller Hüttentechnik vorgeformte Glasgegenstände im Heißzustand ein- oder mehrfach elektrostatisch beschichtet werden, wobei die endgültige Ausformung der Glasgegenstände nach der Beschichtung erfolgt.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das aufzutragende Glaspulver aus gefrittetem Glas besteht,
 - dessen Grundglaszusammensetzung (d. h. ohne Farbkomponenten) der Glaszusammensetzung des zu beschichtenden Körpers angepaßt ist,
 - dessen Grundglaszusammensetzung (d. h. ohne Farbkomponenten) den von opak getrübten Gläsern gleicht,
 - dessen Zusammenstzung Metalloxidkomponenten enthalten, die in der Verfahrensdurchführung metallisch glänzende Glasschichten ergeben (Metalleffekt).

3. Verfahren nach Punkt 1 bis 2, gekennzeichnet dadurch, daß die aufzutragenden homogenen Schichten unterschiedlich gefärbt werden können, um neue subtraktive Farbeffekte zu erhalten.

4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die elektrostatischen Beschichtungsvorgänge mit den Einschmelzvorgängen gleichzeitig ablaufen.

5. Verfahren nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß unmittelbar nach der elektrostatischen Beschichtung des erst vorgeformten Körpers ein Tempern (Einwärmen) desselben erfolgt, das eine mehrmalige Beschichtung des Körpers ermöglicht, wobei je nach Beschichtungszeiten, Einwärmzeiten, Einwärmtemperaturen und Materialkonsistenz die Schichtausbildungen variiert werden können.