



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 099 565 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.05.2001 Patentblatt 2001/20**

(51) Int Cl.7: **B41M 7/00**

(21) Anmeldenummer: **00124254.4**

(22) Anmeldetag: **10.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Schäfer, Michael, Dr.**  
**67122 Altrip (DE)**
- **Welz, Martin**  
**67098 Bad Dürkheim (DE)**
- **Reimann, Manfred**  
**48317 Drensteinfurt (DE)**

(30) Priorität: **11.11.1999 DE 19954366**

(71) Anmelder: **BASF AKTIENGESELLSCHAFT**  
**67056 Ludwigshafen (DE)**

(74) Vertreter: **Isenbruck, Günter, Dr. et al**  
**Patent- und Rechtsanwälte,**  
**Bardehle-Pagenberg-Dost-Altenburg-Geissler-I**  
**senbruck**  
**Theodor-Heuss-Anlage 12**  
**68165 Mannheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Polke, Reinhard, Prof. Dr.**  
**67112 Mutterstadt (DE)**

### (54) **Verfahren zur Beschriftung von Kunststoffoberflächen**

(57) Verfahren zur Beschriftung einer Kunststoffoberfläche, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist:

eine Kunststoffoberfläche,  
b) Bestrahlen der Kunststoffoberfläche mit Licht aus einer Lichtquelle.

a) Aufbringen einer mindestens eine farbgebende Komponente aufweisenden Zusammensetzung auf

**EP 1 099 565 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschriftung von Kunststoffoberflächen, insbesondere mit Zusammensetzungen auf Kunststoffbasis.

**[0002]** Es ist bekannt, Metall-, Glas- und Keramikoberflächen mit Mischungen zu beschriften, die aus einem temperaturfesten Farbträger und feingemahlenem Glas bestehen. Diese Mischung wird zunächst auf die entsprechende Oberfläche aufgetragen. Sodann wird die Oberfläche lokal, d.h. punktuell überall dort, wo geschrieben werden soll und die Mischung zuvor aufgetragen wurde, mit einem Laser geeigneter Wellenlänge in sehr kurzer Zeit bis zum Schmelzpunkt des gemahlenen Glases erhitzt. Die Farbträger, zumeist anorganische massive Pigmentteilchen mit einem Durchmesser von etwa 10 µm absorbieren die einfallende Strahlung ohne selbst dabei zu schmelzen, wobei die umliegende Glasmasse bedingt durch die Energieaufnahme durch die Pigmente selbst schmilzt. Die so entstehende Schmelze verbindet sich sodann lokal mit der entsprechenden Oberfläche und bildet einen geschlossenen, abriebfesten Belag. Die nicht fixierten Anteile, d.h. dort wo nicht geschrieben wurde, können danach wieder abgewaschen werden.

**[0003]** Dieses Verfahren ist sehr schnell, zuverlässig und erzeugt eine beständige, klare Beschriftung auf den jeweiligen Oberflächen.

**[0004]** Ein analoges Verfahren für die Beschriftung von Kunststoffoberflächen gibt es bislang nicht.

**[0005]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt demgemäß darin, ein analoges oder zumindest ähnliches Verfahren für die Beschriftung von Kunststoffoberflächen und eine entsprechende für die Beschriftung verwendbare Zusammensetzung bereitzustellen. Ein Problem bei der Bereitstellung der vorliegenden Erfindung gegenüber den im Stand der Technik beschriebenen Verfahren besteht darin, daß das Temperaturfenster, in dem Kunststoffe in geschmolzenem Zustand vorliegen ohne sich zu zersetzen, eng ist.

**[0006]** Gelöst wird dies durch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung und der entsprechenden Zusammensetzung gemäß Anspruch 11 der vorliegenden Erfindung. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0007]** Demgemäß wird erfindungsgemäß ein Verfahren zur Beschriftung einer Kunststoffoberfläche bereitgestellt, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist:

- a) Aufbringen einer mindestens eine farbgebende Komponente aufweisenden Zusammensetzung auf eine Kunststoffoberfläche,
- b) Bestrahlen der Kunststoffoberfläche mit Licht aus einer Lichtquelle.

**[0008]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die

Lichtquelle ein Laser, vorzugsweise ein Laser mit variabel einstellbarer Wellenlänge. Neben einem Laser sind aber auch alle anderen geeigneten Lichtquellen denkbar.

**[0009]** Bei Verwendung eines Lasers als Lichtquelle wird dessen Leistung, Wellenlänge und Schriibgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Kunststoffoberfläche und der Komposition der Zusammensetzung bestimmt. Bedingt durch das einzuhaltende enge Temperaturfenster muß mit relativ geringer (lokaler) Energie gearbeitet werden, weil ansonsten eine Zersetzung der Kunststoff-Bestandteile zu befürchten ist. Dazu wird vorzugsweise beim Beschriftungsvorgang nicht klassisch einmal über die zu beschriftende Stelle gefahren, sondern mehrere Male. ggfls. durch Hin- und Her-Bewegung der Lichtquelle und/oder der zu bestrahlenden Oberfläche.

**[0010]** Dabei ist das vorrangige Ziel des obigen Verfahrens, die Zusammensetzung lokal durch Strahlung zu fixieren. Dazu muß zumindest ein Teil der Zusammensetzung und/oder ein Teil der Kunststoffoberfläche ganz oder teilweise aufgeschmolzen werden, wobei sich dann eine feste Verbindung zwischen der lokal fixierten Zusammensetzung und der Kunststoffoberfläche bildet.

**[0011]** Die besten, d.h. mechanisch festesten Verbindungen zwischen Kunststoffoberfläche und der Zusammensetzung ergeben sich dann, wenn während der Bestrahlung beide Komponenten verflüssigt werden und sich in diesem flüssigen Zustand an der Grenzfläche auf molekularer Ebene vermischen, sodaß die Phasengrenzen praktisch verschwinden. Dies erfordert aber, daß der Kunststoff der Kunststoffoberfläche schmelzbar ist und die Temperatur solange gehalten wird, bis die Phasengrenze zwischen Zusammensetzung und Kunststoffoberfläche verschwunden ist. Ferner müssen die Kunststoffanteile der Zusammensetzung, soweit vorhanden, und der Kunststoff des Substrats miteinander zumindest teilweise mischbar sein.

**[0012]** Demnach umfaßt die mindestens eine farbgebende Komponente aufweisende Zusammensetzung vorzugsweise noch mindestens eine Kunststoffkomponente. Diese besteht vorzugsweise aus feinen Kunststoffpartikeln. Die Kunststoffkomponente kann dabei beliebig unter allen schmelzbaren Kunststoffen ausgewählt werden, die in vollständig oder teilweise geschmolzenem Zustand dünnflüssig werden und filmbildende Eigenschaften besitzen. Dabei werden diese Kunststoffe je nach mit einer Beschriftung zu versehenen Oberfläche frei unter Thermoplasten und Duroplasten gewählt. Im einzelnen sind zu nennen: Polyether- und Polyesterurethane, Polyvinylchlorid, Alkydharze, Phenolharze, Polyolefine, insbesondere Polyethylenhomo- und -copolymere, Epoxidharze, Polyester, Polystyrole, Styrol-Acrylnitril-Copolymere, Polybutylenterephthalate, Polyamide und Acrylatharze.

**[0013]** Sehr gut verwendbar sind auch die bekannten Pulverlack- oder Pulverslurry-Systeme, die aus geeig-

neten Kunststoffen und Pigmenten in Partikelform, ggfls. zusammen mit einem Lösungsmittel bestehen.

**[0014]** Eine gute Haftung ergibt sich auch dann, wenn nur die Zusammensetzung einen Film bildet, der gut auf der nicht geschmolzenen Kunststoffoberfläche haftet. Auch hier sollte der Kunststoffanteil der Zusammensetzung kompatibel sein mit der Kunststoffoberfläche, diese in geschmolzenem Zustand gut benetzen können und anschließend ausreichend haften.

**[0015]** Es ist jedoch auch möglich eine Zusammensetzung einzusetzen, die lediglich als farbgebende Komponente ein organisches oder anorganisches Pigment und ein geeignetes Lösungsmittel, wie z.B. THF, aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Hexan, Cyclohexan, Toluol, usw. umfaßt.

**[0016]** Die mindestens eine farbgebende Komponente der Zusammensetzung ist vorzugsweise temperaturbeständig. Unter "temperaturbeständig" wird dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung verstanden, daß ihr Schmelzpunkt höher liegt als die Temperaturen, denen sie bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgesetzt ist bzw. ausgesetzt sein kann. Als farbgebende Komponente können sowohl anorganische als auch organische, temperaturbeständige Pigmente eingesetzt werden. Dabei sind im einzelnen zu nennen: natürlich vorkommende anorganische Pigmente, wie z.B. Kreide, Ocker, Umbra, Grünerde, Graphit; synthetische anorganische Pigmente, wie z.B. Weißpigmente, z.B. Titandioxid, Bleiweiß, Zinkweiß, Lithopone, Antimonweiß; Schwarzpigmente, z.B. Ruße, Eisenoxidschwarz, Manganschwarz sowie Cobaltschwarz; Buntpigmente, z.B. Bleichromat, Mennige, Zinkgelb, Zinkgrün, Cadmiumrot, Cobaltblau, Berliner Blau, Ultramarin, Manganviolett, Cadmiumgelb, Schweinfurter Grün, Molybdatrot und -orange, Chromorange und -rot, Eisenoxidrot, Chromoxidgrün, Strontiumgelb; und Glanzpigmente, wie z.B. Zink- oder Bleipulver und Perlglanzpigmente; natürlich vorkommende organische Pigmente, wie z.B. Sepiabraun, Gummigutt, Knochenkohle, Kasseler Braun, Indigo, Chlorophyll; synthetische organische Pigmente, wie z.B. Azofarbstoffe, Indigoide, Phthalocyanine, solche vom Heliogen-Typ, Isoindolinon-, Perylen- und Perinon-Pigmente; sowie eingefärbte Kunststoffe, wie z.B. solche, die aus Monomeren aufgebaut sind, die selbst wiederum eine chromophore Gruppe aufweisen, sowie Mischungen aus Polymeren mit färbenden Substanzen. Ferner können sogenannte Composite-Pigmente eingesetzt werden, also z.B. SiO<sub>2</sub>-Partikel mit einer Farbstoffbeschichtung. Weitere gut verwendbare Pigmente und Details zu Pigmenten allgemein sind in Ullmann "Enzyklopädie der technischen Chemie", 4. Auflage, Bd. 18, VCH-Verlag, Weinheim sowie Römpp's Chemielexikon, CD-Version 1.5, Georg Thieme Verlag 1998 jeweils unter dem Stichwort "Pigmente" zu finden, deren diesbezüglicher Inhalt vollumfänglich durch Bezugnahme in den Kontext der vorliegenden Anmeldung aufgenommen wird.

**[0017]** Vorzugsweise ist die mindestens eine farbge-

bende Komponente gleichmäßig in der mindestens einen Kunststoffkomponente dispergiert, wobei letztere wiederum ungefärbt oder selbst gefärbt sein kann.

**[0018]** Ferner können bereits die Kunststoffkomponente bzw. die einzelnen feinen Kunststoffpartikel farbringend, d.h. fest mit der farbringenden Komponente verbunden sein. Das bedeutet, daß die Kunststoffkomponente gleichmäßig pigmentiert ist, wie dies bei Pulverlacken der Fall ist, wobei die Kunststoffkomponente dann in Form gleichmäßig pigmentierter Partikel geeigneter Größe gebracht werden kann. Vorzugsweise weisen die pigmentierten Kunststoffpartikel dabei einen mittleren Durchmesser in einem Bereich von etwa 0,7 µm bis etwa 15 µm, besonders bevorzugt von etwa 3 µm bis etwa 10 µm auf. Bei derartigen Pulverlacken handelt es sich in der Regel um Wärme- und/oder UV-härtende Pulver. Dabei können als Polymermatrix Duroplaste, wie z.B. Epoxid-, Polyester- und Acrylharze und Thermoplaste, wie z.B. Polyacrylate, Polyamide, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Polyethylenhomopolymere, PVC, Polyester und Polyepoxide eingesetzt werden. Neben dem Polymer enthält die Kunststoffkomponente noch einen geeigneten Vernetzer. Weitere Informationen über die zur Pulverlackierung verwendbaren Polymere und/oder Vernetzer sind der oben zitierten Literaturstelle "Ullmann", Bd. 15, Stichwort "Lacke", Unterpunkt "Pulverlacke" zu entnehmen, deren diesbezüglicher Inhalt vollumfänglich durch Bezugnahme in den Kontext der vorliegenden Anmeldung aufgenommen wird.

**[0019]** Die pigmentierten Kunststoffpartikel in Pulverform werden dann auf die zu beschriftende Kunststoffoberfläche aufgebracht. Durch Bestrahlung mit Licht, vorzugsweise mit Laserlicht, geeigneter Wellenlänge kommt es dann zu einer festen Verbindung des aufgetragenen Pulvers mit der zu beschriftenden Oberfläche.

**[0020]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die mindestens eine farbtragende Komponente aufweisende Zusammensetzung eine Mischung, die ungefärbte Kunststoffpartikel und homogene oder zusammengesetzte Farbpartikel umfaßt.

**[0021]** Ferner kann die mindestens eine farbtragende Komponente aufweisende Zusammensetzung eine Mischung sein, die ungefärbte Kunststoffpartikel und zusammengesetzte Farbpartikel, in denen primäre Pigmentteilchen dispergiert sind, umfaßt.

**[0022]** Vorzugsweise werden die Farbpartikel durch lösliche Farbstoffe gefärbt. Der mittlere Durchmesser der Farbpartikel liegt vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,7 µm bis etwa 15 µm, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 3 µm bis etwa 10 µm, noch weiter bevorzugt bei etwa 10 µm.

**[0023]** Der mittlere Durchmesser der ungefärbten Kunststoffpartikel liegt vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,1 µm bis etwa 15 µm, besonders bevorzugt bei etwa 3 µm. Vorzugsweise werden diese vorgenannten Mischungen ebenfalls in Pulverform auf die zu be-

schriftende Kunststoffoberfläche aufgebracht und dort mit geeignetem Licht bestrahlt.

**[0024]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die mindestens eine farbtragende Komponente aufweisende Zusammensetzung in Form einer Suspension, d.h. in der Art eines Lackes, auf die zu beschriftende Kunststoffoberfläche aufgebracht. Zum Aufbringen der Suspension auf die zu beschriftende Oberfläche können hierbei verschiedene Techniken verwendet werden, vorzugsweise Aufsprühen und/oder Aufdrucken und/oder Aufrakeln und/oder Aufgießen und/oder durch Eintauchen der zu beschriftenden Oberfläche in die Suspension.

**[0025]** Vorzugsweise werden die verwendeten Kunststoffpartikel durch eine Zerkleinerung, besonders bevorzugt durch eine Naßzerkleinerung hergestellt.

**[0026]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Kunststoffpartikel durch Schmelzemplgung hergestellt. Dabei handelt es sich um eine Vorgehensweise, in der zunächst der Kunststoff aufgeschmolzen wird, anschließend mit einem Fluid in Kontakt gebracht wird, mit dem er nicht mischbar ist, wie z.B. Wasser, wobei Tröpfchen des Kunststoffs im Mikrometerbereich entstehen. Abschließend wird die erhaltene Mischung abgekühlt, wobei eine sehr feinkörnige Suspension mit regelmäßigen kugelförmigen Kunststoffteilchen entsteht.

**[0027]** Weiterhin vorzugsweise werden die Kunststoffpartikel durch Polymerisation hergestellt.

**[0028]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt die mindestens eine farbtragende Komponente aufweisende Zusammensetzung ferner noch ein Vernetzungsmittel, das thermisch und/oder UV-aktivierbar ist. Durch diese Vernetzungsmittel wird die Kunststoffkomponente nicht nur durch die Bestrahlung aufgeschmolzen und auf diese Weise mit der entsprechenden Kunststoffoberfläche verbunden, sondern gleichzeitig auch mit dieser vernetzt, was die Qualität der Beschichtung erheblich verbessert.

**[0029]** Als Vernetzer eignen sich ebenfalls die allgemein bekannten und vielfach verwendeten Vernetzer, wie z.B. Polyisocyanate, Isocyanurate, Bisoxazoline, Dicarbonsäuren und -anhydride, Epoxide, Imidazoline und Bisphenole.

**[0030]** Dabei wird beispielsweise zunächst ein unvernetztes Polymer, z.B. ein Duomer, als Partikelbelag oder Film auf der Kunststoffoberfläche erzeugt und dann die Vernetzungsreaktion ausgelöst, z.B. thermisch, z.B. durch Temperaturerhöhung auf 100 bis 200°C, jedoch nicht bis zur Schmelztemperatur des Polymers, oder durch UV- oder Elektronenstrahl-Bestrahlung. Ferner kann auch das Polymer an sich eine zur Vernetzung befähigte Gruppe, z.B. eine Benzophenongruppe, aufweisen. Auch hier wird zunächst das Polymer als Partikelbelag oder Film auf die Kunststoffoberfläche aufgebracht und die Vernetzungsreaktion ausge-

löst.

**[0031]** Sofern zunächst das Polymer als Partikelbelag vorliegt, kann bei der Vernetzung bewirkt werden, daß zunächst ein (dünn)flüssiger Zustand entsteht, in dem aus der dispersen Partikelschicht ein geschlossener Film entsteht, und erst dann die Aushärtung (Vernetzung) eintritt.

**[0032]** Ferner betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der entsprechenden erfindungsgemäßen mindestens eine farbtragende Komponente aufweisenden Zusammensetzung zur Beschriftung von Kunststoffoberflächen und diese Zusammensetzung an sich.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschriftung einer Kunststoffoberfläche, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist:
  - a) Aufbringen einer mindestens eine farbgebende Komponente aufweisenden Zusammensetzung auf eine Kunststoffoberfläche,
  - b) Bestrahlen der Kunststoffoberfläche mit Licht aus einer Lichtquelle.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle ein Laser ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine farbgebende Komponente temperaturbeständig ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine farbgebende Komponente aufweisende Zusammensetzung noch mindestens eine Kunststoffkomponente umfaßt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine farbgebende Komponente gleichmäßig in der mindestens einen Kunststoffkomponente dispergiert ist.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Kunststoffkomponente aus feinen Partikeln besteht.
7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Kunststoffkomponente aus ungefärbten Kunststoffpartikeln und die mindestens eine farbgebende Komponente aus homogenen oder zusammengesetzten Farbpartikeln gebildet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine

farbgebende Komponente aufweisende Zusammensetzung in Pulverform oder als Suspension auf die Kunststoffoberfläche aufgebracht wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine farbgebende Komponente aufweisende Zusammensetzung ein Vernetzungsmittel umfaßt. 5
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Vernetzungsmittel thermisch und/oder UV-aktivierbar ist. 10
11. Eine mindestens eine farbgebende Komponente aufweisende Zusammensetzung, wie in einem der Ansprüche 1 bis 10 definiert. 15
12. Verwendung der mindestens eine farbgebende Komponente aufweisende Zusammensetzung nach Anspruch 11 zur Beschriftung von mindestens einer Kunststoffoberfläche. 20

25

30

35

40

45

50

55