



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 279 517 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2003 Patentblatt 2003/05

(51) Int Cl.7: **B41M 5/26**

(21) Anmeldenummer: **02016489.3**

(22) Anmeldetag: **23.07.2002**

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

(71) Anmelder: **MERCK PATENT GmbH**
64293 Darmstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Delp, Reiner**
64293 Darmstadt (DE)
• **Kuntz, Matthias, Dr.**
64342 Seeheim-Jugenheim (DE)

(30) Priorität: **27.07.2001 DE 10136479**

(54) **Farbige Beschriftung und Markierung von Kunststoffen und Lacken**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft die farbige Beschriftung oder Markierung von Kunststoffen, Lacken, inklusive Pulverlacken, wobei ein Farbmittel mit Hilfe einer laserlichtabsorbierende Substanz durch Laserstrahlung in den Kunststoff oder Lack transferiert wird.

EP 1 279 517 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die farbige Beschriftung oder Markierung von Kunststoffen, Lacken, inklusive Pulverlacken, wobei ein Farbmittel mit Hilfe einer laserlichtabsorbierenden Substanz durch Laserstrahlung in den Kunststoff oder Lack transferiert wird.

[0002] Die Kennzeichnung von Produktionsgütern wird in fast allen Industriezweigen zunehmend wichtiger. So müssen häufig z. B. Produktionsdaten, Verfallsdaten, Barcodes, Firmenlogos, Seriennummern, etc. auf Produkte aufgebracht werden. Derzeit werden diese Markierungen überwiegend mit konventionellen Techniken wie Drucken, Prägen, Stempeln und Etikettieren ausgeführt. Mit Hilfe eines Laserstrahls können insbesondere im Infrarotbereich Beschriftungen auf Glas, Metall und Keramik aufgebracht werden. Hierbei werden die Materialien aus denen die spätere Beschriftung besteht auf der Oberfläche aufgeschmolzen. Für die Beschriftung von Kunststoffen ist dieses Verfahren hingegen nicht geeignet. Wachsende Bedeutung gewinnt die dunkle Markierung mit Lasern bei Kunststoffen. Mit dieser Technik ist es möglich graphische Beschriftungen, wie z.B. Barcodes, mit hoher Geschwindigkeit auch auf eine nicht plane Oberfläche aufzubringen. Da sich die Beschriftung im Kunststoffkörper selbst befindet, ist sie dauerhaft abriebbeständig.

[0003] Neben der dunklen Markierung von Kunststoffen steigt zunehmend das Interesse nach farbigen Markierungen.

[0004] Absorbermaterialien für die farbige Markierung von Kunststoffen sind bekannt. Eine farbige Lasermarkierung eines dunklen Kunststoffes wird in der EP 0 522 370 A1 offenbart. So beschreibt die EP 0 684 144 B1 einen Dotierstoff für die farbige Markierung von Kunststoffmaterialien, der sich dadurch auszeichnet, dass er eine Mischung eines Trübungsmittels und einer chromogenen Substanz enthält.

[0005] Die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren für die farbige Beschriftung von Kunststoffen besitzen aber den Nachteil, dass sie eine farbige Markierung auf Kunststoffen mit hellen Einfärbungen nicht ermöglichen bzw. mehrere Laser mit verschiedenen Wellenlängen zur farbigen Beschriftung des Kunststoffs benötigt werden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher ein Verfahren zu finden, welches unter Einwirkung von Laserlicht eine farbige Markierung mit hohem Kontrast auf jeder Kunststofffarbe unter Verwendung nur eines Lasers bzw. Laserwellenlänge ermöglicht.

[0007] Überraschenderweise wurde gefunden, dass man Kunststoffe und Lacke farblich beschriften kann, wenn man die Oberfläche eines lasermarkierbaren Kunststoff oder Lacks mit einem Gemisch aus Farbmittel und Absorbersubstanz belegt und diese teilweise oder flächendeckend in die Oberfläche einträgt. Das Farbmittel wird in Kombination mit der laserlichtabsor-

bierenden Substanz in die durch Laserbestrahlung aufgeschmolzene Kunststoff- oder Lackoberfläche eingetragen. Durch den Eintrag in die Oberfläche des Kunststoffs oder Lacks lassen sich farbige Beschriftungen mit sehr hoher Abriebfestigkeit erzielen.

[0008] Gegenstand der Erfindung sind farblich beschriftbare oder markierbare Kunststoffe und Lacke, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Kunststoff- oder Lackoberfläche ein Gemisch bestehend aus einem oder mehreren Farbmitteln und einer oder mehreren laserlichtabsorbierenden Substanzen appliziert wird.

[0009] Gute Markierungsergebnisse werden erzielt, wenn das Verhältnis Farbmittel / laserlichtabsorbierende Substanz 10 : 1 bis 1 : 10, vorzugsweise 95 : 5 bis 70 : 30, insbesondere 90 : 10 bis 80 : 20, beträgt.

[0010] Die Konzentration des Farbmittels und der laserlichtabsorbierenden Substanz auf der Oberfläche des Kunststoffs bzw. des Lacks ist allerdings abhängig von dem eingesetzten Kunststoffsystem bzw. der Lackzusammensetzung und der Fläche der Beschriftung.

[0011] Für die Beschriftung kommen sowohl organische als auch anorganische Farbmittel in Frage. Geeignet sind alle dem Fachmann bekannten Farbmittel, die sich bei der Laserbestrahlung nicht zersetzen.

[0012] Geeignete organische Farbmittel sind vorzugsweise solche ausgewählt aus der Gruppe der nachfolgend genannten organischen Pigmente: Kupferphthalocyanine, Dioxazine, Anthrachinone, Monoazo- und

Diazopigmente, Diketopyrrolopyrrol, polycyclische Pigmente, Anthrapyrimidine, Chinacridone, Chinaphthalone, Perinone, Perylene.

[0013] Geeignete Farbstoffe sind z. B. Acridine, Azofarbstoffe, Phthalocyanine, Xantheme und Phenazine. Bei den Farbstoffen kann es sich um kationische, anionische und nichtionische Farbstoffe handeln.

[0014] Geeignete anorganische Farbmittel sind z. B. farbige Oxid- und Oxidhydroxidpigmente, Oxid-Mischphasenpigmente, Sulfid- und Sulfid-Selenpigmente, Carbonatpigmente, Chromat-, Chromat-Molybdat-Mischphasenpigmente, Komplexsalzpigmente und Silikatpigmente.

[0015] Bei dem Farbmittel kann es sich auch um ein Gemisch aus zwei oder mehr Substanzen handeln.

[0016] Die für die Markierung geeigneten laserlichtabsorbierenden Substanzen basieren vorzugsweise auf Antracen, Pentaerythrit, Kupferhydroxidphosphate, Molybdänsulfid, Antimon(III)oxid und Wismuthoxychlorid, plättchenförmigen, insbesondere transparenten oder semitransparenten Substraten aus z.B. Schichtsilikaten, wie etwa synthetischer oder natürlicher Glimmer, Talkum, Kaolin, Glasplättchen, SiO₂-Plättchen oder synthetischen trägerfreien Plättchen. Weiterhin kommen auch plättchenförmige Metalloxide wie z. B. plättchenförmiges Eisenoxid, Aluminiumoxid, Titandioxid, Siliziumdioxid, LCP's (Liquid Crystal Polymers), holographische Pigmente, leitfähige Pigmente oder beschichtete Graphitplättchen in Betracht.

[0017] Als plättchenförmige Pigmente können auch Metallplättchen eingesetzt werden, die unbeschichtet oder auch mit einer oder mehreren Metalloxidschichten bedeckt sein können; bevorzugt sind z. B. Al-, Cr-, Fe-, Au-, Ag und Stahlplättchen. Sollten korrosionsanfällige Metallplättchen wie z. B. Al-, Fe- oder Stahlplättchen unbeschichtet eingesetzt werden, werden sie vorzugsweise mit einer schützenden Polymerschicht überzogen.

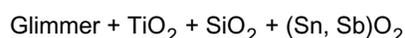
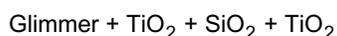
[0018] Besonders bevorzugte Substrate sind mit ein oder mehreren Metalloxiden beschichtete Glimmerschuppen. Als Metalloxide werden dabei sowohl farblose hochbrechende Metalloxide, wie insbesondere Titandioxid, Antimon(III)oxid, Zinkoxid, Zinnoxid und/oder Zirkoniumdioxid verwendet als auch farbige Metalloxide wie z.B. Chromoxid, Nickeloxid, Kupferoxid, Kobaltoxid und insbesondere Eisenoxid (Fe_2O_3 , Fe_3O_4). Insbesondere bevorzugt wird als Absorbermaterial Antimon(III)oxid allein oder in Kombination mit Zinnoxid verwendet.

[0019] Diese Substrate sind bekannt und größtenteils kommerziell erhältlich, z. B. unter der Marke Iriodin® LS der Fa. Merck KGaA, und/oder können nach dem Fachmann bekannten Standardverfahren hergestellt werden. Pigmente auf der Basis transparenter oder semitransparenter plättchenförmiger Substrate werden z. B. beschrieben in den

deutschen Patenten und Patentanmeldungen 14 67 468, 19 59 998, 20 09 566, 22 14 454, 22 15 191, 22 44 298, 23 13 331, 25 22 572, 31 37 808, 31 37 809, 31 51 343, 31 51 354, 31 51 355, 32 11 602, 32 35 017, 38 42 330, 44 41 223.

[0020] Beschichtete SiO_2 -Plättchen sind z. B. bekannt aus der WO 93/08237 (nasschemische Beschichtung) und der DE-OS 196 14 637 (CVD-Verfahren).

[0021] Mehrschichtpigmente basierend auf Schichtsilikaten sind beispielsweise aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 196 18 569, DE 196 38 708, DE 197 07 806 und DE 198 03 550 bekannt. Besonders geeignet sind Mehrschichtpigmente, die folgenden Aufbau besitzen:



[0022] Besonders bevorzugte laserlichtabsorbierende Substanzen sind Anthracen, Pentaerythrit, Kupferhydroxidphosphate, Molybdändisulfid, Antimon(III)oxid und Wismuthoxychlorid.

[0023] Die laserlichtabsorbierende Substanz kann auch ein Gemisch aus zwei oder mehr Komponenten

sein.

[0024] Alle bekannten Thermoplaste sowie Dura-plast, wie sie z.B. im Ullmann, Bd. 15, S. 457 ff., Verlag VCH beschrieben werden, können nach dem erfindungsgemäßen Verfahren dauerhaft und abriebfest mittels eines Lasers beschriftet werden. Geeignete Kunststoffe sind insbesondere Polyethylen, Polypropylen, Polyamide, Polyester, Polyesterester, Polyetherester, Polyphenylenether, Polyacetal, Polybutylenterephthalat, Polymethyl methacrylat, Polyvinylacetal, Polystyrol, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA), Polycarbonat, Polyethersulfone und Polyetherketone sowie deren Copolymeren und/oder Mischung.

[0025] Unter Lacke werden alle dem Fachmann bekannten Lacke verstanden, wie z. B. Autolacke, Industrielacke, Reparaturlacke, Pulverlacke.

[0026] Besonders geeignete Pulverlacke sind auf Basis von Polyester, Epoxidharzen, Polyesterepoxidharzen (Mischpulver), Polyurethanen, Acrylaten, Wirbelsinterpulvern (Polyamidbasis).

[0027] Zur Verbesserung des Farbeintrages in die Matrix des Kunststoffs oder des Pulverlacks können sogenannte Trägersubstanzen der Farbmittel-/Absorber-Komponente zugegeben werden. Diese verbessern deutlich den Eintrag in die Oberfläche des Kunststoffes bzw. Pulverlacks, bleiben jedoch nicht als Bestandteil in der Markierung erhalten.

[0028] Geeignete Träger sind z. B. mineralische Öle, Wachse, Paraffine und Nitrocelluloselacke.

[0029] Der Anteil an Trägersubstanz bezogen auf die Farbmittel/Absorber-Komponente beträgt 0,1 bis 99,9 Gew. %, vorzugsweise 10 bis 90 Gew. %, insbesondere 25 bis 75 Gew. %.

[0030] In einer besonderen Ausführungsform wird die farbige Markierung der Kunststoffe und Pulverlacke noch kontrastreicher, wenn das zu beschriftende Kunststoff- bzw. Lacksystem zusätzlich mit einer oder mehreren laserlichtabsorbierenden Substanzen dotiert ist. Der Eintrag des Farbmittels in die Oberfläche des zu markierenden Systems wird dann deutlich verbessert.

[0031] Der Dotierstoff im Kunststoff bzw. im Lack kann mit der laserlichtabsorbierenden Substanz der Farbmittel/Absorber-Komponente gleich oder verschieden sein. Geeignete laserabsorbierende Substanzen im Kunststoff oder Lack sind insbesondere plättchenförmige transparente oder semitransparente Substrate, die mit ein oder mehreren farbigen oder farblosen Metalloxiden belegt sind. Besonders bevorzugt sind Dotierstoffe auf Basis von Glimmersubstraten. Diese plättchenförmigen Pigmente sind bekannt und kommerziell erhältlich unter der Marke Iriodin® LS der Firma Merck KGaA.

[0032] Die Markierung der Kunststoffe und Pulverlacke ist einfach und leicht zu handhaben. Die farbige Markierung erfolgt überwiegend in der Kunststoff- bzw. Pulverlackmatrix, d. h. nicht durch Aufschmelzen einer weiteren Kunststoff- oder Lackkomponente. Zur Applikati-

on kann die Farbmittel-/Absorber-Komponente direkt auf den zu beschriftenden Kunststoff oder Lack aufgetragen werden. Die Farbmittel/Absorber-Komponente wird auf die Oberfläche des zu markierenden Systems durch übliche Techniken, wie pinseln, bürsten, drucken, sprühen, rakeln, aufgetragen. Die Schichtdicke beträgt in der Regel 0,1 bis 10000 nm, vorzugsweise 10 bis 5000 nm, insbesondere 50 bis 3000 nm. Der Eintrag in die Kunststoffoberfläche erfolgt direkt durch den auf die Kunststoff- bzw. Lackoberfläche fokussierten Laserstrahl. Hierbei können in Abhängigkeit von den eingesetzten Farbmittel/Absorber-Kombinationen Laser mit verschiedenen Wellenlängen eingesetzt werden, bevorzugt jedoch CO₂-Laser bei einer Wellenlänge von 10,6 µm, sowie Nd:YAG-Laser bei 1064 nm. Zuletzt wird durch einfaches Abwischen die Oberfläche des markierten Systems von der nicht verbrauchten Farbmittel/Absorber-Komponente befreit.

[0033] Die Beschriftung mit dem Laser erfolgt derart, daß der Probenkörper in den Strahlengang eines gepulsten Lasers, vorzugsweise eines CO₂- oder Nd:YAG-Lasers gebracht wird. Ferner ist eine Beschriftung mit einem Excimer-Laser, z.B. über eine Maskentechnik, möglich. Jedoch sind auch mit anderen herkömmlichen Lasertypen, die eine Wellenlänge in einem Bereich hoher Absorption der verwendeten laserlichtabsorbierenden Substanz aufweisen, die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Die erhaltene Markierung wird durch die Bestrahlungszeit (bzw. Pulszahl bei Pulslasern) und Bestrahlungsleistung des Lasers sowie des verwendeten Kunststoffsystems bzw. Lacksystems bestimmt. Die Leistung der verwendeten Laser hängt von der jeweiligen Anwendung ab und kann im Einzelfall vom Fachmann ohne weiteres ermittelt werden.

[0034] Der verwendete Laser hat im allgemeinen eine Wellenlänge im Bereich von 157 nm bis 10,6 µm, vorzugsweise im Bereich von 532 nm bis 10,6 µm. Beispielsweise seien hier CO₂-Laser (10,6 µm) und Nd:YAG-Laser (1064 bzw. 532 nm) oder gepulste UV-Laser erwähnt. Die Excimerlaser weisen folgende Wellenlängen auf: F₂-Excimerlaser (157 nm), ArF-Excimerlaser (193 nm), KrCl-Excimerlaser (222 nm), KrF-Excimerlaser (248 nm), XeCl-Excimerlaser (308 nm), XeF-Excimerlaser (351 nm), frequenzvervielfachte Nd:YAG-Laser mit Wellenlängen von 355 nm (frequenzverdreifacht) oder 265 nm (frequenzvervieracht). Besonders bevorzugt werden Nd:YAG-Laser (1064 bzw. 532 nm) und CO₂-Laser eingesetzt. Die Energiedichten der eingesetzten Laser liegen im allgemeinen im Bereich von 0,3 mJ/cm² bis 50 J/cm², vorzugsweise 0,3 mJ/cm² bis 10 J/cm².

[0035] Bei der Verwendung von gepulsten Lasern liegt die Pulsfrequenz im allgemeinen im Bereich von 1 bis 30 kHz. Entsprechende Laser, die im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden können, sind kommerziell erhältlich.

[0036] Die Verwendung des erfindungsgemäßen Kunststoffes bzw. Lacks kann auf allen Gebieten erfol-

gen, wo bisher übliche Druckverfahren zur Beschriftung von Kunststoffen eingesetzt werden. Beispielsweise können Formkörper aus dem erfindungsgemäßen Kunststoff in der Elektro-, Elektronik- und Kraftfahrzeugindustrie Anwendung finden. Die Kennzeichnung und Beschriftung von z.B. Kabeln, Leitungen, Zierleisten bzw. Funktionsteilen im Heizungs-, Lüftungs- und Kühlbereich oder Schalter, Stecker, Hebel und Griffe, die aus dem erfindungsgemäßen Kunststoff bestehen, können selbst an schwer zugänglichen Stellen mit Hilfe von Laserlicht markiert werden. Weiterhin kann das erfindungsgemäße Kunststoffsystem bei Verpackungen im Lebensmittelbereich oder im Spielzeugbereich eingesetzt werden. Die Markierungen auf den Verpackungen zeichnen sich dadurch aus, daß sie wisch- und kratzfest, stabil bei nachträglichen Sterilisationsprozessen, und hygienisch rein beim Markierungsprozeß aufbringbar sind. Komplette Etikettenbilder können dauerhaft auf die Verpackung für ein Mehrwegsystem aufgebracht werden. Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet für die Laserbeschriftung sind Kunststoffmarken zur individuellen Kennzeichnung von Tieren, sogenannte Cattle Tags oder Ohrmarken. Über ein Barcodesystem werden die Informationen gespeichert, welche spezifisch dem Tier zugehörig sind. Diese können bei Bedarf wieder mit Hilfe eines Scanners abgerufen werden. Die Beschriftung muß sehr dauerhaft werden, da die Marke teilweise über mehrere Jahre an den Tieren verbleiben.

[0037] Die erfindungsgemäßen Lacke und Pulverlacke können Anwendung finden bei der Kennzeichnung von Funktionsteilen im Automobil- und Industriebereich, im Elektrobereich sowie bei Hebel, Griffen, Werkzeugen, Metallplatten, Rohren, Keramikplatten, Verpackungen, Stecker, Gitter, Bauteilteilen.

[0038] Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern ohne sie jedoch zu begrenzen. Die angegebenen Prozentangaben sind Gewichtsprozent.

Beispiele

Beispiel 1

[0039] Es werden Spritzgusskörper aus einem thermoplastischen Polypropylen (Typ: PPH 10 Fa. DSM, Geelen) hergestellt, die 1 % Titandioxid (Kronos, Fa. Kronos) und 0,2 % Iridin® LS 825 (mit (Sn, Sb)O₂ beschichteter Glimmer der Fa. Merck KGaA, Darmstadt) enthalten.

[0040] Die Zusatzstoffe werden in Form von Polypropylenkonzentraten vor dem Abspritzvorgang hinzugegeben. Die Spritzgusskörper zeigen unter Tageslicht eine weiße Körperfarbe. Mit einer handelsüblichen Airbrushpistole wird auf die Oberfläche der Spritzgusskörper eine Mischung aus einem blauen Farbpigment (PV Echtblau, Fa. Clariant) und eines Zinn-Antimon-Mischoxides (Zelex ECP-3010-XC, Fa. Dupont Chemicals) bei einem Mischverhältnis von 2 : 8 aufgebracht. Zur Anwendung in der Airbrushpistole wird die Mischung im

Verhältnis 1 : 1 mit einem mineralischen Öl (Energol WM6 der BP Schmierstoff GmbH) versetzt. Die nach dem Aufsprühen erzielte gleichmäßige Farbschicht aus Farbmittel und Laserabsorber wird mit einem handelsüblichen Nd:YAG Laser (Typ Starkmark, Fa. Baasel Lasertechnik) in die Oberfläche eingetragen. Danach wird die Oberfläche durch einfaches Abwischen von der nicht eingetragenen Farbschicht befreit. Zurück bleiben blaue, kontrastreiche Beschriftungen, welche sich durch eine hohe Oberflächengüte sowie eine sehr gute Abriebfestigkeit auszeichnen.

Beispiel 2

[0041] Analog Beispiel 1, aber mit einem roten Farbpigment (PV Echrot, Fa. Clariant) und eines Zinn-Antimon Mischoxides (Zelec ECP-3010-XC, Fa. Dupont Chemicals), wobei das Mischverhältnis 3 : 7 ist. Es zeigen sich rote, kontrastreiche Beschriftungen, welche sich durch eine hohe Oberflächengüte sowie eine sehr gute Abriebfestigkeit auszeichnen.

Beispiel 3

[0042] Analog Beispiel 2, aber mit einem gelben Farbpigment (PV Echtgelb, Fa. Clariant) und eines Zinn-Antimon Mischoxides (Zelec ECP-3010-XC, Fa. Dupont Chemicals), wobei das Mischverhältnis 1 : 9 ist. Es zeigen sich gelbe, kontrastreiche Beschriftungen, welche sich durch eine hohe Oberflächengüte sowie eine sehr gute Abriebfestigkeit auszeichnen.

Beispiel 4

[0043] Es werden Spritzgusskörper aus einem thermoplastischen Polyamid (Typ Schulamid, Fa. Schulmann) hergestellt, die 0,8 % Iridin® LS 835 (mit Fe₃O₄ beschichteter Glimmer der Fa. Merck KGaA, Darmstadt) enthalten. Die Zusatzstoffe werden in Form von Konzentraten in Polyamid vor dem Abspritzvorgang hinzugegeben. Die Spritzgusskörper zeigen unter Tageslicht eine schwarze Körperfärbung. Die Lasermarkierung wird analog Beispiel 1 durchgeführt. Man erhält eine blaue, kontrastreiche Beschriftung, die sich durch eine hohe Oberflächengüte sowie eine sehr gute Abriebfestigkeit auszeichnet.

Beispiel 5

[0044] Es werden Metallkörper mit einem Pulverlack auf Basis Polyester pulverlackiert, wobei der Pulverlack 2% Iridin® LS 820 (Firma Merck KGaA) enthält. Die Lasermarkierung wird analog Beispiel 1 durchgeführt. Man erhält blaue, kontrastreiche Beschriftungen, welche sich durch eine hohe Oberflächengüte sowie eine sehr gute Abriebfestigkeit auszeichnen.

Patentansprüche

1. Farbig beschriftbare oder markierbare Kunststoffe und Lacke, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Kunststoff- oder Lackoberfläche ein Gemisch bestehend aus einem oder mehreren Farbmitteln und einer oder mehreren laserlichtabsorbierenden Substanzen appliziert wird.
2. Farbig beschriftbare oder markierbare Kunststoffe oder Lacke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis Farbmittel : laserlichtabsorbierende Substanz 10 : 1 bis 1 : 10 beträgt.
3. Farbig beschriftbare oder markierbare Kunststoffe oder Lacke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Farbmittel ein Farbstoff und/oder ein organisches oder ein anorganisches Pigment ist.
4. Farbig beschriftbare oder markierbare Kunststoff oder Lacke nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Farbmittel ausgewählt ist aus der Gruppe der Kupferphthalocyanine, Dioxazine, Anthrachinone, Monoazo- und Diazopigmente, Diketopyrrolopyrrol, polycyclische Pigmente, Anthrapyrimidine, Chinacridone, Chinaphthalone, Perinone, Perylene, Acridine, Azofarbstoffe, Phthalocyanine, Xanthene und Phenazine, farbige Oxid- und Oxidhydroxidpigmente, Oxid-Mischphasenpigmente, Sulfid- und Sulfid-Selenpigmente, Carbonatpigmente, Chromat-, Chromat-Molybdat-Mischphasenpigmente, Komplexsalzpigmente und Silikatpigmente.
5. Farbig beschriftbare oder markierbare Kunststoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff ein Thermoplast oder ein Duroplast ist.
6. Farbig beschriftbare oder markierbare Kunststoffe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff aus Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyester Polyesterester, Polyetherester, Polyphenylenether, Polyacetal, Polybutylenterephthalat, Polymethylmethacrylat, Polyvinylacetal, Polystyrol, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA), Polycarbonat, Polyethersulfone und Polyetherketone sowie deren Copolymeren und/oder Mischung besteht.
7. Farbig beschriftbare oder markierbare Kunststoffe und Pulverlacke nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff oder der Lack selbst eine/oder mehrere laserlichtabsorbierende Substanzen enthält.

8. Verfahren zur farbigen Beschriftung und farbigen Markierung von Kunststoffen und Lacken, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoff- oder Lackoberfläche mit einem Gemisch bestehend aus einem oder mehreren Farbmitteln und einer oder mehreren laserlichtabsorbierenden Substanzen belegt wird und diese Schicht teilweise oder flächendeckend mit Laserlicht vollständig oder teilweise in den Kunststoff oder den Lack transferiert wird.

5

10

9. Verfahren zur farbigen Beschriftung und farbigen Markierung von Kunststoffen und Lacken nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** man einen CO₂- oder Nd:YAG-Laser verwendet.

15

10. Formkörper aus Kunststoff, Lacke und Pulverlacke farbige beschriftet oder markiert nach dem Verfahren von Anspruch 8.

20

25

30

35

40

45

50

55