



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 693 907 A5

⑤1 Int. Cl.⁷: C 23 C 014/24**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer: 01877/99

②2 Anmeldungsdatum: 14.10.1999

②4 Patent erteilt: 15.04.2004

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.2004⑦3 Inhaber:
Satis Vacuum Industries Vetriebs AG
Neuhofstrasse 12
6341 Baar (CH)⑦2 Erfinder:
Beat Siegrist, Im Büelhättli 23
8704 Herrliberg (CH)⑦4 Vertreter:
Patentanwaltsbüro G. Petschner, Wannenstrasse 16
8800 Thalwil (CH)⑤4 **Verfahren zum Beschichten von Kunststoff-Oberflächen unter Vakuum.**

⑤7 Beim Verfahren zum Beschichten von Kunststoff-Oberflächen unter Vakuum, insbesondere zum Beschichten von optischen Substraten aus Kunststoff, wie Brillengläser, in einem gasdicht verschliessbaren, evakuierbaren und mit einer Atmosphäre aus inertem Gas versehenen Rezipienten mit Mitteln zum Aufbringen von Vergütungs- resp. Funktionsschichten, wie Schichten mit reversiblen photochromischen Eigenschaften, auf die Kunststoff-Oberflächen, wird vor dem Aufdampfen der Vergütungs- resp. Funktionsschichten eine Adhäsionsschicht auf die Kunststoff-Oberflächen aufgebracht. Zur Bildung dieser Adhäsionsschicht wird hierbei von einem Silizium-Target Silizium (Si) in Gegenwart des Reaktivgases Stickstoff (N₂) auf die Kunststoff-Oberflächen aufgebracht.

Mit diesem Verfahren wird die Haftfestigkeit von Vergütungs- resp. Funktionsschichten auf Kunststoff-Oberflächen ganz bedeutend verbessert.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten von Kunststoff-Oberflächen unter Vakuum, insbesondere zum Beschichten von optischen Substraten aus Kunststoff, wie Brillengläser, in einem gasdicht verschliessbaren, evakuierbaren und mit einer Atmosphäre aus inertem Gas versehbaren Rezipienten mit Mitteln zum Aufbringen von Vergütungs- resp. Funktionsschichten, wie Schichten mit reversiblen photochromischen Eigenschaften auf die Kunststoff-Oberflächen.

In der Vakuum-Beschichtungstechnik werden dünne Schichten vermehrt auf Kunststoff-Oberflächen aufgebracht.

Hierbei können die Mittel zum Aufbringen solcher Schichten in einem gasdicht verschliessbaren, evakuierbaren und mit einer Atmosphäre aus inertem Gas versehbaren Rezipienten Elektronenstrahlverdampfer, thermische Verdampfer, Sputterkathoden oder dergleichen sein. Anlagen dieser Art sind bekannt. Inerte Gase können dabei in bekannter Weise Arbeitsgase, wie Argon oder Krypton, oder Reaktionsgase, wie Sauerstoff oder Stickstoff, sein.

Die aufgetragenen Schichten haben dabei vielfältige Funktionen, beispielsweise in der Optik als Reflexionsverminderungsschichten, Schichten mit reversiblen photochromischen Eigenschaften, Verspiegelungen, optische Filter u.a. oder in der Elektronik als elektrische Leiterbahnen, Widerstandsschichten u.a.

Die grössten Qualitätsprobleme derartiger Beschichtungen bilden allerdings deren mangelnde Haftfestigkeit auf der Kunststoff-Unterlage. Nicht selten zeigen die Beläge Ablöseerscheinungen oder weisen eine nur schwache Bindung mit dem Substrat auf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist nun die Schaffung eines Verfahrens der vorgenannten Art, mit dem sich die Haftfestigkeit solcher Vergütungs- resp. Funktionsschichten auf Kunststoff-Oberflächen ganz bedeutend verbessern lässt.

Dies wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass vor dem Aufdampfen der Vergütungs- resp. Funktionsschichten eine Adhäsionsschicht auf die Kunststoff-Oberflächen aufgebracht wird, wobei zur Bildung der Adhäsionsschicht von einem Silizium-Target Silizium (Si) in Gegenwart des Reaktivgases Stickstoff (N₂) auf die Kunststoff-Oberflächen aufgebracht wird.

Hierbei wurde gefunden, dass beim Aufbringen einer Silizium-(Si)-Schicht auf eine Kunststoff-Oberfläche ohne die Zufuhr von Stickstoff sich reine Silizium-Filme bilden, die bereits ab geringer Dicke opak, d.h. für das Auge nicht durchsichtig sind. Das Einfließenlassen von Stickstoff ruft dagegen bei der aufwachsenden Schicht Si-N-Verbindungen hervor und lässt die Beschichtung optisch transparent werden. Bekannt ist aber auch, dass freie Silizium-Schichtanteile mit dem Sauerstoff der Kunststoff-Oberflächen eine Oxydation eingehen. In dieser Korrelation liegt die Bedeutung der erfindungsgemässen Adhäsions-Verstärkung.

Vorzugsweise wird beim erfindungsgemässen Verfahren zudem, je nach verwendeter Anlage und verwendeter Mittel zum Aufbringen solcher Schichten, das zugeführte Stickstoffgas (N₂) bis zu einem

Grenzbereich derart dosiert und erhöht, bis die Adhäsionsschicht gerade farblos, d.h. von Auge in der Durchsicht glasklar erscheint, m. a. W. also keinerlei Absorption im sichtbaren Spektralbereich aufweist.

5 Hierbei ist es zweckmässig, wenn die Adhäsionsschicht mittels Sputterkathode aufgebracht wird.

Nach dem Aufbringen der in der Regel sehr dünnen, beispielsweise nur wenige Nanometer betragenden Adhäsionsschicht auf die Kunststoff-Oberflächen werden auf dieser Adhäsionsschicht die Vergütungs- resp. Funktionsschichten (optische oder elektrische, einfache oder mehrfache) unterschiedlichster Materialien und mit beliebiger Beschichtungstechnik unter Vakuum durch Aufdampfen in bekannter Weise aufgetragen.

15 Es wird Schutz beansprucht wie folgt:

Patentansprüche

20 1. Verfahren zum Beschichten von Kunststoff-Oberflächen unter Vakuum, insbesondere zum Beschichten von optischen Substraten aus Kunststoff, wie Brillengläser, in einem gasdicht verschliessbaren, evakuierbaren und mit einer Atmosphäre aus inertem Gas versehbaren Rezipienten mit Mitteln zum Aufbringen von Vergütungs- resp. Funktionsschichten, wie Schichten mit reversiblen photochromischen Eigenschaften auf die Kunststoff-Oberflächen, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufdampfen der Vergütungs- resp. Funktionsschichten eine Adhäsionsschicht auf die Kunststoff-Oberflächen aufgebracht wird, wobei zur Bildung der Adhäsionsschicht von einem Silizium-Target Silizium (Si) in Gegenwart des Reaktivgases Stickstoff (N₂) auf die Kunststoff-Oberflächen aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Adhäsionsschicht mittels Sputterkathode aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zugeführte Stickstoffgas (N₂) bis zu einem Grenzbereich dosiert wird, in welchem die Adhäsionsschicht gerade farblos, d.h. von Auge in der Durchsicht glasklar erscheint, also keinerlei Absorption im sichtbaren Spektralbereich aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Aufbringen der Adhäsionsschicht auf die Kunststoff-Oberflächen auf dieser Adhäsionsschicht die Vergütungs- resp. Funktionsschichten mit beliebiger Beschichtungstechnik unter Vakuum durch Aufdampfen aufgebracht werden.