



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 K / 253 038 0

(22) 13.07.83

(44) 10.04.85

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, DD

(72) Bohmeyer, Werner, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.; Francke, Klaus-Peter, Dipl.-Phys.; Gündel, Harald, Prof. Dr. sc. Dipl.-Phys.; Pohl, Eckhard, Dipl.-Ing.; Rudolph, Rolf, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.; Seliger, Klaus, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys., DD

(54) Verfahren zur Mattierung von Glaskolben, insbesondere von Lampenkolben

(57) Das erfindungsgemäße Verfahren dient der Mattierung von Glaskolben, insbesondere von Lampenkolben, mittels Laser. Ziel der Erfindung sind auf der Innen- oder/und Außenfläche gleichmäßig und fein mattierte Glaskolben. Technische Aufgabe ist es, ein Verfahren zur Mattierung von Glaskolben anzugeben, das in die Fertigung von Lampen eingebettet und ökonomisch, umweltfreundlich und nicht gesundheitsschädigend sein soll. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Mattierung von Glaskolben ein Impulslaser mit einer nach der zu bearbeitenden Glasart eingestellten Leistungsdichte von einigen MW/cm² verwendet wird und daß der Mattierungsgrad durch Veränderung der Leistungsdichte und der Impulsdauer des Impulslasers einstellbar ist.

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zur Mattierung von Glaskolben, insbesondere von Lampenkolben, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Impulslaser mit einer nach der zu bearbeitenden Glasart eingestellten Leistungsdichte von einigen MW/cm² verwendet wird und daß der Mattierungsgrad durch Veränderung der Leistungsdichte und der Impulsdauer des Impulslasers einstellbar ist.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der verwendete Impulslaser ein CO₂-Impulsgaslaser ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Mattierung von Glasoberflächen, insbesondere von Lampenkolben, mittels Laser.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß die Mattierung von Lampenkolben durch Ausnutzung der Ätzwirkung von Flußsäureverbindungen durchgeführt wird. Diese chemischen Verfahren sind u. a. dargestellt in Glastechnische Berichte, 10. Jahrgang, Heft 3, S. 154 bis 182; DE-AS 1696481 und in DD-WP 28228. Die Nachteile dieser Verfahren sind folgende: notwendige Schutzmaßnahmen der arbeitenden Menschen gegen die Ätzwirkung der Säure bzw. Säuredämpfe; hohe Belastungen der Umwelt bzw. hohe Kosten zur Neutralisierung der Flußsäureverbindungen.

Außerdem ist bekannt, die Mattierung von Glasflächen durch Schleifen oder Sandstrahlen herzustellen. Beschrieben sind diese Verfahren z. B. in Glastechnische Berichte, 1925, Heft 2, Band III, S. 33-39. Bei der Anwendung des Sandstrahlverfahrens treten aber folgende Nachteile auf: spezielle externe Mattierungsherstellung, getrennt von der Lampenfertigung; große Umweltbelastungen und Schädigungen der arbeitenden Menschen durch starke Stauberzeugung; hohe Kosten für die Bereitstellung spezieller Arbeitsmittel; Anwendungsbeschränkung dieses Verfahrens auf die Außenfläche des Lampenkolbens; Auftreten von Glasbruch durch zu hohe lokale Belastungen der Glasoberfläche durch den Sandstrahl.

Für die Bearbeitung von Glas (z. B. von Weingläsern und Gläsern für chemische Untersuchungen) werden lasergestützte Verfahren zum Beschriften und Dekorieren angewendet (u. a. dargestellt in Wissensspeicher Lasertechnik, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1982, S. 367). Das zu dekorierende Glas wird dabei entweder mit dem Laserstrahl eines kontinuierlichen CO₂-Lasers direkt graviert oder mit einer nichttransparenten Metallschablone abgedeckt und zeilenweise abgerastert. Durch partielles Verdampfen der Glasoberfläche wird ein Schattenbild auf dem Glas erzeugt, wobei infolge des hohen Energieeintrags tiefe Bahnen in das Material eingeschnitten werden. Die für die Lampenherstellung erforderliche gleichmäßige und feine Mattierung der Oberfläche ist mit diesem kontinuierlichen Verfahren nicht erzielbar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung sind auf der Innen- oder/und Außenfläche gleichmäßig und fein mattierte Glaskolben, insbesondere Lampenkolben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Mattierung von Glaskolben anzugeben, das in die Fertigung von Lampen eingebettet und ökonomisch, umweltfreundlich und nicht gesundheitsschädigend sein soll.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Mattierung von Glaskolben ein Impulslaser mit einer Leistungsdichte von einigen MW/cm² verwendet wird, die nach der zu bearbeitenden Glasart eingestellt wird.

Die hohe Leistungsdichte des Impulslasers, verbunden mit einer kurzen Impulsdauer, führt zur schnellen Aufheizung einer dünnen Oberflächenschicht. Dabei wird lokal Oberflächenmaterial verdampft. Nach dem Laserimpuls erfolgt eine sehr schnelle Abkühlung der Schicht in die Tiefe des Materials. Im Ergebnis dieses thermischen Schocks entstehen Mikrorisse und feinste Sprünge. Beide Prozesse bewirken den Effekt der Mattierung, deren Grad bei gegebener Impulsdauer nur von der auf die Glasoberfläche einfallenden Leistungsdichte und deren Homogenität nur von der Strahlqualität abhängig sind. Eine definierte Änderung des Mattierungsgrades auf der Kolbenfläche ist durch Variation der Leistungsdichte und der Impulsdauer des Impulslasers einstellbar.

Durch eine definierte Bewegung des Glaskolbens oder durch Ablenkung des Laserstrahls wird die Kolbenfläche innen oder/und außen mit wenigen Laserimpulsen in kurzer Zeit gleichmäßig mattierte. Es kann z. B. ein CO₂-Impulsgaslaser verwendet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren erfordert keine zusätzlichen Hilfsstoffe oder Materialien zur Herstellung der Mattierung, läßt sich leicht in den technologischen Prozeß der Lampenfertigung einbauen und gewährleistet somit eine hohe Fertigungsökonomie. Das Verfahren ist nicht umwelt- und gesundheitsschädigend.

Ausführungsbeispiel

Die Kuppenzone eines Reflektorlampenkolbens aus Weichglas wird auf der Kuppeninnenfläche (Durchmesser ca. 60 mm) mit einem CO₂-Impulsgaslaser (Wellenlänge 10,6 µm; Impulsenergie 1Ws; Wiederholfrequenz 10Hz) beschossen. Die Strahlung wird auf eine Fläche von etwa 50 mm² fokussiert, so daß Leistungsdichten von einigen MW/cm² erreicht werden. Damit wird in der Kuppenzone pro Schuß eine Fläche von 50 mm² vollständig mattierte. Durch entsprechende Bewegung des Lampenkolbens wird die gesamte Kuppeninnenfläche abgerastert. Bei einer Wiederholfrequenz von 10Hz ergibt sich eine Bearbeitungsdauer von etwa 6 Sekunden.