

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdruckentladungslampe gemäß des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

I. Stand der Technik

[0002] Eine derartige Hochdruckentladungslampe ist beispielsweise in der Offenlegungsschrift EP 0 374 676 A2 offenbart. Diese Schrift beschreibt eine Hochdruckentladungslampe für einen Fahrzeugscheinwerfer mit einem Entladungsgefäß aus Quarzglas und einer ionisierbaren Füllung die Metallhalogenide und Xenon umfasst.

II. Darstellung der Erfindung

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Hochdruckentladungslampe mit erhöhten Lebensdauer bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0005] Die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe für Fahrzeugscheinwerfer weist ein Entladungsgefäß mit darin angeordneten Elektroden zum Erzeugen einer Gasentladung auf, wobei in dem Mittenabschnitt des Entladungsgefäßes, der durch zwei senkrecht zur Verbindungsstrecke der entladungsseitigen Enden der Elektroden angeordnete, jeweils durch das entladungsseitige Ende einer der Elektroden verlaufende Ebenen begrenzt ist, das von dem Material des Entladungsgefäßes ausgefüllte Volumen größer oder gleich 95 mm^3 ist.

[0006] Bei Hochdruckentladungslampen für Fahrzeugscheinwerfer, die üblicherweise eine Nennleistung kleiner als 50 Watt aufweisen, ist das Volumen des Entladungsgefäß-Binnenraumes typischerweise kleiner oder gleich 30 mm^3 . Das in dem oben definierten Mittenabschnitt von dem Entladungsgefäßmaterial ausgefüllte Volumen ist bei den erfindungsgemäßen Lampen damit mehr als dreimal so groß wie der Innenraum des Entladungsgefäßes. In der Figur 4 ist für mehrere Hochdruckentladungslampen mit unterschiedlichen, von dem Entladungsgefäßmaterial ausgefüllten Volumina in dem oben definierten Mittenabschnitt der relative Lichtstrom dargestellt. Auf der horizontalen Achse ist bei der Figur 4 das in dem Mittenabschnitt vom Entladungsgefäßmaterial ausgefüllte Volumen bzw. das Gefäßwandvolumen des Mittenabschnitts des Entladungsgefäßes in der Einheit mm^3 abgetragen, während auf der vertikalen Achse der relative Lichtstrom in Prozent abgetragen ist. Zur Bestimmung des relativen Lichtstroms wurde der Lichtstrom der jeweiligen Hochdruckentladungslampe nach 12,5 Betriebsstunden und nach Alterung der Hochdruckentladungslampen gemäß der ECE-Regel 99 nach 1000 Betriebsstunden gemessen. Nach 1000 Betriebsstunden beträgt der Lichtstrom der Hochdruckentladungs-

lampen nur noch einen gewissen Prozentsatz ihres anfänglichen, nach 12,5 Betriebsstunden gemessenen Lichtstroms. In Figur 4 ist zu erkennen, dass Hochdruckentladungslampen mit größerem, vom Entladungsgefäßmaterial ausgefülltem Volumen und unter sonst gleichen Bedingungen in dem oben definierten Mittenabschnitt nach 1000 Betriebsstunden noch einen höheren relativen Lichtstrom aufweisen. Die erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen besitzen nach 1000 Betriebsstunden noch mindestens 70 Prozent ihres anfänglichen Lichtstroms. Als Kriterium zur Beurteilung der Lebenserwartung der Hochdruckentladungslampen wird der nach 1000 Betriebsstunden noch verbliebene Restlichtstrom der Hochdruckentladungslampen herangezogen. Hochdruckentladungslampen mit einem Restlichtstrom unterhalb von 70 Prozent ihres anfänglichen Lichtstroms besitzen eine zu geringe Lebenserwartung.

[0007] In der Figur 5 ist die Temperatur an der heißesten Stelle des Entladungsgefäßes, das heißt, an der Oberseite des Entladungsgefäßes, und zwar mittig zwischen den Elektroden, in Abhängigkeit von dem in dem Mittenabschnitt des Entladungsgefäßes angeordneten und vom Entladungsgefäßmaterial ausgefüllten Volumen für mehrere quecksilberfreie Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampen während des Lampenbetriebs dargestellt. Bei den erfindungsgemäßen Lampen beträgt die Temperatur maximal 855 Grad Celsius.

[0008] Die Figur 5 zeigt, dass Hochdruckentladungslampen mit größerem, vom Entladungsgefäßmaterial ausgefülltem Volumen in dem oben definierten Mittenabschnitt und unter sonst identischen Bedingungen eine geringere Temperatur an der Oberseite des Entladungsgefäßes besitzen. Aufgrund des horizontalen Lampenbetriebs, das heißt, mit in horizontaler Ebene angeordneten Elektroden, befindet sich die heißeste Stelle des Entladungsgefäßes an seiner Oberseite. Die Darstellungen der Figuren 4 und 5 gewährleisten für die erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen aufgrund des vergleichsweise hohen relativen Lichtstroms und der reduzierten thermischen Belastung des Entladungsgefäßes eine längere Lebensdauer.

[0009] Besonders vorteilhaft ist die Erfindung für quecksilberfreie Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampen, das heißt, für Hochdruckentladungslampen, deren ionisierbare Füllung aus Metallhalogeniden und Xenon besteht und kein Quecksilber enthält, weil bei diesem Lampentyp die Abnahme des relativen Lichtstroms mit der Betriebsdauer besonders stark ist.

[0010] Die Erfindung kann aber auch vorteilhaft auf die konventionellen quecksilberhaltigen Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampen angewandt werden, wie in Figur 6 verdeutlicht ist. In der Figur 6 ist für zwei quecksilberhaltige Halogen-Metalldampf-Hochdruckentladungslampen der relative Lichtstrom nach 1000 Betriebsstunden über dem in dem Mittenabschnitt des Entladungsgefäßes angeordneten und vom Entladungsgefäßmaterial ausgefüllten Volumen dargestellt. Die erfindungsgemäße quecksilberhaltige Halogen-Me-

talldampf-Hochdruckentladungslampe besitzt nach 1000 Betriebsstunden noch 90 Prozent ihres anfänglichen Lichtstroms.

[0011] Das Entladungsgefäß der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen besteht vorzugsweise aus Quarzglas, das heißt, der Gewichtsanteil von Siliziumdioxid im Material des Entladungsgefäßes beträgt mindestens 99 Gewichtsprozent. Quarzglas hält der hohen Betriebstemperatur, dem hohen Druck und dem chemischen Angriff der ionisierbaren Füllung stand. Gegenüber einer lichtdurchlässigen Keramik, welche die vorgenannten Vorteile auch bietet, besitzt Quarzglas den Vorteil, dass bei Entladungsgefäßen aus Quarzglas die Abdichtung der Stromdurchführungen einfacher zu realisieren ist.

III. Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0012] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine Seitenansicht des Entladungsgefäßes der Hochdruckentladungslampe gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels

Figur 2 Einen Querschnitt durch das in Figur 1 abgebildete Entladungsgefäß im Mittenabschnitt zwischen den Elektroden

Figur 3 Eine Seitenansicht der Hochdruckentladungslampe gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels

Figur 4 Die Abhängigkeit des relativen Lichtstroms von dem im Mittenabschnitt des Entladungsgefäßes angeordneten Volumen, das vom Material des Entladungsgefäßes ausgefüllt ist, für mehrere quecksilberfreie Halogen-Metall dampf-Hochdruckentladungslampen

Figur 5 Die Temperatur der Oberseite des Entladungsgefäßes in Abhängigkeit von dem im Mittenabschnitt des Entladungsgefäßes angeordneten Volumen, das vom Material des Entladungsgefäßes ausgefüllt ist, für mehrere quecksilberfreie Halogen-Metall dampf-Hochdruckentladungslampen

Figur 6 Die Abhängigkeit des relativen Lichtstroms von dem im Mittenabschnitt des Entladungsgefäßes angeordneten Volumen, das vom Material des Entladungsgefäßes ausgefüllt ist, für zwei quecksilberhaltige Halogen-Metall dampf-Hochdruckentladungslampen

[0013] In Figur 3 ist eine Hochdruckentladungslampe

gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung schematisch dargestellt. Es handelt sich hierbei um eine Halogen-Metall dampf-Hochdruckentladungslampe mit einer Nennleistung von 35 Watt. Diese Lampe ist für den Einsatz in einem Fahrzeugscheinwerfer vorgesehen. Sie besitzt ein zweiseitig abgedichtetes Entladungsgefäß 10 aus Quarzglas, dessen Innenraum 107 ein Volumen von 22,5 mm³ aufweist, und in dem eine ionisierbare Füllung gasdicht eingeschlossen ist. Im Mittenabschnitt 106 des Entladungsgefäßes 10 ist die Innenkontur des Entladungsgefäßes 10 kreiszylindrisch ausgebildet und seine Außenkontur entspricht im wesentlichen der eines kreisförmigen Tonnenkörpers, das heißt, die Außenkontur wird durch Rotation eines Kreisbogens um die Entladungsgefäßachse erzeugt. Der Innendurchmesser des Mittenabschnitts 106 beträgt 2,6 mm und sein größter Außendurchmesser beträgt 6,3 mm. Die beiden Enden 101, 102 des Entladungsgefäßes 10 sind jeweils mittels einer Molybdänfolien-Einschmelzung 103, 104 abgedichtet. Im Innenraum 107 des Entladungsgefäßes 10 befinden sich zwei Elektroden 11, 12, zwischen denen sich während des Lampenbetriebes der für die Lichtemission verantwortliche Entladungsbogen ausbildet. Die Elektroden 11, 12 bestehen aus Wolfram und verlaufen in der Entladungsgefäßachse. Ihre Dicke bzw. ihr Durchmesser beträgt 0,30 mm. Der Abstand zwischen den Elektroden 11, 12 beträgt 4,2 mm. Die Elektroden 11, 12 sind jeweils über eine der Molybdänfolien-Einschmelzungen 103, 104 und über die sockelferne Stromzuführung 13 bzw. über die sockelseitige Stromrückführung 14 elektrisch leitend mit einem elektrischen Anschluss des im wesentlichen aus Kunststoff bestehenden Lampensockels 15 verbunden. Das Entladungsgefäß 10 wird von einem gläsernen Außenkolben 16 umhüllt. Der Außenkolben 16 besitzt einen im Sockel 15 verankerten Fortsatz 161. Das Entladungsgefäß 10 weist sockelseitig eine rohrartige Verlängerung 105 aus Quarzglas auf, in der die sockelseitige Stromzuführung 14 verläuft. Im Innenraum des Sockels 15 kann eine Zündvorrichtung mit einem Zündtransformator angeordnet sein.

[0014] In der Figur 3 ist das Entladungsgefäß 10 dieser Hochdruckentladungslampe schematisch abgebildet. Der Mittenabschnitt 106 des Entladungsgefäßes 10 wird durch zwei Ebenen E1, E2 begrenzt, die beide senkrecht zur Entladungsgefäßachse angeordnet sind. Die Ebene E1 verläuft durch das entladungsseitige Ende der Elektrode 11 und die Ebene E2 verläuft durch das entladungsseitige Ende der Elektrode 12. Die Ebenen E1, E2 sind daher im Abstand der beiden Elektroden 11, 12 angeordnet. Der Mittenabschnitt 106 des Entladungsgefäßes 10 ist zwischen den beiden Ebenen E1, E2 angeordnet. Das von dem Quarzglas der Gefäßwand des Mittenabschnitts 106 ausgefüllte Volumen beträgt 99,1 mm³. In der Mitte des Mittenabschnitts 106 beträgt die senkrecht zur Entladungsgefäßachse orientierte Querschnittsfläche der Entladungsgefäßwand 25,9 mm². An den beiden Rändern des Mittenabschnitts 106 beträgt die senkrecht

zur Entladungsgefäßachse orientierte Querschnittsfläche der Entladungsgefäßwand $19,0 \text{ mm}^2$. Der größte Wert der Wandstärke des Mittenabschnitts 106, der in der Mitte angenommen wird, beträgt $1,85 \text{ mm}$ und der kleinste Wert, der an den beiden Rändern bei den Ebenen E1, E2 angenommen wird, beträgt $1,48 \text{ mm}$.

[0015] Die ionisierbare Füllung der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen besteht aus Xenon, den Halogeniden, vorzugsweise Jodiden, der Metalle Natrium und Scandium sowie gegebenenfalls den Halogeniden weiterer Metalle, wie beispielsweise Zink und Indium. Die ionisierbare Füllung der erfindungsgemäßen quecksilberhaltigen Hochdruckentladungslampen enthalten zusätzlich zu den oben genannten Komponenten noch Quecksilber.

[0016] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die oben näher erläuterten Ausführungsbeispiele. Insbesondere kann die Geometrie des Entladungsgefäßes von der in der Figur 1 oder 3 abgebildeten Geometrie abweichen. Die Geometrie des Entladungsgefäßes kann beliebig gewählt werden. Beispielsweise kann die Außenkontur des Entladungsgefäßes sphärisch, ellipsoidförmig oder zylindrisch ausgebildet sein. Die Innenkontur des Entladungsgefäßes kann dieselbe Geometrie wie die Außenkontur aufweisen, das heißt, ebenfalls sphärisch, ellipsoidförmig oder zylindrisch ausgebildet sein, oder aber eine andere Geometrie besitzen, beispielsweise eine kreiszylindrische.

kennzeichnet, dass in dem Innenraum (107) des Entladungsgefäß (10) eine ionisierbare Füllung angeordnet ist, die Metallhalogenide und Xenon umfasst.

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe für einen Fahrzeugscheinwerfer mit einem Entladungsgefäß (10) und darin angeordneten Elektroden (11,12) zum Erzeugen einer Gasentladung, wobei das Entladungsgefäß (10) einen Mittenabschnitt (106) aufweist, der durch zwei Ebenen (E1, E2) begrenzt ist, die senkrecht zur Verbindungsstrecke der entladungsseitigen Enden der Elektroden (11, 12) angeordnet sind und jeweils durch das entladungsseitige Ende einer der Elektroden (11, 12) verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in dem Mittenabschnitt (106) angeordnete und von dem Material des Entladungsgefäßes (10) ausgefüllte Volumen größer oder gleich 95 mm^3 ist.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum (107) des Entladungsgefäßes (10) ein Volumen von kleiner oder gleich 30 mm^3 besitzt.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entladungsgefäß (10) aus Quarzglas besteht.
4. Hochdruckentladungslampe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch ge-**

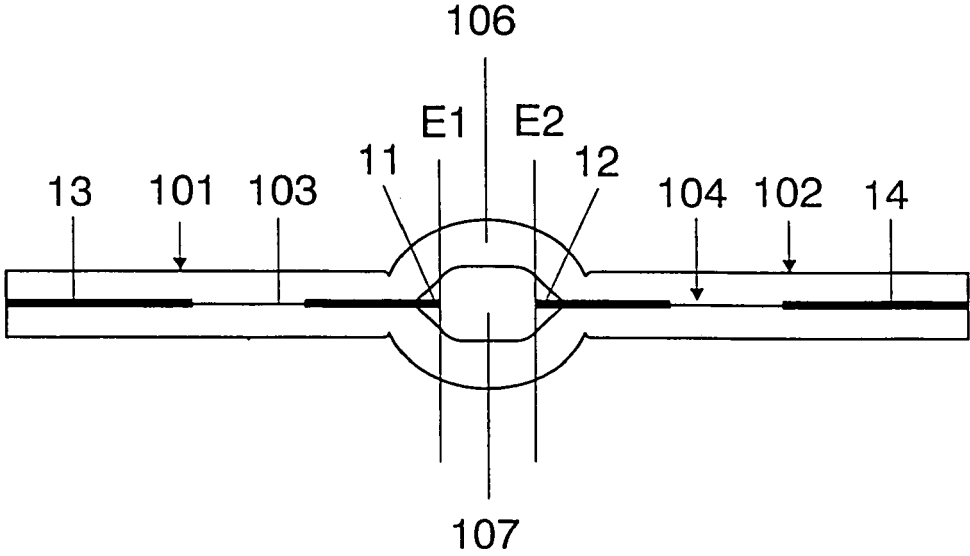


FIG 1

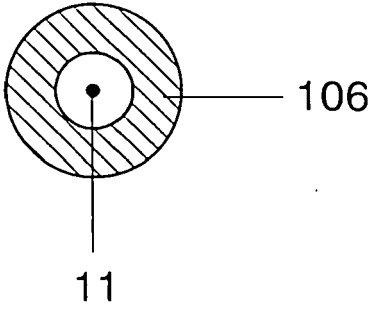


FIG 2

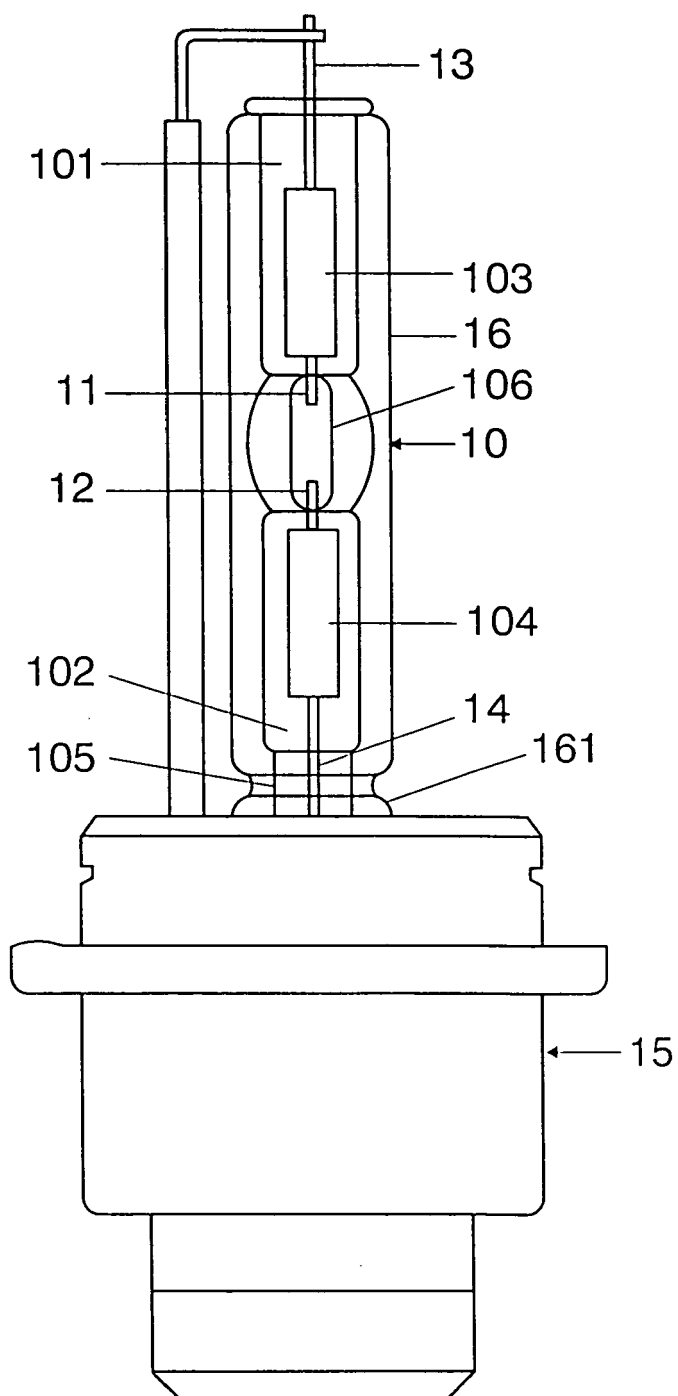


FIG 3

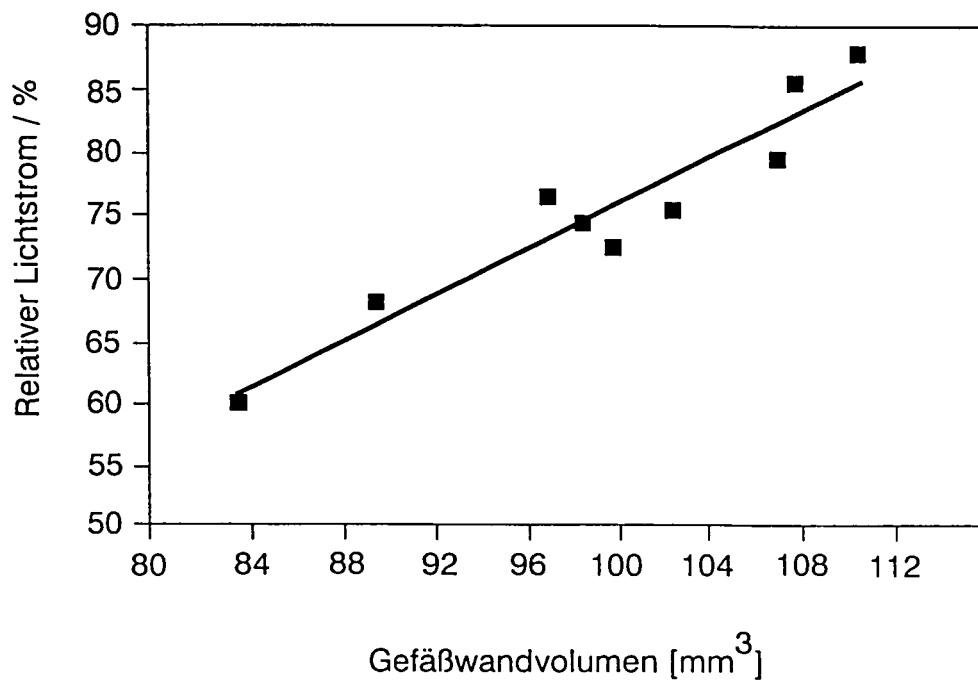


FIG 4

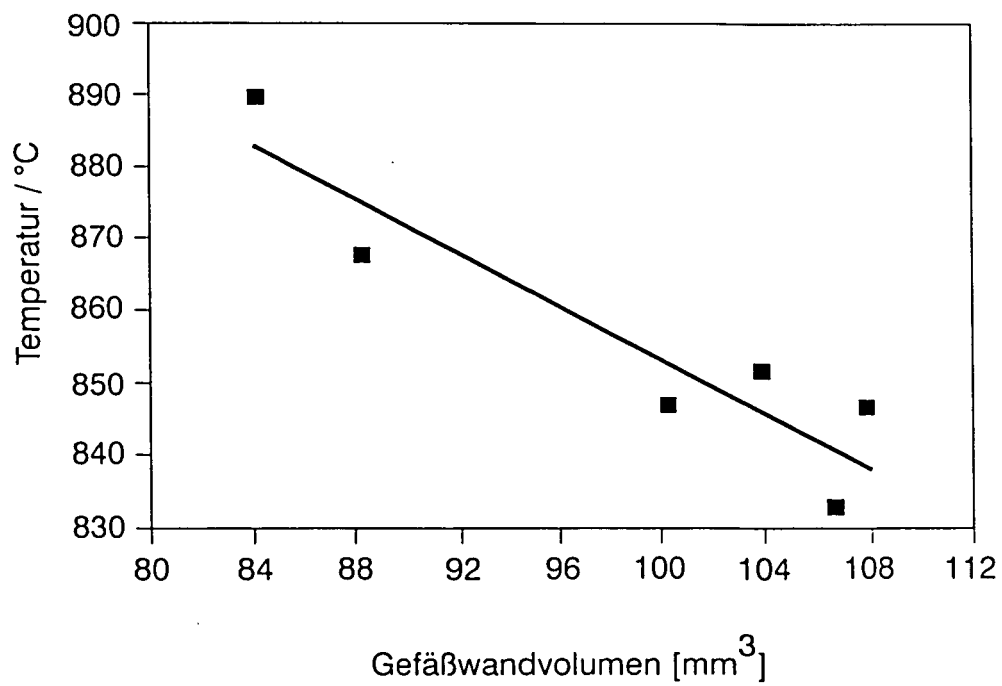


FIG 5

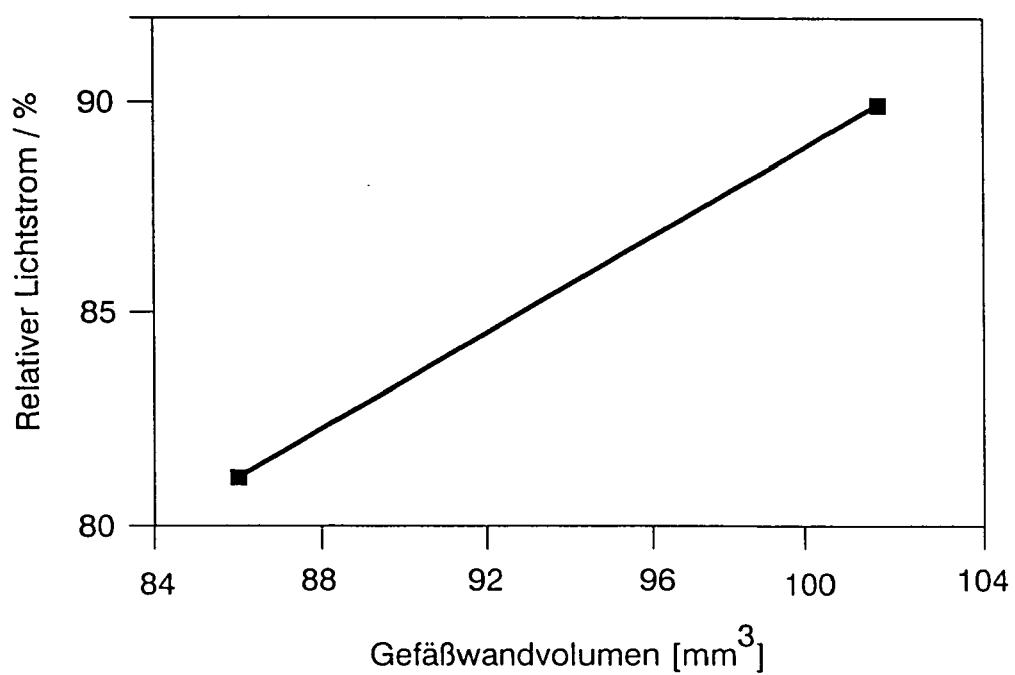


FIG 6