

Erhöhung des Wirkungsgrades von UV-Lampen durch innere thermische Stabilisierung

Anwendungsgebiet

Neben einer Vielzahl anderer Anwendungen kommt die Plasmatechnologie auch in der Lichttechnik zum Einsatz. Hier liegt das Augenmerk vermehrt auf dem energieeffizienten Betrieb von Leuchtmitteln. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Entladungsgefäßes (Leuchtmittelkörpers) erhöht die thermische Stabilität einer Gasentladung und damit den Wirkungsgrad von Leuchtmitteln wie z.B. Niederdruckleuchten zur Allgemeinbeleuchtung oder bevorzugt UV-Mitteldruckstrahlern, die unter anderem biologisch wirksame Strahlung zur Wasserdesinfektion erzeugen.

Stand der Technik

Es bestehen Ansätze zur thermischen Stabilisierung, die sich auf die Kühlung von Lampen konzentrieren. Diese haben das Ziel, einen höheren Leistungseintrag zu erreichen, ohne dass die Lampe überhitzt. Ein weiterer Ansatz betrifft die thermische Stabilisierung zur Verringerung von Wandverlusten, da die kälteste Stelle der Gasentladung bei Anregung durch innerhalb des Entladungsraums befindliche Elektroden in Nähe der Außenwand liegt. Allerdings gewinnt die Anregung durch hochfrequente Wechselfelder oder elektromagnetische Wellen eine immer größere Bedeutung, da sich bei dieser Art der Anregung keine Elektroden im Entladungsraum befinden und somit die Wahl des Mediums nicht durch etwaige chemische Reaktionen mit dem Elektrodenmaterial beschränkt ist. Da aber das Erregerfeld nur eine begrenzte räumliche Eindringtiefe hat, befindet sich bei der Anregung durch Transmission oder Oberflächenwellen die kälteste Stelle oft im Inneren der Entladung.

Innovation

Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wurde ein neues Lampenkonzept entwickelt, das die thermische Stabilisierung auch bei Gasentladungen ermöglicht, deren niedrigste Temperatur im Inneren liegt. Erfolgt die Anregung beispielsweise durch Mikrowelleneinkopplung durch die äußere Wand des Entladungsgefäßes hindurch, diffundieren schnelle (warme) Teilchen von der Nähe der Außenwand zur Mitte des Entladungsgefäßes, wo sie sich bei herkömmlichem Aufbau abkühlen würden. Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau treffen sie aber in der Mitte des Entladungsgefäßes auf die innere Vakuumkammer. Durch das Vakuum wird Wärmeverlust vermieden, ebenso werden Strahlungsverluste minimiert, da die thermische Strahlung an den Wänden der Vakuumkammer reabsorbiert wird. Durch die Dimensionierung und Formgebung von Entladungsgefäß und Vakuumkammer kann eine optimale Leistungsdichte erreicht werden. Zusätzliche Wärmezufuhr oder -abfuhr ist nicht nötig.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Hoher Wirkungsgrad durch hohe Leistungsdichte im elektrodenlosen Betrieb
- ✓ UV-Lampe mit hoher Leistung ohne bewegte Teile
- ✓ Optimale Einstellung der Leistungsdichte durch geometrische Auslegung
- ✓ Verwendung erprobter Materialien (Glas, Quarzglas, Glaskeramik)
- ✓ Kein Bedarf an zusätzlicher Wärmezufuhr oder -abfuhr



Abbildung 1: Der Prototyp zeigt die Gasentladungslampe. Im Inneren ist die Vakuumpumpe für den Wärmeausgleich zu sehen.

Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Patent-Portfolio

Deutsches Patent DE 10 2012 001 000, anhängig.
Europäisches Patent EP 2 618 362, anhängig.

Kontakt

Dr.-Ing. Hubert Siller
hsiller@tlb.de
Technologie-Lizenz-Büro (TLB)
der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH
Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe
Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79
www.tlb.de

Referenz-Nummer: 11/098TLB-si