

Refraktive Linsen aus gerollten und strukturierten Folien für röntgenoptische Systeme

Anwendungsgebiet

Die erfindungsgemäße Röntgenlinse erlaubt die Fokussierung von Röntgenstrahlen in einem Punkt und zeichnet sich außerdem durch geringe Absorptionsverluste aus. Sie ist vor allem interessant für Röntgenanalyseverfahren, für die eine hohe Strahlungsintensität benötigt wird.

Sie ist aber nicht auf den Einsatz mit Röntgenstrahlung beschränkt, sondern kann auf elektromagnetische Strahlung beliebiger Wellenlänge angepasst werden.

Stand der Technik

Die Brechung von Röntgenstrahlung, also elektromagnetischer Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 5 nm bis 50 nm, ist besonders problematisch, da die Brechkraft der für Röntgenstrahlung ausreichend durchlässigen Materialien so gering ist, dass herkömmliche Linsen vergleichsweise extreme Formen annehmen. Dies führt unter anderem dazu, dass der Weg der Strahlung im Linsenmaterial und damit die Absorption so groß wird, dass die Intensität der Röntgenstrahlung für bestimmte Anwendungen nicht mehr ausreicht. Dieser Problematik wird dadurch begegnet, dass die Linse aus vielen optischen Teilelementen mit brechenden Flächen gebildet wird, von denen sich ein größerer Teil im Randbereich der Vorrichtung befindet. Auf diese Weise wird eine stärkere Brechung der Strahlung im Randbereich und somit eine Fokussierung der Strahlung erzielt.

Die Herstellung solcher Systeme, wie z. B. der Clessidra-Linse, ist allerdings aufwendig. Zusätzlich kann ein Punktfokus nur durch Kombination mehrerer gegeneinander verdrehter Linsen erreicht werden, was zu Lasten der Transmissivität der Gesamtanordnung geht.

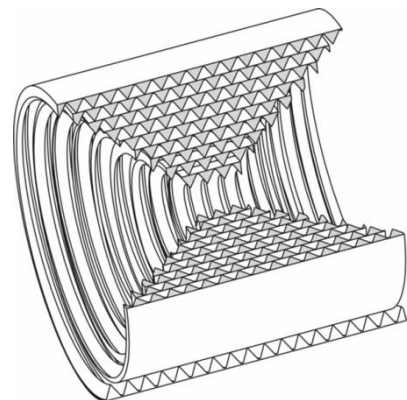
Innovation

Im Rahmen eines Projektes der Baden-Württemberg Stiftung wurde ein refraktives optisches Element entwickelt, das einfach herstellbar ist, gute Transmissivität aufweist und sowohl einen Punktfokus als auch große Aperturen realisieren kann.

Der Erfinder erreicht die notwendige Brechung der Strahlung durch optische Teilelemente, die mithilfe industriell erprobter Methoden in Form von dreieckigen Strukturen auf eine Trägerfolie aufgebracht werden. Die strukturierte Folie wird dann - definiert durch einen Algorithmus - als Band mit unterschiedlich breiten Stirnseiten zugeschnitten, so dass beim Aufrollen der Folie, bspw. um eine Glasfaser herum, im Randbereich mehr brechende Strukturen angesiedelt sind als in der Nähe der optischen Achse. So entsteht in einem einfachen Herstellungsprozess eine refraktive Optik mit Intensitätserhöhungen um einen Faktor 10 im Fokus, deren maximal erreichbare Apertur verfahrensbedingt nicht eingeschränkt ist.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Einfache Herstellung refraktiver Röntgenlinsen mit großer Apertur
- ✓ Punktfokus mit Durchmesser von wenigen 10 µm
- ✓ Erhöhung der Intensität um einen Faktor 10 im Fokus
- ✓ Hohe Transmissivität und geringe Absorption
- ✓ Prototypen aus Polyimid vorhanden



Schemazeichnung der inneren Struktur von Rolllinsen (Illustration: Karlsruher Institut für Technologie)

Technologietransfer

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

Patent-Portfolio

EP 10 727 438.3 erteilt und validiert in Deutschland, Frankreich und Großbritannien.
DE 10 2009 031 476.8 anhängig.

Kontakt

Dr.-Ing. Michael Ott

ott@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: 09/035TLB