

DIN EN ISO 14880-1

ICS 01.040.31; 31.260

Entwurf

Einsprüche bis 2017-11-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 14880-1:2016-12

**Optik und Photonik –
Mikrolinsenarrays –
Teil 1: Begriffe (ISO/DIS 14880-1:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 14880-1:2017**

Optics and photonics –
Microlens arrays –
Part 1: Vocabulary (ISO/DIS 14880-1:2017);
German and English version prEN ISO 14880-1:2017

Optique et photonique –
Réseaux de microlentilles –
Partie 1: Vocabulaire (ISO/DIS 14880-1:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 14880-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-09-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nafuo@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Alexander-Wellendorff-Str. 2, 75172 Pforzheim.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14880-1:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 027-01-18 AA „Laser und elektro-optische Systeme“ im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

DIN EN ISO 14880, *Optik und Photonik — Mikrolinsenarrays*, besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Begriffe
- Teil 2: Prüfverfahren für Wellenfrontaberrationen
- Teil 3: Prüfverfahren für optische Eigenschaften außer Wellenfrontaberrationen
- Teil 4: Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften

Teil 5 wurde als Technischer Bericht (ISO/TR 14880-5) von ISO veröffentlicht (ohne Übernahme durch DIN).

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 14880-1:2016-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) editorielle Änderungen basierend auf den aktuellen Gestaltungsregeln;
- b) Neuordnung der Bilder;
- c) Korrektur der Formel zur chromatischen Aberration.

Optik und Photonik — Mikrolinsenarrays — Teil 1: Begriffe (ISO/DIS 14880-1:2017)

Optique et photonique — Réseaux de microlentilles — Partie 1 : Vocabulaire (ISO/DIS 14880-1:2017)

Optics and photonics — Microlens arrays — Part 1: Vocabulary (ISO/DIS 14880-1:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Formelzeichen und Maßeinheiten	7
3.2 Grundlegende Definition von Mikrolinsen und Mikrolinsenarrays	8
3.3 Allgemeine Begriffe	8
3.4 Eigenschaftsbezogene Begriffe des Mikrolinsenarrays	11
3.4.1 Geometrische Eigenschaften	11
3.4.2 Optische Eigenschaften	13
4 Koordinatensystem	14
5 Eigenschaften von Einzellinsen	15
Anhang A (informativ) Anwendungen für Mikrolinsenarrays (1) — Telekommunikation	17
Anhang B (informativ) Anwendungen für Mikrolinsenarrays (2) — Bildsensorarrays	18
Anhang C (informativ) Anwendungen für Mikrolinsenarrays (3) — LCD-Projektionsplatten	19
Anhang D (informativ) Anwendungen für Mikrolinsenarrays (4) — Wellenfrontsensoren	20
D.1 Shack-Hartmann Wellenfrontsensor	20
D.2 Andere Wellenfrontsensoren	21
Anhang E (informativ) Anwendungen für Mikrolinsenarrays (5) — Stereobildschirme	23
Anhang F (informativ) Anwendungen für Mikrolinsenarrays (6) — 3D-Bildgebung und Lichtfeldkameras	24
Literaturhinweise	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14880-1:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 14880-1:2016 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 14880-1:2017 wurde von CEN als prEN ISO 14880-1:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 172, *Optics and photonics*, Unterkomitee SC 9, *Electro-optical systems*.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 14880-1:2001), die technisch überarbeitet wurde. Sie schließt außerdem die beiden Berichtigungen ISO 14880-1:2001/Cor 1:2003 und ISO 14880-1:2001/Cor 2:2005 ein.

ISO 14880 besteht aus folgenden Teilen, mit dem allgemeinen Titel *Optics and photonics — Microlens arrays*:

- Part 1: *Vocabulary*
- Part 2: *Test methods for wavefront aberrations*
- Part 3: *Test methods for optical properties other than wavefront aberrations*
- Part 4: *Test methods for geometrical properties*
- Part 5: (Technical Report) *Guidance on testing*

Einleitung

Die Zielsetzung dieses Teils der ISO 14880 ist es, die Begriffe des Themenfeldes der Mikrolinsenarrays klarzustellen.

Mikrooptik und Mikrolinsenarrays finden sich in vielen modernen optischen Geräten.[1] Sie werden als Koppeloptiken für Detektorarrays verwendet, die Digitalkamera ist ein Beispiel einer Massenmarktanwendung. Sie werden eingesetzt, um die optische Leistungsfähigkeit von Flüssigkristallbildschirmen (LCD) zu erhöhen, um Arrays von Lichtquellen zu koppeln und um zum Beispiel in Bildschirmen von 2D und 3D TV-Geräten, Mobiltelefonen und von tragbaren Computern die Beleuchtung zu formen. Mikrolinsenarrays werden in Wellenfrontsensoren in der optischen Messtechnik und Astronomie, als Lichtfeldsensoren in der 3D-Fotografie und Mikroskopie und in Bauelementen für die optische Parallelverarbeitung verwendet.

Mehrere Arrays aus Mikrolinsen können angeordnet werden, um optische Systeme wie zum Beispiel optische Kondensoren, kontrollierte Diffusoren und Superlinsen zu bilden.[2] [3] Darüber hinaus werden Arrays mikrooptischer Elemente wie zum Beispiel Mikroprismen und Mikrospiegel verwendet.[4] [5]

Der gewachsene Markt für Mikrolinsenarrays macht es notwendig, Einvernehmen zu erzielen über die grundlegenden Begriffe und über Definitionen von Mikrolinsenarrays und Systemen. Dieser Teil der ISO 14880 versucht diesem Bedarf gerecht zu werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 14880 definiert Begriffe für Mikrolinsenarrays. Er gilt für Mikrolinsenarrays, bestehend aus Arrays sehr kleiner Linsen, die innerhalb oder auf einer oder mehreren Seiten eines gemeinsamen Substrates und Systems ausgebildet sind. Das Ziel dieses Teils der ISO 14880 ist es, die Kompatibilität und die Austauschbarkeit von Linsenarrays verschiedener Hersteller zu verbessern und die Entwicklung von Technologien, die Mikrolinsenarrays verwenden, zu fördern.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

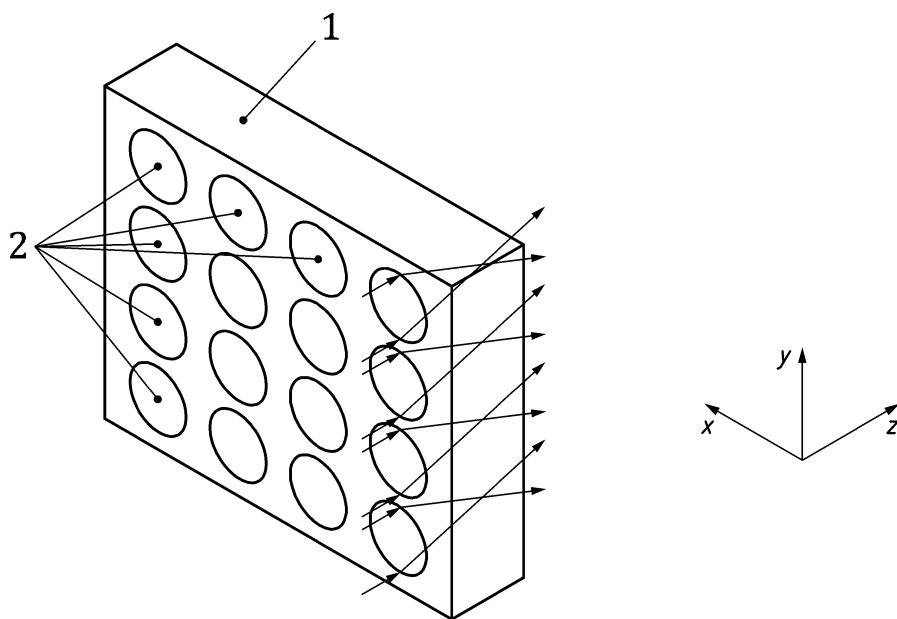
3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

ANMERKUNG 1 Das für die Beschreibung der Mikrolinsen verwendete Koordinatensystem ist in Bild 1 dargestellt. Die Beschreibung des Koordinatensystems und deren Anwendung ist in Abschnitt 4 gegeben.



Legende

- 1 Substrat
- 2 Mikrolinsen

Bild 1 — Mikrolinsenarray mit kartesischem Koordinatensystem

ANMERKUNG 2 Fünf gebräuchliche Arten von Mikrolinsen sind in Bild 5 dargestellt und in Abschnitt 5 beschrieben.

3.1 Formelzeichen und Maßeinheiten

Die in diesem Teil der ISO 14880 verwendeten Formelzeichen und Maßeinheiten sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Formelzeichen und Maßeinheiten

Symbol	Einheit	Begriff
A_d	mm ²	beugungsbegrenzte optische Apertur
A_g	mm ²	geometrische Apertur
a_1, a_2	mm	Linsenradius
$2a_1, 2a_2$	mm	Linsenabmessung
D_n	mm ⁻²	Linsendichte
h	mm	Modulationstiefe der Oberfläche
L_1, L_2	mm	Kantenlängen des Substrats
NA	ohne	numerische Apertur
NA_d	ohne	beugungsbegrenzte numerische Apertur
NA_g	ohne	geometrische numerische Apertur
$n(x, y, z)$	ohne	Brechungsindex
n_0	ohne	Brechungsindex im Zentrum der Linse
P_x, P_y	mm	Pitch
$f_{E,b}$	mm	effektive hintere Schnittweite
$f_{E,f}$	mm	effektive vordere Schnittweite
R_c	mm	Krümmungsradius
S_x, S_y, S_z	mm	Lage des Brennpunkts
$\Delta S_x, \Delta S_y, \Delta S_z$	mm	Verschiebung der Lage des Brennpunkts
T	mm	Substratdicke
T_c	mm	physische Dicke
w_x, w_y	mm	Brennpunktgröße
X, Y, Z	mm	Mittelpunktkoordinaten der Linsenapertur
θ	Grad	Akzeptanzwinkel
Φ_{rms}	Teile der Wellenlänge	Wellenfrontaberration
λ	nm	Wellenlänge
v_{eff}	ohne	effektive Abbezahl

3.2 Grundlegende Definition von Mikrolinsen und Mikrolinsenarrays

3.2.1

Mikrolinse

Linse in einem Array mit einer Apertur von weniger als einigen Millimetern, einschließlich solcher Linsen, deren Wirkung auf der Brechung an der Oberfläche, auf der Brechung im Innern des Substrates, auf Beugung oder auf einer Kombination dieser Effekte beruht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Apertur einer Mikrolinse kann verschiedene Gestalt annehmen: z. B. kreisförmig, hexagonal oder rechteckig. Die Oberfläche der Linse kann eben, konvex oder konkav sein.

3.2.2

Mikrolinsenarray

regelmäßige Anordnung von Mikrolinsen auf/in einem einzigen Substrat

Anmerkung 1 zum Begriff: Unregelmäßige oder strukturierte Arrays werden manchmal beispielsweise zur Strahlformung, Streuung und Homogenisierung verwendet.

3.3 Allgemeine Begriffe

3.3.1

effektive vordere Schnittweite

$f_{E,f}$

Abstand vom Scheitelpunkt der Mikrolinse zur Lage des Brennpunktes, der durch Bestimmung des Maximums der Leistungsdichteverteilung gegeben ist, wenn kollimierte Strahlung von der Substratrückseite einfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die effektive vordere Schnittweite kann im Falle von Linsen mit Aberration von der paraxialen vorderen Schnittweite abweichen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die effektive vordere Schnittweite unterscheidet sich von der klassischen vorderen Schnittweite, da sie vom Scheitelpunkt der Linse aus gemessen wird.

3.3.2

effektive hintere Schnittweite

$f_{E,b}$

Abstand von der Rückseite des Substrats, oder dem Scheitelpunkt der Mikrolinse zur Lage des Brennpunktes, wenn kollimierte Strahlung von der Linsenseite des Substrates einfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die effektive hintere Schnittweite kann im Falle von Linsen mit Aberration von der paraxialen hinteren Schnittweite abweichen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn die Mikrolinse, oder die Mikrolinsen sich auf beiden Seiten des Substrates befinden, wird die „effektive hintere Schnittweite“ vom Scheitelpunkt der Mikrolinse zum Brennpunkt definiert.

3.3.3

Krümmungsradius

R_c

Abstand vom Scheitelpunkt der Mikrolinse zum Krümmungsmittelpunkt der Linsenoberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Krümmungsradius wird in Millimetern angegeben.

3.3.4

Wellenfrontaberration

ϕ_{rms}

mittlere quadratische Abweichung der Wellenfront von einer idealen sphärischen oder anderen Wellenfront

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wellenfrontaberration wird in Teilen der Wellenlänge λ angegeben.

3.3.5.1

chromatische Aberration

Änderung der Brennweite in Abhängigkeit von der Wellenlänge

Anmerkung 1 zum Begriff: Die chromatische Aberration wird durch die effektive Abbezahl beschrieben, gegeben durch

$$v_{\text{eff}} = \frac{\frac{1}{f(\lambda_2)}}{\frac{1}{f(\lambda_1)} - \frac{1}{f(\lambda_3)}}$$

wobei die Werte für λ_1 , λ_2 und λ_3 so festgelegt werden, dass sie mit der im optischen Linsendesign gängigen Praxis übereinstimmen. Die Abbezahl ist dimensionslos.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei optischen Wellenlängen werden üblicherweise die C-, D- und die F-Linie als Wellenlängen $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ genutzt. Anwendungsspezifisch können auch andere Wellenlängen zum Beispiel aus dem infraroten Spektralbereich genutzt werden.

3.3.5.2

achromatisches Mikrolinsenarray

Mikrolinsenarray, das so ausgelegt ist, die Effekte der chromatischen Aberration zu minimieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Achromatische Mikrolinsenarrays werden üblicherweise so korrigiert, dass sie Strahlung zweier Wellenlängen in eine gemeinsame Ebene fokussieren; je nach Anwendung zum Beispiel rotes und blaues Licht oder Infrarotwellenlängen.

3.3.6.1

Form der Apertur

Form, die als quadratisch, kreisförmig, hexagonal, als Kreissegment oder als eine andere geometrische Form beschrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für nicht-reguläre Formen sind die Eckpunkte der Linsenaperturen durch Koordinaten Xa_{jk} , Ya_{jk} zu definieren, wobei j der Index der Linsennummer und k der Index des Eckpunktes sind.

3.3.6.2

geometrische Apertur

A_g

Fläche, in der die durchtretende optische Strahlung zum fokussierten Bildpunkt abgelenkt wird und zur Bildentstehung beiträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Gradientenindexlinsen, für die keine augenscheinlichen Berandungen existieren, ist der Linsenrand die Verbindungslinie der Punkte, für die die Brechzahländerung 10 % der maximalen Brechzahländerung beträgt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die geometrische Apertur wird in Quadratmillimetern angegeben.

3.3.6.3

Linsenabmessung

$2a_1, 2a_2$

Breite der Mikrolinse auf dem Substrat, gegeben durch die geometrische Apertur der Mikrolinse, die verschiedene Formen haben kann, wie kreisförmig, quasi-rechteckig, elliptisch und andere

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Breiten werden, wie in Bild 2 gezeigt, durch die Messung des größten ($2a_1$) und des kürzesten ($2a_2$) Abstands zwischen den Linsenrändern bestimmt. Ist die Linse kreisförmig, kann der Begriff Durchmesser verwendet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Linsenabmessungen werden in Millimetern angegeben.

3.3.6.4

beugungsbegrenzte optische Apertur

A_d

Fläche, innerhalb der die maximale Wellenfrontaberration (Peak-to-Valley) kleiner als ein Viertel der Wellenlänge der Prüfstrahlung bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die beugungsbegrenzte optische Apertur wird in Quadratmillimetern angegeben.

3.3.6.5

geometrische numerische Apertur

NA_g

Sinus des halben Öffnungswinkels, der durch die Linsenapertur im Brennpunkt gebildet wird

3.3.6.6

beugungsbegrenzte numerische Apertur

NA_d

Sinus des halben Öffnungswinkels, gebildet durch die beugungsbegrenzte optische Apertur der Linse im Brennpunkt

3.3.7

Brennweitenverhältnis

Verhältnis der Brennweite zur Linsenbreite der geometrischen Apertur

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Brennweitenverhältnis ist äquivalent zur praktischen f -Zahl.

3.3.8

Abbildungsqualität

Qualität der Mikrolinse, bestimmt durch die Modulationstransferfunktion (MTF) nach ISO 15529 oder das Strehlverhältnis

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abbildungsqualität sollte in den Ebenen gemessen werden, in denen die Mikrolinsen genutzt werden sollen, und vorzugsweise für einen Bereich von Einfallswinkeln.

3.3.9

Brennpunktgröße

w_x, w_y

halbe Breite in x - bzw. y -Richtung, bei der die Leistungsdichte im praktischen Brennpunkt auf den $1/e^2$ -Teil des Bestrahlungsniveaus abgefallen ist, wenn eine ebene Wellenfront auf die Mikrolinse einfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: Brennpunktgrößen werden in Mikrometer angegeben.

3.3.10

Lentikularlinsenarray

Array von zylindrischen Mikrolinsen

Anmerkung 1 zum Begriff: Historisch bedeutet der Begriff lentikular linsengeformt, in der Praxis wird er jedoch zur Beschreibung von zylindrischen Linsen verwendet.

3.3.11

Strahlhomogenisierer

ein oder mehrere Mikrolinsenarrays gestaltet, um die Intensitätsverteilung einer einfallenden Wellenfront zu formen

3.3.12

strukturiertes Mikrolinsenarray

Mikrolinsenarray mit regelmäßiger oder zufälliger Anordnung gestaltet, um die einfallende Wellenfront zu formen, oft verwendet für Anwendungen in einem breiten Wellenlängenbereich

3.3.13

Kondensorarray

zwei Arrays von zylindrischen oder sphärischen Mikrolinsen gestaltet, um einen großen Bereich innerhalb eines relativen kurzen Arbeitsabstandes zu beleuchten

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Einfachheit halber können die beiden Arrays auf den beiden Seiten eines einzigen Substrats gebildet werden.

3.3.14

Gabor-Superlinse

optisches System gebildet aus einem Paar afokaler Mikrolinsenarrays, welche verschiedene Perioden und Brennweiten haben können

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist dazu geeignet, „integrale“ Bilder zu generieren, welche sehr unterschiedlich zu den von konventionellen Linsen erzeugten sind.

3.4 Eigenschaftsbezogene Begriffe des Mikrolinsenarrays

3.4.1 Geometrische Eigenschaften

3.4.1.1

Struktur des Mikrolinsenarrays

geometrische Anordnung der einzelnen Mikrolinsen und Merkmale des Substrates

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen gibt es zwei Arten von Anordnungen: regelmäßig und unregelmäßig. Regelmäßig kann rechteckig, hexagonal oder polar sein ungeachtet der Überlappung der Mikrolinsen auf dem Substrat. Die Spezifikation muss die Anordnung für das Mikrolinsenarray vollständig beschreiben. Die Positionen X_j , Y_j des Linsenarrays und die Scheitelpunktkoordinaten werden genutzt, um diese Struktur zu definieren. Für regelmäßige Strukturen sind nur Abstand und Geometrie festzulegen.

3.4.1.2

Lage des Mittelpunktes der Linsenapertur

X , Y , Z

Lagekoordinaten des Mittelpunktes einer bestimmten Linse im Array

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn nötig, darf der Index j vergeben werden, um eine bestimmte Linse zu identifizieren.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Koordinaten der Mittelpunkte der Linsenapertur werden in Millimetern angegeben.

3.4.1.3

Lage des Brennpunkts

S_x, S_y, S_z

Koordinaten der geometrischen Lage des Brennpunktes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Index j darf vergeben werden, um eine bestimmte Mikrolinse zu identifizieren.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Lage des Brennpunktes braucht nicht angegeben werden, wenn das Array regelmäßig und telezentrisch ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Koordinaten des Brennpunktes werden in Millimetern angegeben.

3.4.1.4

Verschiebung der Lage des Brennpunktes

$\Delta S_x, \Delta S_y, \Delta S_z$

Versatzabstand (en: offset distance) der X, Y, Z -Koordinaten der Linsenposition von der Lage des Brennpunktes

Anmerkung 1 zum Begriff: $\Delta S_x = X - S_x, \Delta S_y = Y - S_y, \Delta S_z = Z - S_z$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verschiebung der Lage des Brennpunktes wird in Millimetern angegeben.

3.4.1.5

Pitch

P_x, P_y

Abstand zwischen den Mittelpunkten benachbarter Linsen, der über das Array veränderlich sein kann und der richtungsabhängig sein wird

Anmerkung 1 zum Begriff: P_x, P_y sind als Pitch in x, y -Richtung definiert, wie in Bild 2 gezeigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Pitch wird in Millimetern angegeben.

3.4.1.6

Linsendichte

D_n

Anzahl von Linsen je Einheitsfläche des Arrays

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Linsendichte wird in Millimetern hoch minus zwei angegeben.

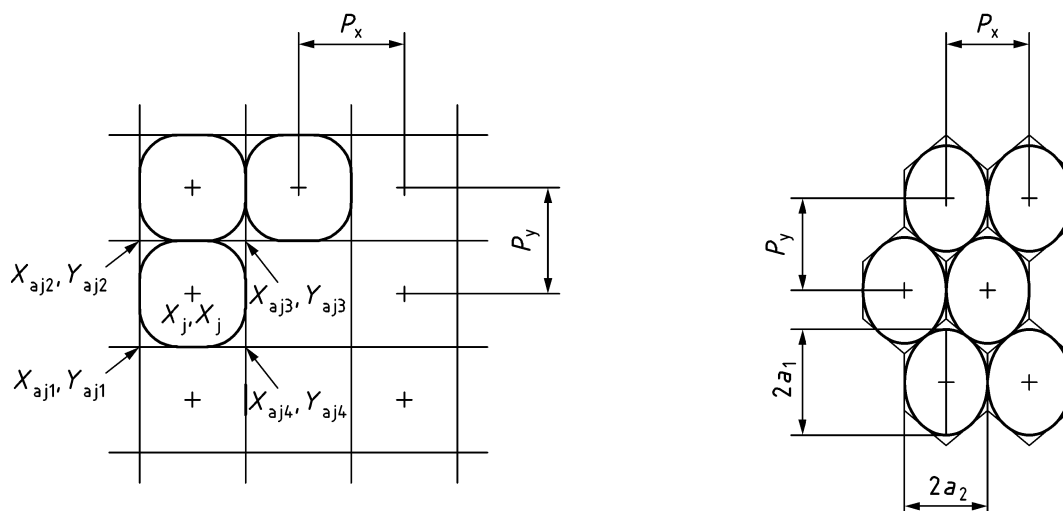


Bild 2 — Anordnung des Mikrolinsenarrays

3.4.1.7

Füllfaktor

Verhältnis der Fläche im Array, die durch die geometrischen Linsenaperturen eingenommen wird, zur Gesamtfläche

3.4.1.8

Modulationstiefe der Oberfläche

h

maximale Differenz (Peak-to-Valley) der Oberflächenhöhe

Anmerkung 1 zum Begriff: Für eine rein refraktive Mikrolinse ist dies dasselbe wie der Linsensag.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Modulationstiefe der Oberfläche wird in Millimetern angegeben.

3.4.1.9

physische Dicke

T_c

maximale lokale Dicke des Arrays

Anmerkung 1 zum Begriff: Die physische Dicke wird in Millimetern angegeben.

3.4.1.10

Substrat

Teil eines Materials, auf dem oder in dem das Linsenarray erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Substrat kann homogen oder laminiert (beschichtet) sein. Der Brechungsindex und die Substratdicke des Materials sollten angegeben werden.

3.4.1.11

Dezentrierung

transversaler Abstand zwischen den optischen Achsen von zwei oder mehreren Mikrolinsenarrays

3.4.2 Optische Eigenschaften

3.4.2.1

Effizienz

Verhältnis der optischen Strahlungsleistung, die ein verwendbares Bild erzeugt, zur gesamten optischen Strahlung, die auf das Array einfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Festlegung des verwendbaren Bildes wird von Anwendung zu Anwendung verschieden sein und muss eindeutig definiert sein.

3.4.2.2

beugungsbegrenzte Effizienz

Verhältnis der einfallenden optischen Strahlung einer ebenen Welle, die in eine Fläche, gegeben durch das erste Minimum des theoretischen Beugungsbildes, fällt, zur gesamten auf das Array einfallenden optischen Strahlung

3.4.2.3

Störstrahlung

Verhältnis der optischen Strahlung, die durch das Linsenarray tritt und nicht zur Entstehung des verwendbaren Bildes beiträgt, zur gesamten Strahlung, die in das Array eintritt

3.4.2.4

gemeinsame Brennebene

Ebene, definiert durch den Mittelwert der Brennpunkte aller Linsen

3.4.2.5

Abweichung von der gemeinsamen Brennebene

Maß für die Abweichung der individuellen Brennweiten von der gemeinsamen Brennebene, gegeben durch die Standardabweichung der Brennweiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abweichung von der gemeinsamen Brennebene wird in Mikrometern angegeben.

3.4.2.6

spektrale Transmission

Variation der optischen Transmission des Mikrolinsenarrays mit der Wellenlänge

4 Koordinatensystem

Um die Strahlungsausbreitung in einem Mikrolinsenarray zu beschreiben, wird ein kartesisches Koordinatensystem verwendet. Dabei entspricht die z -Achse der Ausbreitungsrichtung der optischen Strahlung und die x -Achse und die y -Achse liegen, wie in Bild 1 gezeigt, in der Oberfläche des Substrates. Die grundlegende Struktur eines Mikrolinsenarrays wird in Bild 3 veranschaulicht. Die Mikrolinsen auf der zweiten Seite können den gleichen oder, wie in Bild 4 dargestellt, einen anderen Durchmesser als diejenigen auf der ersten Seite haben.

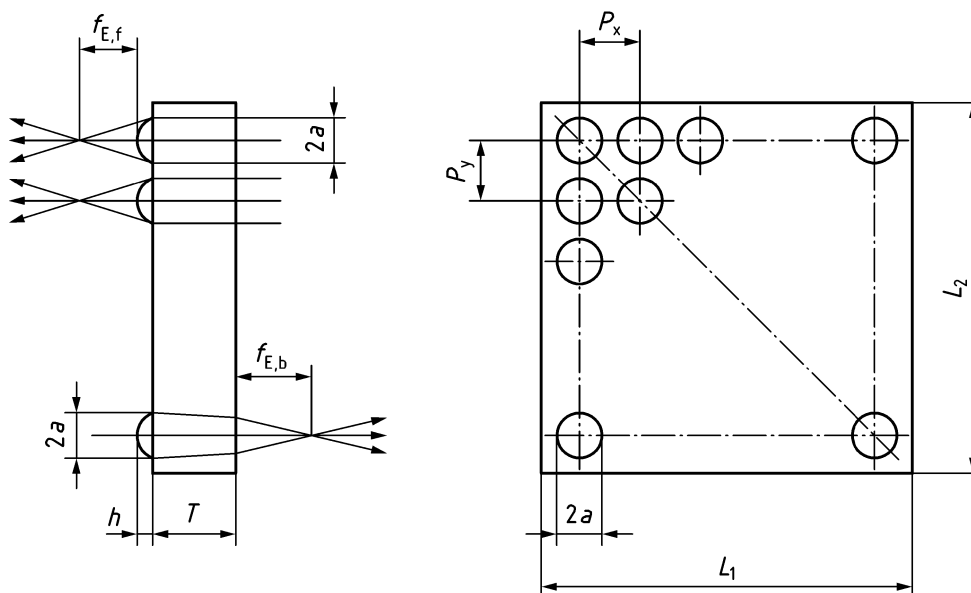


Bild 3 — Grundlegende Struktur eines Mikrolinsenarrays