

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A)  Veröffentlichung im ABl.  
(B)  An Vorsitzende und Mitglieder  
(C)  An Vorsitzende  
(D)  Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 11. Dezember 2009**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 1117/07 - 3.4.02

**Anmeldenummer:** 01992904.1

**Veröffentlichungsnummer:** 1356319

**IPC:** G02B 5/18

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**  
Lichtbeugende binäre Gitterstruktur

**Patentinhaber:**  
OVD Kinegram AG

**Einsprechender:**  
GIESECKE & DEVRIENT GmbH

**Stichwort:**  
-

**Relevante Rechtsnormen:**  
-

**Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):**  
EPÜ Art. 100a), 56, 100b)

**Schlagwort:**  
"Patent in erteilter Fassung ausführbar und auf erfinderischer Tätigkeit beruhend"

**Zitierte Entscheidungen:**  
-

**Orientierungssatz:**  
-



Aktenzeichen: T 1117/07 - 3.4.02

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.02  
vom 11. Dezember 2009

**Beschwerdeführer:** GIESECKE & DEVRIENT GmbH  
(Einsprechender) Prinzregentenstrasse 159  
D-81677 München (DE)

**Vertreter:** Zeuner, Stefan  
Zeuner & Summerer  
Hedwigstrasse 9  
D-80636 München (DE)

**Beschwerdegegner:** OVD Kinegram AG  
(Patentinhaber) Zählerweg 12  
CH-6301 Zug (CH)

**Vertreter:** Zinsinger, Norbert  
Louis Pöhlau Lohrentz  
P.O. Box  
D-90014 Nürnberg (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 15. Mai 2007 zur Post gegeben wurde und mit der der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 1356319 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** A. G. Klein  
**Mitglieder:** M. Stock  
C. Rennie-Smith

## Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerde der Einsprechenden richtet sich gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung, den Einspruch zurückzuweisen. Einspruch war gegen das europäische Patent Nr. 1 356 319 im gesamten Umfang gestützt auf Artikel 100 (a) und (b) EPÜ 1973 eingelegt worden mit der Begründung, dass der Gegenstand des Patents nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ 1973 beruhe bzw. das Patent die Erfindung nicht so deutlich offenbare, dass ein Fachmann sie ausführen könne, siehe Artikel 83 EPÜ 1973. Folgende Dokumente wurden berücksichtigt:

- D1: EP-A-0 360 969 (LANDIS & GYR) 4. April 1990 (1990-04-04)
- D2: P. LALANNE ET AL.: "Waveguiding enhances the diffraction efficiency of blazed-binary diffractive elements", August 1999 (1999-08)
- D3: P. LALANNE ET AL.: Design and fabrication of blazed binary diffractive elements with sampling periods smaller than the structural cutoff", J. OPT. SOC. AM. A, Bd. 16, Nr. 5, Mai 1999 (1999-05), Seiten 1143-1156
- D4: M. W. FARN: "Binary gratings with increased efficiency", APPLIED OPTICS, Bd. 31, Nr. 22, Seiten 4453-4458,
- D5: P. LALANNE ET AL.: "Blazed binary subwavelength gratings with efficiencies larger than those of conventional echelette gratings", OPTICS LETTERS, Bd. 23, Nr. 14, 15. Juli 1998 (1998-07-15), Seiten 1081-1083
- D6: US-A-6 057 082 (KORTH HANS E) 2. Mai 2000 (2000-05-02)

- D7: DE 31 17 092 A (PHILIPS PATENTVERWALTUNG)  
18. November 1982 (1982-11-18),
- D8: US-A-5 574 597 (KATAOKA KEIJI) 12. November 1996  
(1996-11-12)
- D9: DE 3206062 A (RCA) 19. August 1982 (1982-08-19)
- D10: US-A-5 825 547 (LEE) 20. Oktober 1998  
(1998-10-20)
- D11: JP 04 178 601 A (OMRON) 25. Juni 1992  
(1992-06-25), englisches Abstract
- D12: "Lexikon der Physik", Eintrag "Echelettegitter"

II. Mit der Begründung ihrer Beschwerde hat die Einsprechende noch die folgenden Druckschriften D13 bis D17 eingereicht:

- D13: "Kleine Enzyklopädie Physik", Verlag Harry  
Deutsch, 1987
- D14: Internet-Dokument, Zeiss, "Glossar", "Echellette-  
Gitter/Blazegitter"
- D15: Gerthsen, 21. Auflage, S. 529, "Interferenz und  
Beugung"
- D16: Duden, 3.Auflage 1999, Band 6, Seite  
"metallurgisch"
- D17: Webster, 1993, Seite 1419 "metallic"

Die Druckschrift D1 - so die Einsprechende in ihrer Beschwerdebegründung - offenbare ein Sicherheitselement für Wertdokumente, wie Banknoten, Schecks, Kreditkarten und dergleichen, das als Echtheitsmerkmal ein Beugungselement aufweise. Die beschriebenen Beugungselemente seien mosaikartig in Teilflächen eingeteilt, welche verschiedene symmetrische oder asymmetrische mikroskopische Gitterstrukturen tragen könnten. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung wiesen

eine erste und zweite Teilfläche asymmetrische Reliefstrukturen auf, die sich nur in einem Azimutwinkel von  $180^\circ$  unterschieden. Dadurch werde erreicht, dass bei Betrachtung des Sicherheitselements unter einem Winkel  $\alpha$  die erste Teilfläche heller als die zweite Teilfläche erscheine, während sich die Helligkeiten der beiden Teilflächen bei Betrachtung unter dem Winkel  $-\alpha$  vertauschten. Diese Wirkung entspreche dem im Streitpatent mit Bezug auf die dortigen Figuren 6a und 6b beschriebenen Effekt. Die asymmetrischen Reliefstrukturen der D1 seien in den Figuren 2 und 3 im Querschnitt gezeigt. Die Profile dieser Reliefstrukturen würden als asymmetrische Dreiecksfunktionen bezeichnet, deren Spiegelsymmetrie in Bezug auf eine gemeinsame Grenze symbolisch dargestellt sei. Bei den asymmetrischen Reliefstrukturen der D1 handele es sich um sogenannte geblazte Gitter oder Echelettegitter, wie sich aus den beigegeführten Dokumenten D13 bis D15 eindeutig ergebe. Unter Echelettegittern oder geblazten Gittern würden allgemein Furchengitter mit einem sägezahnförmigen Gitterprofil verstanden. Derartige Gitter konzentrierten das gebeugte Licht in eine bestimmte Beugungsordnung, was den besonderen Vorteil eines solchen sägezahnförmigen Stufenprofils ausmache.

Auch in D1 werde explizit beschrieben, wie die asymmetrische Reliefstruktur der D1 das senkrecht einfallende Licht in eine Beugungsordnung konzentriere, die den Winkel  $\alpha$  mit der Senkrechten einschlieÙe. Der Winkel  $\alpha$  hänge von der Spatialfrequenz  $f$ , also der Gitterperiode, und der Wellenlänge des einfallenden Lichts ab. Die Schilderung der Druckschrift D1 gebe also die Beugungsformel und damit das typische Verhalten eines Echelettegitters mit Worten wieder. Vor dem

Hintergrund seines durch die Druckschriften D13 bis D15 belegten Fachwissens würde der Fachmann die asymmetrischen Reliefstrukturen der Druckschrift D1 ohne weiters als geblazte Gitter bzw. Echellettegitter erkennen und sich auch ihrer Beugungseigenschaften bewusst sein.

Zu dem im Hauptanspruch des Streitpatents verwendeten Begriff "metallisch reflektierend", der von der Einspruchsabteilung im Sinne von "aus Metall bestehend, und auf diese Weise optisch reflektierend" interpretiert worden sei, werde bemerkt, dass das Streitpatent im Hauptanspruch nicht eine aus Metall bestehende Grenzfläche fordere, sondern nur eine metallisch reflektierende Grenzfläche. In Hinblick auf die in D16 und D17 gegebenen Definitionen könnten die von der Lehre des Streitpatents umfassten Grenzflächen gebildet sein durch

- a) eine metallische Reflexionsschicht,
- b) durch eine dielektrische Reflexionsschicht, wobei ein Sprung im Brechungsindex an der Grenzfläche mit der Mesastruktur vorliege, oder
- c) durch die Grenzfläche zweier Materialien mit unterschiedlichem Brechungsindex, die durch einen Sprung im Brechungsindex optisch wirksam sei und gebeugtes Licht visuell erkennen lasse.

Für den die Beschreibung und die Ansprüche des Streitpatents studierenden Fachmann sei danach offensichtlich, dass der Begriff "metallisch reflektierende Grenzfläche" in den Ansprüchen als allgemeiner Begriff verwendet worden sei, um sowohl aus Metall bestehende Grenzflächen als auch optisch wirksame dielektrische Grenzflächen mit einem metallähnlichen

Erscheinungsbild einzuschließen. Nach dieser Interpretation sei auch die Grenzfläche der Reliefstrukturen der Druckschrift D1 metallisch reflektierend. Darauf deute auch die in D1 erwähnte hohe Leuchtkraft der Farben in den Teilflächen des Beugungselements bei Tageslicht hin. Leuchtende Farben würden aber auf eine hohe Reflexion hindeuten mit einem Metall-ähnliches Erscheinungsbild. Nicht anders als mit leuchtenden Farben erschienen im Übrigen auch die Mestastrukturen des Streitpatents, da der visuelle Eindruck in beiden Fällen auf dem gleichen Phänomen beruhe, nämlich auf der Beugung einfallenden Lichts durch ein Reflexionsgitter mit Gitterstrukturen in der Größenordnung der Lichtwellenlänge. Die Reliefstrukturen der Druckschrift D1 seien daher in gleicher Weise metallisch reflektierend wie die Mestastrukturen des Streitpatents.

Demnach unterscheide sich der Gegenstand des Streitpatents von der Lehre der Druckschrift D1 nur dadurch, dass anstelle der geblazten Gitter binäre Gitter mit den im Hauptanspruch angegebenen Parametern eingesetzt würden. Ausgehend von D1 stelle sich dem Fachmann daher die Aufgabe, die dort beschriebenen Sicherheitselemente hinsichtlich ihrer Leuchtkraft weiter zu verbessern und dem Designer eine größere Freiheit bei der Gestaltung der visuellen Effekte zu verschaffen.

Hierzu würde der Fachmann ohne weiteres die Druckschrift D2 in Betracht ziehen, da sich dieser Artikel mit einem Vergleich der Beugungseffizienz von geblazten Gittern und binären Gitterstrukturen befasse. Der Fachmann erfahre aus D2, dass binäre Gitterstrukturen eine

signifikant höhere Beugungseffizienz aufwiesen als entsprechende geblazte Echelettegitter. Da er bei einer höheren Beugungseffizienz leuchtstärkere und damit visuell attraktivere Beugungselemente schaffen könne, werde er nicht zögern, die geblazten Echelettegitter der Druckschrift D1 durch die in der D2 beschriebenen, funktionell äquivalenten, aber effektiver beugenden binären Gitterstrukturen zu ersetzen. Einen Anreiz, bei der Verbesserung der Reliefgitter der Druckschrift D1 gerade das Reliefprofil abzuwandeln, erhalte der Fachmann schon aus D1 selbst. Dort heiße es, dass das Verhältnis der in die Beugungswinkel  $+\alpha$  bzw.  $-\alpha$  gebeugten Intensitäten einen typischen Wert von 3 erreiche und dass bei bezüglich der Form optimierten Reliefprofilen auch Werte von mehr als 30 erreicht werden könnten. Das in der Druckschrift D2 konkret beschriebene Ausführungsbeispiel weise eine binäre Gitterstruktur mit allen im Hauptanspruch des Streitpatents genannten Parametern auf.

Die Benennung der Strukturen als "Täler" bzw. "Hochebenen" hänge dabei nicht von der Einfallrichtung des Lichts ab. Unter "Täler" seien stets die von der Oberseite des Substrats abgesenkten Bereiche zu verstehen. Die in der Druckschrift D2 gegebene theoretische Erklärung der erhöhten Effizienz bei Bestrahlung binärer Gitter von der Substratseite her sei für den Fachmann von untergeordneter Bedeutung. Dass die Vorteile bei der Beugungseffizienz binärer Gitter keineswegs auf Lichteinfall von der Substratseite her beschränkt seien, zeige auch die Druckschrift D3, auf die in D2 für das genaue Design der beschriebenen Gitterstruktur Bezug genommen werde. D3 erwähne ebenfalls die erhöhte Beugungseffizienz binärer Gitter

gegenüber geblazten Gittern, beziehe sich aber ausdrücklich auf Lichteinfall von der Luftseite her. Auch die theoretische Erklärung der Druckschrift D2 könne durch die Druckschrift D3 besser eingeordnet werden. Im Übrigen werde eine anhaltende Diskussion der wissenschaftlichen Fachwelt über die korrekte Erklärung eines Effekts den praktisch arbeitenden Fachmann nicht davon abhalten, die bekannten experimentellen Fakten für seine Zwecke einzusetzen.

Insgesamt gelange der Fachmann durch eine Kombination der Druckschriften D1 und D2 ohne erfinderisches Zutun zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents. Dies gelte auch für eine Kombination von D1 mit D4.

Die Offenbarung der Erfindung müsse den Fachmann in die Lage versetzen, im Wesentlichen alle in den Schutzbereich der Ansprüche fallenden Ausführungsarten nachzuarbeiten. Dieses Erfordernis erfüllten zumindest die Ausführungsarten der Ansprüche 7 bis 9 und 11 bis 13 nicht. So stehe Anspruch 7 im Widerspruch zu der in Absatz [0030] gegebenen Beschreibung der grundlegenden Funktionsweise der Erfindung, welche von der Einspruchsabteilung als so wesentlich angesehen worden sei, dass sie daraus die Interpretation des Begriffs "metallisch reflektierend" hergeleitet habe. Folge man dieser Auslegung, müssten die in Absatz [0030] beschriebenen Polarisierungseffekte für jede "metallisch reflektierende" Grenzfläche im Sinne des Anspruchs 1 zwangsläufig auftreten. Nach diesem Absatz würden beim Einfall TE-polarisierten Lichts so starke Oberflächenströme in der Reflexionsschicht bzw. der Grenzschicht fließen, dass die Mesastruktur wie ein Spiegel wirke. Zur Erklärung werde ausgeführt, dass das

Feld der TE-polarisierten Wellen nicht in die Täler der Mesastruktur eindringe, und daher die Wirkungen der Mesastruktur nicht erfahre. TE-polarisiertes Licht werde also von der Mesastruktur nicht gebeugt, sondern wie von einem Spiegel in die nullte Beugungsordnung reflektiert. Nun verlange Anspruch 7 aber vom nacharbeitenden Fachmann, die asymmetrische Verteilung der Hochebenen innerhalb einer Periode der Mesastruktur derart auszubilden, dass sowohl TE polarisierte Wellen des Lichts als auch TM polarisierte Wellen des Lichts asymmetrisch in eine einzige, vorbestimmte negative oder positive Beugungsordnung abgelenkt würden. Nach den allgemeinen Ausführungen des Absatzes [0030] sei es aber unmöglich, die Mesastruktur in dieser Weise auszubilden, da TE-polarisiertes Licht die Wirkungen der Mesastruktur nicht erfahre und stets wie von einem Spiegel in die nullte Beugungsordnung reflektiert werde. Gleiches gelte für die Ansprüche 8, 9 und 11 bis 13.

- III. Die Patentinhaberin hat beantragt, das Patent in vollem, hilfsweise in geändertem Umfang aufrecht zu erhalten. Die Druckschriften D13 bis D17 sollten nicht zugelassen werden, da sie verspätet genannt und nicht relevant seien. Ihre Ausführungen der Patentinhaberin lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bezüglich der wortsinngemäßen Interpretation des Anspruchsmerkmals "metallisch reflektierend" sei auf den hier maßgebenden Fachmann abzielen, dem wohl bekannt sein dürfte, dass erhebliche Unterschiede zwischen einer metallischen Reflexion und einer dielektrischen Reflexion bestehen würden. Dieser Fachmann würde den Begriff "metallisch reflektierend" somit im Sinne einer metallischen Reflexion interpretieren, d. h., dass die

Grenzfläche aus Metall bestehen und auf diese Weise optisch reflektieren würde. Dieser Begriff sei somit bereits aus dem Wortsinn des Anspruchs 1 heraus in sich für den hier maßgeblichen Fachmann eindeutig. Weiter werde in der Beschreibung des Streitpatents mehrfach darauf hingewiesen, dass die in der metallisch reflektierenden Grenzfläche induzierten elektrischen Ströme maßgebend für das Reflexionsverhalten seien. Der gegen diese Interpretation des Begriffs "metallisch reflektierend" von Seiten der Einsprechenden angeführte Absatz aus Dokument D16 betreffe zum einen nicht die Definition des Begriffs "metallisch reflektierend", sondern die des Begriffs "metallisch", gebe keinen Beleg für die Interpretation des Begriffs "metallisch reflektierend" für den hier maßgeblichen Fachmann und führe im übrigen als Hauptbedeutung "aus Metall bestehend" an. Das weiter hierzu eingeführte Dokument D17 sei in Bezug auf diesen Begriff bereits deshalb ohne Relevanz, da es sich mit der Interpretation des englischen Begriffs "metallic" und nicht mit dem deutschen Begriff "metallisch reflektierend" auseinandersetze. Der hier maßgebliche Fachmann werde demnach das Merkmal "metallisch reflektierend" ohne weiteres als reflektierend im Sinne einer metallischen Reflexion interpretieren, d. h. dass die Reflexion an einer Metallschicht erfolge.

Der Gegenstand von Anspruch 1 des Streitpatents sei ausgehend von D1 in Kombination mit D2 erfinderisch. D1 offenbare, auf einem Wertdokument das in Fig. 2 und Fig. 3 verdeutlichte Beugungselement vorzusehen, bei dem eine erste Teilfläche und eine zweite Teilfläche mit zueinander asymmetrischen Reliefprofilen versehen seien. Bei den asymmetrischen Reliefprofilen handele es sich um

asymmetrische Dreiecksfunktionen, deren Azimutwinkel zueinander eine Differenz von  $180^\circ$  aufweise. Infolge der Asymmetrie der Reliefform werde die Intensität der in den verschiedenen Beugungsordnungen gebeugten Lichtstrahlen nicht symmetrisch zum einfallenden Licht gebeugt, wodurch sich bei unterschiedlichem Betrachtungswinkel eine unterschiedliche Helligkeit der beiden Flächen zeige. Bezüglich der Strukturparameter der nach D1 verwendeten asymmetrischen Reliefstruktur finde sich lediglich der Hinweis, dass diese eine Spatialfrequenz von mehr als 50 L/mm aufweisen sollten und von einer asymmetrischen Dreiecks-Funktion gebildet würden. D1 offenbare somit bezüglich der im Anspruch 1 des Streitpatents aufgeführten Merkmale lediglich, dass ein Sicherheitselement mit einer Licht beugenden Gitterstruktur eingesetzt werde.

D1 weise im Zusammenhang mit den dort beschriebenen asymmetrischen Reliefstrukturen nicht auf die Verwendung von Echelette-Gittern hin, die gemäß der von der Einsprechenden als D12 eingereichten Definition durch ein Gitter mit einer besonderen Sägezahnform gebildet würden, "bei der die Beugungsrichtung für die erste Ordnung einer bestimmten Wellenlänge der geometrischen Reflexionsrichtung entspreche". Eine Verwendung eines eine derartige Eigenschaft aufweisenden Gitters werde von dem Streitpatent weder beschrieben noch als vorteilhaft herausgestellt. Die noch von der Einsprechenden hierzu weiter eingereichten Dokumente D13 bis D15 gäben – in ganz anderem Zusammenhang – weitere Informationen über Gitter, welche dort als Echelette-Gitter oder geblazte Gitter bezeichnet würden. Das in D13 gezeigte Gitter habe eine symmetrische Reliefform und nicht die gemäß der Lehre des Dokuments D1

geforderte asymmetrische Reliefform. Bei dem Dokument D14 handele es sich um einen Internet-Ausdruck, zu dessen Veröffentlichungszeitpunkt von Seiten der Einsprechenden nichts vorgetragen worden sei, und das Dokument D15 sei erst nach dem Prioritätstag des Streitpatents veröffentlicht worden. Die beiden letztgenannten Dokumente könnten somit auch nicht als Beweismittel für den Kenntnisstand des Fachmanns zum Prioritätstag des Streitpatentes gewertet werden.

Die Verwendung von asymmetrischen Reliefformen stelle einen der Kerngedanken der Lehre des Dokuments D1 dar. Bereits aus diesem Grund werde der Fachmann ausgehend von D1 davon absehen, Dokumente heranzuziehen (D2), welche symmetrische rechteckförmige Profilformen als Beugungsgitter verwendeten. Das Dokument D2 mit dem Titel "Waveguiding enhances the diffraction efficiency of blazed-binary diffractive elements" beschreibe Diffraktionselemente mit einem binären Profil, die eine hohe Diffraktionseffizienz in einer bestimmten Ordnung erreichen könnten. Diese "optical binary elements" zeigten aufgrund eines in den Rippen des Gitters auftretenden Wellenleitereffekts eine höhere Beugungseffizienz als "blazed échelette"- und "blazed-index"-Gitter. Zur Herstellung dieser Elemente werde auf einem Glassubstrat eine dielektrische Schicht aufgebracht, in die rippenförmige Strukturen geätzt würden. Die Seite der dielektrischen Schicht, in der die Strukturen mittels Ätzen erzeugt würden, grenzte an Luft. Dieses Element werde sodann von der Seite des Glassubstrats beleuchtet, wodurch sich der in der Figur 2b verdeutlichte Wellenleitereffekt zeige. Der Fachmann würde ausgehend von dem Dokument D1 unter der Problemstellung, das Sicherheitselement zu verbessern,

nicht das Dokument D2 hinzuziehen. Denn D2 betreffe – wie dies bereits dem Titel entnehmbar sei – binäre Beugungsgitter, d.h. Beugungsgitter mit rechteckförmigen und damit symmetrischen Reliefformen. Wie bereits dargelegt, sei es jedoch gerade Kern der Lehre von D1, asymmetrische und nicht symmetrische Reliefformen zu verwenden. Im Weiteren würden die Vorteile der Lehre des Dokuments D2 – wie bereits aus dem Titel erkennbar – durch einen Wellenleitereffekt erzielt, was eine Anwendung der Lehre von D2 auf D1 weiter für den Fachmann als nicht erfolgsversprechend erscheinen lasse. Auch der Begriff "blazed diffractive element" sei zumindest nicht so eindeutig, dass der Fachmann trotz des offensichtlichen Widerspruchs zum Kern der Lehre von D2 zu diesem Dokument bei der Lösung der oben angeführten Aufgabe greifen würde. Auch wenn der Fachmann ausgehend von D1 zu D2 greifen sollte, gelange er nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des vorliegenden Anspruchs 1.

Das in D2 beschriebene und propagierte "blazed binary"-Beugungsgitter verfüge über keine metallisch reflektierende Grenzfläche und offenbare damit nicht das Merkmal in dem Anspruch 1 des Streitpatents, "dass eine Grenzfläche der Mesastruktur für sichtbares einfallendes Licht einer Wellenlänge ( $\lambda$ ) metallisch reflektierend ausgebildet ist". D2 lehre hingegen, rechteckförmige Strukturen in einem Dielektrikum mittels eines Ätzprozesses zu erzeugen und als Grenzfläche einen Übergang von diesem Dielektrikum zu Luft vorzusehen. Eine derartige Grenzfläche sei von grundlegender Bedeutung für die Entstehung des in D2 aufgefundenen Wellenleitereffekts. Bei Reflexion an einer metallischen Schicht werde stets ein Teil der eingestrahnten

Lichtenergie absorbiert, so dass sich kein Wellenleitereffekt ausbilde (siehe beispielsweise die als Wellenleiter verwendeten Glasfaserkabel).

Des Weiteren seien bei den hier vorliegenden Strukturabmessungen die Abstände zwischen den Rippen aus dielektrischem Material kleiner als die Wellenlänge, so dass das Beugungsverhalten des Gitters nicht mehr anhand der einfachen Skalar-Theorie bestimmt werden könne. Bei derartigen Strukturabmessungen sei bezüglich des sich ergebenden Beugungsverhaltens von erheblicher Bedeutung, ob eine Beugung an einer metallisch reflektierenden Grenzfläche oder an einem Übergang Dielektrikum/Luft stattfinde. Im Regelfall ergebe sich bei gleichen Strukturabmessungen ein vollständig unterschiedliches Beugungsverhalten. Bei einer metallisch reflektierenden Oberfläche komme es aufgrund der elektrischen Leitfähigkeit der Oberfläche und der sich hierdurch ergebenden Möglichkeit der Ausbildung von Oberflächenströmen – in Abhängigkeit von den gewählten Strukturparametern – zu einer stark unterschiedlichen Beeinflussung der TE- und TM-polarisierten elektromagnetischen Wellen und zu einer Abschwächung der TE- bzw. TM-Welle. Der Einfluss eines Übergangs Dielektrikum/Luft auf eine TE- und TM-Welle sei weit geringer. Ausgehend von dem Dokument D2, das den Wellenleitereffekt als wesentliche Grundlage für die erhöhte Beugungseffizienz des dort beschriebenen "blazed-binary refractive elements" anführe, würde der Fachmann insbesondere im Rahmen der Einsprechenden aufgestellten Aufgabenstellung ("... die dort beschriebenen Sicherheitselemente hinsichtlich ihrer Leuchtkraft weiter zu verbessern") somit nicht auf den Gedanken kommen, die dielektrischen Rippen mit einer

metallisch reflektierenden Reflexionsschicht zu versehen und so diesen Wellenleitereffekt und damit den propagierten Vorteil zunichte zu machen. Damit leite D2 den Fachmann weg von der Maßnahme, eine metallische Reflexionsschicht vorzusehen. Außerdem werde in D2 nicht offenbart, dass wenigstens ein Teil zwischen zwei Hochebenen eine Breite größer als  $1/7$  der Periode aufweist. Nach D2 werde das Licht von der Seite des Glassubstrats in das Gitter eingestrahlt (Die Luft bilde bezüglich des Gitters das Substrat). Davon abgesehen, welche Detailwerte der Figur 2 entnehmbar seien, gehe aus der Figur 2 jedenfalls hervor, dass der Bereich der Grenzfläche, auf den das Licht zuerst treffe, den weitaus größten Anteil innerhalb einer Periode einnehme und die dazwischen liegenden Täler nicht eine Breite größer als  $1/7$  der Periode aufwiesen.

Damit gelange ein Fachmann auch bei Kombination der Dokumente D1 und D2 nicht zum Gegenstand des Streitpatents. Der Gegenstand von Anspruch 1 sei auch ausgehend von D1 bei Hinzuziehung von D4 erfinderisch.

Die Erfindung sei auch so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen könne (Art. 83 EPÜ). Der Gegenstand von Anspruch 1 sei durch eine Kombination genau spezifizierter Strukturparameter definiert und es sei nicht ersichtlich, wieso ein Fachmann nicht auf der Basis der Gesamtoffenbarung des Streitpatents in der Lage sein sollte, ein Sicherheitselement für den gesamten Bereich der in Anspruch 1 spezifizierten Parameter-Kombinationen herzustellen. Die Beschreibung enthalte auch hinreichend Angaben zu den Unteransprüchen 7 bis 9 und 11 bis 13. Bezüglich Anspruch 7 werde auf Beispiel 1 in Absatz [0036] verwiesen.

- IV. Zur Vorbereitung der von der von beiden Parteien jeweils hilfsweise beantragten mündlichen Verhandlung erfolgte im Einklang mit Artikel 15(1) und 17(2) VOBK in einer Anlage zur Ladung eine vorläufige Mitteilung durch die Kammer mit Ausführungen zu verspätetem Vorbringen, zur Ausführbarkeit und zur erfinderischen Tätigkeit.
- V. Etwa einen Monat vor der mündlichen Verhandlung hat die Einsprechende noch die folgende Druckschrift eingereicht:

D17: CH 594 936

Die Druckschrift sei hochrelevant, da sie die Merkmale "metallisch reflektierend" bzw. "metallisch reflektierend als metallische Reflexionsschicht" offenbare, die im Verfahren vor der Einspruchsabteilung entscheidungserheblich gewesen seien. Da in der Druckschrift D1 hinsichtlich der Ausgestaltung des Trägers 5 mit dem Beugungselement 2 ausdrücklich auf diese Druckschrift verwiesen werde, sei sie Bestandteil der Offenbarung von D1 und ihre Nennung nicht verspätet.

- VI. In der mündlichen Verhandlung am 11.12.2009 hat die Einsprechende beantragt, das Patent zu widerrufen. Die Patentinhaberin hat beantragt, die Beschwerde zurückzuweisen, hilfsweise, das Patent in geänderten Umfang auf der Grundlage einer gemäß einem Hilfsantrag eingereichten Fassung eines Anspruchs 1 aufrecht zu erhalten.
- VII. Der Anspruch 1 in der erteilten Fassung, die dieser Entscheidung gemäß dem Hauptantrag zugrunde liegt, lautet wie folgt:

"1. Sicherheitselement mit einer lichtbeugenden binären Gitterstruktur mit einer mikroskopischen Mesastruktur (2) aus durch im wesentlichen rechteckförmige Täler (4) getrennten Hochebenen (5), wobei die sich periodisch wiederholende Anordnung der Täler (4) innerhalb einer Periode (T) der Mesastruktur (2) eine additive Überlagerung von wenigstens drei phasenverschobenen Rechteckstrukturen (R) mit einer Impulsbreite ( $t_1; t_2; t_3; \dots$ ) der Periode (T) der Mesastruktur (2) ist, wobei die Rechteckstrukturen (R) gegeneinander eine Phasenverschiebung ( $\Phi_1; \Phi_2; \Phi_3; \dots$ ) derart aufweisen, dass die Hochebenen (5) der einen Rechteckstruktur (R) in die Täler der anderen Rechteckstrukturen (R) fallen und dass die Mesastruktur (2) eine optisch wirksame Profilhöhe (h) mit einem Wert aus dem Bereich 25 nm bis 5000 nm besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass eine Grenzfläche (14) der Mesastruktur (2) für sichtbares einfallendes Licht (22) einer Wellenlänge ( $\lambda$ ) metallisch reflektierend ausgebildet ist und dass die Periode (T) der Mesastruktur (2) einen Wert im Bereich 250 nm bis 5000 nm aufweist und wenigstens ein Tal (4) zwischen zwei Hochebenen (5) eine Breite größer als ein Siebtel der Periode (T) aufweist."

## **Entscheidungsgründe**

### 1. Ausführbarkeit

1.1 Die Ausführbarkeit bzw. Nacharbeitbarkeit einer patentgemäßen Lehre bezieht sich im Allgemeinen auf das

Patent als Ganzes. Die Ansprüche spielen nur insofern eine Rolle, als sie nicht im Widerspruch zur Beschreibung stehen dürfen. Im vorliegenden Fall erhebt sich insbesondere die Frage, ob ein solcher Widerspruch zwischen Anspruch 7 und Absatz 0030 des Patents in der erteilten Fassung vorliegt. In diesem Absatz wird die Wirkung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Mesastruktur auf Licht mit den beiden Polarisierungen TE und TM beschrieben, das in den genannten Figuren von oben auf die Mesastruktur derart auftrifft, dass das elektrische Feld der TE-Polarisation parallel zur Richtung der Täler und die TM-Polarisation senkrecht zu den Tälern entlang dem Pfeil 19 gerichtet ist. Aufgrund des metallischen Charakters der Oberfläche der Mesastruktur fließen durch das elektrische Feld der TE-Polarisation starke Oberflächenströme, welche die Oberfläche als einen Spiegel erscheinen lassen. Solche Ströme können durch das elektrische Feld der TM-Polarisation nicht entstehen, da diese senkrecht zur Richtung der Täler verläuft. Dieses elektrische Feld kann daher in die Täler eindringen und erfährt Beugung durch die Mesastruktur. Es ergibt sich also eine Asymmetrie in der Behandlung der TE- und TM-Polarisation. Dabei hat sich auch der bekannte Effekt gezeigt, dass das Licht hauptsächlich in eine einzige Beugungsordnung konzentriert wird (siehe Absatz 0031). Auf dieser Betrachtung, die Modellcharakter hat, basiert die in den Figuren 6 bis 12 gezeigte konkrete Ausführungsform eines Sicherheitselements gemäß Anspruch 1.

- 1.2 Die Einsprechende hat einen Widerspruch darin gesehen, dass einerseits die TE-Polarisation in die nullte Ordnung reflektiert werde und insofern im Unterschied zur TM-Polarisation nicht von dem Gitter beeinflusst

werde. Dagegen lehre der Anspruch 7, dass sowohl die TE- als auch die TM-Polarisation durch die Mesastruktur in eine einzige Beugungsordnung abgelenkt würden.

1.3 Die Patentinhaberin hat hierzu ausgeführt, dass die theoretische Betrachtung des Verhaltens der TM- und TE-Polarisationen nur idealisierten Modellcharakter habe. Feststehe jedoch, dass die TE- und TM-Polarisationen asymmetrisch beeinflusst würden durch den metallischen Charakter der Oberflächen im Gegensatz zu dielektrischen Reflexionsoberflächen, die die TE- und TM-Polarisationen gleich behandelten. In den Ausführungsarten von Mesastrukturen nach den Figuren 5a bis 5c werde deutlich, dass die Verteilung auf verschiedene Beugungsordnungen von der Verteilung schmaler und breiter Täler abhängen in dem Sinne, dass nur die breiten Täler von der elektrischen Komponente der TM-Lichtwelle gesehen würden.

1.4 Die Kammer ist im Gegensatz zur Einsprechenden der Meinung, dass das vorliegende Patent genügend konkrete Hinweise zur Realisierung der Erfindung beinhaltet, so dass es nicht darauf ankommt, ob die modellhaften Erklärungsversuche alle Details mit entsprechender Genauigkeit beschreiben. Die Kammer kommt daher zu dem Schluss, dass die Erfindung so deutlich und vollständig beschrieben ist, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

## 2. Patentfähigkeit

2.1 Dem Wortlaut des vorliegenden Anspruchs 1 folgend offenbart die Druckschrift D1, siehe insbesondere die Figuren 1 bis 3 mit der erläuternden Beschreibung, ein Sicherheitselement mit einer Gitterstruktur mit mikroskopischen, asymmetrischen Reliefstrukturen,

insbesondere in Form zweier Sägezähngitter, die Licht in unterschiedliche Richtungen beugen. Von diesem Stand der Technik unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 schon im Oberbegriff durch eine binäre Gitterstruktur mit einer mikroskopischen Mesastruktur aus durch im wesentlichen rechteckförmige Täler getrennten Hochebenen, wobei die sich periodisch wiederholende Anordnung der Täler innerhalb einer Periode der Mesastruktur eine additive Überlagerung von wenigstens drei phasenverschobenen Rechteckstrukturen mit einer Impulsbreite der Periode der Mesastruktur ist, wobei die Rechteckstrukturen gegeneinander eine Phasenverschiebung derart aufweisen, dass die Hochebenen der einen Rechteckstruktur in die Täler der anderen Rechteckstrukturen fallen und dass die Mesastruktur eine optisch wirksame Profilhöhe mit einem Wert aus dem Bereich 25 nm bis 5000 nm besitzt.

2.2 Der Gegenstand des vorliegenden Anspruchs 1 unterscheidet sich weiter - gemäß dem kennzeichnenden Teil - dadurch, dass eine Grenzfläche der Mesastruktur für sichtbares einfallendes Licht einer Wellenlänge metallisch reflektierend als metallische Reflexionsschicht ausgebildet ist und dass die Periode der Mesastruktur einen Wert im Bereich 250 nm bis 5000 nm aufweist und wenigstens ein Tal zwischen zwei Hochebenen eine Breite größer als ein Siebtel der Periode aufweist.

2.3 Die mit diesen Merkmalen gegenüber D1 gelöste Aufgabe kann darin gesehen werden, die Leuchtstärke zu erhöhen und die Fälschungssicherheit zu verbessern. In D1, siehe Spalte 2, Zeile 26 bis 34, ist zwar angegeben, dass drei Parameter, nämlich die Form des Reliefprofils, die

Spatialfrequenz (Linien pro mm) und die Orientierung der Reliefstruktur (gegeben durch den Gittervektor) die Beugungsrichtung bestimmen. Es finden sich aber keine Angaben, dass die Form des Reliefprofils so gewählt wäre, dass die geometrische Reflexion mit einer bestimmten Beugungsordnung zusammenfallen würde, so dass für das Gitter im Sinne eines Echelette-Gitters ein Blaze-Winkel für eine bestimmte Wellenlänge eingestellt worden wäre.

- 2.4 Da die Reliefstrukturen von D1 also keine Echelette-Gitter mit einem Blaze-Winkel darstellen, lag es auch nicht nahe, diese Reliefstrukturen durch binäre Strukturen in Form von Mesastrukturen mit von Tälern getrennten Hochebenen zu ersetzen, wie sie in der Abhandlung von D2, siehe Figur 1c, zur Erhöhung der Effizienz der Beugung theoretisch beschrieben werden. Allerdings wird in dieser theoretischen Abhandlung ein Wellenleitereffekt für diese Effizienzsteigerung verantwortlich gemacht, der dadurch auftritt, dass das Licht einer Struktur ("embedded structure") mit einer bestimmten Abfolge von Brechungsindices - Medium mit hohem Index zwischen Medien mit niedrigem Brechungsindex - ausgesetzt wird. In D2 wird ein derartiger wellenleitender Bereich durch die Abfolge Luft-Mesastruktur-Glassubstrat gebildet, was eine Beleuchtung von der Unterseite bedingt, siehe Seite 381, Figur 2. Darüber hinaus wird die Reliefstruktur der Druckschrift D2 in eine  $\text{TiO}_2$ -Schicht eingeätzt nach dem in D3 beschriebenen Verfahren, während das in der Druckschrift D1 beschriebene Profil in eine insbesondere thermoplastische Schicht eingeprägt wird (Siehe Spalte 2, Zeilen 13 bis 25). D2 bezieht sich auf D3, siehe Seite 381, 2. Absatz, worin ähnliche Effekte bei binären Beugungselementen mit einem Blaze-Winkel beschrieben

sind, siehe das Abstract sowie die Figuren 1 und 5. Zwar wird in D3 eine andere Beleuchtung beschrieben, aber es fehlt an konkreten Ausführungsformen.

- 2.5 Das Element gemäß dem vorliegenden Anspruch 1 besitzt keine solche einen Wellenleiter bildenden "embedded structure". Allerdings verwendet es Metallreflexion zur asymmetrischen Behandlung des elektrischen Feldes der TE- und TM-Polarisation, siehe Punkt 1 oben, die für die schwer zu fälschenden Farbeffekte verantwortlich sind. Noch weniger Hinweise finden sich für die weiteren im Oberbegriff des vorliegenden Anspruchs 1 angegebenen Merkmale hinsichtlich der additiven Überlagerung mindestens dreier phasenverschobener Rechteckstrukturen oder der im kennzeichnenden Teil angegebenen Bemessungsregel für die Periode der Mesostruktur und die Breite mindestens eines der Täler zwischen zwei Hochebenen innerhalb jeder Periode.
- 2.6 Die Einsprechende hat zuletzt argumentiert, dass die beiden Sägezahngritter in D1 eine asymmetrische Beugungsverteilung erzeugen würden, die zwischen den ersten und den zweiten Strahlen mindestens einen Faktor 3 betrage. Die in D1 beschriebene hohe Leuchtkraft mit vielen Farben deute auf eine metallische Reflexion hin, während in dem Anspruch 1 des Streitpatents Bedingungen für nur eine Wellenlänge genannt seien. Hinsichtlich der dem Patent zu Grunde liegenden Aufgabe der Erhöhung der Leuchtkraft und der Vergrößerung der Sicherheit sei in D2 von "enhanced efficiency" die Rede. Alle wesentlichen Merkmale des Patents seien in D2 oder D3 beschrieben. So sei auch die Asymmetrie, auf der die patentgemäße Lehre beruhe, schon aus D2 bekannt. In D3, siehe Seite 1144, linke Spalte, 1. Absatz, sei zwar von

einfach mit Ätzverfahren herzustellenden binären Beugungselementen aus einem Material ( $\text{TiO}_2$ ) mit hohem Brechungsindex die Rede, aber dies sei auf Seite 1154, rechte Spalte, 1. Absatz, relativiert, denn dort sei für  $\text{TiO}_2$  unter den dort vorhandenen Bedingungen ein weit niedriger effektiver Brechungsindex angegeben, was beweise, dass für die erzielten Effekte nicht unbedingt ein Wellenleitereffekt nötig sei.

2.7 Es ist offensichtlich, dass diese Argumentation jeweils nur Teilaspekte des Sicherheitselements gemäß dem vorliegenden Anspruch 1 berührt. Die Lehre als Ganzes wird jedenfalls durch die Kombination der zuletzt noch in dem Verfahren eine Rolle spielenden Dokumente nicht nahegelegt. Zwar ist der grundlegende Effekt der Metallreflexion in Bezug auf die asymmetrische Behandlung der elektrischen Feldkomponenten der TE- und TM-Polarisation bekannt, aber es fehlt der Nachweis, dass er bewusst eingesetzt wurde, um mit einer binären Beugungsstruktur die beschriebenen optischen Effekte zu erzeugen. In D2, siehe Seite 380, den letzten Absatz, ist zwar von graphischen Darstellungen der elektrischen Feldverteilung eines "geblazten" binären Gitters mit eindimensionalen Subwellenlängen-Erhebungen und -Vertiefungen die Rede, aber die Effekte werden der Wellenleitung bzw. Totalreflexion zugeschrieben, nicht aber der Metallreflexion.

2.8 Unter Berücksichtigung der wesentlichen Argumente der Einsprechenden kommt die Kammer daher zu dem Schluss, dass das Sicherheitselement, wie es in dem Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag definiert ist, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

3. Keiner der in Artikel 100 EPÜ 1973 genannten Einspruchsgründe, insbesondere nicht die von Einsprechenden vorgebrachten Gründe unzureichender Offenbarung (Artikel 100 b) EPÜ 1973) und mangelnder erfinderischer Tätigkeit (Artikel 100 a) i. V. m. Artikel 56 EPÜ 1973) stehen der Aufrechterhaltung des Patents in der erteilten Fassung entgegen.
  
4. Die Gewährbarkeit des Hauptantrags, der die Aufrechterhaltung des Patents in der erteilten Fassung betrifft, lässt keinen Raum für eine Erörterung des Hilfsantrags.

### **Entscheidungsformel**

#### **Aus diesen Gründen wird entschieden:**

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

M. Kiehl

A. G. Klein