

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

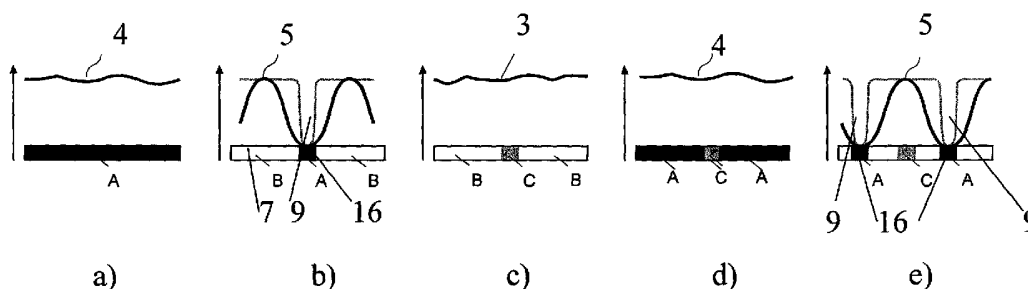
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/090950 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/027**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003768
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. April 2004 (08.04.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 17 613.6 13. April 2003 (13.04.2003) DE
10/420,896 22. April 2003 (22.04.2003) US
103 25 459.5 5. Juni 2003 (05.06.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.**
[DE/DE]; Hofgartenstr. 2, 80539 München (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HELL, Stefan**
[DE/DE]; Burgstrasse 10, 37073 Göttingen (DE).
- (74) Anwalt: **REHBERG+HÜPPE**; Nikolausberger Weg 62,
37073 Göttingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CREATION OF A PERMANENT STRUCTURE WITH HIGH THREE-DIMENSIONAL RESOLUTION

(54) Bezeichnung: RÄUMLICH HOCHAUFGEÖSTES ERZEUGEN EINER DAUERHAFTEN STRUKTUR



(57) Abstract: The aim of the invention is to create a permanent structure with high three-dimensional resolution. Said aim is achieved by supplying a substance in a writing zone (7), which can be modified with the aid of an optical signal (5). Said optical signal (5) is applied to the writing area (7) so as to specifically leave out a spatially limited partial area wherein a state (C) of the substance, which is different from the state in the partial areas of the writing zone (7) reached by the optical signal (5), is permanently adjusted. The partial area specifically omitted by the optical signal (5) represents a minimum local intensity (9) of the optical signal (5) while the optical signal (5) is applied outside the specifically omitted spatially limited partial area in such a way that saturation is reached when the substance is modified by means of the optical signal (5). Hence, it is possible to fall below the diffraction limit in the created structure.

(57) Zusammenfassung: Zum räumlich hochaufgelösten Erzeugen einer dauerhaften Struktur wird eine Substanz, die mit einem optischen Signal (5) veränderbar ist, in einem Schreibbereich (7) bereitgestellt, und das optische Signal (5) wird so auf den Schreibbereich (7) aufgebracht, dass es einen räumlich begrenzten Teilbereich gezielt auslöst, in dem dauerhaft ein anderer Zustand (C) der Substanz eingestellt wird, als in von dem optischen Signal (5) erfassten Teilbereichen des Schreibbereichs (7). Dabei ist der von dem optischen Signal (5) gezielt ausgelassene Teilbereich ein lokales Intensitätsminimum (9) des optischen Signals (5), und das optische Signal (5) wird außerhalb des gezielt ausgelassenen räumlich begrenzten Teilbereichs so aufgebracht, dass beim Verändern der Substanz mit dem optischen Signal (5) die Sättigung erreicht wird. Auf diese Weise kann die Beugungsgrenze bei der erzeugten Struktur unterschritten werden.

WO 2004/090950 A3



ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

3. März 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/003768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/027

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 104 070 A (MORITZ HOLGER ET AL) 1 August 1978 (1978-08-01) column 1, lines 4-58 column 2, line 16 - column 4, line 12 -----	1,3-8, 22,23
X	US 3 712 813 A (KIEMLE H ET AL) 23 January 1973 (1973-01-23) column 1, line 45 - column 2, line 11 column 3, line 70 - column 4, line 36; figures 1,2 -----	1,2
X	US 5 403 435 A (CATHEY DAVID A ET AL) 4 April 1995 (1995-04-04) column 3, line 36 - column 4, line 2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2004

Date of mailing of the international search report

06. 12. 2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stemmer, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/003768

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental box

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-8, 22, 23

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. Claims: 1-8, 22, 23

Method for producing a permanent structure using an optical signal which specifically omits partial areas.

2. Claims: 9-19, 24-25

Method for producing a permanent structure using a write signal.

3. Claim: 20

Method for producing a permanent structure using a substance whose state has an altered optical property.

4. Claim: 21

Method for producing a permanent structure using a substance having a state of altered luminescence.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/003768

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4104070	A	01-08-1978	DE	2529054 A1	30-06-1977
			FR	2316625 A1	28-01-1977
			GB	1489167 A	19-10-1977
			IT	1063565 B	11-02-1985
			JP	974828 C	19-10-1979
			JP	52006528 A	19-01-1977
			JP	54008304 B	14-04-1979

US 3712813	A	23-01-1973	DE	1963787 A1	24-06-1971
			AT	323808 B	25-07-1975
			CH	518624 A	31-01-1972
			FR	2073484 A5	01-10-1971
			GB	1331076 A	19-09-1973
			JP	51004829 B	14-02-1976
			NL	7018442 A	22-06-1971
			SE	356637 B	28-05-1973

US 5403435	A	04-04-1995	US	5358599 A	25-10-1994
			US	5223083 A	29-06-1993
			DE	4300983 A1	29-07-1993
			JP	5283637 A	29-10-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/003768

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/027

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 104 070 A (MORITZ HOLGER ET AL) 1. August 1978 (1978-08-01) Spalte 1, Zeilen 4-58 Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 12 -----	1,3-8, 22,23
X	US 3 712 813 A (KIEMLE H ET AL) 23. Januar 1973 (1973-01-23) Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 11 Spalte 3, Zeile 70 - Spalte 4, Zeile 36; Abbildungen 1,2 -----	1,2
X	US 5 403 435 A (CATHEY DAVID A ET AL) 4. April 1995 (1995-04-04) Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 2 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06. 12. 2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stemmer, M

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-8, 22, 23

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-8,22,23

Verfahren zum Erzeugen einer dauerhaften Struktur unter Verwendung eines optischen Signals welches Teilbereiche gezielt auslöst

2. Ansprüche: 9-19,24-25

Verfahren zum Erzeugen einer dauerhaften Struktur unter Verwendung eines Schreibsignals,

3. Anspruch: 20

Verfahren zum Erzeugen einer dauerhaften Struktur unter Verwendung einer Substanz mit einem Zustand veränderter optischer Eigenschaft

4. Anspruch: 21

Verfahren zum Erzeugen einer dauerhaften Struktur unter Verwendung einer Substanz mit einem Zustand veränderter Lumineszenz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/003768

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4104070	A	01-08-1978	DE	2529054 A1	30-06-1977
			FR	2316625 A1	28-01-1977
			GB	1489167 A	19-10-1977
			IT	1063565 B	11-02-1985
			JP	974828 C	19-10-1979
			JP	52006528 A	19-01-1977
			JP	54008304 B	14-04-1979
US 3712813	A	23-01-1973	DE	1963787 A1	24-06-1971
			AT	323808 B	25-07-1975
			CH	518624 A	31-01-1972
			FR	2073484 A5	01-10-1971
			GB	1331076 A	19-09-1973
			JP	51004829 B	14-02-1976
			NL	7018442 A	22-06-1971
			SE	356637 B	28-05-1973
US 5403435	A	04-04-1995	US	5358599 A	25-10-1994
			US	5223083 A	29-06-1993
			DE	4300983 A1	29-07-1993
			JP	5283637 A	29-10-1993