

(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
15. August 2013 (15.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/117326 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01M 11/08 (2006.01) G01D 5/353 (2006.01)
G01L 1/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/000351

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Februar 2013 (06.02.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 002 408.8
9. Februar 2012 (09.02.2012) DE

(71) Anmelder: **FACHHOCHSCHULE DÜSSELDORF**
[DE/DE]; Josef-Gockeln Strasse 9, 40474 Düsseldorf
(DE).

(72) Erfinder: **JAHR, Andreas**; Schabernackstr. 37, 41462
Neuss (DE). **TROFIMOV, Igor**; Von-Velbrück Strasse
41, 40764 Langenfeld (DE). **HANSEN, Andreas**;
Färberstrasse 116, 40223 Düsseldorf (DE).

(74) Anwalt: **COHAUSZ HANNIG BORKOWSKI**
WISSGOTT; Schumannstrasse 97-99, 40237 Düsseldorf
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING ARRANGEMENT AND METHOD FOR CAPTURING THE STRESS IN A FLEXIBLE OBJECT

(54) Bezeichnung : MESSANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR ERFASSUNG DER KRAFTBEANSPRUCHUNG BEI
EINEM BIEGEWEICHEN OBJEKT

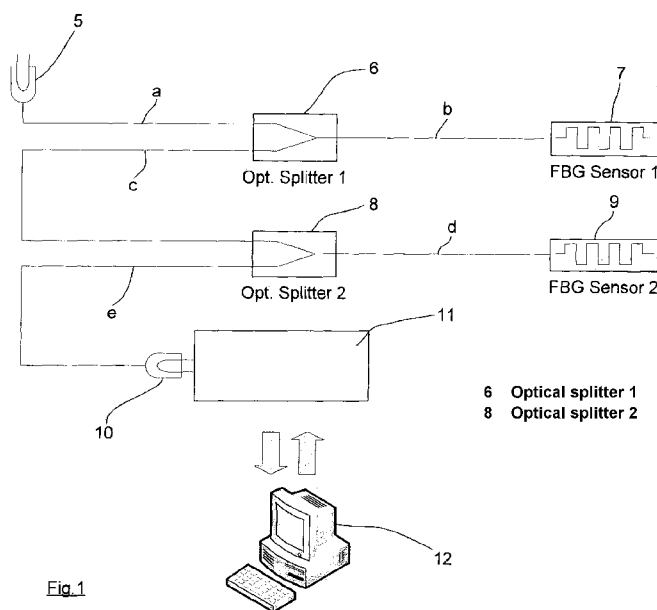


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to an optical
measuring arrangement (1) and to a method for
capturing the local force demand of a flexible object
(2), comprising a spectral broadband light source (5),
two fiber Bragg grating (FBG) sensors (7, 9), two
optical splitters (6, 8), one light sensitive sensor (10),
and one evaluating unit (11, 12) connected with said
sensor. The first FBG sensor (7) reflects light (c) of a
specific first wave length that is decoupled by means
of the first splitter (6) and guided to the second
FBG sensor (9) that in turn reflects light (e) of a specific
second wave length (λ_2), which light is decoupled by
means of the second splitter and directed to the light-
sensitive sensor (10). The two FBG sensors (7, 9) are
fixedly connected to the object (2) in such a manner
that the stress of the object transfers to both FBG
sensors (7, 9). The first and the second wave length (λ_1 ,
 λ_2) differ in such a manner that the reflection spectra
of the first and the second FBG sensor (7, 9) overlap
only in part in the non-stress state of the object (2).
Furthermore, the two FBG sensors (7, 9) are arranged
on or in the object (2) in such a manner that said
sensors absorb forces that act in opposite directions.
The evaluating unit (11, 12) is configured to determine
the stress from the sensor signal of the light-sensitive
sensor (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

5. Dezember 2013

Die Erfindung betrifft eine optische Meßanordnung (1) und ein Verfahren zur Erfassung der lokalen Kraftbeanspruchung eines biegeweichen Objekts (2), umfassend eine spektral breitbandige Lichtquelle (5), zwei Faser-Bragg-Gitter (FBG)-Sensoren (7, 9), zwei optische Splitter (6, 8), einen lichtempfindlichen Sensor (10) und eine mit diesem verbundene Auswerteeinheit (11, 12). Der erste FBG-Sensor (7) reflektiert Licht (c) einer bestimmten ersten Wellenlänge λ_1 das mittels des ersten Splitters (6) ausgekoppelt und auf den zweiten FBG-Sensor (9) geleitet ist, der seinerseits Licht (e) einer bestimmten zweiten Wellenlänge λ_2 reflektiert, das mittels des zweiten Splitters (6) ausgekoppelt und auf den lichtempfindlichen Sensor (10) geleitet ist. Die beiden FBG-Sensoren (7, 9) sind fest mit dem Objekt (2) derart verbunden, dass sich die Kraftbeanspruchung des Objekts (2) auf beide FBG-Sensoren (7, 9) überträgt. Die erste und die zweite Wellenlänge (λ_1 , λ_2) unterscheiden sich derart, dass sich die Reflexionsspektren des ersten und des zweiten FBG-Sensors (7, 9) im kraftunbeanspruchten Zustand des Objekts (2) nur teilweise überlappen. Ferner sind die beiden FBG-Sensoren (7, 9) derart an oder in dem Objekt (2) angeordnet, dass sie entgegengesetzt wirkende Kräfte aufnehmen. Die Auswerteeinheit (11, 12) ist dazu eingerichtet ist, aus dem Sensorsignal des lichtempfindlichen Sensors (10) die Kraftbeanspruchung des Objekts zu ermitteln.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01M11/08 G01L1/24 G01D5/353
ADD.

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)
G01M G01L G01D

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/326200 A1 (SHEVEREV VALERY A [US] ET AL) 30 December 2010 (2010-12-30) abstract; figures 12,14 paragraph [0071] - paragraph [0075] -----	1-4,6-8, 10-15
A	FR 2 962 217 A1 (MILANO POLITECNICO [IT]) 6 January 2012 (2012-01-06) the whole document -----	1-15
A	JP 2010 112867 A (NAT INST OF ADVANCED IND SCIEN) 20 May 2010 (2010-05-20) abstract; figures -----	1-15
A	US 2003/194167 A1 (WANG LI-KARN [TW] ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) cited in the application abstract; figures 2-4 paragraph [0024] - paragraph [0047] -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

4 October 2013

Date of mailing of the international search report

11/10/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Amroun, Sébastien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/000351

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010326200 A1	30-12-2010	US 2010326200 A1 WO 2012005904 A1	30-12-2010 12-01-2012
FR 2962217 A1	06-01-2012	DE 102011077966 A1 FR 2962217 A1	19-07-2012 06-01-2012
JP 2010112867 A	20-05-2010	JP 5196483 B2 JP 2010112867 A	15-05-2013 20-05-2010
US 2003194167 A1	16-10-2003	TW 542899 B US 2003194167 A1	21-07-2003 16-10-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01M11/08 G01L1/24 G01D5/353 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01M G01L G01D		
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, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/326200 A1 (SHEVEREV VALERY A [US] ET AL) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) Zusammenfassung; Abbildungen 12,14 Absatz [0071] - Absatz [0075] -----	1-4,6-8, 10-15
A	FR 2 962 217 A1 (MILANO POLITECNICO [IT]) 6. Januar 2012 (2012-01-06) das ganze Dokument -----	1-15
A	JP 2010 112867 A (NAT INST OF ADVANCED IND SCIEN) 20. Mai 2010 (2010-05-20) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-15
A	US 2003/194167 A1 (WANG LI-KARN [TW] ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 Absatz [0024] - Absatz [0047] -----	1-15
☐ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Oktober 2013		11/10/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Amroun, Sébastien

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/000351

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2010326200 A1			30-12-2010		US 2010326200 A1		30-12-2010	
					WO 2012005904 A1		12-01-2012	
FR 2962217 A1			06-01-2012		DE 102011077966 A1		19-07-2012	
					FR 2962217 A1		06-01-2012	
JP 2010112867 A			20-05-2010		JP 5196483 B2		15-05-2013	
					JP 2010112867 A		20-05-2010	
US 2003194167 A1			16-10-2003		TW 542899 B		21-07-2003	
					US 2003194167 A1		16-10-2003	