

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(43) 국제공개일  
2011년 11월 24일 (24.11.2011)

PCT

(10) 국제공개번호  
WO 2011/145826 A3

- (51) 국제특허분류: B82B 3/00 (2006.01) C12Q 1/25 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/003455
- (22) 국제출원일: 2011년 5월 11일 (11.05.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2010-0047338 2010년 5월 20일 (20.05.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 서울특별시 성북구 안암동 5가 1, 136-701 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김중배 (KIM, Jung-bae) [KR/KR]; 서울특별시 강남구 역삼2동 래미안센타빌아파트 101동 1501호, 135-082 Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 충현 (CHUNG HYUN PATENT & LAW FIRM); 서울특별시 서초구 양재동 4-4 한마음빌딩 4층, 137-130 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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).

공개:

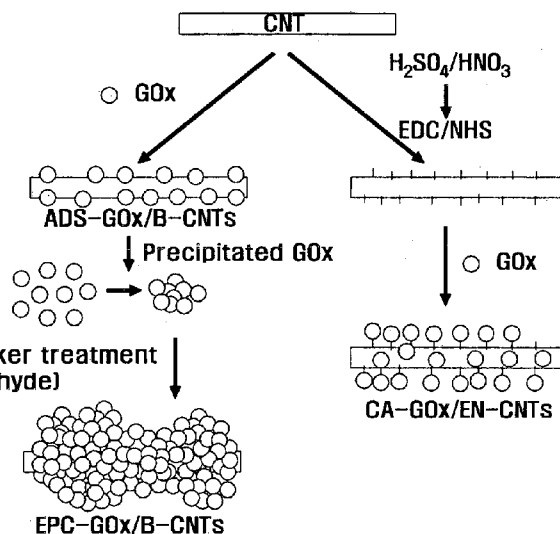
- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(88) 국제조사보고서 공개일: 2012년 4월 19일

(54) Title: ENZYME/CARBON STRUCTURE COMPLEX, METHOD FOR PREPARING SAME, AND USE THEREOF

(54) 발명의 명칭: 효소-탄소구조물 복합체, 그 제조방법 및 그 용도

【도 1】



(57) Abstract: The present invention relates to an enzyme/carbon structure complex, which enables a significantly large amount of an enzyme to be immobilized on the surface of the carbon structure without forming a chemical bond (in particular, a covalent bond) between the enzyme and the carbon structure. Therefore, as the surface of the carbon structure is not modified for the chemical bond, the high stability of the enzyme/carbon structure complex is maintained without reducing the electrical conductivity of the enzyme/carbon structure even when a long period of time elapses in various environments. Therefore, when the enzyme/carbon structure complex of the present invention is used for biosensors, biofuel cells, etc., the performance of the complex may be significantly improved as compared to conventional enzyme/carbon structure complexes.

(57) 요약서: 본 발명의 효소-탄소구조물 복합체는 효소와 탄소구조물 사이에 화학적 결합(특히 공유결합)이 형성되지 않으면서 현저하게 많은 양의 효소가 탄소

구조물의 표면에 고정화된다. 따라서 화학적 결합을 위하여 탄소구조물의 표면을 개질하지 않으므로 효소-탄소구조물의 전기전도성을 저감하지 않으면서, 다양한 환경에서 오랜시간이 경과하여도 효소-탄소구조물 복합체의 높은 안정성을 유지한다. 따라서, 본 발명의 효소-탄소구조물 복합체를 바이오 센서, 바이오 연료전지 등에 사용하는 경우 종래의 효소-탄소구조물 복합체에 비하여 그 성능을 현저하게 개선시킬 수 있다.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2011/003455****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B82B 3/00(2006.01)i, C12Q 1/25(2006.01)i**

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)

B82B 3/00; C12Q 1/00; B82Y 15/00

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

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: carbon, enzyme, precipitation, shell and cross-linking

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2009-0198117 A1 (COOPER, KENNETH W. et al.) 06 August 2009<br>See abstract and claims 1 to 20.                                              | 1-14                  |
| A         | WO 2010-005548 A2 (NORTHWESTERN UNIVERSITY) 14 January 2010<br>See abstract and claims 1 to 20.                                                | 1-14                  |
| A         | US 2008-0014471 A1 (KIM, JUNG BAE) 17 January 2008<br>See abstract and FIG. 1a.                                                                | 1-14                  |
| A         | KR 10-2009-0004674 A (FUNAI ELECTRIC ADVANCED APPLIED TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE INC. et al.) 12 January 2009<br>See abstract and figure 1. | 1-14                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 JANUARY 2012 (30.01.2012)

Date of mailing of the international search report

**06 FEBRUARY 2012 (06.02.2012)**

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2011/003455**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| US 2009-0198117 A1                        | 06.08.2009          | WO 2009-097357 A1       | 06.08.2009          |
| WO 2010-005548 A2                         | 14.01.2010          | US 2010-0173376 A1      | 08.07.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-005548 A3       | 14.01.2010          |
| US 2008-0014471 A1                        | 17.01.2008          | AU 2007-340315 A1       | 10.07.2008          |
|                                           |                     | CA 2657597 A1           | 10.07.2008          |
|                                           |                     | EP 2041279 A2           | 01.04.2009          |
|                                           |                     | US 2008-0318294 A1      | 25.12.2008          |
|                                           |                     | US 7838273 B2           | 23.11.2010          |
|                                           |                     | WO 2008-082693 A2       | 10.07.2008          |
|                                           |                     | WO 2008-082693 A3       | 10.07.2008          |
| KR 10-2009-0004674 A                      | 12.01.2009          | CN 101339155 A          | 07.01.2009          |
|                                           |                     | EP 2012121 A1           | 07.01.2009          |
|                                           |                     | JP 2009-014485 A        | 22.01.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0008248 A1      | 08.01.2009          |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**B82B 3/00(2006.01)i, C12Q 1/25(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B82B 3/00; C12Q 1/00; B82Y 15/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: carbon, enzyme, precipitation, shell and cross-linking

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                   | 관련 청구항 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| A     | US 2009-0198117 A1 (COOPER, KENNETH W. et al.) 2009.08.06.<br>요약 및 청구항 1 내지 20 발명 참조.                                        | 1-14   |
| A     | WO 2010-005548 A2 (NORTHWESTERN UNIVERSITY) 2010.01.14.<br>요약 및 청구항 1 내지 20 발명 참조.                                           | 1-14   |
| A     | US 2008-0014471 A1 (KIM, JUNGBAE) 2008.01.17.<br>요약 및 FIG. 1a 참조.                                                            | 1-14   |
| A     | KR 10-2009-0004674 A (FUNAI ELECTRIC ADVANCED APPLIED TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE INC. et al.) 2009.01.12.<br>요약 및 도 1 참조. | 1-14   |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2012년 01월 30일 (30.01.2012)

국제조사보고서 발송일

**2012년 02월 06일 (06.02.2012)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청  
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,  
정부대전청사  
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

박종철

전화번호 82-42-481-8306



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| US 2009-0198117 A1    | 2009.08.06 | WO 2009-097357 A1  | 2009.08.06 |
| WO 2010-005548 A2     | 2010.01.14 | US 2010-0173376 A1 | 2010.07.08 |
|                       |            | WO 2010-005548 A3  | 2010.01.14 |
| US 2008-0014471 A1    | 2008.01.17 | AU 2007-340315 A1  | 2008.07.10 |
|                       |            | CA 2657597 A1      | 2008.07.10 |
|                       |            | EP 2041279 A2      | 2009.04.01 |
|                       |            | US 2008-0318294 A1 | 2008.12.25 |
|                       |            | US 7838273 B2      | 2010.11.23 |
|                       |            | WO 2008-082693 A2  | 2008.07.10 |
|                       |            | WO 2008-082693 A3  | 2008.07.10 |
| KR 10-2009-0004674 A  | 2009.01.12 | CN 101339155 A     | 2009.01.07 |
|                       |            | EP 2012121 A1      | 2009.01.07 |
|                       |            | JP 2009-014485 A   | 2009.01.22 |
|                       |            | US 2009-0008248 A1 | 2009.01.08 |