

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 9월 23일 (23.09.2021) **WIPO | PCT**

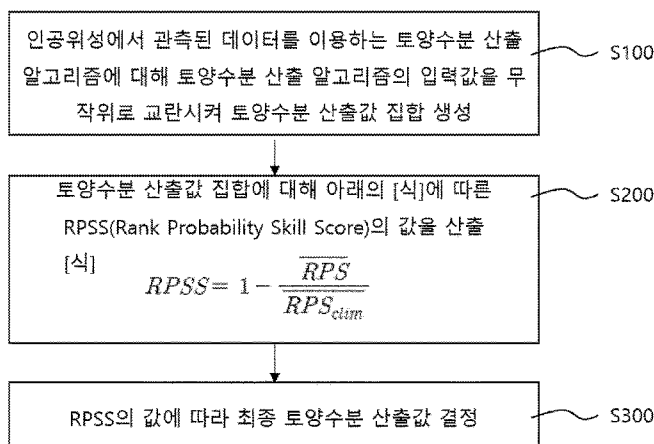


(10) 국제공개번호
WO 2021/187920 A3

- (51) 국제특허분류: *G01N 22/04* (2006.01) *G01C 11/04* (2006.01)
G01N 33/24 (2006.01) *G06T 7/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/003371
- (22) 국제출원일: 2021년 3월 18일 (18.03.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0033422 2020년 3월 18일 (18.03.2020) KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이주형 (LEE, Ju Hyoung); 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 제나 (ZENA PATENT LAW FIRM); 06258 서울시 강남구 도곡로4길 12, 지엠빌딩 5층, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: SOIL MOISTURE CALCULATION METHOD USING ARTIFICIAL SATELLITE DATA

(54) 발명의 명칭: 인공위성 데이터를 이용한 토양수분 산출 방법



S100 ... Generate soil moisture calculation value set by randomly disturbing input values of soil moisture calculation algorithm with respect to soil moisture calculation algorithm using data observed by artificial satellite

S200 ... Calculate value of rank probability skill score (RPSS) according to following equation with respect to soil moisture calculation value set [Equation] $RPSS=1-\frac{RPS}{RPS_{clim}}$

S300 ... Determine final soil moisture calculation value on basis of value of RPSS

(57) Abstract: Disclosed is a soil moisture calculation method using artificial satellite data. An aspect of the present invention relates to a soil moisture calculation method using artificial satellite data implemented in a processor. The soil moisture calculation method using artificial satellite data comprises the steps of: generating a soil moisture calculation value set by randomly disturbing input values of a soil moisture calculation algorithm with respect to the soil moisture calculation algorithm using data observed by the artificial satellite; calculating a value of a rank probability skill score (RPSS) with respect to the soil moisture calculation value set; and determining a final soil moisture calculation value on the basis of the value of the RPSS.



럼 (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(88) 국제조사보고서 공개일:

2021 년 11 월 11 일 (11.11.2021)

(57) 요약서: 인공위성 데이터를 이용한 토양수분 산출 방법이 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따르면, 프로세서상에서 구현되는 인공위성 데이터를 이용한 토양수분 산출 방법으로서, 상기 인공위성에서 관측된 데이터를 이용하는 토양수분 산출 알고리즘에 대해 상기 토양수분 산출 알고리즘의 입력값을 무작위로 교란시켜 토양수분 산출값 집합을 생성하는 단계; 상기 토양수분 산출값 집합에 대해 RPSS(Rank Probability Skill Score)의 값을 산출하는 단계와; 상기 RPSS의 값에 따라 최종 토양수분 산출값을 결정하는 단계를 포함하는, 인공위성 데이터를 이용한 토양수분 산출 방법이 제공된다.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/003371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01N 22/04(2006.01)i; G01N 33/24(2006.01)i; G01C 11/04(2006.01)i; G06T 7/00(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)

G01N 22/04(2006.01); G01N 21/3554(2014.01); G01N 21/359(2014.01); G01N 33/24(2006.01); G01S 13/90(2006.01); G01W 1/00(2006.01); G06F 19/00(2011.01); G06T 1/00(2006.01)

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: 토양수분 산출 방법(retrieval method of soil moisture), 인공위성(satellite), 무작위 교란(random perturbation), RPSS(Rank Probability Skill Score), 누적 확률 벡터(cumulative probability vector)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	LEE et al. Stochastic relaxation of nonlinear soil moisture ocean salinity (SMOS) soil moisture retrieval errors with maximal Lyapunov exponent optimization. Nonlinear Dyn 95. pp. 653-667 (2019), 27 October 2018. See abstract, and page 653, right column, line 4 - page 660, left column, line 21.	1-4,7-8 5-6
A	KR 10-2011-0100970 A (KOREA METEOROLOGICAL ADMINISTRATION) 15 September 2011 (2011-09-15) See paragraphs [0033]-[0076] and figures 1-4.	1-8
A	KR 10-2018-0132351 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 12 December 2018 (2018-12-12) See paragraphs [0033]-[0053] and figures 1-4.	1-8
A	JP 2013-084072 A (HITACHI LTD.) 09 May 2013 (2013-05-09) See claims 1-7 and figures 1-5.	1-8



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

25 August 2021

Date of mailing of the international search report

25 August 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/003371**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2013-0084503 A (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 25 July 2013 (2013-07-25) See paragraphs [0028]-[0063] and figures 2-5.	1-8
A	LEE et al. Self-correction of soil moisture ocean salinity (SMOS) soil moisture dry bias. Canadian Journal of Remote Sensing. vol. 45(2019), issue 6, pp. 814-828, 20 December 2019. See abstract and page 819, right column, line 14 – page 820, left column, line 21.	1-8
A	LEE, Ju Hyoung. Using ranked probability skill score (RPSS) as nonlocal root-mean-square errors (RMSEs) for mitigating wet bias of soil moisture ocean salinity (SMOS) soil moisture. Photogrammetric engineering & remote sensing. vol. 86, number 1, pp. 31-491, January 2020. See abstract.	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/003371

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
KR	10-2011-0100970	A	15 September 2011	KR	10-1293741 B1	16 August 2013
				US	2011-0307177 A1	15 December 2011
				US	8606520 B2	10 December 2013
KR	10-2018-0132351	A	12 December 2018	None		
JP	2013-084072	A	09 May 2013	JP	5795932 B2	14 October 2015
KR	10-2013-0084503	A	25 July 2013	KR	10-1336620 B1	05 December 2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01N 22/04(2006.01)i; G01N 33/24(2006.01)i; G01C 11/04(2006.01)i; G06T 7/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01N 22/04(2006.01); G01N 21/3554(2014.01); G01N 21/359(2014.01); G01N 33/24(2006.01); G01S 13/90(2006.01); G01W 1/00(2006.01); G06F 19/00(2011.01); G06T 1/00(2006.01) 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: 토양수분 산출 방법(retrieval method of soil moisture), 인공위성(satellite), 무작위 교란(random perturbation), RPSS(Rank Probability Skill Score), 누적 확률 벡터(cumulative probability vector)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	LEE 등, Stochastic relaxation of nonlinear soil moisture ocean salinity (SMOS) soil moisture retrieval errors with maximal Lyapunov exponent optimization, Nonlinear Dyn 95, pp.653-667 (2019), 2018.10.27 요약, 페이지 653, 오른쪽 컬럼, 라인 4 – 페이지 660, 왼쪽 컬럼, 라인 21	1-4,7-8 5-6
A	KR 10-2011-0100970 A (대한민국(기상청장)) 2011.09.15 단락 [0033]-[0076] 및 도면 1-4	1-8
A	KR 10-2018-0132351 A (성균관대학교산학협력단) 2018.12.12 단락 [0033]-[0053] 및 도면 1-4	1-8
A	JP 2013-084072 A (HITACHI LTD.) 2013.05.09 청구항 1-7 및 도면 1-5 참조	1-8
A	KR 10-2013-0084503 A (한양대학교 산학협력단) 2013.07.25 단락 [0028]-[0063] 및 도면 2-5	1-8
☒ 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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년08월25일(25.08.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년08월25일(25.08.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이현길 전화번호 +82-42-481-8525

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	LEE 등, Self-correction of soil moisture ocean salinity (SMOS) soil moisture dry bias, Canadian Journal of Remote Sensing, vol 45(2019), issue 6, pp.814-828, 2019.12.20 요약 및 페이지 819, 오른쪽 컬럼, 라인 14 – 페이지 820, 왼쪽 컬럼, 라인 21	1-8
A	LEE, JU HYOUNG, Using ranked probability skill score (RPSS) as nonlocal root-mean-square errors (RMSEs) for mitigating wet bias of soil moisture ocean salinity (SMOS) soil moisture, Photogrammetric engineering & remote sensing, vol.86, number 1, pp.31-491, 2020.01 요약	1-8

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2021/003371

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0100970 A	2011/09/15	KR 10-1293741 B1	2013/08/16
		US 2011-0307177 A1	2011/12/15
		US 8606520 B2	2013/12/10
KR 10-2018-0132351 A	2018/12/12	없음	
JP 2013-084072 A	2013/05/09	JP 5795932 B2	2015/10/14
KR 10-2013-0084503 A	2013/07/25	KR 10-1336620 B1	2013/12/05