

(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
06. September 2024 (06.09.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/179827 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02S 50/00 (2014.01) *H02S 50/15* (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/053584

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2024 (13.02.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 104 920.8
28. Februar 2023 (28.02.2023) DE

(71) Anmelder: **INSTITUT FÜR SOLARENERGIE-
FORSCHUNG GMBH** [DE/DE]; Am Ohrberg 1, 31860
Emmerthal (DE).

(72) Erfinder: **HINKEN, David**; Hauptstr. 53, 30457 Hannover
(DE). **BOTHE, Karsten**; Notenstecherweg 5, 31789 Ham-
eln (DE). **SCHINKE, Carsten**; Aternstr. 1, 30974 Wen-
nigsen (DE).

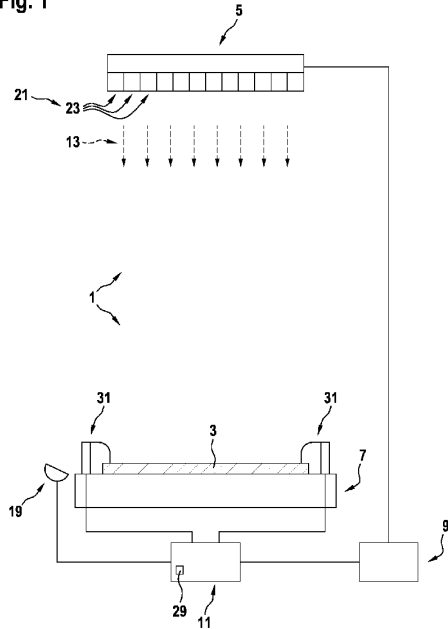
(74) Anwalt: **QIP PATENTANWÄLTE, DR. KUEHN &
PARTNER MBB**; Bavariaring 10, 80336 München (DE).

(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, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR MULTISPECTRAL DETERMINATION OF SPECTRAL IRRADIANCE
SENSITIVITY AND VOLTAGE-DEPENDENT CURRENT BEHAVIOR OF PHOTOVOLTAIC UNITS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM MULTISPEKTRALEN BESTIMMEN VON
SPEKTRALER BESTRAHLUNGSSTÄRKEEMPFINDLICHKEIT UND SPANNUNGSABHÄNGIGEM STROMVERHALTEN
VON PHOTOVOLTAIKEINHEITEN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a measuring apparatus (1) and a method for determining a spectral irradiance sensitivity $SR(\lambda)$ (17) and a voltage-dependent current behavior $I(U)$ under standard sun conditions of a photovoltaic unit (3). The measuring apparatus comprises an illumination source (5), a contacting device (7), a controller (9) and an evaluation device (11). The illumination source can alternatively emit light (13) with variable spectral distributions (15) or with a standardized solar spectrum. The controller can control the illumination source for emission of the solar spectrum in a first operating mode and for progressive emission of light with a plurality of N different spectral distributions in a second operating mode. The evaluation device is configured, in the first operating mode, to determine the voltage-dependent current behavior $I(U)$ of the photovoltaic unit (3) under the action of the standardized solar spectrum from a measured PV current I_{meas} and, in the second operating mode, to determine the spectral irradiance sensitivity $SR(\lambda)$ of the photovoltaic unit from a plurality of currents $I_{\text{meas},n}$ ($n = 1 \dots N$) respectively measured during illumination with the N different spectral distributions (15), and taking account of a spectral irradiance $E_{\lambda,n}(\lambda)$ ($n = 1 \dots N$) already known for each of the N spectral distributions.

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Messvorrichtung (1) und ein Verfahren zum Bestimmen einer spektralen Bestrahlungsstärkeempfindlichkeit $SR(\lambda)$ (17) und eines spannungsabhängigen Stromverhaltens $I(U)$ unter Standard-Sonne-Bedingungen einer Photovoltaikeinheit (3) beschrieben. Die Messvorrichtung umfasst eine Beleuchtungsquelle (5), eine Kontaktierungseinrichtung (7), eine Steuerung (9) und eine Auswerteeinrichtung (11). Die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beleuchtungsquelle kann wahlweise Licht (13) mit variierbaren Spektralverteilungen (15) oder mit einem standardisierten Sonnenspektrum emittieren. Die Steuerung kann in einem ersten Betriebsmodus die Beleuchtungsquelle zur Emission des Sonnenspektrums und in einem zweiten Betriebsmodus zur sukzessiven Emission von Licht mit einer Vielzahl N verschiedener Spektralverteilungen ansteuern. Die Auswerteeinrichtung ist dazu konfiguriert, in dem ersten Betriebsmodus aus einem gemessenen PV-Strom I_{meas} das spannungsabhängige Stromverhalten $I(U)$ der Photovoltaikeinheit (3) unter Einwirkung des standardisierten Sonnenspektrums zu bestimmen und in dem zweiten Betriebsmodus aus mehreren bei Beleuchtung mit den N verschiedenen Spektralverteilungen (15) jeweils gemessenen Strömen $I_{\text{meas},n}$ ($n = 1 \dots N$) und unter Berücksichtigung einer für jede der N Spektralverteilungen vorbekannten spektralen Bestrahlungsstärke $E\lambda_{\text{v},n}(\lambda)$ ($n = 1 \dots N$) die spektrale Bestrahlungsstärkeempfindlichkeit $SR(\lambda)$ der Photovoltaikeinheit zu bestimmen.