

(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. März 2024 (21.03.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/056139 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C30B 23/00 (2006.01) C30B 35/00 (2006.01)
C30B 29/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2023/100696

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. September 2023 (15.09.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 123 757.5 16. September 2022 (16.09.2022) DE
10 2022 123 747.8 16. September 2022 (16.09.2022) DE

(71) Anmelder: PVA TEPLA AG [DE/DE]; Im Westpark 10 - 12, 35435 Wettenberg (DE).

(72) Erfinder: BAUMECKER, Tomas; Gallusstr.3, 35305 Grünberg (DE). VIEHMANN, Karsten; Elbestr. 17, 35625 Hüttenberg (DE). VOGEL, Lorenz; Buchenstr. 3, 35460 Staufenberg (DE). SCHÖLER, Michael; Schwabachstr. 1, 91077 Dormitz (DE). EWERT, Lukas; Leihgesterner Weg 46, 35392 Giessen (DE). ECKER, Tobias; Schwalbacher Straße 14A, 35625 Hüttenberg (DE).

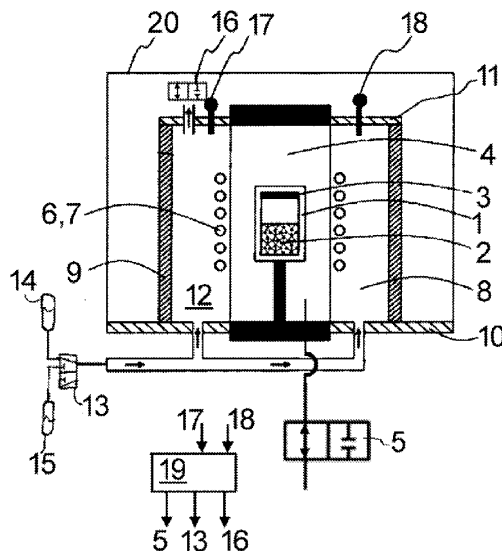
(74) Anwalt: RAUCH, Udo; Frankfurter Str. 34, 61231 Bad Nauheim (DE).

(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,

(54) Title: PVT METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING SINGLE CRYSTALS IN A SAFE PROCESS

(54) Bezeichnung: PVT-VERFAHREN UND APPARATUR ZUM PROZESSSICHEREN HERSTELLEN VON EINKRISTALLEN

Fig. 1



(57) Abstract: To allow a reactive gas such as hydrogen to be used as a process gas in a PVT method, special safeguards have to be put in place in order that the method can be carried out in a safe process. An apparatus for carrying out the PVT method consists of a growth cell which can be heated to a high temperature and is arranged in a process chamber with a wall made of a heat-resistant material such as typically quartz glass. An inlet valve is used for filling the process chamber with hydrogen. A heating device consists of an induction coil which surrounds the process chamber at the height of the growth cell and heats the growth cell to over 2000°C to 2400°C. The use of a reactive gas entails the problem however that, in the not entirely preventable event of a rupture of the chamber wall of the process chamber, the reactive gas can mix with the ambient air and thereby produce an ignitable gas mixture, which would immediately ignite on the hot parts of the apparatus. The process chamber is therefore surrounded by a safety vessel which is filled with an inert gas.

(57) Zusammenfassung: Um in einem PVT-Verfahren ein Reaktivgas wie Wasserstoff als Prozessgas einsetzen zu können, bedarf es einer besonderen Sicherung, um das Verfahren prozesssicher durchführen zu können. Eine Apparatur zur Durchführung des PVT-Verfahrens besteht aus einer hoch erheizbaren Wachstumszelle, die in einer Prozesskammer angeordnet ist, deren Wandung aus einem hitzebeständigen Material wie typischerweise Quarzglas besteht. Über ein Einlassventil wird die Prozesskammer mit Wasserstoff befüllt. Eine Heizeinrichtung besteht aus einer Induktionsspule, die die Prozesskammer auf Höhe der Wachstumszelle umgibt und die Wachstumszelle auf über 2.000 °C

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, 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)

bis zu 2.400 °C erhitzt. Die Verwendung eines Reaktivgases bringt aber das Problem mit sich, dass bei einem nicht ganz auszuschließenden Bruch der Kammerwandung der Prozesskammer sich das Reaktivgas mit der Umgebungsluft mischen kann, so dass ein zündfähiges Gasgemisch entsteht, das sich an den heißen Teilen der Apparatur sogleich entzünden würde. Die Prozesskammer ist daher von einem Sicherheitsbehälter umgeben, der mit einem Inertgas befüllt wird.