Siliziumkarbid als Halbleitermaterial

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89 (1971)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-84732

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

27. Sept. 1962, veranstaltet von der Eidg. Kommission für Lufthygiene. «Industrielle Organisation», *31* (1962), Nr. 11, S. 325ff.

[16] *Brunner M.:* Die Zusammensetzung der Auspuffgase bei Benzinmotoren (Der Einfluss der Treibstoffzusammensetzung). «Zeitschr. für Präventivmedizin» *1966,* Heft 2, S. 77ff.

[17] *Wiethaup H.:* Die rechtliche Seite der Luftverunreinigung durch den Hausbrand. «Staub», Vol. 25, Nr. 3, März 1965.

[18] *Liesegang W.:* Der Flugascheauswurf vom Standpunkte des Nachbarschutzes. «Staub» *1953,* Heft 31, S. 29ff.

[19] *Hess W.:* Emissionen aus Ölfeuerungen in Zürich. «Staub», Vol. 25, Nr. 11, November 1965.

[20] *Sawyer R.F.:* Fundamental Processes Controlling the Air Pollution Emissions from Turbojet Engines. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 6th Annual Meeting, Anaheim, California, October 20–24, 1969. AIAA-Paper Nr. 69-1040.

Adresse des Verfassers: *E. F. Schiantarelli,* dipl. Chemiker, Leiter der Abt. Materialprüfung und Verfahren, Swissair, Schweiz. Luftverkehr AG, 8058 Zürich-Flughafen.

Siliziumkarbid als Halbleitermaterial

DK 661:621.315.59

Seit der Erfindung des Transistors durch Shockley im Jahr 1947 haben Halbleiterbauelemente immer grössere Bedeutung erlangt und zu einer stürmischen Entwicklung vor allem der Nachrichten-, aber auch der Starkstromtechnik geführt. Die Grundlagen zu dieser Entwicklung lieferte die Erforschung der Eigenschaften der verwendeten Halbleitermaterialien, d. h. zunächst des Germaniums und später des Siliziums. Die Eigenschaften eines Halbleiterbauelementes sind durch das verwendete Halbleitermaterial bestimmt. Die Erforschung weiterer Materialien ist daher der Schlüssel zur Entwicklung von Baulementen mit besseren oder ganz neuen Eigenschaften.

Zu den Materialien, die neue technische Anwendungen versprechen, gehört das Siliziumkarbid (SiC). Seine hervorstechenden Eigenschaften sind seine hohe Temperaturbeständigkeit, die grosse Breite seiner verbotenen Zone, seine chemische Beständigkeit und seine Härte. Um die Halbleitereigenschaften eines Materials auszunutzen, muss man es in einkristalliner Form und in äusserster Reinheit herstellen. Die gleichen Eigenschaften, die SiC gegenüber anderen Halbleitermaterialien auszeichnen, insbesondere seine Temperaturbeständigkeit, bedingen für die Herstellung genügend reiner Einkristalle aus SiC einen erheblichen Aufwand. SiC-Einkristalle werden aus hochreinem polykristallinem SiC durch Umsublimation (SiC lässt sich nicht schmelzen) bei 2500 °C unter niederem Druck gezogen. Es werden so höhere Reinheiten als 1 ppm (ein Verunreinigungsatom auf 10^6 Si- und 10^6 C-Atome) erzielt.

Eine andere Möglichkeit, sehr reine Einkristalle aus SiC zu erhalten, stellt die Epitaxie aus der Gasphase dar. Das Kristallwachstum lässt sich dabei besser beherrschen, weil es bei nicht so hohen Temperaturen erfolgt. Dieses Verfahren wird im Brown-Boveri-Konzern-Forschungszentrum benutzt, um *p-n*-Übergänge zu erhalten. Ein *n*-dotierter SiC-Einkristall wird in einer Wasserstoffatmosphäre auf 1750 °C erhitzt. Dem Wasserstoff werden geringe Mengen von kohlenstoff-, silizium- und borhaltigen Gasen beigemischt, die sich bei der hohen Temperatur zersetzen. Dabei wächst auf dem Grundkristall (Substrat genannt) eine *p*-dotierte SiC-Schicht einkristallin auf. Mit diesem Verfahren erhielt man Dioden, die bei Zimmertemperatur bis zu 500 V sperren und bis zu Temperaturen von 500 °C gleichrichten. Mit solchen Dioden gelang es, α-Strahlen in einem Reaktor bei 400 °C nachzuweisen.

Mart Stam

DK 92:72

Von **Martin Steinmann,** Zürich

Die folgenden Anmerkungen über die Beziehungen von Mart Stam zur Schweiz wurden als Einführung der Ausstellung Mart Stam in der ETH Zürich gemacht (SBZ 1970, H. 50, S. 1185). Mart Stam lebt zurückgezogen «irgendwo in der Schweiz» und lehnte alle Versuche ab, mit ihm ins Gespräch zu kommen. Die Anmerkungen stützen sich deshalb auf die Mitteilungen von *Hans Schmidt, Werner Moser †* und *Emil Roth.*

Nach dem Ersten Weltkrieg arbeiteten verschiedene schweizerische Architekten für einige Zeit in Holland, das sich aus dem Weltkrieg heraushalten und ohne Unterbrechung durch schwere wirtschaftliche Schädigung die Erneuerung der Architektur weiterführen konnte, welche von Berlage ausging. Die Architektur in der Schweiz stand damals noch unter dem Einfluss der Sechs Bücher vom Bauen von Ostendorf, welche einen betont bürgerlichen Stil vertraten, anlehnend an die nachrevolutionäre Architektur um 1800.

Hans Schmidt arbeitete 1920–22 in Holland, Werner Moser 1922–23, beide eine Zeit zusammen bei Granpré-Molière in Rotterdam, bei welchem Mart Stam 1919–22 angestellt war. Mart Stam vermittelte den beiden Schweizern «viel vom einfachen holländischen Leben, aus welchem er kam» und dadurch von den gesellschaftlichen Grundlagen der neuen Architektur. In Rotterdam standen auch schon die ersten der vorbildlichen Mietshäuser von Oud, welche den städtischen Massenwohnungsbau als entscheidende Aufgabe der Zwanziger Jahre in wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Hinsicht ankündigten.

1922–23 schrieb Mart Stam auf Vermittlung von Hans Schmidt einen längeren Aufsatz über «Holland und die Baukunst unserer Zeit» für die SBZ, welcher in vier Folgen 1923 erschien als erste Arbeit über die Absichten der neuen Architektur[1]). Anlass für die Veröffentlichung war gemäss einem redaktionellen Vorwort «die unverkennbaren Rückwirkungen der holländischen Entwicklung auf die schweizerische Architektur und die daraus erwachsenden Meinungsverschiedenheiten». Solche Rückwirkungen zeigten sich in verschiedenen Wettbewerben in Form von «verschobenen», nicht auf Achsen angelegten Baukörpern, welche auch kurzerhand als «Eisenbahnunglücke» bezeichnet wurden.

Beim Erscheinen der vier Folgen arbeitete Mart Stam in Zürich bei Prof. *Karl Moser* an den Ausführungsplänen für das Haus Rickli an der Herzogstrasse, an welchem sich die Ausbildung der Fenster unschwer als Stams Arbeit nachweisen lässt, vor allem am Vorbau, an welchem Sturz und Brüstung in der Art von Klijnen als schmale Streifen durchgezogen und um die Ecke geführt werden. Zusammen mit seiner Frau bewohnte Stam ein Zimmer im Dachstock des Hauses von Prof. Karl Moser an der Freudenbergstrasse.

Reyner Banham stellt in «Theory and Design of the First Machine Age» den Entschluss von Mart Stam, in der Schweiz zu arbeiten, so dar, dass er dem befreundeten *El Lissitzky* nachgereist sei, welcher 1924–25 in Agra (Tessin) eine Lungentuberkulose ausheilte. Ein Brief von Lissitzky über seine Durchreise in Zürich widerlegt diese Vermutung: «Am Bahnhof Zürich wurde ich von dem grossen Pra – Umkehrung von Arp – in weissen Locken und dem anderthalb Kilometer langen Stam abgeholt», und weiter unten: «Der Stam macht hier Revolution

[1]) SBZ 1923 Bd. 82, H. 15 (S. 185), H. 18 (S. 225), H. 19 (S. 241), H. 21 (S. 268). Daran schliesst sich eine Kontroverse zwischen Arch. *E. Wipf* (H. 24, S. 317) und *Mart Stam* (H. 26, S. 339).