

## Die „Sandwich-Methode“ – ein neues Verfahren zur Herstellung dünner Halbleiterschichten

Von E. SIRTIL

Forschungslaboratorium der Siemens & Halske AG, München  
(Z. Naturforschg. **18 a**, 884 [1963]; eingegangen am 12. Juni 1963)

Das genannte Verfahren ermöglicht das Aufwachsen einkristalliner Halbleiterschichten unter weitgehendem Ausschluß von apparativen Einflüssen. In seiner einfachsten Form wird es durch zwei übereinanderliegende Plättchen des betreffenden Materials (Vorrats- und Substratscheibchen) verwirklicht, die, auf einem Heizer ruhend, einem Temperaturgefälle ausgesetzt werden. Bei Anwesenheit geeigneter gasförmiger Stoffe findet eine Transportreaktion innerhalb des von beiden Plättchen umschlossenen Gasraums statt. Halogene, Halogenwasserstoffverbindungen, Wasser, Schwefelwasserstoff sowie flüchtige Halogenverbindungen des zu transportierenden Stoffes, die mit Hilfe eines aus Wasserstoff oder Argon bestehenden Trärgases an die Halbleitersubstanz herangeführt werden, haben sich dabei besonders bewährt.

Die folgenden Gleichungen, wie sie für den Stofftransport im Temperaturgefälle bestimmend sind,



können als typisch für eine ganze Reihe ähnlicher Reaktionen angesehen werden. Mit ihrer Hilfe lassen sich auf einem einkristallinen, planen Substratscheibchen epitaktische Aufwachsungen erzielen, die für eine Weiterverarbeitung zu Halbleiterbauelementen geeignet sind.

Diese spezielle Methode zur Erzielung eines epitaktischen Wachstums aus der Gasphase läßt sich vor allem dort einsetzen, wo eine möglichst geringfügige oder sehr gleichmäßige Dotierung dünner Schichten erforderlich ist. Sie bietet außerdem Vorteile beim Arbeiten in höheren Temperaturbereichen und bei der Gewinnung von Hetero-Schichten.

Bisher ist es gelungen, dünne einkristalline Schichten von Silicium, Germanium, Galliumarsenid, Indiumarsenid und Siliciumcarbid auf arteigenem Material, sowie die Kombinationen Galliumarsenid auf Germanium, Galliumphosphid auf Germanium und Zinksulfid auf Galliumphosphid zu erhalten<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Eine ausführliche Arbeit soll demnächst im J. Phys. Chem. Solids erscheinen.

## BERICHTIGUNG

Zu W. KAUL, P. SEYFRIED und R. TAUBERT, Die Lebensdauer der angeregten Reaktanten in Neutralreaktionen (I), Band **18 a**, 432 [1963].

Der kurzlebige He-Zustand trägt nicht mit 85%, sondern nur mit etwa 53% zur  $\text{He}_2^+$ -Bildung bei. Der langlebige Zustand darf nicht vernachlässigt werden. Mittelt man über die gesamte zeitliche Verteilung der  $\text{He}_2^+$ -Ionen, so erhält man eine mittlere effektive Lebensdauer der angeregten Reaktanten von  $4 \cdot 10^{-7}$  s. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Reaktionskonstante  $k_r$  unabhängig ist vom reagierenden Zustand. Setzt man diesen Wert in das von DAHLER, FRANKLIN, MUNSON und FIELD gemessene Produkt  $k_r \cdot \tau = 0,58 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^3 \text{ ein}$ , so erhält man  $k_r \approx 1,4 \cdot 10^{-10} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ , was einem Wirkungsquerschnitt  $\sigma_r$  von ca.  $6 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$  entspricht. Daraus ergibt sich ein Wirkungsradius von etwa  $7 \cdot 10^{-9} \text{ cm}$ .

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages gestattet

Verantwortlich für den Inhalt: A. KLEMM

Gesamtherstellung: Konrad Tritsch, Würzburg



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.