

der Scheiben an. Die einzelnen Integrierten Halbleiterschaltungen können nun in Kapseln befestigt, kontaktiert und hermetisch abgeschlossen werden (4). Der thermischen Stabilisierung folgt die Testbeanspruchung der Funktionsblöcke. Die elektrische Endprüfung und Qualitätskontrolle entscheidet schließlich, welche Exemplare dem Ausgangslager (5.) zugeführt werden können.

2.2.5.2 Halbfabrikate

Wie in der Dünnschichttechnik, ist auch im Fertigungsablauf der Integrierten Halbleiterschaltungen der Veredelungsgrad, bis zu dem der Hersteller des Rohmaterials die Bearbeitung übernimmt, technologisch und wirtschaftlich nicht eindeutig festlegbar, sondern ist dem Streben des Rohstoff-, Bauelemente- und Geräteherstellers nach vertikaler Geschäftserweiterung folgend, in weiten Grenzen wählbar. Lieferte die chemische Industrie zunächst nur das reine, polykristalline Si, so stellt sie heute vielfach einkristallines Material mit standardisierten Abstufungen der Störstellenart und -Konzentration zur Verfügung. Neuerdings haben verschiedene Firmen auch das Sägen des Kristalls, das Läppen, Ätzen, Reinigen und Oxydieren der Scheiben übernommen und haben an verschiedenen Stellen auch die Herstellung von Scheiben mit epitaxial aufgewachsenen Schichten begonnen. Da bis zu dieser Phase die Herstellungsschritte für alle Integrierten Schaltungen gleich sind, können die Materiallieferanten größere Stückzahlen der Scheiben und diese daher billiger herstellen.

Der Elektrokonzern General Electric mit dem „Matrix-System“, die Bauelementefirmen Texas Instruments mit der „Master Slice“, Signetics mit ihren „variFEBs“ (variable Functional Electronic Blocks), sowie „preFEBs“ (prefabricated Functional Electronic Blocks), Bendix Corp. mit den „MOSAIC“ (metal-oxide-silicon-active-integrated-circuits; vgl. Abschn. B 2.3.3) und ähnlich Fairchild mit den „ μ E“ (micro-Electronic-Components) haben Halbfabrikate entwickelt, die noch einen Veredelungsschritt weiter gehen. Sie beziehen bereits die Diffusionsvorgänge ein, indem sie Standardanordnungen von Schaltelementen ohne Zwischenverbindungen herstellen, wie sie Bild 2.2.5.2-1 zeigt. In jeder Scheibe sind Hunderte von Standardgruppen, mit je bis zu über 100 Schaltelementen eindiffundiert (bei Master Slice der Serie 53 von Texas Instruments beispielsweise bis zu 85). Aus diesen Standardgruppen kann durch geeignete Auslegung der Zwischenverbindungen und geeignete Wahl der Kontaktpunkte für die äußeren Zuleitungen eine große Anzahl verschiedener Schaltungen gewonnen werden. Werden die Scheiben zudem noch mit einem die ganze Oberfläche bedeckenden Aluminiumfilm geliefert, dann kann der Gerätehersteller auf alle teuren technologischen Einrichtungen verzichten, insbesondere auf das Kristallziehen, die Oberflächenbearbeitung der Scheiben, die Diffusions- und Oxydationsanlagen und die Vakuumkammern, ohne in der Freizügigkeit des

Schaltungsentwurfes wesentlich beschränkt zu sein. Er würde lediglich noch unbeträchtliche Einrichtungen für den letzten fotolithographischen Arbeitsgang zur Ausbildung der Dünnfilmmuster und der Kapselung der Schaltungen

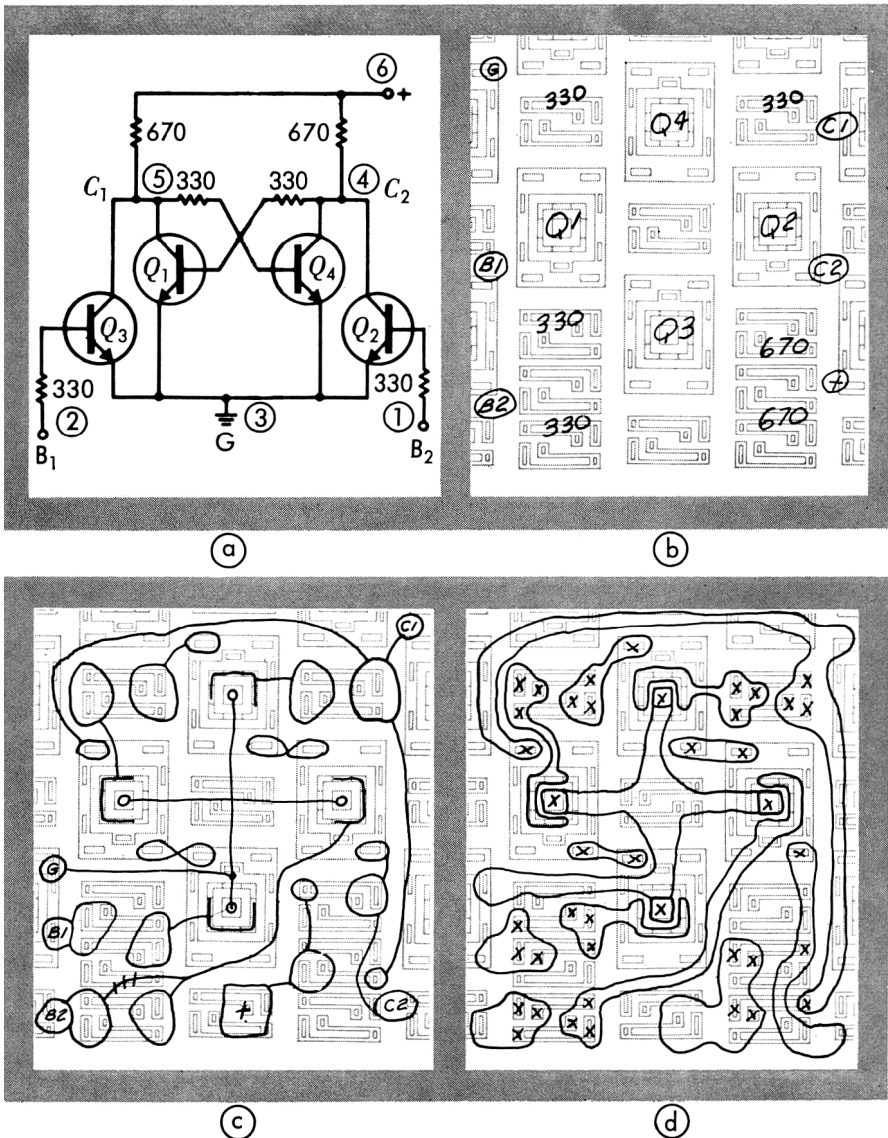


Bild B 2.2.5.2-1 Schaltungsentwurf mit Halbfabrikaten nach dem „Matrix-System“.

a) Schaltbild, b) Standardanordnungen diffundierter Schaltelemente (Ausschnitt aus einer Si Scheibe); Wahl der Schaltelemente, c) Entwurf der Zwischenverbindungen, d) flächenhafte Ausbildung der Zwischenverbindungen. (General Electric/USA)