

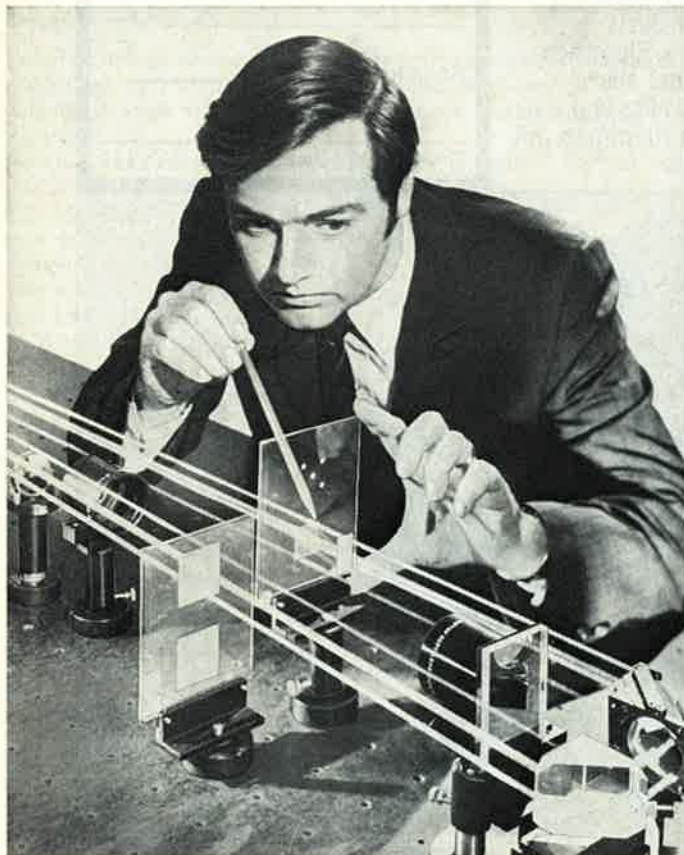
Laserlicht + Flüssigkristalle = Computerspeicher für 10^6 Bit

Ein neuartiger Speicher für Computer, bei dem es erstmals möglich sein wird, eine Million Bit an Daten mit Hilfe von Laserlicht einzuschreiben, zu speichern, beliebig oft auszulesen oder zu löschen, wird von RCA für die NASA, die amerikanische Raumfahrtbehörde, gebaut werden.

Nach seiner Fertigstellung im nächsten Frühjahr wird die Versuchsausführung, ein etwa 1,83 m langes, teleskopartig geformtes Gerät, der erste vollperiodische, rein optisch arbeitende Speicher sein, der jemals gebaut wurde. Dr. William M. Webster, Vizepräsident der RCA-Laboratorien in Princeton, führte dazu aus:

„Damit könnten die Weichen für die Entwicklung einer völlig neuen Art von Großspeichern gestellt sein, die die gleiche Speicherkapazität aufweisen wie die größten bisher gebauten Plattenspeicher, die aber 1000mal schneller arbeiten.“

Die Versuchsausführung wird im Rahmen eines Vertrages mit der NASA gebaut. Die Anlage soll die Richtigkeit des Konzepts für einen optisch arbeitenden Speicher bestätigen und gegebenenfalls die Grundlage für die Entwicklung entsprechender Einrichtungen schaffen, die sich in Weltraumstationen, in Spezialsatelliten zur Erforschung irdischer Rohstoffquellen und in ähnliche Raumfahrzeuge einbauen lassen, bei denen außergewöhnlich große Datenmengen gespeichert und sehr schnell verarbeitet werden müssen. Optisch arbeitende Speicher erscheinen für solche Aufgaben besonders geeignet, weil bei ihnen keinerlei mechanischer Antrieb erforderlich ist und sie hohe Zuverlässigkeit aufweisen.



Dr. Wilber Stewart, RCA, führt hier das Modell des optischen Computerspeichers vor, der das Einschreiben, Speichern und Löschen einer Million Bits mit Hilfe von Laserlicht ermöglichen soll. Die Bleistiftspitze deutet auf einen vorbehandelten Flachglaspunkt, auf dem 256 Bits in Form eines magnetischen Hologramms aufgezeichnet sind

Dr. Webster stellte fest, daß solche Speicher wegen ihrer enormen Speicherkapazität und der elektronischen Zugriffsmöglichkeit irgendwann in den 80er Jahren sämtliche bisher in modernen Rechnern verwendeten Speichersysteme — wie Magnetbänder, Magnetplatten, -trommeln und -kerne — ersetzen könnten. Dabei wäre es möglich, den Aufbau und die Arbeitsweise der Computer ganz wesentlich zu vereinfachen.

Arbeitsweise des Speichers

Dr. Jan A. Rajchman, der als Stabs-Vizepräsident von RCA Information Sciences die Entwicklung der optisch arbeitenden Speicher leitet, und Robert D. Lohmann, der Projektverantwortliche, umrissen den Aufbau und das Arbeitsprinzip der neuartigen Einrichtung in folgender Weise:

Ein Laserstrahl, der von einem pulsbetriebenen Rubinlaser erzeugt wird, tritt zunächst einmal durch zwei elektroakustische Kristalle, die elektronisch gesteuert werden. Diese Kristalle erteilen dem Strahl eine Ablenkung, die der Frequenz von Schallwellen direkt proportional ist, die man durch sie hindurchschickt. Der eine der beiden Kristalle lenkt den Strahl von links nach rechts ab, der andere in senkrechter Richtung. Auf diese Weise ergeben sich 1024 verschiedene Richtungen, in die man den Strahl lenken kann, wenn er aus dem zweiten Kristall austritt.

Der abgelenkte Strahl trifft nun auf eines von 1024 verschiedenen Hologrammen (optische Interferenzmuster), die sich auf einer flachen — „Holinse“ genannten — Anordnung befinden. Diese Hololinse spaltet den Strahl in zwei Teilbündel auf, von denen das eine geradeaus weiterläuft, das andere aber weggebeugt wird und auf eine ebene, quadratische Fläche von etwa 7,62 cm Kantenlänge fällt, die aus 1024 Flüssigkristall-Zellen zusammengesetzt ist — winzigen Flächen, die sich auf elektronischem Wege reflektierend oder transparent machen lassen. Diese Zellen prägen dem Laserbündel in Form von dunklen Stellen (entsprechend den Stellen, an denen die Flüssigkristallzellen reflektieren) und von hellen Stellen (wo die Zellen transparent sind) die Digitalinformation auf. Die hellen und dunklen Stellen entsprechen dem „L“ bzw. dem „0“ des Binärkodes und stellen so in der Sprache des Computers die Daten dar, die in den Speicher eingeschrieben werden sollen.

Das so kodierte Laserbündel wird dann auf eine der 1024 verfügbaren Stellen eines Mangan-Wismut-Films gerichtet, auf die auch das andere, geradlinig durchgelaufene Teilbündel trifft. An der gewählten Stelle entsteht bei der Rekombination der beiden Teilbündel ein magnetisches Hologramm — das magnetische Äquivalent des optischen Interferenzmusters —, das beim Zusammenreffen der beiden Laserbündel auf dem Film erzeugt wird. An dieser Stelle wird also die Information, die durch die Flüssigkristallanordnung dargestellt wurde, holografisch gespeichert.

Das Lesen der Information geschieht nun in der Weise, daß man einen anderen Laserstrahl durch das System schickt. Er trifft an der gewünschten Stelle auf den Mangan-Wismut-Film, wurde aber vorher nicht durch die Flüssigkristallanordnung geleitet. Dieser Laserstrahl rekonstruiert die im Hologramm gespeicherte Konfiguration von hellen und dunklen Punkten und projiziert sie auf ein Raster von lichtempfindlichen Elementen. So entsteht ein der Information entsprechendes elektrisches Signal. Bei der für die NASA bestimmten Versuchsausführung wird das Fotoelementraster für Untersuchungszwecke mit einer Lampentafel verbunden sein.

In ähnlicher Weise wie das Einschreiben einer Information ist auch ihr Löschen möglich. In diesem Falle wird keines der beiden Teilbündel durch die Flüssigkristallanordnung kodiert. Die zu löschende Stelle, an der sich die beiden Bündel treffen, wird dann wieder magnetisch neutral. Der Film erleidet dabei keine Beschädigung. Der Einschreib-, der Lese- und der Löschvorgang lassen sich beliebig oft wiederholen.