

## MICROORDINADORS

### ¿El LISA, un microordinador revolucionari?

14 (14/Vol. 4/gener-febrer 84

Segons la casa APPEL, amb el LISA hom ha aconseguit per primera vegada endegar una veritable revolució en la relació home-màquina pel que fa als microordinadors. El temps necessari d'aprenentatge per a fer-lo funcionar correctament fóra segons el fabricant solament de mitja hora i sense cap mena de necessitat de conèixer llenguatges màquina com poden ser els: COBOL, PASCAL, ALGOL, etc., ni el simplificat llenguatge BASIC, que requereix la darrera generació de microordinadors, anomenats personals. En el vinent número de (ciència) oferirem una anàlisi acurada del LISA pel que fa referència al seu funcionament i filosofia de construcció, així com els avantatges i possibles limitacions en l'operativitat d'aquest nou sistema ofert. De tota manera heus ací les seves característiques principals:

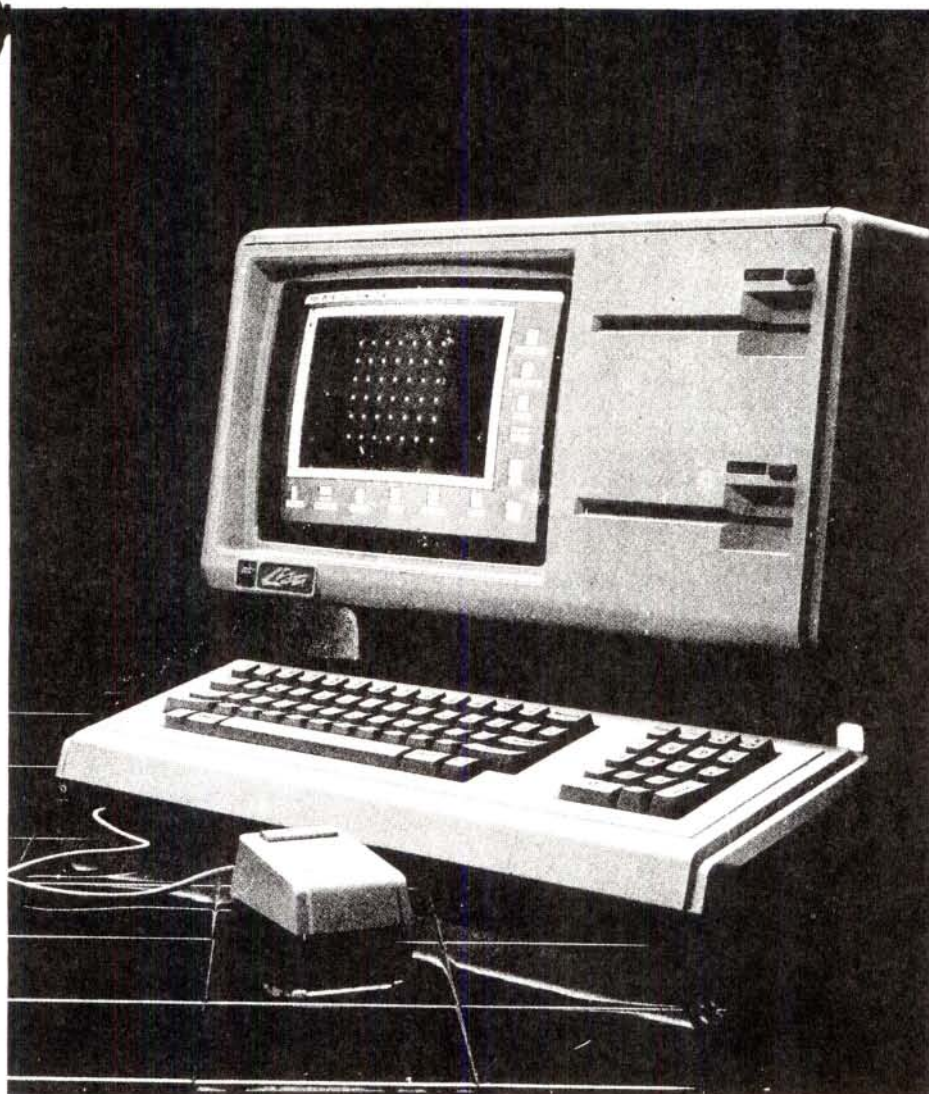


Foto d'un microordenador LISA.

#### Dades tècniques

El LISA opera amb un microprocessador de la sèrie 68.000 de MOTOROLA. El tractament de la informació el fa per grups de 16 i 32 bits. La memòria central és d'un milió d'octets, és a dir 8 milions de bits i el fabricant pensa ampliar a 16 milions de bits. La memòria perifèrica (disc dur) anomenada «profile» té una capacitat per a 5 milions d'octets.

#### Programes oferts amb el LISA

Fins ara el LISA és ofert amb sis programes diferents. Aquests són:

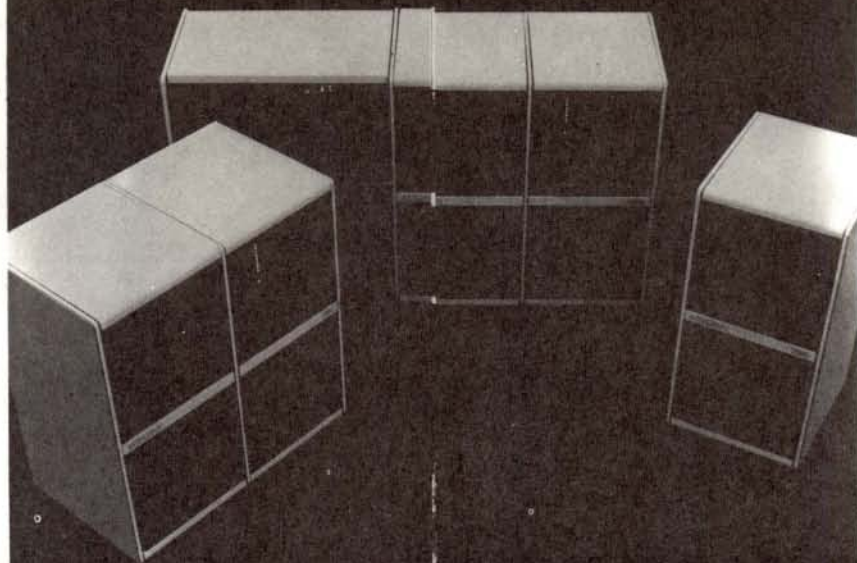
1. LISA-WRITE (tractament de textos)
2. LISA-CALC (per a càlculs i diagrames)
3. LISA-LIST (per a confeccionar llistats de qualsevol tipus)
4. LISA-GRAPH (per a convertir xifres en gràfics)
5. LISA-DRAWN (per a realitzar dibuixos a la mida que hom vulgui)
6. LISA-PROJECT (per al seguiment i actualització de projectes d'alta complexitat)

El LISA és un producte encara poc conegut a Europa i, segons la casa APPEL, hom hauria esmerçat en recerca aplicada per a desenvolupar-lo de l'ordre de 50 milions de dòlars. Cal recordar que APPEL fóu creada l'any 1976 per dos joves nord-americans de vint-i-un i vint-i-sis anys respectivament (Steve Jobs i Stephen Wozniak) i que el microordinador APPEL-II desenvolupat per ell ha estat venut en més de 750.000 unitats. L'any 1980 varen posar a la venda l'APPEL-III que no va tenir tan bona acollida com l'APPEL-II. De tota manera d'aquest darrer se'n segueixen venent encara arreu del món més de 40.000 unitats cada mes. Independentment d'aquestes darreres consideracions, la presentació que en fa la casa APPEL d'aquest nou producte, el microordinador LISA, és d'haver reeixit a fer el primer pas envers una nova generació de microordinadors on veritablement les relacions home-màquina hauran d'ésser cada cop més senzilles o simplificades, la qual cosa és sens dubte un canvi qualitatiu important en el camp de l'ordinador de tipus personal i de gestió.



# MICRO ELECTRÒNICA

## Com seran els ordinadors de la vinent generació?



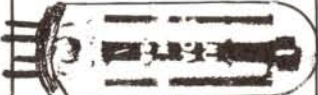




D'acord amb totes les previsions, vers l'any 1990, els ordinadors de la V generació esdevindran una realitat. Aquest tipus d'ordinadors, seran sens dubte diferents als d'avui en certs trets fonamentals. D'una banda, la velocitat d'operació o càlcul serà fortament augmentada i el seu sistema operatiu deixarà d'ésser seqüencial (tipus von Neumann) per a passar a un funcionament diferent, anomenat «en paral·lel».

Aquests ordinadors disposaran tanmateix d'una gran potència de càlcul i podran efectuar de l'ordre d'un miler de milions d'operacions aritmètiques per segon.

D'acord amb els programes engegats pel Japó, Estats Units i Europa per arribar a desenvolupar aquests super-ordinadors del futur, cal diferenciar-ne dues classes: els científics i els intel·ligents. Els circuits microelectrònics amb què hom construirà aquests nous ordinadors seran circuits integrats tipus VHLSI (Very High Large Scale Integration), és a dir circuits de «molt alta densitat d'integració» i cal pensar que aquests circuits electrònics assoliran un nivell d'integració equivalent a 10 milions de transistors en un sol dau (chip) de silici. L'estatus tecnològic actualment assolit en el camp dels circuits integrats de silici del tipus VLSI (Very Large Scale Integration) permet la integració a hores d'ara de l'ordre de 100.000 transistors en un dau de silici. (ciència) publicarà en el vinent número un article sobre la filosofia i funcionament d'aquests nous super-ordinadors així com per a quin tipus d'aplicacions estan pensats.

\* Aquests ordinadors no tenen velocitat de commutació ja que «deduiran» a una velocitat de 1 milió de «decisiones»/segon

Taula sinòptica de les diferents generacions d'ordinadors.

	País	Tipus de components	Velocitat operat	Tipus de funcio
1947	Estats Units	 Tubs de termoemissió	5.000 operacions/segon	Seqüencial (Von Neumann)
1958	Estats Units	 Transistors, circuits impresos	200.000 operacions/segon	Seqüencial (Von Newman)
1964	Estats Units	 Transistors, circuits integrats de silici.	2.000.000 operacions/segon	Seqüencial (Von Newman)
1979	Estats Units	 Transistors, circuits d'alta densitat d'integració (silici).	Algunes decenes de milions	Seqüencial (Von Newman)
1990	Estats Units? Japó?		(científics) 10 mil milions operacions/segon  (intel·ligents)  *	Paral·lel  Paral·lel

## Semiconductors

### Avenç en la Tecnologia

**Posta a punt de noves tècniques per a la producció de circuits integrats de silici tipus VLSI (Very Large Scale Integration).**

16 (16/Vol. 4/gener-febrer 84)

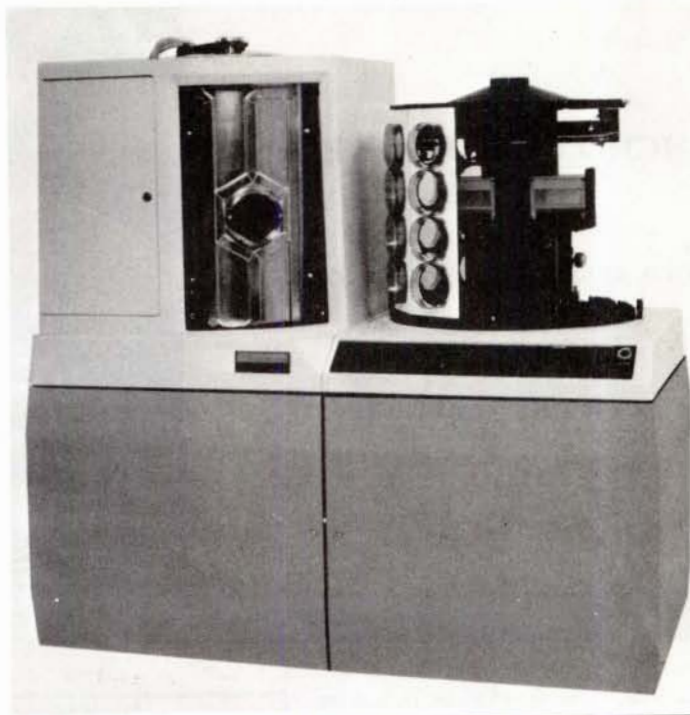
Per a produir un dispositiu electrònic d'estat sòlid, com per exemple un transistor o un circuit integrat de silici, cal efectuar tot un seguit d'innombrables operacions de manera controlada. (Vegeu (ciència) núm. 14 «Com es fa un micro-circuit» pàgs. 6 a 13, març 1982.)

Fins ara algunes d'aquestes operacions es feien, d'acord amb la tecnologia existent, per via química mitjançant la reacció possible entre un sòlid i un líquid, posats amb-dos en contacte i sota condicions específiques. La necessitat de dispositius

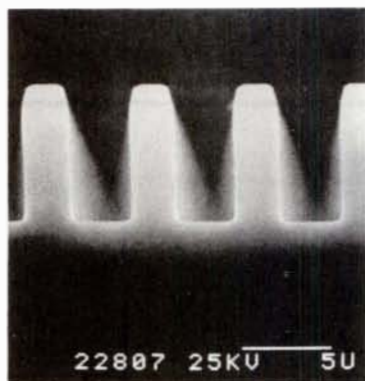
microelectrònics cada vegada més petits i complexos, és a dir, de més alta densitat d'integració, ha fet que algunes de les tecnologies correntment emprades en el procés de fabricació assolissin el seu sostre màxim i fos necessari desenvolupar noves tècniques o tecnologies que permetin controlar de forma adient les estructures i geometries cada cop més reduïdes i complexes. Així doncs, ha estat desenvolupada una

Fig. 1

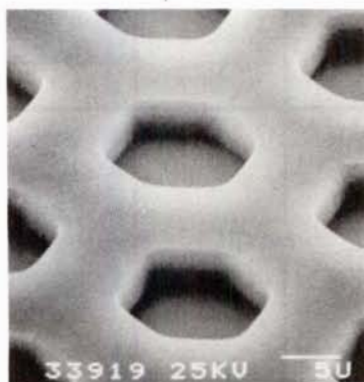
*Màquina de plasma per engravar, emprada en la fabricació industrial de semiconductors.*



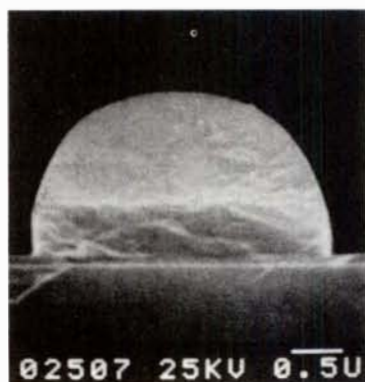
nova tecnologia que emprant la tècnica del plasma permet de manera controlada engravar en cossos sòlids com pot ser, per exemple: silici, òxid de silici, alumini, nitrur de silici, etc., geometries per dessota d'una micra (vegeu gràfic adjunt). Aquesta nova tecnologia haurà de permetre ben aviat produir industrialment, és a dir, de manera controlada, repetitiva i amb rendiments acceptables, circuits integrats del tipus VLSI i VHLSI.



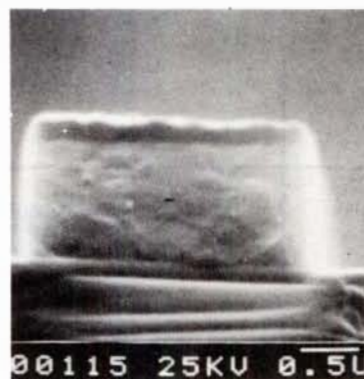
a



b



c



d

Fig. 2

*Engravació de silici poli i mono cristal·lí. Fotos obtingudes amb un microscopi electrònic d'escandiment.*

a) Calaixos de 8  $\mu$  de profunditat engravats en silici.

b) Calaix de 4  $\mu$  de profunditat engravat en silici.

c) Polisilici dopat, engravat mitjançant una màscara de resina fotosensible.

d) idem. c) però de diferent geometria.



Fig. 3

Engravació d'alumini.

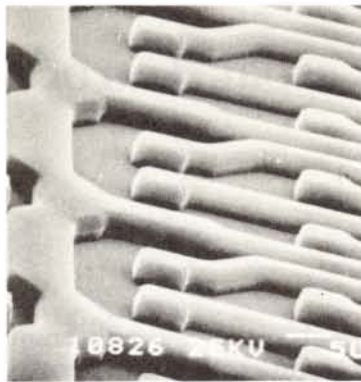
Fotos obtingudes mitjançant un microscopi electrònic d'escandiment.

a) Geometries d'alumini d'1  $\mu$  d'amplada engravadas damunt d'un substrate de polisilici.

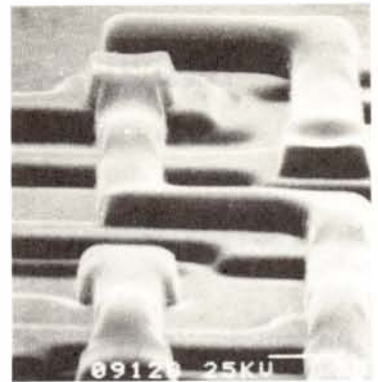
b) Geometria engravada d'una aleació d'alumini (Al-Cu-Si) d'1  $\mu$  d'amplada.

c) idem. b) però damunt un substrate de polisilici.

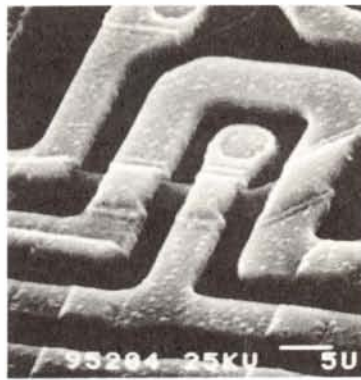
d) Engravació anisotròpica de dos materials damunt substrate de polisilici. Els materials són: Al d'1  $\mu$  i una aleació de 0,2  $\mu$  de gruix de TiW.



a



b



c



d

Nombre d'elements actius per dau

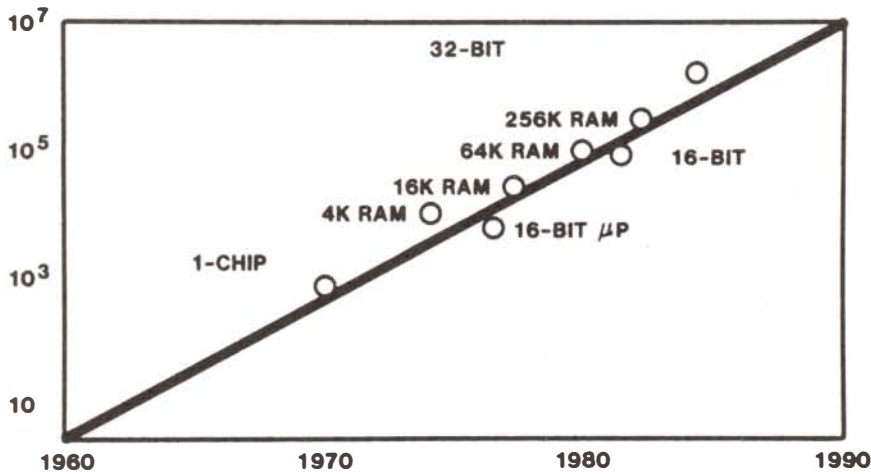


fig. 4

Evolució del nombre d'elements actius en un dau

fabricant	disseny ( $\mu\text{m}$ )	mida del circuit ( $\text{mil}^2$ )	mida del dau ( $\text{mm}^2$ )
BELL LAB.	2.3	117	4.66 × 11.65
HITACHI / NTL	2.0	98	4.88 × 9.60
IBM	2.0	106	5.85 × 10.1
INTEL (HMOS III)	1.5	—	—
TOSHIBA	1.5	73	—

fig. 5

Memòria de 256 K DRAM segons les regles de disseny emprades per diferents fabricants.