

5.4.2. Stratul magnetic

Platanele sunt acoperite cu un strat subțire de material magnetic. Există două tipuri de materiale magnetice: materiale pe bază de oxizi și materiale cu film subțire.

Materialele pe bază de oxizi sunt formate din diferiți compuși conținând oxid de fier ca substanță activă. Stratul de oxid are o grosime de câțiva microni. Avantajul acestui tip de strat magnetic este prețul relativ redus și ușurința aplicării pe substrat. Aceste materiale nu sunt adecvate pentru discuri cu densități de înregistrare ridicate, pentru care stratul magnetic trebuie să fie mai subțire și trebuie să aibă o suprafață mai regulată.

Materialele cu film subțire permit capetelor de citire/scriere să aibă înălțimi de plutire mai reduse, ceea ce face posibilă creșterea densității de înregistrare. Practic, toate unitățile actuale utilizează materiale cu film subțire, de obicei aliaje de cobalt.

Pentru depunerea materialului pe suprafața platanelor se utilizează tehnici speciale, de exemplu placarea sau depunerea în vid. În cazul placării, materialul este depus printr-un proces de electroliză. Grosimea stratului depus este în jur de $0,1\ \mu\text{m}$. În cazul depunerii în vid se obține un strat magnetic cu o grosime de $0,04\text{--}0,08\ \mu\text{m}$. Acest proces este cel mai costisitor dintre cele amintite, dar față de alte metode are avantajul obținerii unei suprafețe mai uniforme. Înălțimea de plutire a capetelor de citire/scriere poate fi de $0,1\ \mu\text{m}$.

Pentru protecția capetelor și a suprafeței discurilor împotriva contactului ocazional dintre acestea, stratul magnetic este acoperit cu alte straturi subțiri care să asigure atât o duritate ridicată, cât și o lubrifiere. Unul din materialele cele mai utilizate pentru asigurarea durității este carbonul amorf. Deși acest material are o duritate foarte ridicată, cercetările de la *IBM Almaden Laboratories* au arătat că deteriorarea suprafeței apare nu atât din cauza zgârieturilor, cât din cauza cristalizării locale a carbonului, ceea ce determină apariția unor mici denivelări. Grosimea filmului de carbon este în jur de $0,03\ \mu\text{m}$.

Stratul de lubrifiere este un film organic de fluorocarbon cu o grosime monomoleculară. Pentru a se compensa evaporarea filmului și a se asigura păstrarea acestuia pe suprafața discurilor, există un rezervor prin care se menține o presiune de echilibru a vaporilor. Astfel filmul va rămâne intact, evaporarea fiind compensată prin redepunere.

5.4.3. Capetele de citire/scriere

În principiu, capetele de citire/scriere sunt electromagneți care efectuează conversia semnalelor electrice în câmpuri magnetice și invers. Fiecare bit

de date este înregistrat pe disc utilizând o anumită metodă de codificare, biții fiind translați în secvențe de tranziții de flux.

Din cauza densității ridicate de înregistrare, este important să nu existe interferențe între câmpurile magnetice alăturate. De aceea, câmpurile magnetice înregistrate au o intensitate redusă. Pentru creșterea densității de înregistrare intensitatea acestor câmpuri trebuie redusă și mai mult, motiv pentru care capetele de citire/scriere trebuie să fie mai sensibile. Se utilizează circuite speciale de amplificare pentru conversia impulsurilor electrice slabe generate de capetele de citire/scriere în semnalele care reprezintă datele citite de pe disc. Se utilizează de asemenea circuite pentru detecția și corecția erorilor pentru a compensa creșterea probabilității de apariție a erorilor pe măsura creșterii densității de înregistrare.

5.4.3.1. Planarea capetelor de citire/scriere

O unitate de discuri are de obicei câte un cap de citire/scriere pentru fiecare față a platanelor. Fiecare cap este montat pe un braț, existând un singur mecanism de deplasare pentru toate capetele.

Fiecare cap de citire/scriere este menținut la o distanță redusă de suprafața platanului corespunzător cu ajutorul unui arc. Astfel, poziția capului este independentă de orientarea platanului. Deoarece suprafața alocată unui bit este foarte redusă ($0,1 \times 2 \mu\text{m}$), capul trebuie menținut la o distanță suficient de redusă de suprafață pentru a putea detecta câmpurile magnetice slabe.

Dacă în cazul discurilor flexibile viteza de rotație este redusă, de 360 RPM, viteza la care capul poate fi în contact direct cu suprafața platanului, discurile fixe se rotesc cu viteze cuprinse între 5.400 și 10.000 RPM. La o asemenea viteză, capul nu poate fi în contact cu suprafața, și în același timp nu se poate îndepărta de aceasta la o distanță mai mare de o fracțiune de micron. O asemenea distanță este mai mică decât lungimea de undă a luminii vizibile. Atunci când discul se rotește cu viteza nominală, se creează o pernă de aer între capul de citire/scriere și disc, ca urmare a *efectului planar*. Deci, capul “plutește” deasupra discului, la o distanță numită *înălțime de plutire*, care este determinată de viteza de rotație, forma capului și tensiunea arcului. Chiar dacă suprafața nu este perfect plată, capul va urmări neregularitățile. Înălțimea de plutire tipică este cuprinsă între 0,1 și 0,2 μm , existând tendința reducerii acesteia pe măsura creșterii densității de înregistrare.

Pachetele de discuri trebuie să fie asamblate în condiții de curățenie extremă, condiții care trebuie menținute și în timpul funcționării. Unitatea de discuri nu este perfect etanșă, fiind permisă pătrunderea aerului prin intermediul unor filtre. Totuși, datorită imperfecțiunilor de filtrare, în interiorul unității pot pătrunde particule de fum sau de praf. Una din cauzele cele mai obișnuite de distrugere a discurilor este deteriorarea suprafeței acestora de către impuritățile

colectate de capetele de citire/scriere. O altă cauză poate fi reprezentată de șocurile aplicate unității în timpul funcționării. Dacă deteriorarea se produce în zona directorului, recuperarea datelor poate fi imposibilă. De aceea, arhivarea datelor este importantă pentru a se preveni situațiile în care discul devine complet inutilizabil.

5.4.3.2. Tehnologii de realizare a capetelor de citire/scriere

Există diferite tehnologii care au fost utilizate pentru realizarea capetelor de citire/scriere. Primele tipuri de capete erau electromagneți de dimensiuni mari, care permiteau densități de înregistrare reduse. În continuare se descriu tehnologiile utilizate pe parcursul anilor pentru realizarea capetelor de citire/scriere.

Capete de ferită

Aceste capete sunt formate dintr-un miez de oxid de fier în formă de U pe care sunt înfășurate bobine. Pentru scriere, curentul electric din înfășurările bobinelor creează un câmp magnetic polarizat care magnetizează suprafața platanului deasupra căruia se află capul. Pentru citire, procesul este inversat.

O îmbunătățire a capetelor de ferită originale (monolitice) este reprezentată de tehnologia capetelor de ferită compuse, care au un miez de ferită de dimensiuni mai reduse, fixat cu sticlă într-un înveliș ceramic. Această construcție permite ca întrefierul să fie mai redus, fiind posibilă creșterea densității pistelor.

Capetele de ferită au dimensiuni și mase mari, motiv pentru care necesită o înălțime de plutire mare pentru a se preveni contactul cu suprafața discurilor. De aceea ele nu pot fi utilizate pentru discurile actuale de capacitate ridicată, care necesită densități de înregistrare ridicate.

Capete cu întrefier metalizat

Aceste capete, numite "*Metal-In-Gap*" (MIG), reprezintă îmbunătățiri ale capetelor de ferită. Ele utilizează un aliaj metalic special în zona întrefierului, care este aplicat printr-un proces de depunere în vid. Prin utilizarea aliajului metalic se îmbunătățesc în mod semnificativ proprietățile magnetice ale capetelor MIG. Aceste proprietăți permit creșterea densității de înregistrare pe suportul magnetic.

Pe măsura creșterii cerințelor privind densitatea de înregistrare, capetele MIG au fost înlocuite cu capete realizate cu alte tehnologii.

Capete cu film subțire

Denumirea acestor capete provine de la modul de fabricație al acestora printr-un proces fotolitografic, similar cu modul de fabricație al circuitelor integrate. Acest proces permite realizarea unor capete cu dimensiuni foarte reduse, ale căror caracteristici pot fi controlate cu precizie. Întrefierul este extrem de îngust, miezul fiind realizat dintr-un aliaj de fier și nichel cu proprietăți magnetice mult îmbunătățite față de miezul capetelor de ferită.

Capetele cu film subțire generează impulsuri magnetice ascuțite, care permit scrierea cu densități foarte ridicate. Aceste capete cu dimensiuni și mase reduse pot pluti la înălțimi mult mai reduse decât capetele de ferită și capetele MIG. Înălțimea de plutire poate fi redusă sub $0,1\ \mu\text{m}$, ceea ce permite preluarea unor semnale mai puternice și creșterea raportului semnal-zgomot.

Această tehnologie a fost utilizată pe scară largă în ultimii ani. Pe măsura creșterii capacității discurilor, capetele cu film subțire tind să fie înlocuite de capetele magnetorezistive.

Capete magnetorezistive

Aceste capete au fost introduse de IBM, și ele oferă actualmente performanțele cele mai ridicate. Capetele magnetorezistive utilizează un principiu diferit față de celelalte capete de citire, și anume faptul că rezistența unui material conductor se modifică în prezența unui câmp magnetic. Modificarea rezistenței determină modificarea intensității unui curent electric.

Deoarece capetele magnetorezistive, spre deosebire de capetele standard, nu generează un curent în mod direct, sensibilitatea acestora este de câteva ori mai mare la schimbările fluxului magnetic. Aceasta permite detectarea unor semnale mai slabe, și deci creșterea capacității de înregistrare. Costul acestor capete este însă mai ridicat din cauza procesului de fabricație mai complex. Deoarece capetele magnetorezistive sunt sensibile la câmpurile magnetice exterioare, unitățile care utilizează asemenea capete trebuie ecranate.

Capetele magnetorezistive se utilizează numai pentru citire. Pentru scriere se utilizează un cap inductiv standard, de obicei cu film subțire. Cele două capete sunt reunite de obicei într-un singur ansamblu de citire/scriere. Figura 5.3 ilustrează capetele de citire și scriere de pe cele două fețe ale unui platan [3].

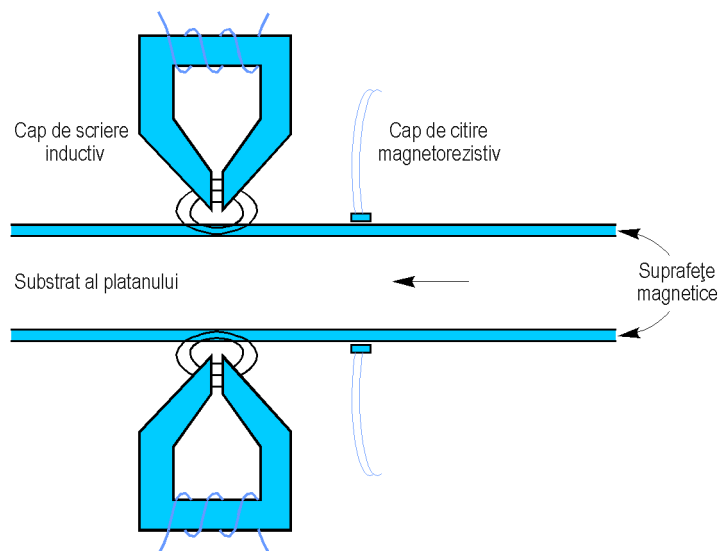


Figura 5.3. Capetele de citire și scriere ale unui platan.

Separarea funcțiilor de citire și scriere are mai multe avantaje. Capetele tradiționale care se utilizează atât pentru citire, cât și pentru scriere sunt rezultatul a numeroase compromisuri, deoarece multe îmbunătățiri care ar crește eficiența citirii ar reduce eficiența scrierii, și invers. De exemplu, funcția de citire necesită un întrefier îngust pentru creșterea rezoluției, în timp ce funcția de scriere necesită un întrefier cu lățime mai mare. De asemenea, dacă se crește numărul de spire din jurul miezului unui cap de citire/scriere standard, se crește sensibilitatea capului la citire, dar va fi mai dificilă scrierea cu viteză ridicată. Prin utilizarea unor capete separate pentru citire și scriere, ele pot fi optimizate în mod independent.

5.4.4. Mecanisme de poziționare a capetelor

Capetele de citire/scriere sunt montate pe câte un braț care permite poziționarea lor pe pista dorită. Brațele sunt piese metalice triunghiulare, toate brațele fiind controlate printr-un singur ax, astfel încât în fiecare moment toate se află în dreptul aceluiași cilindru, deasupra platanelor respective. Ca urmare, toate capetele de citire/scriere vor fi deplasate în mod sincronizat, neexistând posibilitatea poziționării individuale a capetelor.

Mecanismul de poziționare este o parte foarte importantă a unității de discuri, deoarece trecerea de la o pistă la alta este singura operație care implică