
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

ZKE 324/2 – Display and Storage Technology
[Teknologi Paparan dan Storan]

Duration: 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **SEVEN** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

Instruction: Answer only **FOUR (4)** questions. Students are allowed to answer all questions in Bahasa Malaysia or in English.

Arahan: *Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja. Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

1. (a) Describe in a few words, the operation of the field emission display (FED), shown in figure 1.

(Draw **the energy band diagram** of this FED device, while showing the importance of (a.c) alternating voltage and suggest a corresponding frequency)

[Perihalkan dengan ringkas operasi suatu paparan pancaran medan (FED) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.

(Lukiskan **gambarajah jalur tenaga** bagi peranti FED ini, dengan menunjukkan kepentingan voltan ulang-alik (a.c) dan cadangkan frekuensi yang sepadan)]

(30 Marks)

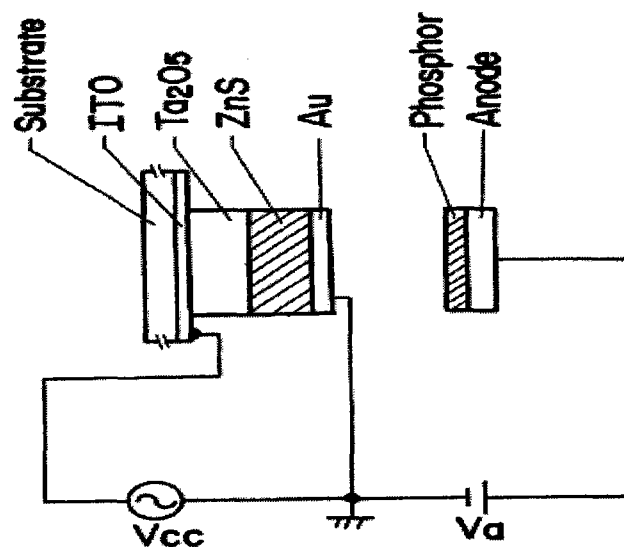


Figure 1. [Rajah 1]

- (b) Mention specifically why the oxide layer was made of Ta_2O_5 .
[Nyatakan secara spesifik mengapa lapisan oksida diperbuat dengan Ta_2O_5 .]

(10 Marks)

- (c) Sketch and explain how can we access a pixel in a display by using passive matrix addressing as well as active matrix addressing.
[Lakarkan dan terangkan bagaimana kita boleh capai piksel dalam suatu paparan dengan menggunakan pengalamatan matriks pasif dan juga pengalamatan matriks aktif.]

(30 Marks)

- (d) Draw the technological steps for fabricating a thin film transistor used as active matrix element.
[Lukiskan langkah-langkah dalam kaedah untuk memfabrikasikan suatu transistor filem tipis yang digunakan sebagai unsur matriks aktif.]
 (30 Marks)
2. Define the following expressions while giving an example of one type of display that is based on this concept in its operation:
[Takrifkan ungkapan-ungkapan berikut dengan memberikan contoh suatu jenis paparan yang berasaskan konsep ini dalam operasinya:]
- (a) Electroluminescence, Phosphorescence, Photoluminescence, Switching filter.
[Elektropendarkilau, Pendarfosfor, Foto pendarkilau, Turas pensuisan.]
 (20 Marks)
- (b) Describe (with words and suitable equations and Cathode Ray Tube diagram) how does a cathode ray tube for a television display works. In your description you should include thermionic emission, electron emission velocity, horizontal and vertical deflection plate, focusing electron lens and phosphor screen.
[Perihalkan (dengan perkataan dan persamaan-persamaan yang sesuai dan gambarajah tiub sinar katod) bagaimana suatu tiub sinar katod untuk suatu paparan televisyen berfungsi. Dalam penerangan anda, anda perlu masukkan pancaran ion haba, halaju pancaran elektron, plat pemesongan mendatar dan menegak, pemfokusan kanta elektron dan skrin fosfor.]
 (40 Marks)
- (c) Prove using suitable equations the reason why a cathode ray tube technology based on thermionic emission is limited to big volume screens and it will be too difficult to become thin film display .
[Buktikan dengan menggunakan persamaan-persamaan yang sesuai sebab apakah teknologi tiub sinar katod yang berasaskan pancaran ion haba terhad pada skrin isipadu besar dan ianya adalah terlalu susah untuk menjadi paparan filem tipis.]
 (20 Marks)

- (d) Mention **with the aid of the energy band diagram**, the reason for strong improvement of electron emission by depositing a thin (few atomic layers) oxide material over the metal filament. (You should show 2 diagrams; one is for the metal filament only without the oxide layer and the other with the oxide layer).

*[Nyatakan **dengan bantuan gambarajah jalur tenaga**, alasan untuk perbaikan yang kuat bagi pancaran elektron dengan memendapkan bahan oksida yang tipis (beberapa lapisan atomik) pada filamen logam. (Anda perlu tunjukkan 2 gambarajah; satu untuk filamen logam sahaja tanpa lapisan oksida dan yang satu lagi dengan lapisan oksida).]*

(20 Marks)

3. (a) Draw the technological fabrication steps of an LCD (Liquid Crystal Display) showing the functionality of each layer and the theory of operation.
(Hints: Polymer, ITO coated glass, LCD material(nematic, smectic), polarizer, analyzer, electric field,...)
[Lukiskan langkah-langkah kaedah fabrikasi suatu LCD (Paparasi Hablur Cecair) dengan menunjukkan fungsi setiap lapisan dan teori operasi. (Panduan: Polimer, kaca bersalut ITO, bahan LCD (nematik, smektik, pengkutub, penganalisis, medan elektrik, ...)]
- (b) Draw the technological fabrication steps of an OLED (Organic Light Emitting Diode) showing the functionality of each layer and the theory of operation.
(Hints: ITO coated glass, Electron transport layer, Electron blocking layer, Alq₃, NPB, CuPC.....)
[Lukiskan langkah-langkah kaedah fabrikasi suatu OLED (Diod Pemancar Cahaya Organik) dengan menunjukkan fungsi setiap lapisan dan teori operasi. (Panduan: Kaca bersalut ITO, Lapisan angkutan elektron, Lapisan sekatan elektron, Alq₃, NPB, CuPC....)]
- (c) Draw the technological fabrication steps of Ultra Sharp Silicon Field Emitter based on silicon technology, and explain its theory of operation using an energy band diagram. State clearly the reason why we need to oxidize the tip and then etch it again.
[Lukiskan langkah-langkah kaedah fabrikasi suatu Pemancar Medan Ultratajam Silikon berasaskan teknologi silikon, dan terangkan teori operasi dengan menggunakan gambarajah jalur tenaga. Nyatakan dengan jelas kenapa kita perlu mengoksidakan bahagian hujung dan kemudian punarkannya lagi sekali.]

- (d) (i) Describe the fabrication technological steps (using drawing) for coating a cathode ray tube screen with phosphorescent material (Suggest the materials used for this coatings).
[Perihalkan langkah-langkah kaedah fabrikasi (dengan lukisan) untuk salutkan suatu skrin tiub sinar katod dengan bahan pendarfosfor (Cadangkan bahan-bahan yang digunakan untuk salutan ini).]
- (ii) Why do we have to coat the screen with a thin layer of aluminum or another suitable metal after phosphorus layers deposition?
[Mengapa kita perlu salutkan skrin dengan lapisan tipis aluminum atau bahan lain yang sesuai selepas pemendapan lapisan fosforus?]
4. (a) Describe the operation and the technological fabrication steps (briefly) of the following :
 Random Access Memory (RAM), Read Only Memory (ROM)
*[Perihalkan operasi dan langkah-langkah kaedah fabrikasi (dengan ringkas) bagi yang berikut:
 Ingatan Capaian Rawak (RAM), Ingatan Baca Sahaja (ROM)]*
- (b) Describe the differences between Electrically Erasable Programmable Read Only Memory , and UV Erasable Read Only Memory.
[Perihalkan perbezaan antara Ingatan Baca Sahaja Boleh Aturcara Boleh Dipadam Secara Elektrik, dan Ingatan Baca Sahaja Boleh Dipadam Dengan UV.]
- (c) (i) Sketch and explain how a cassette recorder head reads and records speech and songs.
[Lakarkan dan terangkan bagaimana suatu perakam kaset membaca dan merekod percakapan dan lagu.]
- (ii) Suggest a material from which the cassette tape is made from as well as the recording head and specify why did you select those materials.
[Cadangkan suatu bahan daripada mana pita kaset serta kepala rakaman diperbuat dan nyatakan secara spesifik mengapa kamu memilih bahan-bahan tersebut.]

- 6 -

- (d) Describe the operation of a Hard Disk and suggest a suitable material used for data storage inside the Hard Disk. Explain with a sketch and/or with words how does storage occurs inside this material.
[Perihalkan operasi suatu Cakera Keras dan cadangkan suatu bahan yang sesuai yang digunakan untuk storan data dalam Cakera Keras. Terangkan dengan lakaran dan/atau perkataan bagaimana storan data berlaku dalam bahan ini.]
5. (a) Figure 2 and figure 3 shows 2 types of Compact Discs-Read, show the function of each layer in the CD-R in both figures.
[Rajah 2 dan rajah 3 menunjukkan 2 jenis Cakera Padat-Baca, tunjukkan fungsi setiap lapisan dalam CD-R dalam kedua-dua rajah tersebut.]

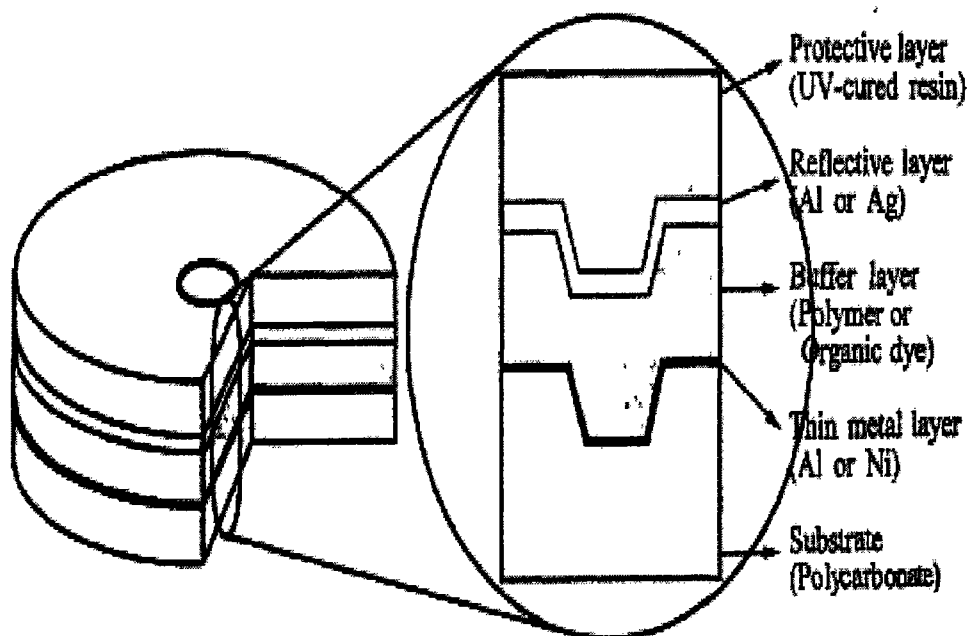


Figure 2. [Rajah 2]

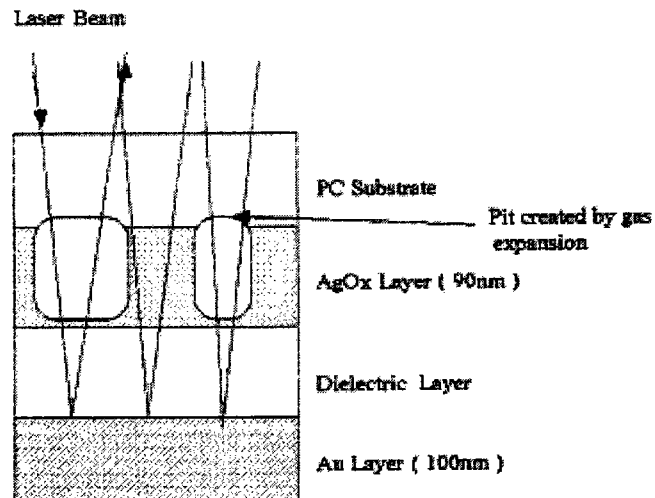


Figure 3. [Rajah 3]

- (b) Describe the technological fabrication steps and explain the operation of a DVD.
[Perihalkan langkah-langkah kaedah fabrikasi dan terangkan operasi suatu DVD.]
- (c) Describe the technological fabrication steps for the manufacture of a 3.5 inch floppy disk.
[Perihalkankan langkah-langkah kaedah fabrikasi untuk membuat suatu cakera liut 3.5 inci.]