

Nyomatott huzalozások technológiája

1. Mi a nyomtatott huzalozású lemezek funkciója?

A diszkrét aktív és passzív alkatrészeket NYHL-ekre szerelik, melyek feladata az alkatrészek mechanikai rögzítése és a kivezetések közötti villamos kapcsolat megteremtése a szigetelő lemezen létrehozott vezető rajzolat által.

2. Ismertesse a leggyakrabban alkalmazott hordozók felépítését és tulajdonságait!

- **Papírváz erősítésű fenolgyanta:**
 - Előny: olcsó, megfelelő hőállóság, jó megmunkálhatóság, létezik FR (önkioltó) is
 - Hátrány: nagy nedvszívó képesség, kicsi mechanikai szilárdság
- **Papírváz erősítésű epoxigyanta:**
 - Előny: kis dielektromos veszteségi tényező, jó szigetelés, jól sajtolható, jobb hajlítószilárdság, fémezett falú furat készítésére is alkalmas
- **Üvegszövet erősítésű epoxigyanta**
 - Előny: kiváló villamos, mechanikai és hőállósági tulajdonságok, csekély vízfelvétel, furatfémezéshz kiváló
 - A kétoldalas, furatfémezett, többrétegű NYHL-ek legelterjedtebb szigetelőanyaga.
 - Hátrány: drága

Léteznek egyéb hordozók is, melyek alkalmazását egy-egy speciális terület igényli. Pl. **poliimid** → jó szigetelő és az epoxigyantánál magasabb hőállóság; **PTFE (teflon)** → kiváló dielektromos tulajdonságai miatt a mikrohullámú elektronikában alkalmazzák.

3. Fogalmak definíciója:

- a) Pozitív működésű fotoreziszt: a megvilágított részekeken oldhatóvá válik
- b) Negatív működésű fotoreziszt: a megvilágított részekeken oldhatatlanná válik
- c) Pozitív maszk: a maszk a rajzolatnak megfelelő részeket fedi le
- d) Negatív maszk: a megvalósítani kívánt ábra negatívja a maszkkal fedett rész

4. Ismertesse a különböző nedveskémiai rétegfelviteli technológiákat!

Folyékony közegben (elektrolit), kémia reakciók révén mennek végbe – a folyamatok mindegyik redukció: pozitív töltésű fém-ionok elektronfelvétellel fémmé redukálódnak.

Galvanizálás: redukció elektromos áram hatására

Árammentes rétegfelvitel: redukálószerrel használnak

Immerziós bevonat készítése: az elektródpotenciálok különbsége a folyamat hajtóereje

5. Sorolja fel a kétoldalas, furatfémezett NYHL létrehozásának technológiai lépéseit!

1. CNC fúrás
2. Nedves csiszolás
3. Furatfémezés
4. Fotoreziszt maszk készítése
5. Rajzolatgalvanizálás
6. Maszkeltávolítás, maratás
7. Forrasztásgátló maszk és szelektív, forrasztható bevonat felvitele
8. Kontúrmarás

6. Ismertesse a CNC-fúrás jellemző technológiai paramétereit!

Az optimális technológiai paraméterek (fordulatszám, előtolási sebesség) meghatározása:

$$n = v / (d * \pi)$$

$$v_e = e \times n$$

n: fordulatszám (fordulat/perc)

v: a fúró kerületi („vágási”) sebessége, 100-150 m/perc

d: a fúró átmérője, 0.1-6.3 mm

v_e: előtolási sebesség, m/perc

e: előtolás, 0.05-0.15 mm/fordulat

A jellemző fordulatszám 18-125e fordulat/perc, az előtolási sebesség pedig 2-4 m/perc.

7. Ismertesse a maszkkészítés fontosabb lépéseit!

4. Ismertesse a különböző nedveskémiai rétegfelviteli technológiákat!

- ide soroljuk a galvanizálást, az árammentes bevonat-felvitelt és az ún. immerziós bevonatkészítést
- mindhárom eljárás folyadék közegben (elektrolitokban) megy végbe, ezért nedveskémiai a neve
- a folyamatok mindegyike redukció: pozitív töltésű fém-ionok elektronfelvétellel fémmé redukálódnak
- galvanizálás során a redukció elektromos áram hatására megy végbe
- árammentes rétegfelvitel esetén redukálószerrel használják
- az immerziós bevonat készítésekor az elektródpotenciálok különbsége a folyamat hajtóereje

7. Ismertesse a maszkkészítés fontosabb lépéseit!

- a megcsiszolt, előmelegített lemezekre a fotoreziszt fólia felvitele
- a hordozó oldal felőli védőfólia eltávolítása
- a fotorezisztrel bevont hordozón a gyártófilm pozicionálása (elhelyező ábrák, furatok segítenek)
- a hordozó vákuumkeretbe helyezése a filmmel együtt
- UV fényrel megvilágítás
- gyártófilm, védőfólia eltávolítása
- előhívás