

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK


MISKOLCI EGYETEM 1782

4 VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

4-02 POLIMER ALAPÚ VASTAGRÉTEG ÉS TÖBBRÉTEGŰ KERÁMIA TECHNOLÓGIÁK

ELEKTRONIKAI TECHNOLÓGIA ÉS ANYAGISMERET

VIETAB00


 **BMEETT**
ELEKTRONIKAI TECHNOLÓGIA TANTÁRSZÉK

BUDAPEST UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS
DEPARTMENT OF ELECTRONICS TECHNOLOGY

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

TARTALOM

- Alapfogalmak ismétlése
- Polimer vastagréteg alapanyagok
- A polimer vastagréteg technológia lépései
- Felület szerelt alkatrészek flexibilis hordozókon
- Polimer vastagréteg alkalmazások
- Többrétegű kerámiák típusai

 **BMEETT**

Polimer és többrétegű vastagrétegek

2/32


WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

ALAPFOGALMAK I – SZIGETELŐ ALAPÚ INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

A szigetelő alapú integrált áramköri hordozókon az elemek összekötésére szolgáló **vezetékminiatúrát**, az **ellenállások** jelentős részét és egyes további passzív elemeket a **szigetelő lemez felületén integrált formában rétegtechnológiával** állítjuk elő.

Az alkalmazott **technológia alapján** kétféle hordozót különböztetünk meg: **vastagréteg** és **vékonyréteg IC**.

Ha további alkatrészeket (ún. hibrid elemeket) is beültetünk a szigetelő alapú integrált áramkörbe, akkor az áramkört **hibrid IC**-nek nevezzük.

 **BMEETT**

Polimer és többrétegű vastagrétegek

3/32

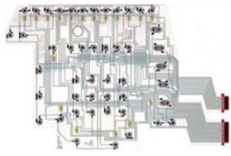
WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

ALAPFOGALMAK II - VASTAGRÉTEG

Vastagréteg: 5-70 μm vastagságú réteg, amelyet szitanyomtatással és hőkezeléssel paszta állagú anyagból hoznak létre, általában kerámiára (ritkábban üvegre, szilíciumra, passzívált fémfelületre) vagy **műanyag hordozóra**.



ALAPANYAGOK I

- **Vastagréteg paszták:** kolloid szuszpenzió típusú anyagok a következő összetevőkkel
 - funkcionális fázis (amely a vastagréteg alaptulajdonságait szabja meg),
 - szerves és/vagy szervetlen kötőanyag,
 - oldószerek.
- A rétegben visszamaradó kötőanyag típusa szerint megkülönböztetünk:
 - szervetlen (üveg, üveg-kerámia, ill. reaktív) vastagréteg pasztákat,
 - **szerves (polimer) vastagréteg pasztákat.**



ALAPANYAGOK II

- **Vastagréteg hordozók:** vastagréteg áramköröket előre elkészített hordozókon hozzuk létre:
- kerámiák (szervetlen és szerves pasztákhoz),
 - alumínium-oxid (Al_2O_3)
 - berillium-oxid (BeO)
 - alumínium-nitrid (AlN)
- passzívált fémhordozók (szervetlen kötőanyagú és polimer pasztákhoz),
- **műanyagok (csak polimer pasztákhoz):**
 - epoxi alapú hajlékony vagy merev (pl. üvegszál erősítésű FR4) hordozók
 - poliimid fólia
 - poliészter fólia



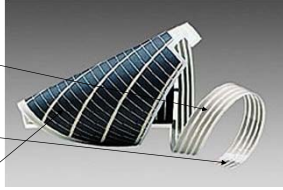
Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

INTEGRÁLT ALKATRÉSZEK

• **Vastagréteg integrált alkatrészek:** a vastagréteg áramkörökben megvalósítható passzív alkatrészek a következők:

- huzalozási pályák,
- huzalkeresztveződések és szigetelő rétegek,
- kontaktus felületek,
- kondenzátorok,
- induktivitások,
- ellenállások (állandó értékű, hőmérsékletfüggő NTC és PTC, feszültségfüggő típusok),

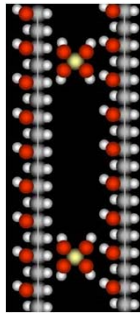


POLIMER VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIA

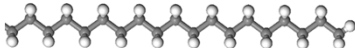
Alapanyagok (paszták) összetétele:

- Funkcionális fázis:
 - Vezetőnél Ag v. Cu
 - Kontaktus ill. ellenálláspasztánál C
- Polimer kötőanyag:
 - Hőre lágyuló (termoplasztik): lineáris láncok
 - Hőre keményedő (termoszet): térhálósodó
 - UV-re keményedő
- Oldószer

Térhálós polimer lánc



Lineáris polimer lánc



POLIMER VASTAGRÉTEGEK

Rétegfelvitel:

Szítanyomtatás (szalagnyomtatás)

Pihentetés

Kikeményítés

- Poliészteren termoplasztik: 120°C/15perc
- Poliimiden termoszet: 120°C/15perc + 180-350°C/100-180perc
- UV-rendszer:
 - UV megvilágítás + 120-150°C/15-60perc



Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

SZITANYOMTATÁS

A szitanyomtatás lépései:

0. a paszta felkenése a szitára, a hordozó elhelyezése és pozicionálása
1. a nyomtatókés végig görgeti a pasztát a szitán
2. a szita felemelkedése a hordozóról.
3. Pihentetés szobahőmérsékleten, a paszta terülése

BMEETT POLIMER ÉS TÖBBRÉTEGŰ VASTAGRÉTEGEK 10/32

SZALAGNYOMTATÁS

BMEETT Polimer és többretegű vastagrétegek 11/32

FELÜLETSZERELT ALKATRÉSZEK HAJLÉKONY HORDOZÓKON

Alaktrészek rögzítési lehetőségei:

- Mechanikai rögzítés (ritkán használt)
- Vezető ragasztók:
 - izotróp (leggyakrabban alkalmazott)
 - anizitrop (főleg chipek rögzítésére)
- Forrasztás (csak poliimid fóliára)

BMEETT Polimer és többretegű vastagrétegek 12/32

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

MECHANIKAI RÖGZÍTÉS HAJLÉKONY FÓLIÁN

Polimer és többrétegű vastagrétegek

13/32

FELÜLETSZERELT ALKATRÉSZEK RAGASZTÁSA HAJLÉKONY HORDOZÓRA

Diszkrét alkatrészek szerelése vezető ragasztással

Vezető ragasztók:
műgyanta + vezető fázis.
Kiviteli típus szerint:
Pasztas és Film
Vezetési tulajdonság szerint:
Izotrop és anizotrop

Polimer és többrétegű vastagrétegek

14/32

FIIP CHIP RAGASZTÁSA (IZOTROP)

Polimer és többrétegű vastagrétegek

15/32

Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

ANIZOTRÓP VEZETŐ RAGASZTÓK (FLIP CHIP ON FLEX)

Kontaktus felület
Vezető gömbök
Anizotróp ragasztó film
Flip chip
Hordozó

Térhálósítás:
Melegítés és mechanikai nyomás együttes alkalmazásával

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 16/32

IC BEÜLTETÉS KERETBEN (TAB)

Anizotróp ragasztó
Keret
Membrán
'Glob-Top' védelem
Ag réteg

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 17/32

FELÜLETSZERELT ALKATRÉSZEK FORRASZTÁSA POLIIMIDEN

A hajlékony fóliák közül a forrasztás egyedül a hőálló poliimid fólián valósítható meg.
(Poliimid max. hőkezelési hőm. ~370°C)

Alkalmazható forrasztási technikák:

- Újraömlésztéses forrasztás
- Lézeres forrasztás (új technológia)

Forrász
SMD
Hő
Hordozó

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 18/32

Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

POLIMER VASTAGRÉTEG ALKALMAZÁSOK

Olcsó, szórakoztató elektronika passzív hálózatai merev NYHL-en



Autóelektronika:
tükrőfűtő, ülésfűtő fóliák

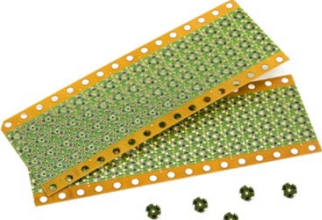
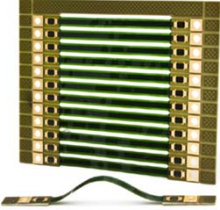


BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 19/32

ME CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

POLIMER VASTAGRÉTEG ALKALMAZÁSOK

Hajlékony összeköttetés-hálózatok mozgó elemekhez, és 3D-s áramkörök



DC motor interfész

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 20/32

ME CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

POLIMER VASTAGRÉTEG ALKALMAZÁSOK

Klaviatúrák, azok kiegészítő elemeivel



BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 21/32

ME CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

KLAVIATÚRA TÍPUSOK: TÖBBRÉTEGŰ MEMBRÁNKAPCSOLÓ

Polimer fólia Szigetelő távtartó
Vezető kontaktus

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 22/32

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

KLAVIATÚRA TÍPUSOK: DOMBORÍTOTT MEMBRÁNKAPCSOLÓ

Polimer fólia Szigetelő távtartó
Vezető kontaktus

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 23/32

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

ÉRINTKEZŐ-NYELVES DOMBORÍTOTT MEMBRÁNKAPCSOLÓ

Polimer fólia Szigetelő távtartó
Vezető kontaktus

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 24/32

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

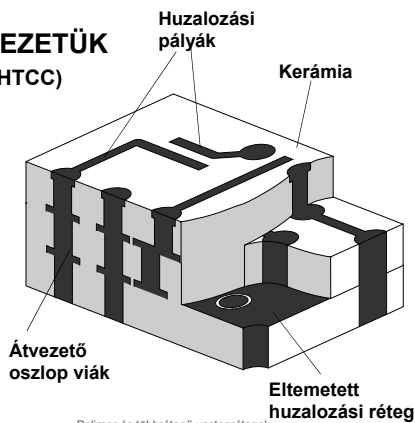
POLIMER VASTAGRÉTEGEK JELLEMZŐI

Paraméter	Kerámia alapú vastagréteg	Polimer vastagréteg
TK, ppm/°C	±50... ±100	±200... ±500
Szórás, R, %	±20... ±30	±70... ±100
Stabilitás (1000h)	<0,5%(150°C)	<3...5%(80°C)
Vonalfelbontás	0,2...0,1mm	0,5...0,3mm
Előáll. költség	Drága, közepes	Nagyon olcsó

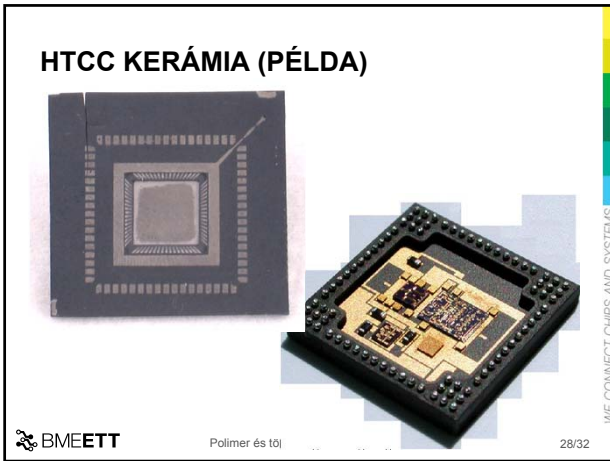
A TÖBBRÉTEGŰ KERÁMIÁK TÍPUSAI

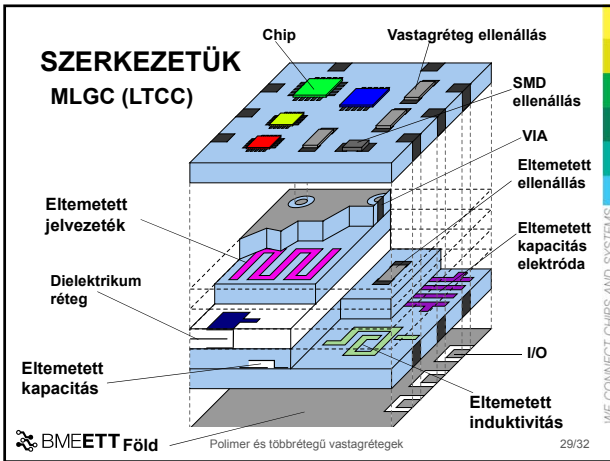
1. MLC (MultiLayer Ceramic):
 - anyaga kerámia, főként Al_2O_3
 - technológiája a kerámia tokoktól származik
 - hőkezelése magas, kerámia szinterelési hőmérsékleten >1500 C°-on
 - integrált alkatrészek nem készíthetők
 - más néven: HTCC (High Temperature Cofired Ceramic)
2. MLGC (MultiLayer Glass Ceramic):
 - anyaga üveg-kerámia
 - technológiája vastagréteg kompatibilis
 - hőkezelése alacsony, vastagréteg beégetési hőmérsékleten
 - integrált és eltemetett R, L, C elemek készíthetők
 - más néven: LTCC (Low Temperature Cofired Ceramic)

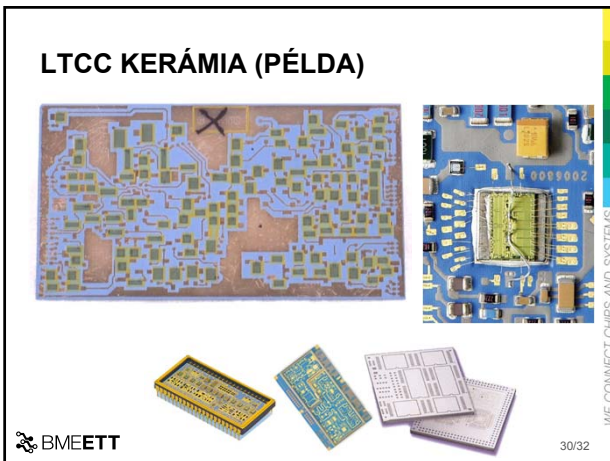
SZERKEZETŰK MLC (HTCC)



VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK







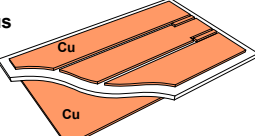
Polimer és többrétegű vastagrétegek

VASTAGRÉTEG TECHNOLÓGIÁK

SPECIÁLIS KERÁMIA HORDOZÓK

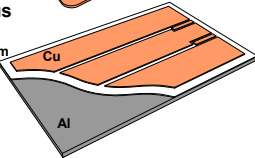
DBC (Direct Bonded Copper)

1. típus



Kerámia
Cu

2. típus




Dielektrikum
Cu
Al

A kerámia lamiált réz, magas hőmérsékletű hőkezeléssel rögzítve, fotolitográfiával mintázva.

Nagyáramú alkalmazásoknál előnyös, nagy áramerelthesége és jó hővezetése miatt

Ez nem vastagréteg áramkör!



BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 31/32

KITEKINTÉS

Legújabb LTCC alkalmazások és trendek:

- LTCC hordozóba eltemetett mikrofluidika hűtés céljából és szenzorikai alkalmazások céljából.
- Ún. „Zero Shrinkage” nem zsugorodó LTCC kerámiák fejlesztése.
- Rétegszám és a komplexitás (rajzolatfinomság) növelése.
- Passzív elemek eltemetése.
- Speciális hordozók (RAM acél, stb.)

BMEETT Polimer és többrétegű vastagrétegek 32/32
