

Ólommentes forraszanyagok

1998-ban az Európai Unió megfogalmazta a WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment) irányelvet. Ez az irányelv többek között leszögezte, hogy az ólom használatát mellőzni kell a különböző berendezések gyártásakor.

Annai találgatás, innen-onnan felrepített „végleges” időpont után ma már biztosra vehető, hogy néhány kivételtől eltekintve, 2006. július 1-jétől tilos ólomtartalmú forraszanyagok felhasználása az elektronikai termékek gyártása során. Ugyan egyelőre a kivételek közé tartoznak a gépjárművekbe beépítendő elektronikai termékek, de ma már több autópári beszállító ólommentes áramköri elemeket és forraszanyagot használ a termékei előállításánál.

Az ólommentes forraszanyagok ugyan nem ismeretlenek az elektronikai gyártástechnológiában, azonban senki sem vitatja, hogy a rómaiak által körülbelül 2400 évvel ezelőtt már használt ón-ólom eutektikus forraszanyagok általánosan elterjedtek és bizonyítottak az elektronikai gyártóiparban. Mivel a világ ólomfelhasználásának kevesebb, mint 0,5%-át teszi ki az elektronikai gyártóipar ólomigénye, felmerülhet a kérdés, hogy miért kell a forraszanyagokból, elektronikai alkatrészekből az ólomot mellőzni? Erre a választ a több oldalról történő nyomás és igény adja meg.

- Törvényhozási oldalról a már előzőekben említett WEEE- (Waste from Electrical and Electronic Equipment Directive) direktíva.
- Műszaki oldalról az ólommentes forraszanyagok magasabb kifáradási határát szokták kiemelni. Ez már

inkább csak utólagos magyarázkodásnak tűnik, hiszen az ón-ólom forraszanyagok már bizonyítottak, illetve a gyártástechnológia kellően ismert.

- Kereskedelmi oldalról a vásárlói igények a „zöld” termékek iránt és a konkurenciaharc említhető. Mivel az új technológia bevezetésében a vezető szerepet Japán tölti be és már ma is többéves tapasztalatra tett szert a gyártástechnológiában, ezért ez a tény, ami főleg kikényszeríti az ólommentes technológia bevezetését a világ többi részén is.

Az alkalmazandó új ólommentes forraszanyagoknak számos követelménynek kell megfelelniük:

- emberi szervezetre ártalmas anyagot ne tartalmazzon,
- az összetevők hosszú távon rendelkezésre álljanak,
- olvadáspontja közel legyen a jelenlegi Sn/Pb ötvözetéhez,
- a jelenleg használt technológiákkal, elektromos alkatrészekkel kompatibilis legyen,
- a javítási problémákat könnyen lehessen megoldani,
- árfekvés (ne legyen drasztikus eltérés az Sn/Pb ötvözetekhez képest).

Az eddig kifejlesztett ólommentes ötvözetek összességéről kijelenthető,

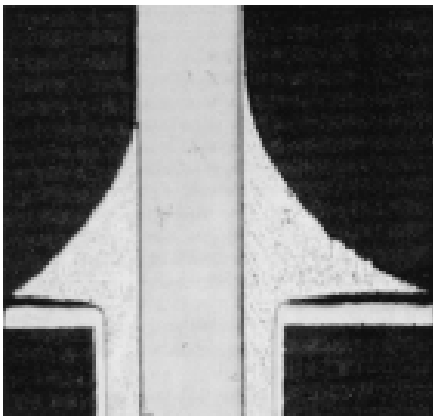
hogy az ón/ólom ötvözeteket minden szempontból kiváltó ötvözet nincs. Vagy az olvadásponttal, vagy a mechanikai, illetve forraszthatósági tulajdonságokkal szemben vannak valós kifogások, kritikák.

Az 1. táblázat néhány, az elektronikai gyártástechnológiában használt forraszótvözetet és azok olvadáspontjait tartalmazza.

A japánok évekkel ezelőtt a bizmut-tartalmú ötvözeteket preferálták. Ezek az ötvözetek az Sn/Pb ötvözetekhez képest alacsonyabb, vagy közel hasonló olvadásponttal rendelkeznek és a fázisátviteli igénybevételnek jobban ellenállnak, mint az Sn/Pb. Azonban ezeknél az ötvözeteknél fokozottabban jelentkezik egy újonnan jelentkező forrasztási hiba, a fémezett furatú áramköri lapok forrasztásánál tapasztalt forraszfelválás (fillet lifting) (1. ábra). (Ennek az oka a furatban bekövetkező nagymértékű zsugorodás a forraszanyag leülesekor, mely befelé húzza a külső forraszttestet, elemelve annak peremét, mielőtt a forrasztott kötés kialakulna. A nagymértékű zsugorodás oka olyan fázisok jelenléte a forraszanyagban, amelyek olvadási és dermedéspontja távol van egymástól. Mivel az ón, az ólom és a bizmut egy 98 °C-os olvadáspontú elegyet alkot, ezért, ha a forrasztási folyamatba ólom kerül, akkor a kötés megbízhatósága drasztikusan leromlik.

Ólommentes forraszanyag-ötvözetek	Olvadáspont [°C]
20Sn/80Au	280
97Sn/3Sb	232–238
100Sn	232
99.3Sn/0.7Cu	227
97.5Sn/2.5Ag	221–226
96.5Sn/3.5Ag	221
96.2Sn/0.8Cu/0.5Sb	217
95.5Sn/4Ag/0.5Cu	217
95.5Sn/3.8Ag/0.7Cu	217
93.3Sn/3.0Bi/3.0Ag/0.7Cu	209–219
91Sn/9Zn	189
43Sn/57Bi	139

1. táblázat: néhány ólommentes forraszanyag és olvadáspontjuk



1. ábra

Általánosságban elmondható, hogy az ólommentes forrasztóanyagok felszíne nem fényes, hanem matt. Aminek az az oka, hogy az ólommentes forrasztók többségénél a hűlés során nem eutektikus struktúrák jönnek létre. Továbbá az ólommentes forrasztóanyagok rosszabb nedvesítési tulajdonságokkal rendelkeznek az ón-ólom forrasztóanyagokhoz képest (2. ábra). Ma már általánosan elfogadottnak tűnnek a különböző ón-ezüst, ón-réz és ón-ezüst-réz ötvözetek, amelyek azonban az ón-ólom eutektikus forrasztóanyaghoz képest (183 °C) jóval magasabb olvadásponttal rendelkeznek. Az ezüsttartalom javítja a forrasztóanyag nedvesítési tulajdonságait és csökkenti az ón-réz ötvözetekhez képest az olvadáspontot, azonban drágítja a forrasztóanyagot. A javítástechnológiában a régi jól bevált pákahegyes a továbbiakban is

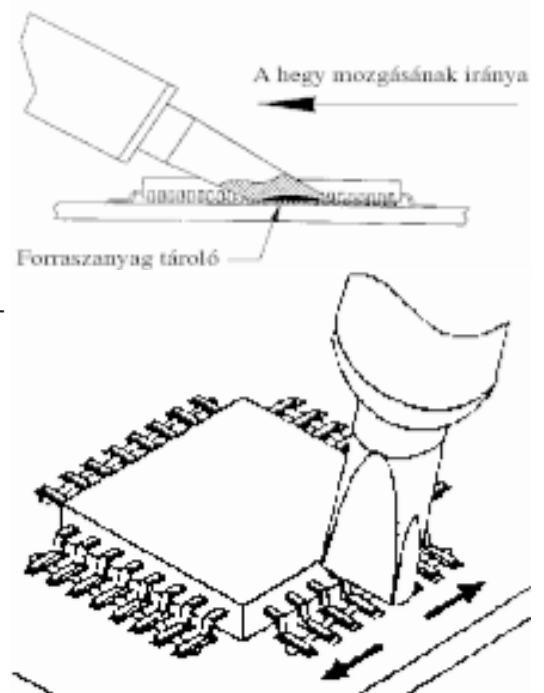


2. ábra

élni fog. De esetenként ez túlzott hőbevitellel járhat, mely az alkatrészek (főleg félvezetőket tartalmazó alkatrészeknél) meghibásodását okozhatja. A magasabb olvadáspont miatt fokozottan előtérbe kerülnek az intenzív, gyors, de egyenletes hőátadást biztosító forrasztási eljárások. A hőterhelés csökkentése többféle forrasztási technológiával valósítható meg (függ az alkatrésztokozás típusától).

Kiforrasztáshoz használható eljárások

- A forrasztóanyag felületi feszültségét használó technológia: a pákahegy kialakítása olyan, hogy egyszerre az alkatrész két-három lábát melegíti a pákahegy, SMD-ellenállások, kondenzátorok, tranzisztorok és diódák esetén használható.
- Csipeszpákás technológia: a páka kialakítása egy csipeszhez hasonlít, ahol a mindkét szárában elhelyezett profilos pákahegyeket melegítik. IC-k esetén használják, mivel az összes lábát egyszerre melegíti fel. Hátrányként az említhető meg, hogy a kiforrasztott alkatrész legtöbbször nem forrasztható vissza a lábak elgörbülése miatt.
- Vákuumcsipeszes páka: ennél az eljárásnál is az alkatrész összes



3. ábra

lábát egyszerre melegítjük, de az alkatrész kiforrasztása után vákuum segítségével emeljük ki az alkatrészt.

Beforrasztáshoz használható eljárások

- Minihullám módszer: ennél az eljárásnál a pákahegy elejében lévő „kamra” tárolja a forrasztóanyagot, és így gyorsan, minimális hőterheléssel lehet az IC-lábakat beforrasztani (3. ábra).
- Az újraömlesztéses módszer: a forrasztóhuzal helyett forrasztópasztát használnak, és meleg levegő segítségével történik a forrasztás.

Összefoglalva kijelenthető, hogy az ólommentes forrasztóanyagokkal történő forrasztás különösebb nehézséget nem jelent, azonban a magasabb olvadáspont, az ón-ólom ötvözetekhez képest eltérő forrasztási eljárások esetén gondot jelenthet. Továbbá nem tanácsos a forrasztóanyag összetételének ismerete nélkül (elvileg többféle is lehet) az utólagos forrasztásokat, az eredetivel eltérő összetételű forrasztóanyaggal elvégezni, mivel ilyenkor a forrasztás élettartama lerövidülhet.

Bódi Béla