

Porovnání chemického frézování s precizností galvanoplastiky :

Jak je chemické frézování a přesná galvanoplastika srovnávána v návrhu a výrobě lékařských zařízení?

I když tyto technologie mohou soutěžit, výhody a omezení z navzájem definovaných exkluzivních oblasti zahrnují minimální překrytí. Pro navrhované situace, které by mohly užívat tyto postupy, cena je obvykle rozhodující činitel. Obecně, za jednotku výrobku nebo za jednotkovou plochu, je chemické frézování často méně nákladné.

Galvanoplastika poskytne extrémní přesnost, malé součástky, víceúrovňové součástky oproti schopnosti chemického frézování. Galvanoplastika je užívaná v různých druzích aplikací jako implantované tekuté kapilární systémy a mikro vysokofrekvenční indukční přenos dat.

Chemické frézování :

Tento proces začíná s kovovou tabulí. Archy velikosti v čtvereční stopě, s tloušťkou od 0.0005 do 0.125 palce, tolerance je typicky +/- 0.001 palce, nebo větší. Výrobky jsou téměř vždy ploché a jednovrstvé. Celkové velikosti *X, Y rozměrů* součástek mohou být v rozsahu od 0.025 čtverečních palců do 2 čtverečních stop.

Subtraktivní technologie chemického frézování odstraní kov chemickým leptáním a vytvoří specifický tvar nebo strukturu. Nejprve je nalaminován fotorezist, obvykle suchý, k oběma stranám plechu nebo fólie, která se bude leptat. Fotografické masky z opakované části vzoru, obvykle na Ag filmu, jsou navedeny a připevněny k oběma stranám pokrytého plechu. Tyto jsou ozářené UV světlem, které vytvrdí fotorezist. Vytvářející roztok vymyje neosvětlené oblasti, zanechá čistý kov v oblastech, které mají být odleptány. Fotorezist chrání zbývající část kovu a definuje tvar součásti. Postřikem příslušnou chemikálií se na plechu vyleptají nezakryté části.

Proces je izotropní, to znamená, že čím hlubší leptání, tím větší podleptání. Kvůli této vlastnosti, má tvar stěny chemicky frézované charakteristický tvar přesýpacích hodin a maska kresby (film motivu) musí být upravena o korekční faktor pro finální rozměry. Chemické frézování je vhodné pro tvorbu součástek s minimálními tolerancemi mezi +/- 0.0005 a +/- 0.0030 palci, v závislosti na tloušťce. Minimální *X, Y* uváděná velikost je typicky rovná nebo větší než tloušťka plechu.

Minimální velikosti průchozího otvoru je typicky rovná nebo větší než tloušťka plechu.

Minimální velikost je také závislá na tloušťce plechu, který má být vyleptán. Jednoduché tvary jako podložky nebo pružiny mohou mít celkový rozměr 0.030 palce. Vhodné materiály pro ten proces jsou nikl, čistá měď, slitiny mědi a pro lékařské aplikace titan a nerezová ocel.

Přesná galvanoplastika :

Tento proces pracuje s velikostmi, které zřídka převyšují 12 čtverečních palců. Tloušťka je v rozsahu od 0.0002 do 0.010 palce. Používání přesné galvanoplastiky, někdy označované jako 3D mikro struktury nebo 3D mikro, jsou typicky rozměrově v mikronech. Celková velikosti je v rozsahu od 0.0004 do 1.0 palce, a může mít jen jedinou úroveň (plochou) nebo víceúrovňové složení.

Přesná galvanoplastika je aditivní proces, v kterém jsou 3D mikro struktury vytvořené elektrochemickým uložením kovu do přesné formy z fotoresistu. Galvanoplastika je proces vysoce rafinovaný a přesně řízený starý, stejnosměrný DC anodový – katodový - elektrolytický systém. Pokovovací parametry jako složení lázně, koncentrace, proudová hustota, délka pracovního cyklu, teplota, filtrování, a míchání je optimalizováno pro požadované vlastnosti. Nejběžněji používané nanášené materiály jsou nikl kobalt, nikl, čisté zlato, měď, tvrdé nebo lesklé zlato. Materiálový výběr je založený na aplikačních požadavcích.

Výroba výrobku s jedinou úrovní se provádí nejprve přípravou unášecí skleněné desky, na kterou se uloží tenká (5000 angstromu) lepicí a vodivá vrstva kovu. Počáteční vrstva poskytne kontrolovanou přilnavost mezi skleněným základem a elektrochemicky naneseným kovem a tvoří elektrické spojení pro následující galvanoplastiku. Zvláštní vodivý kov je různý. V dalším kroku přijde vytvoření "formy" zamýšlené struktury z fotoresistu. Forma je vytvořena uložením a zobrazováním X, Y motivu ze zamýšlené struktury do UV - citlivého fotoresistu na zárodek kovové vrstvy. Z rozměr je řízen tloušťkou fotoresistu. Vybraný kov je elektrolyticky nanášen do fotorezistové formy. Jakmile je electroforming dokončen, fotorezist je odstraněn. Nakonec je dokončená galvanoplastika mikro struktury odstraněna z nosného skla.

Víceúrovňové struktury jsou vytvořené pokovováním sekundární vodivé kovové vrstvy přes první vrstvu a potom opakováním kroků. Následné vrstvy obvykle

mají různé X, Y rozměry požadující samostatné fotomasky (filmy) pro každou vrstvu. Doposud byl tento proces používán pro vytvoření čtyř úrovní.

Struktury s více vrstev jsou možné, ale rovinnost mezivrstev se stává více kritickou. Planární procesy jsou dostupné.

Minimální rozměr pro galvanoplastiku mikro struktury jsou 0.000080 palce. Maximální aspekt ratio je obecně považované za 2.5:1. v tomto případě, poměr je definovaný jak tloušťka (Z rozměru) dělený minimální velikostí (X, Y rozměr). Větší aspekt ratio je možné v závislosti na tom, jak má být zvláštní struktura postavena.

Rozhodující rozměrové tolerance jsou ± 0.000040 palce. Kritická přesnost rozměru, tolerance a aspekt ratio s tím souvisí. Pro vyšší aspekt ratio je třeba větší tolerance. V závislosti na složení je velikost 0.000040 palce a aspekt ratio 10:1 možná. Profil stěny je typicky kolmý na X, Y rovinu složení. Pro aplikace jako jsou náročné vodní tryskové chirurgické skalpely, galvanoplastický proces může generovat nálevkovité otvory.

September 1, 2009 Luke Volpe, Ředitel inženýrství, Metrigraphics, Dynamiky zkoumají Corp. Williamngton, MASSACHUSETTS.