

الکتروانباشت طلا در صنعت الکترونیک

استفاده از طلا در صنعت الکترونیک بسیار گسترده است. در تجهیزات داخلی، تجاری، هوا فضا و دفاعی. ترکیب رسانایی خوب الکتریکی همراه با مقاومت زیاد در برابر سایش منجر به پذیرش گسترده آن به عنوان ماده استاندارد برای اتصال، پیوند و مجاورت با عملکرد بالا و قابلیت اطمینان زیاد است. تا حدودی به دلیل هزینه ذاتی طلا، معمولاً بصورت نازک استفاده می شود و عملکرد نازک لایه طلا برای کارکرد صحیح بسیاری از دستگاه ها خیلی مهم است. این مقاله به تولید این لایه های نازک طلا توسط فرآیندهای الکتروآبکاری که نقش مهمی در فناوری پردازش بازی می کنند، می پردازد.

الکتروآبکاری طلا به خودی خود چیز جدیدی نیست. اولین رکود آبکاری الکترونیکی در سال 1802 توسط لوئیجی وی بروگناتلی انجام شد. با این حال، به این شکل امروزی نبود تا اینکه در سال 1840 که اچ و جی. آر اکینگتون فرمول نمونه اولیه آبکاری طلای مدرن را ثبت و اختراع کرد که براساس دو برابر سیانید پتاسیم نمک طلا بود. از سال 1845، این روند تجاری در دسترس برای آبکاری طلاهای تزئینی پنهانی بود. اگرچه درک این روند ضعیف بود و از این رو پردازش این مساله تا حدودی غیر قابل اعتماد بود، بیشتر موفقیت بستگی به مهارت های اپراتور داشت. آن روند اینگونه باقی ماند، تا زمانی که به تولید وسائل تزئینی تبدیل شد. ظهور مجدد آن به عنوان بخشی از صنعت الکترونیک در دهه 1940 بود. این علاقه جدید صنعتی به سرعت رشد کرد و آبکاری طلا به عنوان بزرگترین کاربرد طلا برای صنعت الکترونیک شد. برای مثال در 1990، کل استفاده از طلا برای صنعت الکترونیک اروپا 18/097 کیلوگرم تخمین زده شده است که 13/482 کیلوگرم الکتروآبکاری شده بود. در سال 1990 مصرف جهانی طلا در صنعت الکترونیک 142/800 کیلوگرم بود که نشان می دهد تقریباً 110/000 کیلوگرم الکتروآبکاری شده است.

فرمول های آبکاری

دو مورد اصلی برای صنعت الکترونیک وجود دارد که طلای آبکاری شده برای آنها رضایت بخش است. یکی طلای با خلوص بالا که در درجه اول برای اتصالات یا عملیات های پیوستن به کار می رود یا جایی که در رسانایی الکتریکی در بالاترین حد است و دوم در جایی که مقاومت پوششی سخت برای اتصالات لازم است. دانش شیمی در پس این دو فرآیند حاکی از این است که هر دو مورد بر اساس سیانید پتاسیم طلا است و تا حدودی متفاوت هستند و نیاز به دانش و درک درستی از فرآیندهای الکتروپوزیت دارند.

طلای خالص

طلای خالص نرم نیاز به الکتروشیمیایی دارد که از الکترولیت های حاوی حداقل ناخالصی و در حالت ایده آل نباید شامل عناصر خارجی یا مواد آلی که می تواند با طلا الکتروپوزیت شود باشد. از این رو ، نیاز به مواد شیمیایی با خلوص بالا و شرایط آبکاری که متناسب با الکتروپوزیت نیست میباشد. بیشتر فرمولاسیون ها شامل نمک طلا ، به عنوان منبع یون های فلزی ، ماده بافر برای اطمینان حاصل کردن از اینکه PH محلول بطور موثر در طی دوره زمانی ثابت باقی می ماند و یک تنظیم کننده ی PH و در برخی موارد نمک برای افزایش رسانایی الکترولیت ها میباشد.

فرمول های معمولی و شرایط عملیاتی در جدول شماره 1 آورده شده اند. توجه داشته باشید برای بدست آوردن الکترودهای با کیفیت بالا ، چگالی جریان کاتد آبکاری پایین نگه داشته می شود و از این رو نرخ رسوب پایین است. تأمین مجدد طلا از طریق افزودن طلا به عنوان سیانید پتاسیم طلا صورت می گیرد و یک آند بی اثر ، معمولاً تیتانیوم پلاتین به جای محلول آندهای طلا استفاده میشود.

دلایل مختلفی برای این عمل وجود دارد. با توجه به رسوب طلا ، الکترولیت 100 درصد کارآمد نیست در حالیکه انحلال آندی فلز بسیار نزدیکتر به 100 درصد و استفاده از آندهای طلای محلول به زودی منجر به غلظت بالای الکترولیت طلا میشود و بر تعادل محلول تأثیر منفی می گذارد. همچنین آندهای طلا در هر سائیزی هزینه های موجود را افزایش می دهد. برای اطمینان از تولید

مداوم رسوبات با کیفیت خوب، الکترولیت باید بطور مرتب مورد تجزیه و تحلیل نقص ناشی از مصرف شیمیایی یا جستجوی نکات منفی برای بهتر شدن باشد.

بعد از مدت زمان طولانی، اکثر الکترولیت ها فرآورده های تجزیه و تحلیل را می سازند که معمولاً توسط ذغال سنگ فعال باید حذف شوند. پس از چنین عملی یک تجزیه و تحلیل ترکیب شیمیایی کامل که توسط آزمایشاتی با کوپن های تست می باشد انجام می شود.

	Bath composition (g/l) and operating conditions		
	1.	2.	3.
Gold as $\text{KAu}(\text{CN})_2$	10 - 30	15	14
Potassium dihydrogen phosphate	60	-	82
Potassium citrate	60	85	60
Ethyl dihydrogen phosphate	-	45	-
pH	5.5 - 8	6 - 8	5 - 6.5
Operating temperature, °C	60	70	45 - 100
Cathode current density, A/dm^2	0.1 - 1.5	0.1 - 0.3	0.1 - 0.4

طلای سخت

دومین الکترولیت مهم مورد استفاده در صنعت الکترونیک چیزی است که برای تولید و انتقال مواد رسوبی سخت طراحی شده است. طلای خالص آبکاری شده از الکترولیت های خنثی یا قلیایی استفاده می کند که به دلیل نرمی آن و توانایی قابلیت اتصال به گرماسنجی از این امر مستثنی است. رسوبات طلای خالص قادر است در صورت برقراری تماس به خودی خود جوش بخورد که به یک کاربر دائمی منجر میشود. برای رفع این مشکل، انتقال الکترودهای مثبت فلز طلای سخت شده بکار گرفته می شوند و از الکترولیت هایی که در محدوده PH اسید کار می کنند تولید می شوند. حضور فلزاتی مانند نیکل، کبالت یا آهن در چنین الکترولیتی منجر به رمزگشایی یک آلیاژ فلز طلا تراشه میشود. رمزگشایی کردن با انتقال فلز ماده آلی است که احتمالاً از پلیمریزاسیون سیانید که به عنوان روان کننده در لایه طلا عمل می کند مشتق شده است. درج این مواد بطور قابل

توجهی خواص رسوبات را تغییر می دهد و باعث افزایش چشمگیری در سختی رسوبات و مقاومت در برابر سایش می شود. وجود این ناخالصی ها باعث کاهش تمایل لایه ی طلا به جوش خوردن توسط اصطحاکاک میشود تا حدی که باعث میشود این ماده برای اتصالات کاربرهای کشویی و کاربردهای کاربران بسیار جذاب باشد و این به صورت گسترده در سراسر صنعت استفاده میشود. برخی از نمونه های فرمولاسیون به کار رفته در جدول 2 و دو تا از مهمترین تفاوت در فرمولاسیون و کارکرد الکترولیت ها ذکر شده است.

	Bath composition (g/l) and operating conditions		
	1.	2.	3.
Gold as $\text{KAu}(\text{CN})_2$	8	4	12
Citric acid	40	120	105
Sodium citrate	40	-	-
Tetraethylene pentamine	-	20	-
Phosphoric acid	5	-	12.5 ml
In (as $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3$)	5	-	-
Ni (as $\text{Ni}_2(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)$)	-	2.5	-
Co (as $\text{CoK}_2 \text{ EDTA}$)	-	-	1
Temperature, °C	22 - 25	40	35
Current density, A/dm^2	5 - 20	20	5

معمولاً کبالت یا نیکل و عملکرد PH الکترولیت آن، در محدوده 4/5 و 3/5 است. با وجود ماهیت اسیدی، تجزیه سیانید به آرامی اتفاق می افتد اما بعید است محلول بتواند سیانید آزاد را حفظ کند به آن گونه ای که در طول انتقال برق از طلا تکامل یافته بود. ترکیب رسوب از الکترولیت های طلا شامل تقریباً تا حدود 0/7 درصد انتقال فلز است. هماهنگی پیچیده بکار گرفته شده برای انتقال نمک فلز موجود در محلول از این جهت حائز اهمیت است که مقدار انتقال آزاد فلز در الکتروپوزیت را کنترل می کند. اگر این پیچیدگی از نظر شیمیایی خیلی قوی باشد انتقال کم آلیاژهای فلز شده با مقاومت در برابر سایش و سختی کاهش می یابد و اگر این پیچیدگی خیلی ضعیف باشد مقدار زیادی

فلز انتقال می یابد و رسوباتی تولید میشوند که منجر به ترک خوردگی میشوند و در موارد شدید باعث لایه برداری از الکتروپوزیت میشوند. در واقع با این محلول ها باید مراقبت های لازم را به عمل آورد که هیچ فلز انتقالی مجاز به آلودگی محلول از طریق وارد شدن نباشد یا در مورد آهن بوسیله خوردگی شیمیایی نشود.

برنامه های اصلی برای این الکترولیت های طلای سخت اسیدی در صنعت اتصال دهنده است از این رو کالای انبوه تولیدی و رسوب گزینشی طلا نیاز به بالاترین میزان رسوب برای کاهش فرآیند زمان به حداقل ترین زمان ممکن دارد. این عمل معمولاً سریع انجام میشود، به عنوان مثال با هم زدن الکترولیت بر روی بستر گزینشی پوشیده شده صورت می گیرد و بنابراین برای این کاربرد ها، الکترولیت ها با محتوای بالای طلا استفاده میشوند. نمونه های معمولی در جدول شماره 2 آورده شده است.

طلای غوطه ور

در بسیاری از کاربردها، طلای غوطه ور در محلول برای رسوب کردن یک لایه بسیار نازک (کمتر از میکرون) روی سطح قطعات الکترونیکی بکار گرفته میشوند. به عنوان مثال قالب های تزانزیستور اغلب از روکش های طلای غوطه وری هستند که برای کمک به لحیم کاری سیم ها، طلا از اکسیداسیون نیکل زرین بهره می جوید. در سال های اخیر، غوطه وری رسوبات طلا در کاربرد مدارهای چاپی جایی که پوشش غوطه وری عملکرد چاپی را بهبود می بخشد تبدیل شده اند و فشار تماس به عنوان یک مقاومت عمل می کند. این فرآیند به توانایی فلزات نجیب در محلول برای جایگزینی فلزات پایه متکی است. به عنوان یک مثال ساده، جایگزینی آهن توسط مس، وقتی آهن در محلول مس سولفات غوطه ور است. این جابه جایی بستع به مقدار پتانسیل الکتروود از فلزات اتفاق می افتد. نمونه هایی از پتانسیل الکتروود شده در جدول شماره 3 آورده است اما توجه داشته باشید که با پیچیده شدن یون فلزی می توان پتانسیل الکتروود را بطور قابل توجهی تغییر داد. بطور معمول یک فلز جایگزین فلز دیگر در زیر لیست خود میشود. با این حال اگر اختلاف بالقوه، خیلی بزرگ باشد، رسوبات بطور غیر همسان اسفنجی خواهند بود. بسیاری از محلولهای غوطه ور بدلیل سرعت واکنش بسیار زیاد موجود، اختصاصی هستند اما همه ی آنها حاوی طلا به عنوان

سیانید دوتایی می باشند که معمولاً قلیایی است. با این حال یکی از مولفان نشان داد که طلای اسیدی می تواند رسوبات قابل قبولی را روی نیکل آبکاری شده با چسبندگی خوب و روشن از نظر ظاهری تولید کند. بطور کلی رسوبات بسیار نازک و مقرون به صرفه هستند و تنها مسئله محافظت در مقابل خوردگی است. با این وجود، سرعت فرایند معمولاً در عرض دو دقیقه از غوطه وری کامل میشود و عدم نیاز به آبکاری دقیق و ظاهر بهبود یافته مولفه باعث میشود که چنین رسوباتی جایگزین های محبوبي برای الکترودهای طلای ضخیم تر باشند. آنها به هیچ وجه برای قطعات یا خدمات الکترونیک با مشخصات بالا در محیط هایی که احتمالاً با جویهای تهاجمی رو به رو میشوند توصیه نمی گردند. با این حال استفاده ی آنها به عنوان یک لایه ی محافظ در حین ذخیره سازی برای لحیم کاری ک متعاقباً گرم شده مفید بوده است.

Table 3
Exemples of electrochemical potentials

Au/Au ⁺	1.68
Pt/Pt ²⁺	1.20
Ag/Ag ⁺	0.799
Cu/Cu ²⁺	0.337
Fe/Fe ³⁺	-0.036
Ni/Ni ²⁺	-0.25
Fe/Fe ²⁺	-0.44
Zn/Zn ²⁺	-0.763

طلای اتوکاتایتیک یا بدون الکترولیت

ظهور مجدد غوطه وری طلا به عنوان فرایند تولید تحقیقات جدیدی را در مورد رسوبات اتوکاتالیزی طلا را برانگیخته است. برای برخی کاربردها، رسوبات طلا که ضخامت بیشتری نسبت به آنهايي که در دسترس هستند (جایی که ضخامت لایه زیر میکرون است) ضروری می باشد. به عنوان مثال در پردازش ساختارهای پیچیده استفاده یکنواخت نسبتاً ضخیم (دو میکرون) لایه های

طلا بر روی سطح، از جمله شکافها سدمنند خواهد بود. رسوبات طلا نه از طریق عبور جریان بلکه از طریق یک عامل کاهش دهنده اتفاق می افتد. محلول ها با دقت فرموله شده اند تا رسوب طلا فقط در سطح فلز رخ دهد و فلز آبکاری شود و در نتیجه منجر به تشکیل طلای آزاد در محلول نشود. این محلول ها بطور گسترده ای برای رسوب مس و نیکل استفاده می شوند و در حال حاضر همان اصول برای رسوب طلا اعمال می شود.

ویژگی های طلای الکتروپوزیت شده

یکی از ویژگی های منحصر بفرد همه ی پوشش های براق از جمله طلا، طبیعت بسیار ریزدانه ی لایه آبکاری شده است. همه ی فلزهایی که بصورت حرارتی در حجم بالا تولید می شوند، گرم های بزرگتری را نشان می دهند این لدین معناست که خاصیت متالوژیکی الکتروپوزیت ها غالباً

	Gold content %	Hardness (KV N ₂₅)	Resistivity ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)	Contact resistance (m Ω)
Pure gold deposit	100	40 - 90	2.4	0.3
Cobalt gold	99.5+	120 - 250	15.0	0.6
Nickel gold	99.3+	160 - 200	11.0	0.3

از نظر ویژگی های حجمی که طلا و آلیاژهای طلا دارند تفاوت های چشمگیری وجود دارد. این به موبه ی خود، کاربردهای پوشش های الکتروپوزیتی که معمولاً برای فلز طلا انتظار نمی رود را به آنها می دهد. جدول شماره 4، مقادیر بدست آورده از سختی و خصوصیات الکتریکی طلای خالص و سخت الیازی طلا ها را نشان می دهد. همانطور که مشاهده میشود، وجود مقادیر کم فلز خارجی، مقاومت الکتریکی را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد اما تأثیر آن در مقاومت در برابر تماس بطور قابل توجهی کمتر است. اندازه گیری دوم بخشی از پاکسازی سطوح تماس و همچنین یک اندازه گیر یاز نیروی اعمال شده است. اندازه ساینز دانه های طلای الکتروپوزیت شده

که کمتر از میکرون است و با روش های نوری حل آن دشوار است بسیار خوب می شود. این در تضاد کاملی با طلا و آلیاژهای طلاست که بطور متالوژی از طریق شیوه های معمولی تهیه شده و با مقادیر سختی نسبتاً بالایی برای طلای الکتروپوزیت شده منعکس شده است. در مورد آلیاژهای طلای کبالت و نیکل ، حضور مواد آلی گرفتار شده با طلا از طریق پلیمریزاسیون سیانید می تواند یک ساختار لایه ای شکل با مواد پلیمری که به عنوان یک لایه ناپیوسته ته نشین شده اند را بدهد. در اثر این عمل وزن خاص رسوب را کاهش می دهد.

کاربردها

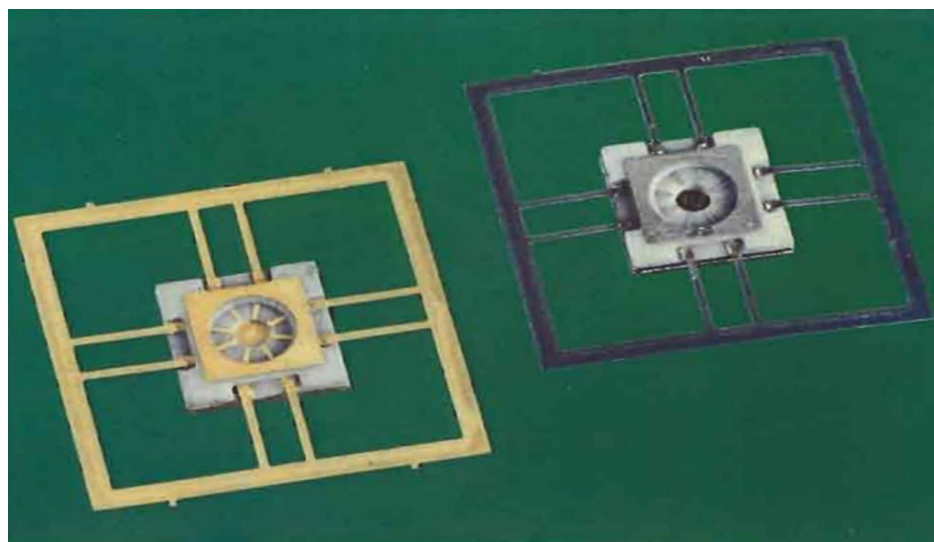
در صنعت الکترونیک ، طلا الکتروپوزیت می شود تا از خصوصیات عالی آن از نظر خواص الکتریکی ، شیمیایی و نوری آن استفاده شود. راحت است که کاربردهای استفاده از این ترکیب منحصر بفرد را با توجه به رسوب فرآیندش بررسی کنید.

طلای خالص

از طلای خالص به علت سختی کم آن (حدود 40-607 hn) اغلب به عنوان طلای نرم یاد میشود. از نرمی نسبی آن برای پیوند زدن استفاده قابل توجهی شده است. پیوند فشرده سازی را می توان به سادگی آوردن دو سطح روکش طلا (یا معمولاً یک سیم طلا و یک سطح روکش طلا) و اعمال فشار انجام داد. عدم وجود لایه ی اکسید روی سطح همراه با انتشار پراکنده ی زیاد موجب یک روند سرعتی اتصال میشود. علاوه بر این گرما میز می تواند اعمال شود. استفاده از اتصال فشرده سازی یا خراستی به منظور ایجاد اتصالات در دستگاه های نیمه رسانا ، برای بستن پکیج هایی از قبیل قوطی های نیمه رسانا و انواع کاربردهای اتصال است. این فرآیند بر روی طیف گسترده ای از سیلیکون به منظور اتصال بین تراشه و لایه بستر انجام میشود. (شکل 1)

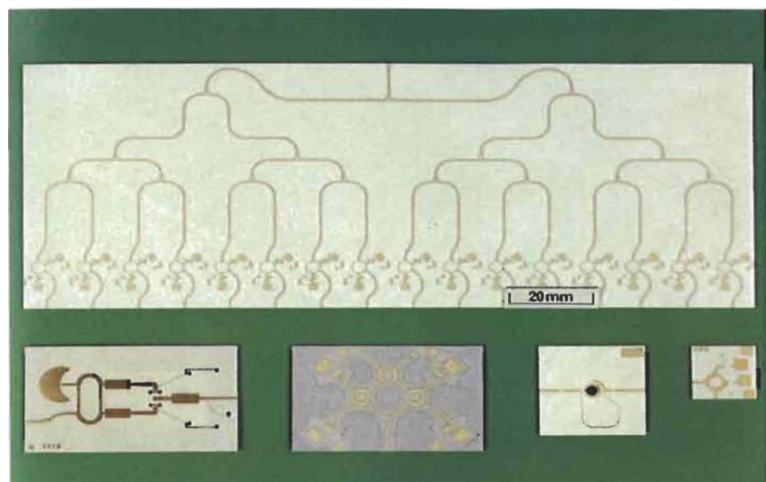
در بسیاری از موارد دستگاه متعاقباً در یک قوطی مهر و موم کرده و خود دستگاه همانگونه که در شکل 2 نشان داده شده است. ممکن است تعداد زیادی اتصالات بین تراشه و واحد خارجی داشته باشد. ممکن است میلیون ها اتصالات پردازش شده نیاز

به درجه بالایی از قابلیت اطمینان و سازگاری در عمل داشته باشند. یک فرایند جایگزین معروف به TAB (نوار اتصال خودکار) نیاز به سیم طلا بین تراشه سیلیکون و قاب اصلی را برطرف میکند. قاب اصلی بصورت گزینشی برای استفاده از طلا ذخیره شده تا فقط طلا را در آن مکان هایی که قابلیت اتصال دارد بچسباند. اجزا بصورت نوار یا ریان هستند تا اجازه داده شود. خود تراشه نیز گزینشی آبکاری شده است. اتصال فشرده سازی قاب به تراشه، اتصالات خوبی به نسبت نیاز انجام میشود و فقط یک اتصال به جای دو مورد برای اتصالات سیم لازم است.



طلای خالص بطور گسترده در ساخت مدارهای میکروویو، برای ارتباطات هوا و فضا و کاربردهای نظامی مورد استفاده قرار می گیرد. در اینجا خواص دی الکتریک مدارهای چاپی معمولی ناکافی هستند و از آلومینیوم با خلوص بالا یا کوارتز به عنوان ماده بستر استفاده میشود. ابتدا بسته توسط رسوب خلاء آلیاژ نیکل- کروم ماده گذاری میشود و بدنبال آن یک لایه نازک طلا (2000 Å) قرار می گیرد رسانایی لایه ی طلا به سطح افزایش یافته تا حدی که توسط آبکاری طلای خالص یه ضخامت 25 میکرون برسد. پوشش های بعدی الگوی مناسبی از مسیرها و اجزای پیوند دهنده را روی بستر

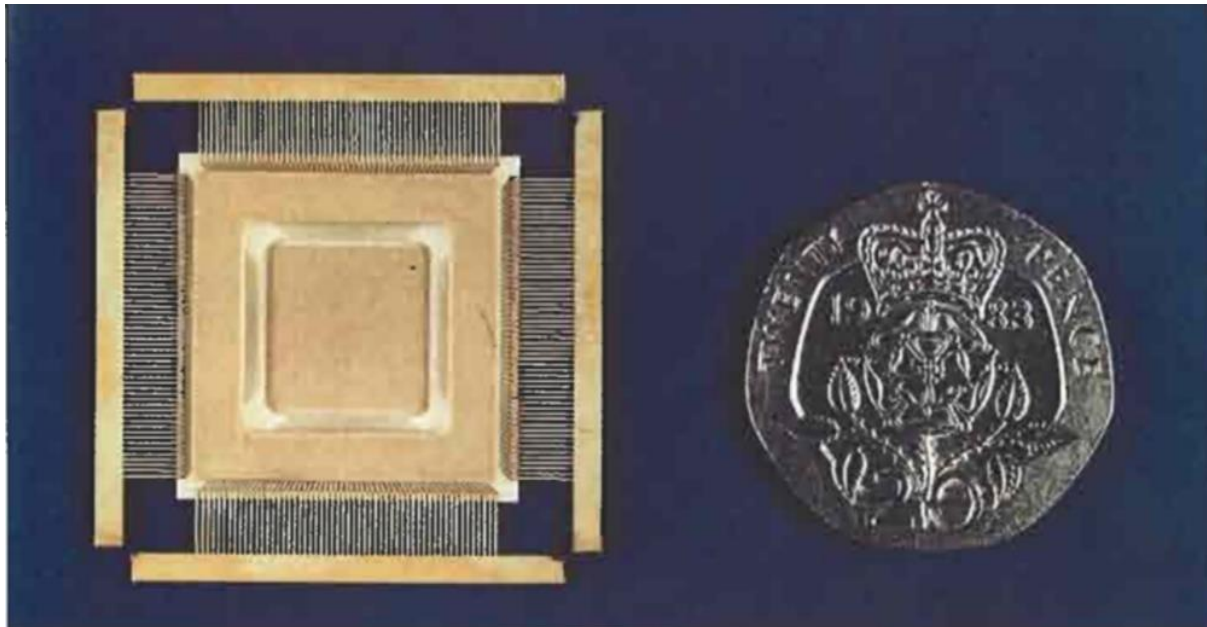
تولید می کنند. مثال ها در شکل 3 و 4 و 5 نشان داده شده است. جایگزین فقط برای متالیز کردن و آبکاری در جاهایی است که ضرورت دارد. لایه های طلای اندود شده نیز به راحتی سطوح را لحیم کاری می کنند. در اینجا دوباره عدم وجود لایه ی اکسید به سهولت پردازش کمک می کند. همانگونه که طلا می تواند ترکیبات بین فلزی شکننده را با قلع تشکیل دهد زمانیکه محتوای طلا تقریباً از 4 درصد تجاوز می کند. مثلاً یک اتصال Pb-Sn باید به دقت کنترل شود یا گزینه های جایگزین مانند لحیم کاری مبتنی بر ایندیم استفاده شود.



طلای سخت

همانطور که قبلاً بحث شد ،آلیاژهای طلای سخت بویژه در بخش هایی از صنعت که در آن تماس می تواند در معرض ساییدگی یا شکستگی قرار گیرد بکار می روند. ترکیب منحصر بفرد از خواص ترکیبی مقاومت بالا در برابر خوردگی و روغن کاری خوب (و از این رو نرخ سایش پایین) طلاهای سخت را به عنوان مدعی اصلی پوشش دهی بالا در برابر تماس تبدیل کرده است گزینه های دیگری مانند پالادیوم و پالادیوم نیکل پیشنهاد شده است اما طلا ماده ای است که تا حدودی بصورت بسیار گسترده ای وجود دارد. به علت اینکه طلا فلزی گران است و چون میلیون ها کاربر نیاز به آبکاری دارند روش هایی برای محدود کردن کاربرد این فلز فقط در محل هایی که تماس با آنها ایجاد شده است صورت می گیرد. این فرایندها بصورت رسوبات گزینشی جمعی نامیده میشوند.

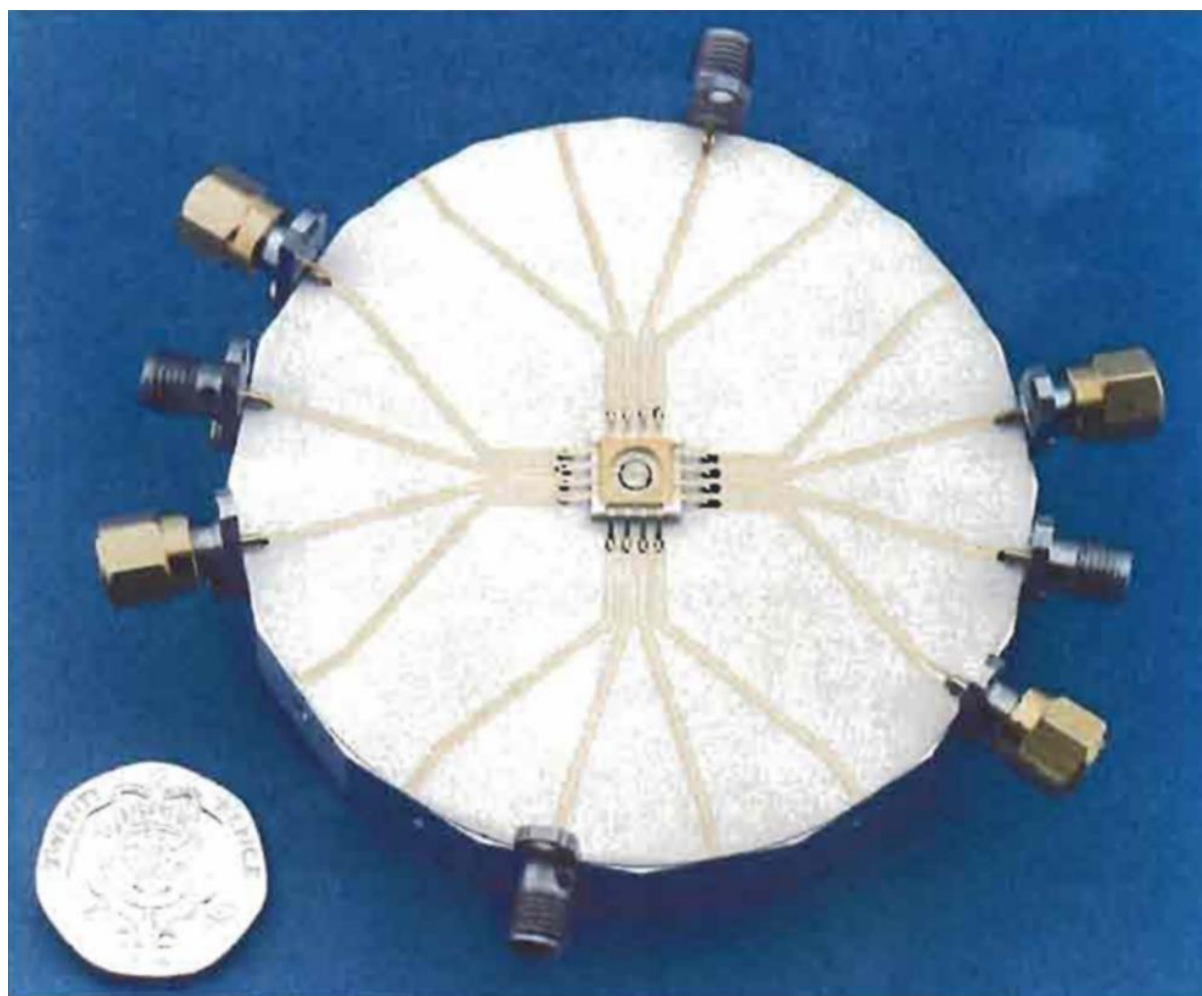
ساده ترین موارد این است که فقط در حد اتصال در الکترولیت طلا غوطه ور می شود، بنابراین منطقه آبکاری شده کاهش می یابد. با این حال از آنجا که ضخامت لایه طلا می تواند نسبتاً زیاد باشد (بطور معمول فلز اضافی هنوز هم به عنوان (a) در هر دو طرف اتصال مخزن رسوب شده



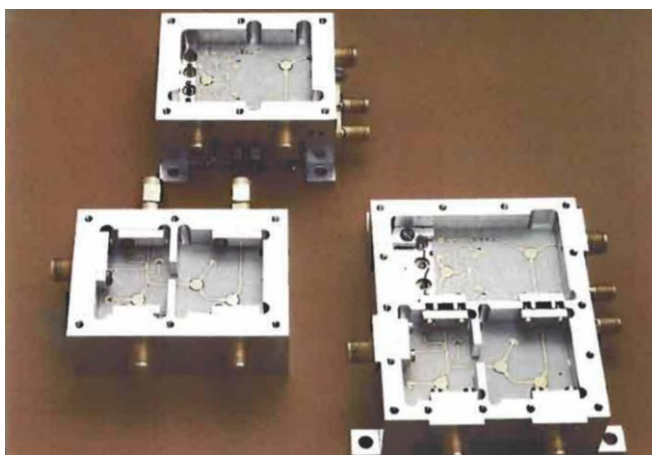
است، در حالیکه اغلب تماس ها فقط در یک طرف رسوب میشود و (b) آن را تشکیل می دهد.

کنترل عمق دقیق غوطه وری دشوار است و منحصر به مشکل در کنترل ضخامت رسوب میشود. یک روش رضایت بخش تر پوشاندن هر دو طرف است. یک طرف کاملاً و طرف دیگر تا حدی که اجازه دسترسی به محلول را فقط به منطقه آبکاری مورد نیاز بدهد. این نوع فرآیند از لحاظ جاسازی به عنوان کنترل ضخامت از دقت بالایی برخوردار است اما از نظر اجرا گران تر است و انواع مختلف پوشش برای پذیرش طیف وسیعی از اتصالات لازم است. بیشتر اتصالات با استفاده از فرآیند حلقه به حلقه که در آن اتصالات از فلز پایه، اغلب برنز فسفر، به شکل پیوسته مهر میشوند، آبکاری میشود. نوار متعاقباً از یک سری محلول های تمیزکننده و آبکاری به عنوان یک حلقه مداوم پردازش میشود. این فرآیند تعداد زیادی از اتصالات در حجم بالا را با حداقل هزینه کار قادر می سازد. الکتروپوزیت های طلا طلا را که حاوی مقادیر اندک تا (0/7 درصد) نیکل، کبالت، باشند را میتوان آبکاری کرد. این افزودنی آلیاژی، سختی رسوبات را تا حدود 2007hn تا 80 افزایش می دهد. این نوع رسوبات طلا برای کاربردهای تماس مناسب تر است. رسوبات طلای نرم به سرعت توسط نیروهای خارجی آغشته و تغییر شکل می دهند. رسوبات

آلیاژ طلا فقط به مقاومت آنها در برابر سایش بستگی ندارد. مقدار مکی از مواد پلیمری از کمپلکس موجود در محلول آبکاری طلا در آن گنجانیده میشود و این باعث میشود مقاومت سایش توسط درجه زمانی بهبود بخشیده شود. با مقاومت در برابر تماس چند میلی گرم از رسوبات طلای سخت نرم ایده آل می گیرد. مبادلات فقط یک نمونه از کاربردهای اتصالات طلای آبکاری شده با حجم بالا هستند. اتصالات روکش شده با طلا در آن خوردگی و مقاومت خوب در برابر سایش در کنار مقاومت در برابر تماس کم است نقش اساسی دارند. مزیت اضافه تر از این واقعیت ناشی میشود که طلا واکنش های پلیمری را کاتالیز نمی کند. اتمام پالادیوم یا آلیاژهای پالادیوم میتواند باعث شود پلیمر در مواد مورد استفاده در اتمسفر قرار گیرد که باعث تشکیل لایه سطحی میشود و مقاومت تماس را افزایش می دهد.

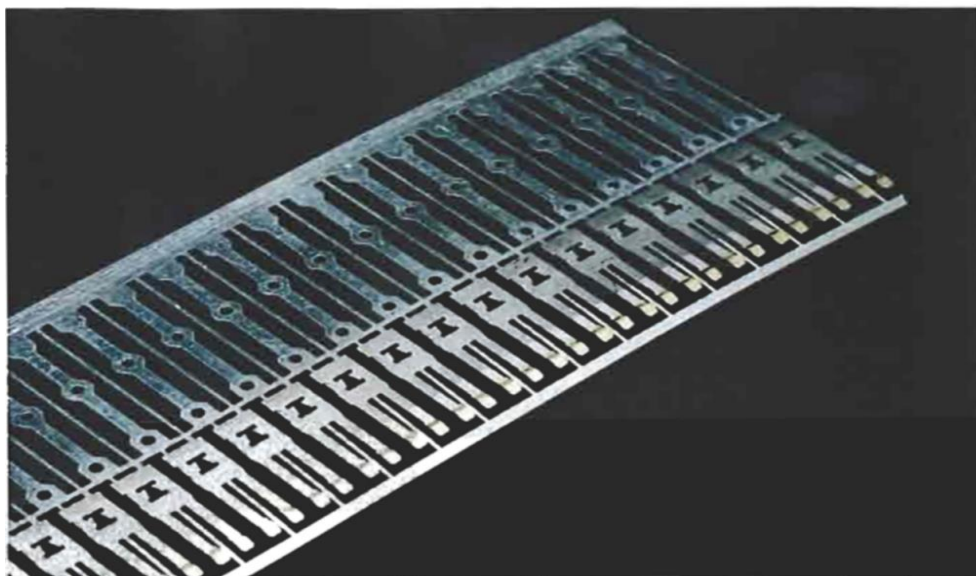


مانند بسیاری از کاربردهای دیگر برای آبرکاری طلا، تلاش قابل توجهی برای رسوب های گزینشی انجام شده است تا مقدار مواد مورد استفاده و در نتیجه هزینه را به حداقل برساند. این رسوب گزینشی می تواند به شکل محلول فرمول بندی برای توزیع بهتر فلز یا آبرکاری گزینشی توسط استفاده از پوشش برای جلوگیری از رسوب باشد. بدلیل مشکلات مهندسی قابل توجهی در تراز پوشش، در حال حاضر، در حال توسعه تکنیک های جدید است که یک جت با سرعت بالا هدایت می کند.



تحت شرایط صحیح رسوب طلا فقط در جاییکه الکترولیت روی سطح قرار می گیرد آبرکاری میشود. طلاهای اتوکاتالیزی و غوطه وری در جاییکه استفاده میشوند که لایه های نسبتاً نازک از طلا مورد نیاز است. اگر اجزا جدا شده باشند، برقراری تماس با نواحی جداگانه امکان پذیر نیست و از این رو قطعه نمی تواند آبرکاری شود. همچنین در صورت استفاده از هندسه خطی، مقاومت خط باعث میشود که در بهترین روش انتقال، فرآیند با تغییرات فاحش در ضخامت رسوباتفلزی حاصل شود. یک فریت که بطور خودکار، در رسوبات طلا می باشد این است که رسوبات از نظر ضخامت یکسان هستند و بنابراین میتوان اینگونه هندسه های بسیار پیچیده را بطور یکنواخت پوش داد. کاربردهای طلای غوطه ور در حال افزایش است و به عنوان فناوری های سطح در صنعت به آرامی بالغ میشوند. با استفاده از یک پوشش بالایی بر روی طلای غوطه ور شده بر روی مدارهای چاپی نیکل شرایط لحیم کاری مناسب بعدی امکان پذیر می شود. طلا از اکسیداسیون جلوگیری می کند و بستری مناسب برای عملیات بعدی ایجاد می کند. از آنجا که این فرآیند یک تکنیک غوطه وری ساده است ف از اهمیت زیادی در کل صنعت

برخوردار است.



نتیجه گیری:

طلای آبکاری شده همچنان نقش مهمی در فناوری الکترونیکی مدرن بازی میکند. پیدا کردن یک جایگزین واقعا معادل با توجه ترکیب منحصر بفرد این فلز کار دشواری است. باگسترش فناوریهای ارتباطی و اطلاعاتی، انتظار می رود که میزان کمی از طلای استفاده شده توسط این صنعت همچنان افزایش یابد.