

لایه نشان چرخشی

ایرانیان پژوهش نصیر

دستگاه لایه نشان چرخشی برای لایه نشانی محلول های آبی و آلی به صورت لایه نازک با ضخامت های از چند صد نانومتر تا چند میکرون طراحی شده است و قابلیت لایه نشانی بر روی لایه هایی از یک تا ۱۲ سانتی متر مربع را دارا می باشد. نمونه به کمک یک پمپ مکشی بر روی سطح چرخاننده، نگهداری می شود.

اصول کارکرد:

لایه نشانی به طریق چرخشی به این گونه انجام میگیرد که در مرحله اول زیر لایه مورد نظر بر روی دستگاه توسط نیروی مکش پمپکیوم نگه داشته می شود. سپس محلول مورد نظر برای لایه نشانی بر روی سطح ریخته میشود به طوریکه کل سطح پوشیده شود، در این هنگام دستگاه شروع به چرخاندن زیر لایه با شتاب برنامه ریزی شده میکند تا به سرعت حالت پایدار برسد. نیروی گریز از مرکز که هنگام چرخش نمونه به آن وارد می شود موجب پخش شدن مایع روی سطح و ایجاد یک لایه نازک بر روی زیر لایه می شود.

ضخامت لایه نشانده شده به گرانی محلول و سرعت لایه نشانی بستگی دارد. برای محاسبه ضخامت لایه فرمولی طبق رابطه ۱ پیشنهاد شده است.

$$h = \left(1 - \rho_A / \rho_{A0}\right) \cdot \left(\frac{3\eta \cdot m}{2\rho_{A0}\omega^2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

که در آن داریم:

ضخامت لایه نشانده شده h

جرم حلال فرار بر واحد حجم ρ_A

ρ_A مقدار اولیه ρ_A

ویسکوزیته محلول η

نرخ تبخیر حلال m

سرعت زاویه ای ω

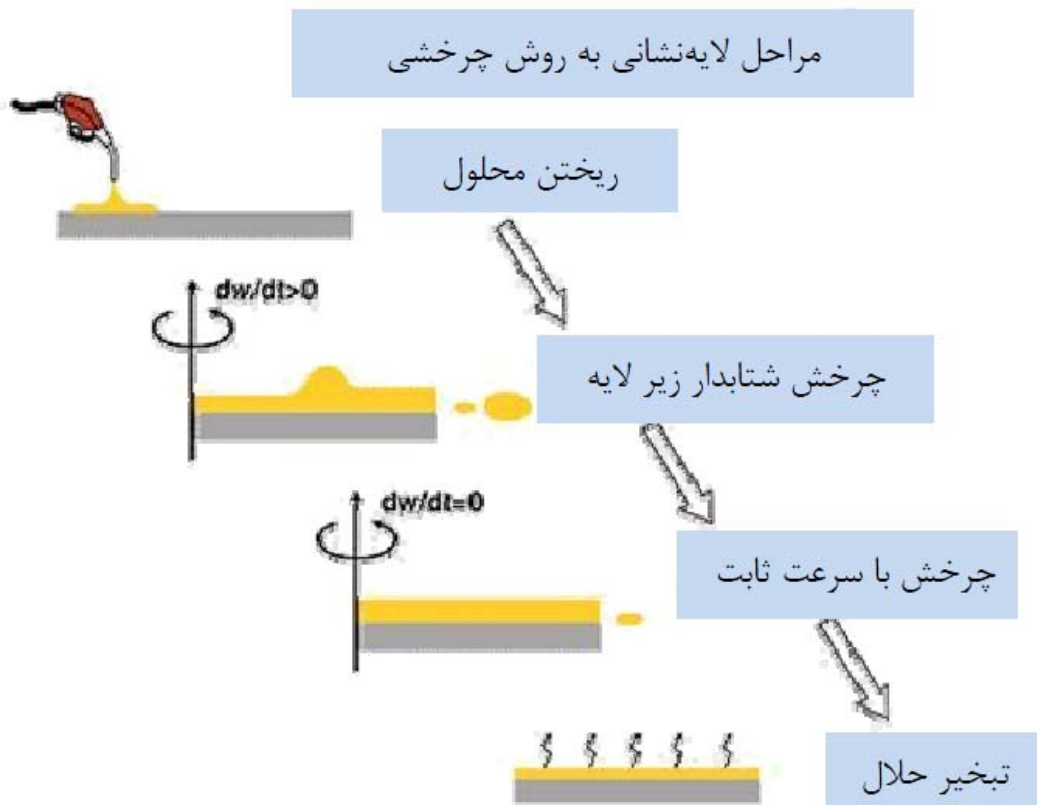
از آنجا که به هر حال نرخ تبخیر حلال می بایست به صورت تجربی محاسبه گردد، می توان رابطه ساده ای به

صورت رابطه ۲ تعریف کرد.

$$h = A\omega^{-B}$$

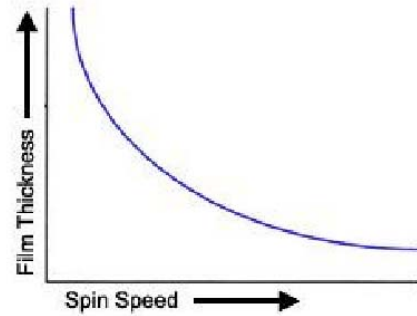
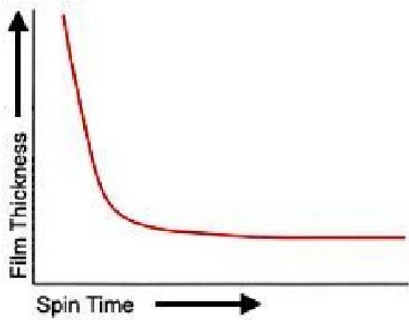
که در آن A و B مقادیر ثابتی هستند که به صورت تجربی محاسبه می شوند. که مقادیر تجربی B در حدود ۰.۴ تا ۰.۷ تخمین زده می شود.

مراحل لایه نشانی را در شکل ۱ می توانید مشاهده نمایید.



شکل ۱: فرآیند لایه نشانی به صورت چرخشی

نمودار تغییرات ضخامت لایه نسبت به زمان لایه نشانی و سرعت لایه نشانی را در شکل ۲ مشاهده می نمایید.



شکل ۲: رابطه ضخامت لایه نشانده شده با سرعت و زمان لایه نشانی

کاربردها:

- لایه نشانی انواع سل ژل؛ سنسورهای گاز- ادوات اپتیکی- ادوات الکترونیک آلی
- لایه نشانی فوتورزیستها؛ برای الگو دهی زیر لایه با استفاده از انواع فوتو رزیستها و لمینیت مایع
- محلولهای نانو ذرات؛ سنسورها- سلولهای خورشیدی- دیودهای آلی- غیر آلی
- انواع پوشش رنگ؛ اندازه گیری ضخامت رنگ- نرخ خشک شدن
- لایه نشانی انواع مواد آلی و شیمیایی؛ پلی آمید- محلولهای آلی- فلزی- لایه های سیلیکا و...

مزایا:

- نصب و کاربری آسان
- قابلیت استفاده در اتاق های تمیز
- برنامه ریزی ساده
- امکان تنظیم شتاب چرخش
- کم صدا و کم مصرف
- مقرون به صرفه نسبت به سایر روش ها مانند غوطه وری و اسپری
- زمان شروع به کار کوتاه

