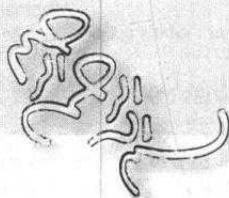


کد پستی: ۲۱۲۹۲۰۸



توهرو واتانابه

آبکاری در مقیاس نانو

جلد دوم

www.ketab.ir

مترجمین:

فرزاد کارگر - مجید لاله

سرشناسه : واتانابه، توهر و
Watanabe, Tohru
عنوان و نام پدیدآور : آبکاری در مقیاس نانو/توهر و واتانابه ؛ مترجمین فرزاد کارگر، مجید لاله.
مشخصات نشر : تهران: استادکار، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری : ۲ ج.: مصور، جدول، نمودار.
شابک : 978-622-716506-7 ج. ۱ ؛ 978-622-716507-4 ج. ۲
وضعیت فهرست نویسی : فیبا
یادداشت : عنوان اصلی: Nano-plating : microstructure control theory of plated film and data base of plated film microstructure.
یادداشت : کتاب حاضر توسط چرتکه، ۱۳۹۰ فیبا دریافت کرده است.
یادداشت : کتابنامه.
یادداشت : نمایه.
موضوع : آبکاری
موضوع : Plating
موضوع : مواد نانوساختار
موضوع : Nanostructured materials
شناسه افزوده : کارگر، فرزاد، ۱۳۴۲ - مترجم
شناسه افزوده : لاله، مجید، ۱۳۴۲ - مترجم
زبان بندی کنگره : TS۴۷۰
زبان بندی دیویی : ۶۷۱/۷۳
شماره کتابشناسی ملی : ۶۲۳۲۷۶۱



انتشارات استادکار

نام کتاب: آبکاری در مقیاس نانو (جلد دوم)

ناشر: انتشارات استادکار

مؤلف: توهر و واتانابه

مترجمین: فرزاد کارگر، مجید لاله

صفحه آرای: هفت رنگ گرافیک

لیتوگرافی: امیدگرافیک

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۹

چاپ و صحافی: نوبخت

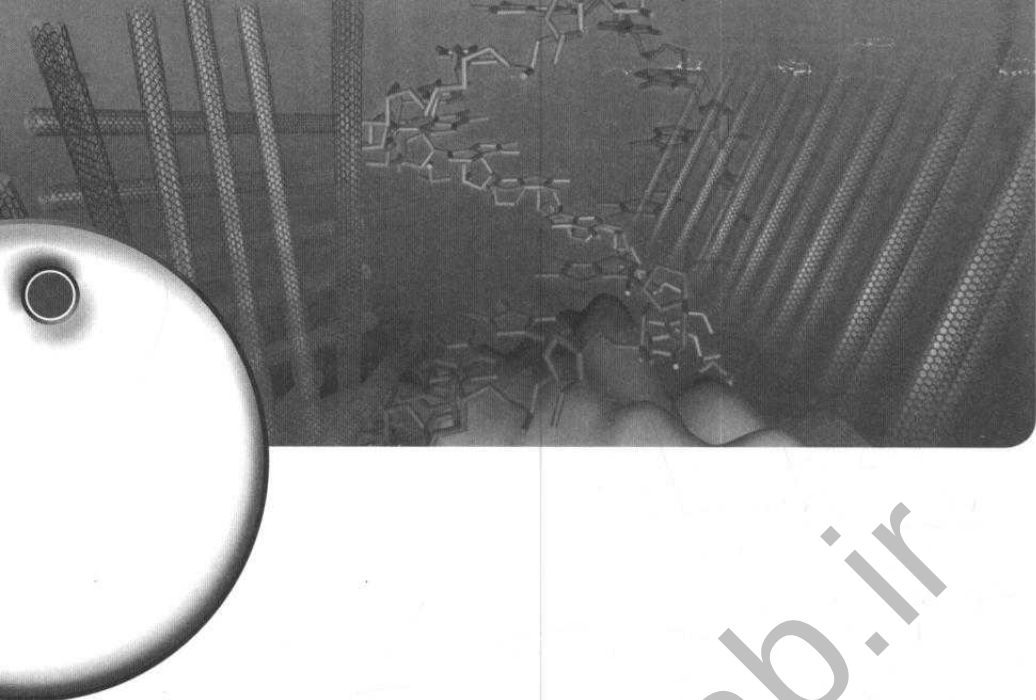
تیراژ: ۳۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۱۶۵-۰۷-۴

www.simorghedaneh.com

مراکز پخش:

- کتابفروشی هنر: خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۹۲۲۴۲
- کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، مقابل دبیرخانه دانشگاه تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۷۱۲۵۱
- کتابفروشی سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۶۶۱
- برای تهیه‌ی دیگر محصولات این مؤسسه در تهران یا شهرستان‌ها، با شماره ۰۵۷۸۷۷-۵۰۳۷ تماس حاصل فرمائید.



پ گفتار مترجمان

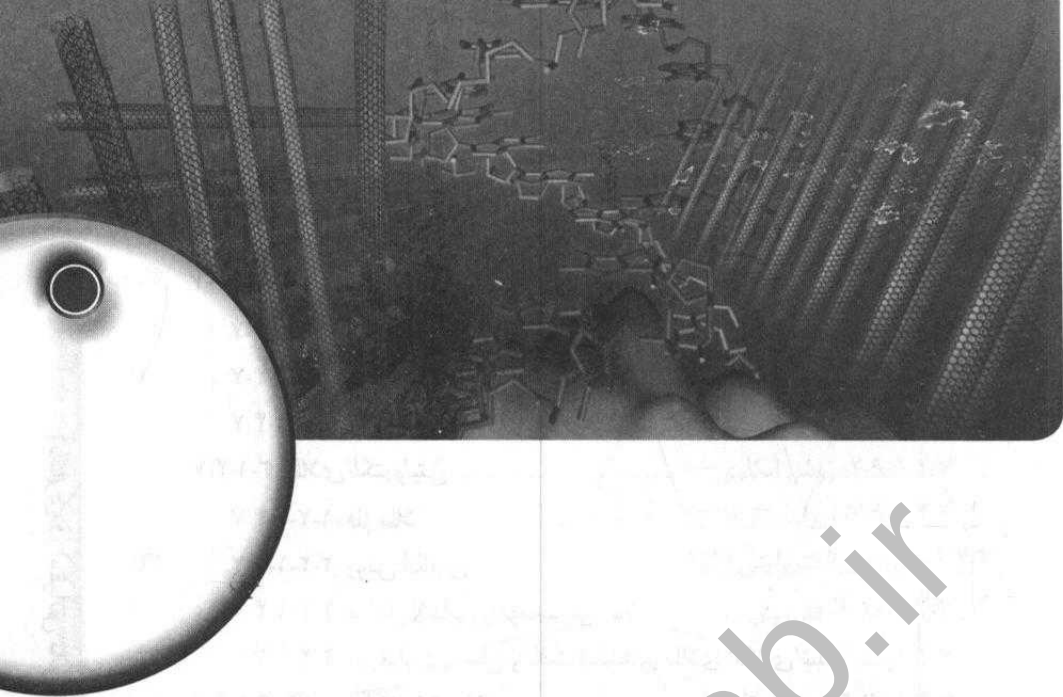
تکنولوژی آبکاری فلزات در سال‌های اخیر، شدت مورد توجه اساتید و دانشجویان رشته مهندسی مواد قرار گرفته است. با این وجود، عدم وجود مرجعی که مکانیسم‌های رسوب‌نشانی و سیستم‌های گوناگون آن را پوشش داده باشد احساس می‌شود. در همین راستا کتاب حاضر که به جد یکی از جامع‌ترین کتاب‌ها در زمینه تکنولوژی آبکاری است به بررسی ترجمه شد.

امید است کتاب پیش رو مقبول نظر استادان و دانشجویان قرار گیرد و سهم خود را در پیشبرد مهندسی سطح به خوبی ایفا کند. مسلماً نظرات و پیشنهادهای خیرات‌کنان، مترجمان را در بازاندیشی مجدد پیرامون مطالب مطرح شده، رفع اشکالات، و بهبود کیفیت کتاب کمک خواهد کرد.

در نهایت مترجمان بر خود لازم می‌دانند تا از انتشارات چرتکه و شخص آقای دکتر محسن پور حسین که زمینه چاپ این کتاب را فراهم کردند سپاسگزاری کنند.

مجید لاله - فرزاد کارگر

پاییز ۱۳۹۰



فهرست مطالب

فصل ۷

مجموعه داده‌ها برای ریزساختار فیلم‌های آبکاری شده

۱۷	۱-۷- مقدمه
۱۸	۲-۷- روش‌های آبکاری
۱۸	۱-۲-۷- شرایط آبکاری
۱۹	۲-۲-۷- مواد زیرلایه
۱۹	۱-۲-۲-۷- ورق‌های مسی چند بلوری
۱۹	۲-۲-۲-۷- مس تک بلوری (صفحات {۱۰۰}، {۱۱۰} و {۱۱۱})
۱۹	۳-۲-۲-۷- ورق‌های فولاد زنگ‌نزن (SUS-۳۰۴)
۲۰	۴-۲-۲-۷- فیلم‌های آلیاژی نیکل - ۲۵٪ اتمی فسفر الکترولیتی
۲۰	۵-۲-۲-۷- ورق‌های آلیاژی آمورف کوئنچ شده (آلیاژهای آهن- سیلیسیوم- بور یا آهن- کبالت- سیلیسیوم- بور)
۲۰	۳-۷- مشاهدات ریزساختاری و روش‌های محاسباتی برای فیلم‌های آبکاری شده

- ۲۰ ۷-۴- مجموعه داده‌ها برای ریزساختار فیلم‌های آبکاری شده
- ۲۰ ۷-۴-۱- فلزات خالص
- ۲۰ ۷-۴-۱-۱- نقره الکترولیتی (۱)
- ۲۰ ۷-۴-۱-۱-۱- فلز نقره
- ۲۱ ۷-۴-۱-۱-۲- روش آبکاری
- ۲۱ ۷-۴-۱-۱-۳- ریزساختار فیلم
- ۳۳ ۷-۴-۱-۲- طلای الکترولیتی
- ۳۳ ۷-۴-۱-۲-۱- فلز طلا
- ۳۳ ۷-۴-۱-۲-۲- روش آبکاری
- ۳۴ ۷-۴-۱-۲-۳- مراحل ابتدایی رسوب‌نشانی طلا
- ۴۶ ۷-۴-۱-۳- رفلوژی سطح و بافت فیلم‌های طلای آبکاری شده
- ۵۷ ۷-۴-۱-۳-۱- کالسیوم الکترولیتی (۱)
- ۵۷ ۷-۴-۱-۳-۱-۱- فلز کالسیوم
- ۵۷ ۷-۴-۱-۳-۱-۲- روش آبکاری
- ۵۸ ۷-۴-۱-۳-۱-۳- ریزساختار فیلم
- ۶۸ ۷-۴-۱-۴- کبالت الکترولیتی (۱)
- ۶۸ ۷-۴-۱-۴-۱- فلز کبالت
- ۶۸ ۷-۴-۱-۴-۲- شرایط آبکاری
- ۶۸ ۷-۴-۱-۴-۳- ریزساختار فیلم
- ۷۹ ۷-۴-۱-۵- کروم الکترولیتی
- ۷۹ ۷-۴-۱-۵-۱- فلز کروم
- ۷۹ ۷-۴-۱-۵-۲- روش آبکاری
- ۷۹ ۷-۴-۱-۵-۳- ریزساختار فیلم
- ۸۵ ۷-۴-۱-۶- مس الکترولیتی
- ۸۵ ۷-۴-۱-۶-۱- فلز مس
- ۸۵ ۷-۴-۱-۶-۲- روش آبکاری
- ۸۶ ۷-۴-۱-۶-۳- ریزساختار فیلم
- ۹۴ ۷-۴-۱-۷- آهن الکترولیتی (۲ و ۱)
- ۹۴ ۷-۴-۱-۷-۱- فلز آهن
- ۹۵ ۷-۴-۱-۷-۲- روش آبکاری
- ۹۵ ۷-۴-۱-۷-۳- ریزساختار فیلم

۱۰۶	۸-۱-۴-۷- نیکل الکترولیتی (۱-۴)
۱۰۶	۱-۸-۱-۴-۷- فلز نیکل
۱۰۶	۲-۸-۱-۴-۷- روش آبکاری
۱۰۸	۳-۸-۱-۴-۷- ریزساختار فیلم
۱۲۰	۹-۱-۴-۷- قلع الکترولیتی (۱)
۱۲۰	۱-۹-۱-۴-۷- فلز قلع
۱۲۰	۲-۹-۱-۴-۷- روش آبکاری
۱۲۱	۳-۹-۱-۴-۷- ریزساختار فیلم
۱۳۲	۱-۴-۷- روغن الکترولیتی (۲و۱)
۱۳۲	۱-۱۰-۱-۴-۷- فلز روی
۱۳۲	۲-۱۰-۱-۴-۷- روش آبکاری
۱۳۳	۳-۱۰-۱-۴-۷- ریزساختار فیلم
۱۴۸	۲-۴-۷- آلیاژهای خالص
۱۴۸	۱-۲-۴-۷- نقره- کادمیوم الکترولیتی
۱۴۸	۱-۱-۲-۴-۷- روش آبکاری
۱۴۸	۲-۱-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیل
۱۴۸	۳-۱-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۱۵۰	۲-۲-۴-۷- نقره- کبالت الکترولیتی
۱۵۰	۱-۲-۲-۴-۷- روش آبکاری
۱۵۱	۲-۲-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۱۵۲	۳-۲-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۱۶۲	۳-۲-۴-۷- نقره- مس الکترولیتی
۱۶۲	۱-۳-۲-۴-۷- روش آبکاری
۱۶۳	۲-۳-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۱۶۴	۳-۳-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۱۶۹	۴-۲-۴-۷- نقره- قلع الکترولیتی
۱۶۹	۱-۴-۲-۴-۷- روش آبکاری
۱۷۰	۲-۴-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۱۷۱	۳-۴-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۱۷۹	۵-۲-۴-۷- نقره- روی الکترولیتی
۱۷۹	۱-۵-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم

۱۸۰	۶-۲-۴-۷-آلومینیوم- منگنز الکترولیتی
۱۸۰	۱-۶-۲-۴-۷-روش آبکاری
۱۸۰	۲-۶-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۱۸۳	۳-۶-۲-۴-۷-ریز ساختار فیلم
۱۸۶	۷-۲-۴-۷-طلا- مس الکترولیتی (۱ و ۲)
۱۸۶	۱-۷-۲-۴-۷-روش آبکاری
۱۸۷	۲-۷-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۱۸۹	۳-۷-۲-۴-۷-ریز ساختار فیلم
۱۸۹	۸-۲-۴-۷-طلا- نیکل الکترولیتی (۱ و ۲)
۱۸۹	۱-۸-۲-۴-۷-روش آبکاری
۱۹۰	۲-۸-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۱۹۱	۳-۸-۲-۴-۷-ریز ساختار فیلم
۲۰۱	۹-۲-۴-۷-طلا- پالادیوم الکترولیتی (۱ و ۲)
۲۰۱	۱-۹-۲-۴-۷-روش آبکاری
۲۰۲	۲-۹-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۰۳	۳-۹-۲-۴-۷-ریز ساختار فیلم
۲۱۰	۱۰-۲-۴-۷-طلا- قلع الکترولیتی (۱ و ۲)
۲۱۰	۱-۱۰-۲-۴-۷-روش آبکاری
۲۱۰	۲-۱۰-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۱۱	۳-۱۰-۲-۴-۷-ریز ساختار فیلم
۲۱۹	۱۱-۲-۴-۷-کادمیوم- قلع الکترولیتی (۱)
۲۱۹	۱-۱۱-۲-۴-۷-روش آبکاری
۲۱۹	۲-۱۱-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۲۱	۱۲-۲-۴-۷-روی- کادمیوم الکترولیتی (۱ و ۲)
۲۲۱	۱-۱۲-۲-۴-۷-روش آبکاری
۲۲۱	۲-۱۲-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۲۱	۳-۱۲-۲-۴-۷-ریز ساختار فیلم
۲۲۳	۱۳-۲-۴-۷-کبالت- مس الکترولیتی (۱-۴)
۲۲۳	۱-۱۳-۲-۴-۷-روش آبکاری
۲۲۴	۲-۱۳-۲-۴-۷-شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۲۵	۳-۱۳-۲-۴-۷-ریز ساختار فیلم

۲۳۱	۱۴-۲-۴-۷- کبالت- آهن الکترولیتی (۱)
۲۳۱	۱-۱۴-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۳۲	۲-۱۴-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۳۲	۳-۱۴-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۲۴۲	۱۵-۲-۴-۷- کبالت- مولیبدن الکترولیتی (۱)
۲۴۲	۱-۱۵-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۴۲	۲-۱۵-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۴۲	۳-۱۵-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۲۴۷	۱۶-۲-۴-۷- کبالت- نیکل الکترولیتی (۱)
۲۴۷	۱-۱۶-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۴۷	۲-۱۶-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۴۸	۳-۱۶-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۲۵۹	۱۷-۲-۴-۷- کبالت- قلع الکترولیتی (۱)
۲۵۹	۱-۱۷-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۵۹	۲-۱۷-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۶۲	۳-۱۷-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۲۶۵	۱۸-۲-۴-۷- کبالت- تنگستن الکترولیتی (۱)
۲۶۵	۱-۱۸-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۶۵	۲-۱۸-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۶۷	۳-۱۸-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۲۷۴	۱۹-۲-۴-۷- کروم- هیدروژن الکترولیتی (۱-۵)
۲۷۴	۱-۱۹-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۷۶	۲-۱۹-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۸۴	۲۰-۲-۴-۷- مس- نیکل الکترولیتی (۱)
۲۸۴	۱-۲۰-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۸۴	۲-۲۰-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۸۶	۳-۲۰-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۲۹۱	۲۱-۲-۴-۷- مس- سرب الکترولیتی (۱)
۲۹۱	۱-۲۱-۲-۴-۷- روش آبکاری
۲۹۲	۲-۲۱-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۲۹۲	۳-۲۱-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم

۲۹۸	۲۲-۲-۴-۷- مس- آنتیموان الکترولیتی
۲۹۸	۱-۲۲-۲-۴-۷- ساختار فیلم
۲۹۹	۲۳-۲-۴-۷- مس- قلع الکترولیتی (۱)
۲۹۹	۱-۲۳-۲-۴-۷- روش آبکاری
۳۰۰	۲-۲۳-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۰۰	۳-۲۳-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۳۱۲	۲۴-۲-۴-۷- روی- مس الکترولیتی
۳۱۲	۱-۲۴-۲-۴-۷- روش آبکاری
۳۱۲	۲-۲۴-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۱۲	۳-۲۴-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۳۱۴	۲۵-۲-۴-۷- آهن- مولیبدن الکترولیتی (۱و۲)
۳۱۴	۱-۲۵-۲-۴-۷- روش آبکاری
۳۱۵	۲-۲۵-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۱۷	۳-۲۵-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۳۲۲	۲۶-۲-۴-۷- آهن- نیکل الکترولیتی (۱و۲)
۳۲۲	۱-۲۶-۲-۴-۷- روش آبکاری
۳۲۲	۲-۲۶-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۲۲	۳-۲۶-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۳۳۲	۲۷-۲-۴-۷- آهن- تنگستن الکترولیتی (۱)
۳۳۲	۱-۲۷-۲-۴-۷- روش آبکاری
۳۳۳	۲-۲۷-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۳۶	۳-۲۷-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۳۴۴	۲۸-۲-۴-۷- روی- آهن الکترولیتی (۱)
۳۴۴	۲-۲۸-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۴۵	۳-۲۸-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۳۵۶	۲۹-۲-۴-۷- ایندیوم- قلع الکترولیتی (۱)
۳۵۶	۱-۲۹-۲-۴-۷- روش آبکاری
۳۵۶	۲-۲۹-۲-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۵۷	۳-۲۹-۲-۴-۷- ریزساختار فیلم
۳۶۶	۳۰-۲-۴-۷- نیکل- بور الکترولیتی (۱-۳)
۳۶۶	۱-۳۰-۲-۴-۷- روش آبکاری

۳۶۷	۲۰۴۰-۲۰۳۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۶۹	۳۰۳۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ ریز ساختار فیلم
۳۷۱	۳۱۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ نیکل-مولیبدن الکترولیتی (۱)
۳۷۱	۱۰۳۱-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روش آبکاری
۳۷۲	۲۰۳۱-۲۰۴۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۷۳	۳۰۳۱-۲۰۴۰-۲-۴-۷ ریز ساختار فیلم
۳۷۷	۲۲۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ نیکل-فسفر الکترولیتی (۱-۳)
۳۷۷	۱۰۳۲-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روش آبکاری
۳۷۷	۳۲۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۷۸	۳۰۳۱-۲۰۴۰-۲-۴-۷ ریز ساختار فیلم
۳۹۰	۳۳۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ نیکل-کروم-کرومیت (۱)
۳۹۰	۱۰۳۳-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روش آبکاری
۳۹۰	۲۰۳۳-۲۰۴۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۹۳	۳۰۳۳-۲۰۴۰-۲-۴-۷ ریز ساختار فیلم
۳۹۵	۳۴۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ نیکل-قلع الکترولیتی (۱-۵)
۳۹۵	۱۰۳۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روش آبکاری
۳۹۶	۲۰۳۴-۲۰۴۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۳۹۸	۳۰۳۴-۲۰۴۰-۲-۴-۷ ریز ساختار فیلم
۴۰۸	۳۵۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ نیکل-تنگستن الکترولیتی (۱)
۴۰۸	۱۰۳۵-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روش آبکاری
۴۰۹	۲۰۳۵-۲۰۴۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۴۰۹	۳۰۳۵-۲۰۴۰-۲-۴-۷ ریز ساختار فیلم
۴۱۹	۳۶۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روی-نیکل الکترولیتی
۴۱۹	۱۰۳۶-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روش آبکاری
۴۱۹	۲۰۳۶-۲۰۴۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۴۱۹	۳۰۳۶-۲۰۴۰-۲-۴-۷ ترکیب فیلم و ساختار
۴۲۱	۳۷۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روی-قلع الکترولیتی
۴۲۱	۱۰۳۷-۲۰۴۰-۲-۴-۷ روش آبکاری
۴۲۱	۲۰۳۷-۲۰۴۰-۲-۴-۷ شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۴۲۳	۳-۴-۲۰۴۰-۲-۴-۷ آبکاری شیمیایی
۴۲۳	۱۰۳۰-۲۰۴۰-۲-۴-۷ نیکل-بور شیمیایی

۴۳۳	۱-۱-۳-۴-۷- روش آبکاری
۴۳۵	۲-۱-۳-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۴۳۹	۳-۱-۳-۴-۷- ساختار
۴۳۳	۲-۳-۴-۷- نیکل- فسفر شیمیایی (۱)
۴۳۳	۱-۲-۳-۴-۷- روش آبکاری
۴۳۳	۲-۲-۳-۴-۷- شرایط آبکاری و ترکیب فیلم
۴۳۴	۳-۲-۳-۴-۷- ساختار
۴۴۱	۴-۴-۷- آبکاری جابجایی
۴۴۱	۱-۴-۶-۷- جابجایی نقره (۱)
۴۴۱	۱-۱-۴-۴-۷- روش آبکاری
۴۴۱	۱-۱-۴-۴-۷- ساختار فیلم
۴۴۶	۲-۴-۱-۷- جابجایی طلا (۱-۴)
۴۴۶	۱-۱-۴-۴-۷- روش آبکاری
۴۴۶	۱-۴-۴-۷- ساختار فیلم
۴۵۳	۳-۴-۴-۷- کادمیوم جابجایی (۱)
۴۵۳	۱-۳-۴-۴-۷- روش آبکاری
۴۵۳	۲-۳-۴-۴-۷- ریزساختار فیلم
۴۵۶	۴-۴-۴-۷- مس جابجایی (۱)
۴۵۶	۱-۴-۴-۴-۷- روش آبکاری
۴۵۶	۲-۴-۴-۴-۷- ریزساختار فیلم
۴۵۸	۵-۴-۴-۷- روی جابجایی (۱)
۴۵۸	۱-۵-۴-۴-۷- روش آبکاری
۴۵۸	۲-۵-۴-۴-۷- ریزساختار فیلم
۴۶۳	نمابه