

کاربرد تفرق نور در پوشش‌ها

تألیف:

میشل پی. دایبولد

مترجمان:

دکتر وحید حیدری

دکتر ذاکر بحرینی

زهرا نامداری

www.ketab.ir

سرشناسه	دیبولد، میشل پی. Diebold, Michael P.
عنوان و نام پدیدآور	کاربرد تفرق نور در پوشش‌ها/ تالیف میشل پی. دایبولد؛ مترجمان وحید حیدری، ذاکر بحرینی، زهرا نامداری
مشخصات نشر	تهران: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۲۶۱ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).
شابک	9786229957851
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	عنوان اصلی: Application of light scattering to coatings: a user's guide, 2014.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	نور — پراکندگی
موضوع	Light -- Scattering
موضوع	پوشش‌های نوری
موضوع	Optical coatings
شناسه افزوده	حیدری، وحید، ۱۳۶۱ - مترجم
شناسه افزوده	بحرینی، ذاکر، مترجم
شناسه افزوده	امدادی، زهرا، ۱۳۶۸ - مترجم
شناسه افزوده	Namdari, Z.
رده بندی کنگره	QC۴۲۷/۴/د۹۴۳۳۹۸
رده بندی دیویی	۵۳۷/۴
شماره کتابشناسی ملی	۵۰۴۶۶۳

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران



کاربرد تفرق نور در پوشش‌ها

نویسنده: میشل پی. دایبولد

مترجم: دکتر وحید حیدری - دکتر ذاکر بحرینی - زهرا نامداری

ناشر: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

چاپ و صحافی: نشر پرچین

طراح روی جلد: سمیه عرب‌لو

قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

نشانی: احمدآباد مستوفی، بعد از میدان پارسا، خیابان انقلاب، خیابان شهید احسانی راد،

صندوق پستی: ۳۷۵۷۵-۱۱۵

تمام حقوق مادی این اثر اعم از چاپ، تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و مانند این‌ها برای سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران محفوظ است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: تفرق با یک ذره منفرد.....
۲	نگاه اجمالی.....
۲	۱.۱ مقدمه‌ای بر تفرق نور.....
۴	۱.۲ مکانیسم تفرق.....
۷	۱.۳ تابعت نور.....
۹	۱.۴ تأثیر اندازه‌ی ذرات و طول موج نور.....
۱۰	۱.۵ تفرق نور توسط یک ذره منفرد.....
۱۶	۱.۶ مقایسه پارامترهای تفرق.....
۱۹	۱.۷ اندازه انحراف نور.....
۲۱	۱.۸ تفرق نور در محیط‌های مختلف.....
۲۶	۱.۹ بهینه اندازه ذرات TiO_2
۲۸	۱.۱۰ ته رنگ.....
۳۰	۱.۱۱ معمای عجیب ذرات.....
۳۳	۱.۱۲ محدودیت‌های مای.....
۳۴	خلاصه.....
۳۶	منابع.....
۳۷	فصل دوم: تفرق توسط گروهی از ذرات.....
۳۸	نگاه اجمالی.....
۳۸	۲.۱ نیاز به فراتر رفتن از تئوری مای.....
۴۰	۲.۲ تفرق نور وابسته.....
۴۲	۲.۳ PVC (غلظت حجمی رنگدانه) و PVC برای TiO_2
۴۳	۲.۴ CPVC.....
۴۵	۲.۵ ازدحام در مقابل فواصل غیر ایده آل.....
۴۷	۲.۶ تفرق نور در فیلم رنگ.....
۴۹	۲.۷ چند نکته سردرگم کننده.....
۵۱	۲.۸ S_{TiO_2} و S_{coat}
۵۶	۲.۹ دلایل ایجاد و کنترل فواصل غیر ایده آل.....

۵۷..... ۱۰.۲ وضعیت تعلیق TiO_2

۵۸..... ۱.۱۰ اندازه ذرات رزین

۶۰..... ۲.۱۰ ۲ تأثیر اندازه ذرات پرکننده بر فواصل غیر ایده آل

۶۳..... ۳.۱۰ ۲ انجام فرمولاسیون در PVC بسیار مؤثر

۶۴..... ۴.۱۰ ۲ فاصله سازهای نانو

۶۷..... ۱۱.۲ بازنگری اندازه ذرات بهینه TiO_2

۶۹..... ۱۲.۲ پوشاندگی تر

۷۱..... خلاصه

۷۳..... منابع

۷۴..... فصل سوم: چرب کیوبلکا - مانک و اندازه گیری پشت پوشی

۷۶..... نگاه اجمالی

۷۶..... پیش زمینه

۷۷..... ۱.۳ معادله کیوبلکا - مانک

۸۱..... ۲.۳ نمودار جاد

۸۹..... ۳.۳ پشت پوشی به دست آمده از رنگدانه های TiO_2 با کیفیت پایین

۹۰..... ۴.۳ اندازه گیری قدرت تفرق

۹۱..... ۵.۳ نسبت تباین

۹۲..... ۶.۳ میزان پخش

۹۵..... ۳.۳ ۱ قدرت پوشاندگی در روشنایی برابر

۹۶..... ۳.۳ ۲ مقدار کامل TiO_2 با کیفیت بالا

۹۷..... ۳.۳ ۳ تعیین میزان پخش به کمک کامپیوتر

۹۸..... ۳.۳ ۷ مقاومت در برابر رنگ پذیری

۱۰۱..... ۳.۳ ۸ مقایسه ی میان روش های اندازه گیری پشت پوشی

۱۰۴..... خلاصه

۱۰۶..... منابع

۱۰۷..... فصل چهارم: رنگدانه TiO_2 در رنگ های مایع

۱۰۸..... نگاه اجمالی

۱۰۸..... پیش زمینه

۱۰۹..... ۱.۴ رفتار ذرات کوچک

۱۱۱..... ۲.۴ نیروهای موجود بین ذرات در رنگ مایع

۱۱۱..... ۲.۴ ۱ نیروهای واندروالسی

۱۱۲	۲.۲.۴ نیروهای فضایی.....
۱۱۲	۳.۲.۴ نیروهای الکترواستاتیکی.....
۱۱۳	۳.۴ تعلیق ذرات کوچک در مایع.....
۱۱۸	۴.۴ تثبیت رنگ.....
۱۱۸	۵.۴ پایدارسازی الکتروستاتیکی.....
۱۲۰	۵.۴.۱ در غیاب تعلیق ساز آلی.....
۱۲۲	۵.۴.۲ تعلیق سازهای الکتروستاتیک.....
۱۲۳	۶.۴ پایدارسازی فضایی.....
۱۲۴	۷.۴ مقایسه روش‌های پایدارسازی.....
۱۲۵	۸.۴ اصلاح سطح ذرات TiO_2
۱۲۷	۹.۴ فرآیند شکستن.....
۱۲۸	۱۰-۴ کمی کردن تعلیق.....
۱۳۰	۱.۱۰.۴ روش‌های تشخیص رنگ مایع.....
۱۳۳	۲.۱۰.۴ روش‌های نوری پلم‌های رنگ خشک.....
۱۳۳	۳.۱۰.۴ روش‌های میکروسکوپی: فیبرهای رنگ خشک.....
۱۳۸	خلاصه.....
۱۳۹	منابع.....
۱۴۱	فصل پنجم: اثرات پرکننده‌ها بر خواص نوری، رنگ، و زیر CPVC.....
۱۴۲	نگاه اجمالی.....
۱۴۲	پیش زمینه.....
۱۴۵	ملاحظات عمومی در هنگام استفاده از پرکننده‌ها.....
۱۴۷	فرمولاسیون با پرکننده‌ها در عمل.....
۱۴۸	اجزای رنگ.....
۱۴۹	جایگزینی رزین برحسب نوع.....
۱۵۰	۵.۱ استفاده از پرکننده زیر CPVC.....
۱۵۳	۵.۱.۱ ذرات پرکننده کوچک جایگزین رزین.....
۱۵۶	۵.۱.۲ ذرات پرکننده کوچک جایگزین رنگدانه.....
۱۶۰	۵.۱.۳ ذرات پرکننده بزرگ.....
۱۶۵	۵.۱.۴ جایگزینی یک ذره پرکننده با ذره دیگر.....
۱۶۶	۵.۲ بازیابی مجدد PVC مؤثر.....
۱۶۷	۵.۲.۱ بازیابی مجدد اثر پنجره.....

۱۶۹	۳.۵ ذرات پرکننده با اندازه متوسط و کارایی رقت
۱۷۱	۴.۵ پلیمر کروی توخالی و رس سریع کلسینه شده
۱۷۳	خلاصه
۱۷۵	منابع
۱۷۶	فصل ششم: روابط حجمی و CPVC
۱۷۸	نگاه اجمالی
۱۷۸	۱.۶ روابط حجمی در فیلم رنگ
۱۸۲	۲.۶ مشخص کردن محتوای حفرات یک فیلم رنگ
۱۸۵	۳.۶ پوشیدگی روغنی
۱۸۵	۳.۶ اندازه گیری CPVC
۱۸۶	۳.۶ ۱. روش های بر پایه رنگ
۱۸۷	۳.۶ ۲.۳ CPVC, OA
۱۸۹	۳.۶ ۳.۳ جمع ناپذیری CPVC و OA
۱۸۹	۴.۶ CPVC رنگ های پایه آب
۱۹۰	۱.۴ رنگ های حلالی در برابر رنگ های لاتکس
۱۹۱	۲.۴ شاخص قدرت اتصال
۱۹۴	۵.۶ کنترل CPVC
۱۹۴	۵.۶ ۱. تأثیر اندازه ذره پرکننده: ذرات بزرگ و کوچک
۱۹۷	۵.۶ ۲. اثر اندازه ذره پرکننده: ذره پرکننده نانو و با تخلخل بالا
۱۹۸	۵.۶ ۳. رنگدانه های TiO_2 با پوشش های ضخیم و متخلخل
۲۰۰	۵.۶ ۴. مخلوطی از ذرات کوچک و بزرگ
۲۰۱	۶.۶ بازیابی منحنی SX بر اساس TiO_2 PVC
۲۰۵	خلاصه
۲۰۸	منابع
۲۰۹	فصل هفتم: اثرات پرکننده ها روی خواص نوری رنگ بالای CPVC
۲۱۰	نگاه اجمالی
۲۱۱	پیش زمینه
۲۱۲	۱.۷ ملاحظات عمومی هنگام فرمولاسیون بالای CPVC
۲۱۳	۱.۷ ۱. نقش پرکننده ها بالای CPVC
۲۱۵	۱.۷ ۲. مزایای شاخص تخلخل
۲۱۶	۱.۷ ۲. فرموله کردن بالای CPVC با ذرات پرکننده

۲۲۲	 ۳.۷ فرموله کردن نزدیک CPVC
۲۲۴	 خلاصه
۲۲۵	 منابع
۲۲۷	 فصل هشتم: فرمولاسیون رنگ مقرون به صرفه
۲۲۸	 نگاه اجمالی
۲۲۸	 پیش زمینه
۲۲۹	 ۱.۸ فرمولاسیون بدون پرکننده
۲۳۶	 ۲.۸ فرمولاسیون با پرکننده
۲۳۶	 ۲.۸.۱ ملاتعات عمومی
۲۳۷	 ۲.۲.۸ ریزر CPVC
۲۴۰	 ۳.۲.۸ با سی CPVC
۲۴۳	 ۳.۸ ارزیابی ادعای پستی پوشش برابر با استفاده از TiO_2 کمتر
۲۴۶	 خلاصه
۲۴۹	 منابع

پیشگفتار نویسنده

رنگ‌ها بخش مهمی از زندگی روزمره‌ی ما را تشکیل می‌دهند. یکی از نقش‌های مهم آن‌ها تغییر یا بهبود ظاهر اشیا می‌باشد. تعدادی از خواص ظاهری که رنگ‌ها به اشیا می‌دهند، عبارت از: رنگ، جلا، وضوح تصویر، براقیت، پشت‌پوشی^۱ و خواص مشابه این‌ها می‌باشد. در این کتاب، توجه ما در مورد پشت‌پوشی رنگ‌ها به ویژه پوشش‌های سفید خواهد بود.

پشت‌پوشی رنگ، ناشی از دو فاکتور بوده که ممکن است به تنهایی یا هم‌زمان عمل نمایند. این فاکتورها شامل جذب و تفرق^۲ نور می‌باشند. هر دوی این فرآیندهای نوری، باعث جلوگیری از نفوذ نور در سطح زیر رنگ و برگشت آن به چشم ما می‌شوند، ولی این فرآیندها از روش‌های بسیار متفاوتی برخوردار می‌نمایند. جذب نور باعث حذف تمام نور و در نتیجه ایجاد رنگ سیاه می‌گردد. تفرق نور از طرف دیگر در حالت ایده آل تمامی نور را قبل از این که در سطح زیر رنگ نفوذ کند، از فیلم رنگ، مابعد^۳ کرده و باعث ایجاد رنگ سفید می‌شود.

بر هم کنش تفرق میان نور و ذرات باری از مهم‌ترین بخش‌های صنایع رنگ و پوشش می‌باشد. با این وجود تنها مبحثی از نور که در اکثر دانشگاه‌ها تدریس می‌شود جنبه‌ی تئوری موضوع بر پایه‌ی معادلات موج می‌باشد و اگر چه در جایی اشاره‌ای به موضوع تفرق شده، صرفاً در حد پاورقی بوده است.

هدف از این کتاب، ارائه‌ی توصیفی مفصل در مورد تفرق نور و پشت‌پوشی سفید^۲ می‌باشد، به گونه‌ای که برای تهیه کنندگان فرمول رنگ مفید باشد. برخلاف مطالب کتاب ممکن است به یک قرن پیش یا بیشتر برگردد، ولی تاکنون این مطالب جهت اطلاع‌رسانی کاربران در یک محل جمع‌آوری نشده است. هدف ویژه این کتاب ارائه‌ی منبعی برای هر دو گروه مبتدی و حرفه‌ای، در حوزه‌ی رنگ و پوشش می‌باشد.

این کتاب موضوع تفرق نور را از هر دو دیدگاه تئوری و عملی مورد توجه قرار می‌دهد. دو فصل اول، پدیده‌ی تفرق نور را از نظر فیزیکی، ابتدا توسط یک ذره‌ی مستقل و سپس توسط

^۱ Opacity

^۲ Scattering

^۳ White opacity

مجموعه‌ای از ذرات توصیف می‌کنند. بخش اول بیش‌ترین مباحث تئوری را در بین بخش‌های این کتاب دارد، بنابراین کسانی که دارای آمادگی کمتری در زمینه‌های تئوری هستند، می‌توانند به طور کلی از این بخش صرف‌نظر کرده و بخش‌های بعدی را مطالعه کنند. بعد از بحث در مورد پدیده‌ی تفرق نور، کتاب به جنبه‌های عملی فرمولاسیون یک رنگ با پشت‌پوشی بالا برمی‌گردد. یک بخش در مورد اندازه‌گیری پشت‌پوشی سفید و به دنبال آن تعدادی از بخش‌ها به بررسی عوامل مؤثر در تفرق نور در فیلم رنگ می‌پردازند. در نهایت کتاب، با بحثی در مورد کاهش هزینه تولید رنگ، با استفاده از اصولی که در بخش‌های پیشین ذکر شد، پایان می‌یابد.

در انتهای هر بخش لیست منابع علمی داده شده است. در واقع ما به جای استفاده از گزارش‌ها و مقالات جدید ارائه شده در مورد این حوزه، از اولین گزارش‌های برجسته علمی ارائه شده در مورد مفاهیم مذکور و نتایج آن‌ها استفاده نموده‌ایم. برای این کار سه دلیل وجود دارد: اولاً، با توجه به حجم زیاد فعالیت‌های مطالعاتی در زمینه‌ی صنایع پوشش، لیست منابع جدید ارائه شده نیز بعد از مدت کوتاهی پس از انتشار این کتاب کهنه خواهد شد. همچنین، منابع اولیه در هر موضوع، در زمینه‌ی توصیف مفاهیم جدید و اصول بنیادی آن موضوع نسبت به منابع جدید اس‌تر می‌باشند؛ و در نهایت، امروزه با توجه به دستیابی آسان به منابع الکترونیکی، یافتن آخرین منابع در زمینه‌های مختلف برای پژوهشگران کاری ساده و پیش‌پا افتاده است.