



قوه قضائیه

سازمان ثبت اسناد و املاک کشور

گواهی نامه ثبت اختراع



۰۰۳۶۵۲ الف/۸۹

<p>مشخصات مالک: عباس محمدی ۲۵٪ - محمد برمر ۲۰٪ - مهدی باریکانی ۲۵٪ - پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران ۳۰٪ آدرس: تهران کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران کرج خروجی شماره ۱۷ شهرک پژوهش و فناوری بلوار پژوهش پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران</p>		
<p>مشخصات مخترع: عباس محمدی - محمد برمر - مهدی باریکانی تابعیت جمهوری اسلامی ایران</p>		
<p>عنوان اختراع: تهیه نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی به روش پلیمریزاسیون درجا.</p>		
<p>طبقه بندی بین المللی:</p>		
<p>حق تقدم:</p>		
<p>شماره و تاریخ اظهارنامه اصلی:</p>		
<p>محل ثبت:</p>	<p>شماره و تاریخ ثبت اظهارنامه:</p>	<p>بسیست سال</p>
<p>۱۳۹۱/۰۴/۲۰ - ۷۵۸۹۴</p>	<p>۱۳۹۱/۰۲/۱۱ - ۱۳۹۱۵۰۱۴۰۰۰۳۰۰۹۶۰</p>	<p>مدت حمایت: ۱۳۹۱/۰۲/۲۳ تا ۱۳۹۱/۰۲/۱۱</p>
<p>امضاء: ۱۳۹۰/۵/۱۴</p>	<p>تاریخ: ۱۳۹۰/۵/۱۴</p>	<p>مهر داد الیاسی اداره کل مالکیت صنعتی رئیس اداره ثبت اختراعات</p>

(Handwritten signature and date)

* نام گواهی نامه: توصیف ادعا، خلاصه توصیف و نقشه
 * در صورت تعدد مخترعین، مالکین و یا تغییرات مراتب شرح مندرج در نمره گواهی نامه می باشد.

۵۵۰۰ ریال



پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

عنوان:

تهیه نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی به روش پلیمریزاسیون درجا

اسامی پدیدآورندگان:

عباس محمدی

مهدی باریکانی

محمد برمر

و پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

محل کار:

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

توصیف اختراع

شرح و توصیف:

الف) عنوان اختراع به گونه ای که در اظهارنامه ذکر گردیده است.

تهیه نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی به روش پلیمریزاسیون درجا

ب) زمینه فنی اختراع مربوط.

مخش بی: انجام عملیات مختلف شیمی و متالوژی، زیربخش: فناوری ساختارهای ذره بینی، نانو فناوری نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی تهیه شده امکان استفاده در بیوپزشکی به علت زیست سازگاری و تجهیزات الکترونیکی را دارد

ج) مشکل فنی و بیان اهداف.

نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی با وارد کردن نانوذرات مغناطیسی به ماتریس پلی یورتانی تهیه می شوند. یکی از مشکلات غیر قابل اجتناب نانوذرات مغناطیسی اکسید آهن، ناپایداری ذاتی آنها در طول زمان می باشد. این نانوذرات تمایل دارند برای کاهش انرژی ناشی از نسبت سطح به حجم بالا و وجود نیروی دوقطبی- دو قطبی مغناطیسی تجمع یابند که در نتیجه آن اندازه ذرات بزرگتر می شود. به همین دلیل نمیتوان میزان بالایی از نانوذرات را برای افزایش خواص مغناطیسی بدون افت خواص مکانیکی جهت تهیه نانو کامپوزیت وارد ماتریس پلیمری کرد. از طرف دیگر اگر این نانو ذرات پوشش داده نشوند از لحاظ شیمیایی فعالیت بالایی داشته و در هوا براحتی اکسید می شوند که به طور کلی باعث کاهش خواص مغناطیسی آنها می شود. همچنین بدلیل ماهیت غیر قطبی این نانوذرات پوشش داده نشده، توزیع آنها در ماتریس قطبی پلی یورتان به خوبی صورت نمی گیرد.

روش تهیه نانو کامپوزیت نیز بر خواص مکانیکی و مغناطیسی آن تأثیر می گذارد بطوری که روش پلیمریزاسیون درجا به این علت که پلیمر در حضور نانوذرات تشکیل می شود، بر خلاف روشهای دیگر باعث بهبود توزیع

نانوذرات در ماتریس پلیمری می‌شود. به همین منظور جهت رفع مشکلات ذکر شده، در این اختراع نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی با مقادیر متفاوتی از نانوذرات مغناطیسی اصلاح سطحی شده به روش پلیمریزاسیون درجا تهیه شد.

د) شرح وضعیت دانش پیشین و سابقه پیشرفت هایی که در ارتباط با اختراع ادعایی وجود دارد.

مطالعات زیادی در زمینه تولید و تهیه نانو کامپوزیت‌های مغناطیسی انجام گرفته است. برای این منظور از پلیمرهای مختلف همچون پلی سیلوکسان‌ها، پلی کربنات‌ها، پلی آکریلات‌ها و پلی یورتان‌ها بسته به نوع کاربری آنها استفاده شده است که از بین آنها پلی یورتان‌ها به دلیل خواص مکانیکی و زیست سازگاری خوبی که دارند به اشکال مختلف (الاستومر، فیلم نازک، فوم، الیاف) مورد توجه‌اند.

طبق مطالعات انجام شده در این زمینه نانو کامپوزیت‌های مغناطیسی بر پایه پلی یورتان، حاوی نانوذرات مغناطیسی اصلاح نشده و یا بدون گروه‌های عاملی فعال در واکنش پلیمریزاسیون می‌باشند که به دلیل تجمع نانوذرات در ماتریس پلیمر خواص مکانیکی و مغناطیسی خوبی نشان نمی‌دهند. همچنین در گزارشات دیگری جهت تهیه این نوع نانو کامپوزیت‌ها، نانو ذرات مغناطیسی یا در مرحله پلیمریزاسیون پلی یورتان وارد سیستم شده است و یا در محلول پلی یورتان از قبل آماده شده دبیرس می‌شوند.

ه) ارائه راه حل برای مشکل فنی موجود همراه با شرح دقیق.

در این اختراع جهت رفع مشکلات ذکر شده نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی طی دو مرحله به صورت زیر تهیه شدند. در مرحله نخست با استفاده از استراتژی هسته-پوسته یک لایه محافظتی آلی سطح نانوذرات را می‌پوشاند. عامل اصلاح کننده علاوه بر جلوگیری از تجمع یافتن نانوذرات، می‌تواند به خاطر داشتن گروه‌های عاملی فعال اسیدی در واکنش پلیمریزاسیون پلی یورتان نیز شرکت کند. همچنین به دلیل قطبی بودن لایه آلی، توزیع این نانوذرات در حلال قطبی و ماتریس پلی یورتان بهبود می‌یابد. در مرحله دوم، نانوذرات اصلاح سطحی شده در مرحله قبلی وارد سیستم پلیمریزاسیون پلی یورتان می‌شوند. شرکت نانو ذرات در واکنش

پلیمر یزاسیون باعث توزیع بهتر آنها می شود که در این صورت می توان میزان بیشتری از این نانوذرات را بدون افت خواص وارد پلیمر کرد.

روش تهیه نانوذرات اصلاح سطحی شده

مواد اولیه لازم برای تهیه نانوذرات اکسید آهن با عامل اصلاح کننده مناسب بعد از اکسیژن زدایی در دمای مشخصی به مخلوط بازی تحت هم زدن شدید اضافه شد. طی مدت زمان معینی واکنش انجام شد. رسوب به دست آمده با آهنریا جدا شد و بعد از خالص سازی با حلالهای مناسب، خشک گردید.

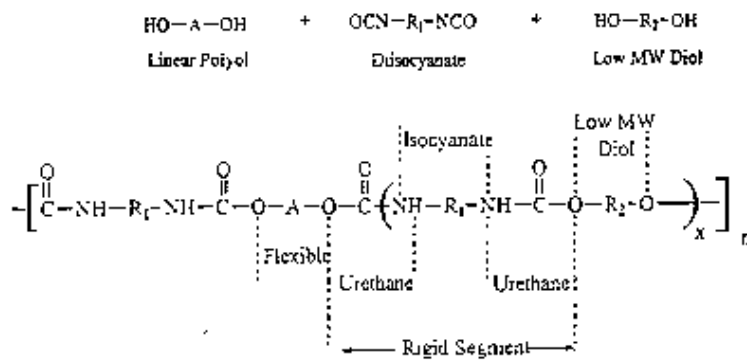
روش تهیه نانو کامپوزیت

برای تهیه نانو کامپوزیت، از روش پیش پلیمر استفاده شده است. به این صورت که ابتدا مقادیر مشخصی از ترکیبات پلی ال و ترکیبات دی ایزوسیانات در دمای $80-100^{\circ}\text{C}$ در یک راکتور یک لیتری تحت گاز نیتروژن و هم زدن مکانیکی با هم واکنش داده، سپس ترکیب دی الی به همراه مقادیر مشخصی از نانوذرات مغناطیسی اکسید آهن اصلاح سطحی شده که هر دو به عنوان زنجیر افزاینده با ایزوسیانات واکنش می دهند، به سیستم اضافه شد و به مدت 10-30 دقیقه اجازه داده شد که واکنش ابسط زنجیر انجام شود. مخلوط حاصل، به قالب تفلونی ریخته شد و به مدت 24 ساعت در آون معمولی واکنش پخت کامل شد.

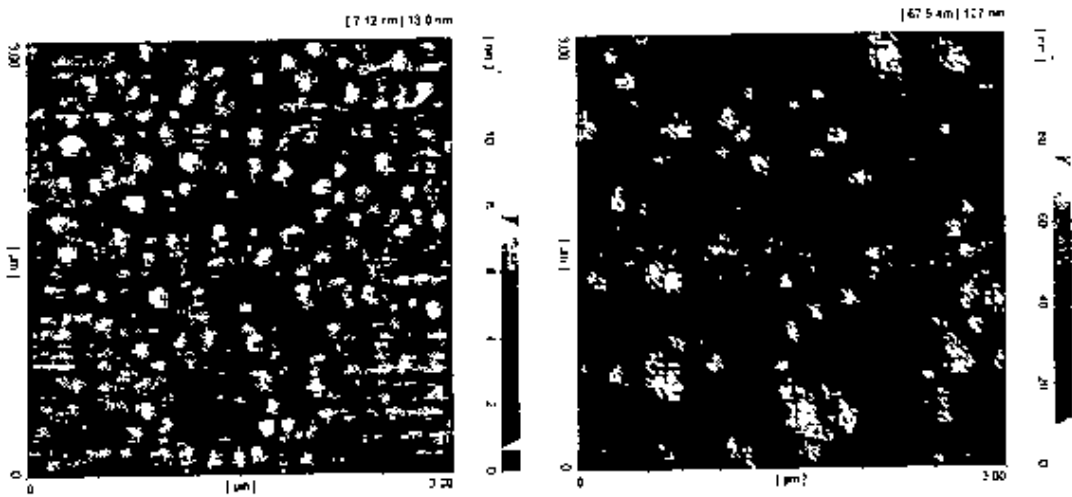
جهت شناسایی محصول نهایی از آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD)، میکروسکوپی نیروی اتمی (AFM)، آنالیز گرمایوزنی (TGA)، مغناطیس سنج نمونه مرتعش (VSM) و میکروسکوپی الکترونی روبشی (SEM) استفاده شد. برای رسیدن به شرایط بهینه پارامترهای مختلفی از جمله زمان، دما، دور همزن، سرعت افزودن موومرها و مقدار نانوذرات در نانو کامپوزیت بررسی شد.



(و) توضیح اشکال، نقشه و نمودارها.



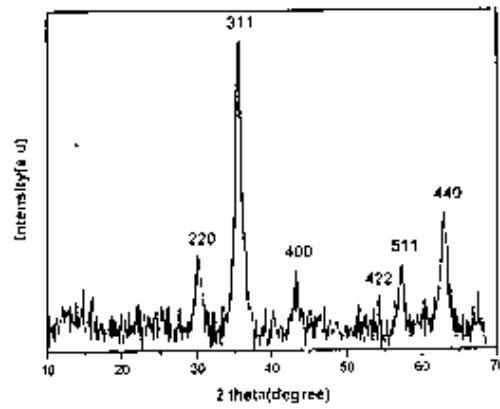
شکل 1 شمای کلی سنتر نانو کامپوزیت الاستومر پلی یورتان مغناطیسی



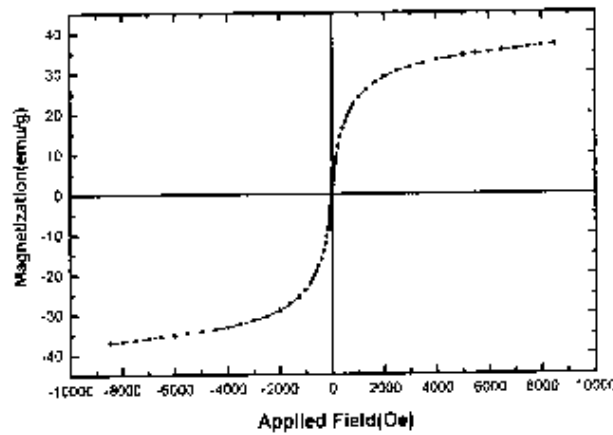
شکل 2 تصاویر توپوگرافی دو بعدی AFM. نانوذرات اصلاح نشده (راست)، نانوذرات اصلاح شده (چپ)

Handwritten signatures and a number '5' are present at the bottom of the page.

Handwritten signature at the bottom left corner.



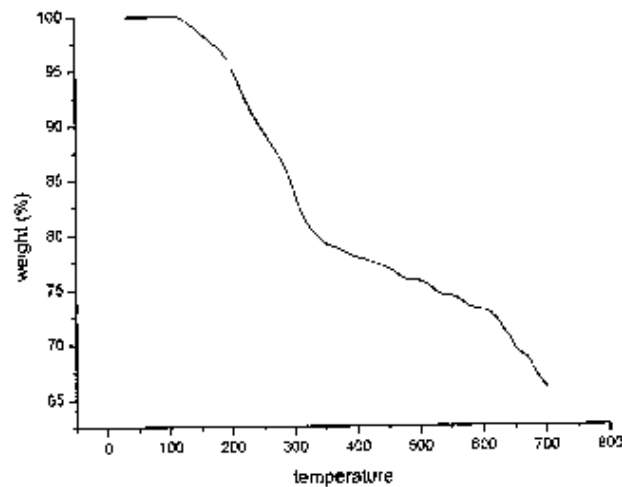
شکل 3 الگوی پراش اشعه ایکس نانوذرات اصلاح سطحی شده نانوذرات مغناطیسی Fe_3O_4



شکل 4 اندازه گیری حلقه پسماند نانوذرات مغناطیسی اصلاح سطحی شده Fe_3O_4

Handwritten signatures and notes in Persian script, including the date 13/10/1396.

Handwritten signature or mark at the bottom left corner.



شکل 5 منحنی آنالیز گرماوزنی نانوذرات مغناطیسی اصلاح شده Fe_3O_4

نتایج

- 1- نتایج حاصل از AFM نشان داد که با اصلاح کردن نانوذرات ما تیودی گلائیکولیک اسید، توزیع نانوذرات بهتر شده است و از میزان تجمع نانوذرات کاسته شده است.
- 2- الگوی یراتش اشعه ایکس نانوذرات نشان دهنده Fe_3O_4 با ساختار اسپینل وارون می باشند. و عامل اصلاح کننده آمورف می باشد. با استفاده از رابطه شرر، اندازه کریستالها از طریق رابطه شرر برای نانوذرات اصلاح شده 9.9 بدست آمد.
- 3- نتایج VSM نشان می دهد که نانوذرات مغناطیسی اصلاح سطحی شده دارای خاصیت ابرپارامغناطیسی می باشند.
- 4- نتایج TGA نشان داد که حدود 25% جرمی نانوذرات اصلاح شده را ماده اصلاح کننده تشکیل می دهد.

ز) بیان واضح و دقیق مزایای اختراع ادعایی.

در نمونه های قبلی به دلیل اینکه نانوذرات هیچ بر هم کنشی با ماتریس پلی یورتان نداشتند؛ میزان تجمع نانوذرات در ماتریس پلیمری افزایش می یافت و خواص مکانیکی افت می کرد. اما در این اختراع به دلیل اینکه نانوذرات مغناطیسی اصلاح سطحی شده اند، امکان ایجاد پیوند شیمیایی بین گروه کربوکسیلیک اسید و ایزوسیانات و تشکیل گروه آمیدی وجود دارد. با این کار نانوذرات توزیع بهتری در ماتریس پلی یورتان داشته و همزمان با افزایش میزان نانوذرات در کنار افزایش خواص مغناطیسی، خواص مکانیکی نانوکامپوزیت افت نمی کند.

ح) ذکر صریح کاربرد.

این نانوکامپوزیت به دلیل داشتن همزمان خواص مغناطیسی ناشی از نانوذرات و خواص مکانیکی و زیست سازگاری ناشی از ماتریس پلیمری پلی یورتان و پایداری شیمیایی خوب آن امکان استفاده در کاربردهایی نظیر بیوپزشکی جهت پوشش استنت برای از بین بردن لخته ها در مسیر حرکتی آنها در رگ با استفاده از پدیده های ترمیای مغناطیسی و استفاده به عنوان مواد جاذب امواج مایکروویو در تجهیزات الکترونیکی و دفاعی و همچنین به عنوان پوشش تجهیزات ارتباطی نظیر موبایل می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

ط) توضیح حداقل یک روش اجرایی برای به کارگیری اختراع

بعد از مرحله تهیه نانوذرات اصلاح سطحی شده، جهت تهیه نانوکامپوزیت ابتدا مقادیر ثابت و مشخصی از پلی کاپرولاکتون و ایزوفرون دی ایزوسیانات در دمای 90°C در یک راکتور یک لیتری تحت گاز نیتروژن با هم واکنش می دهند. سپس مقدار مشخصی از بوتان دی ال به همراه 1-5٪ از نانوذرات مغناطیسی اصلاح سطحی شده به سیستم اضافه شد و به مدت 30 دقیقه احازه داده شد که واکنش ابسازت زنجیر انجام شود. مخلوط حاصل، به قالب نفلوبی ریخته شد و به مدت 24 ساعت در آن معمولی واکنش یخت کامل شد.



خلاصه‌ای از توصیف اختراع:

نانوذرات مغناطیسی برای کاهش انرژی ناشی از نسبت سطح به حجم بالا و وجود نیروی دوقطبی-دوقطبی مغناطیسی تمایل به تجمع یافتن دارند و اندازه ذرات آنها افزایش می‌یابد. به همین دلیل می‌توان میزان مالایی از نانوذرات را برای افزایش خواص مغناطیسی بدون افت خواص مکانیکی جهت تهیه نانو کامپوزیت وارد ماتریس پلیمری کرد. برای رفع مشکل آگلومره شدن از استراتژی هسته-پوسته که طی آن یک لایه محافظتی آلی سطح نانوذرات را می‌پوشاند، استفاده شد. استفاده از اصلاح کننده‌های سطحی می‌تواند علاوه بر جلوگیری از تجمع نانوذرات، باعث توزیع بهتر نانوذرات در ماتریس پلی یورتان شود. علت توزیع بهتر نانوذرات، شرکت آنها در واکنش پلیمریزاسیون به دلیل داشتن گروه عاملی فعال در سطحشان می‌باشد. بدین دلیل می‌توان میزان بیشتری از نانوذرات بدون افت خواص مکانیکی در کنار خواص مغناطیسی خوب وارد نانو کامپوزیت کرد. در این اختراع نانو کامپوزیت الاستومرهای پلی یورتان مغناطیسی به روش پلیمریزاسیون در جا با استفاده از نانوذرات مغناطیسی اصلاح سطحی شده با درصد های متفاوتی از نانوذرات تهیه شده اند.

