



سازمان ثبت اسناد و املاک کشور کواهی نامه ثبت اختراع



۰۰۸۹۲۶ الف/۸۹

مشخصات مالک:

فاطمه خادمه مولوی (۵۰٪) به شماره ملی ۰۰۷۹۹۵۸۶۹۹ به نشانی البرز - کرج - شهرک خاتم الانبیاء - خیابان رسالت - کوچه فجر ۲ غربی - پلاک ۵۰ کد پستی ۳۱۵۹۸۳۵۱۵۹ تابعیت جمهوری اسلامی ایران
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران (۳۰٪) به نشانی تهران - کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران - کرج، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران
قاسم نادری (۲۰٪) به شماره ملی ۰۰۴۶۸۴۴۲۰۱ به نشانی تهران - کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران - کرج، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران

مشخصات مخترع:

فاطمه خادمه مولوی به شماره ملی ۰۰۷۹۹۵۸۶۹۹ به نشانی البرز - کرج - شهرک خاتم الانبیاء - خیابان رسالت - کوچه فجر ۲ غربی - پلاک ۵۰ کد پستی ۳۱۵۹۸۳۵۱۵۹ تابعیت جمهوری اسلامی ایران
قاسم نادری به شماره ملی ۰۰۴۶۸۴۴۲۰۱ به نشانی تهران - کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران - کرج، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران

عنوان اختراع: تولید آمیزه لاستیکی NR/SBR با استفاده از روغن های گیاهی

طبقه بندی بین المللی:

حق تقدم:

شماره و تاریخ اظهار نامه اصلی:

محل ثبت:

مدت حمایت ۲۰ سال از تاریخ ۱۳۹۱/۱۰/۰۲ تا ۱۴۱۱/۱۰/۰۲	شماره و تاریخ ثبت اظهار نامه: ۱۳۹۱۵۰۱۴۰۰۳۰۷۸۸۵ - ۱۳۹۱/۱۰/۰۲	شماره و تاریخ ثبت اختراع: ۱۳۹۱/۱۲/۰۸ - ۷۸۷۹۷
---	--	---

اداره کل مالکیت صنعتی

مهرداد الیاسی

رئیس اداره ثبت اختراعات

امضاء:

تایخ ۱۳۹۱/۱۲/۰۸

* منام کواهی نامه: توصیف ادعا، خلاصه توصیف و نقشه

* در صورت تعدد مخترعین، مالکین و یا تغییرات مراتب بشرح مندرج در کواهی نامه می باشد.

۵۵۰۰
سال
۱۳۹۱/۱۲/۰۸

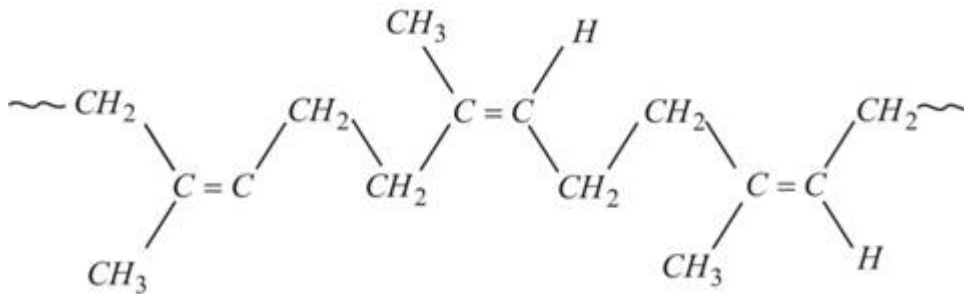
شرح اختراع

عنوان: تولید آمیزه لاستیکی NR/SBR با استفاده از روغن‌های گیاهی

زمینه فنی اختراع

لاستیک طبیعی (NR) از لاتکس (شیرابه) موجود در شیره درخت هوا برزیلی که در مناطق جنوب آسیا می‌روید استخراج می‌شود. با وجود تنوع کائوچوهای مصنوعی، کائوچوی طبیعی همچنان به‌طور گسترده در صنعت تایر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ساختمان شیمیایی لاستیک طبیعی در شکل ۱ نشان داده شده‌است:



شکل ۱- ساختمان شیمیایی لاستیک طبیعی (NR)

ویژگی‌های این لاستیک به شرح زیر است:

۱- مقاومت مطلوب در برابر پارگی

۲- مقاوم در برابر سایش

۳- جهندگی مطلوب

۴- تولید گرمای کمتر

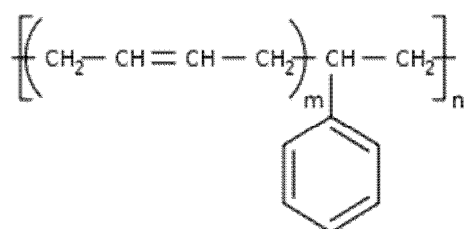
خصوصیات ذکر شده در بالا سبب شده که استفاده از این کائوچو و یا آلیاژهای حاصل از آن به‌طور

گسترده در صنایع لاستیک مورد مصرف قرار گیرد.

اما در کنار همه خصوصیات بیان شده، کائوچوی طبیعی دارای معایبی همچون مقاومت نامطلوب در برابر خستگی و مقاومت کم در برابر عوامل جوی است، که جهت غلبه بر این معایب استفاده از تقویت کننده‌های آلی یا معدنی در این کائوچو اجتناب‌ناپذیر است.

لاستیک استایرن- بوتادین (SBR) یکی از پرمصرفترین لاستیک مصنوعی است، که کوپلیمری از دو منومر استایرن و بوتادین است که معمولاً حدود ۲۳/۵٪ آن استایرن است. این لاستیک معمولاً تحت نام‌های تجاری مختلفی شناخته می‌شود که معروفترین آن Buna S است.

ساختمان شیمیایی لاستیک SBR در شکل ۲ نشان داده شده است .



شکل ۲- ساختمان شیمیایی لاستیک SBR

در مقایسه با سایر لاستیک‌های مصنوعی، این لاستیک نسبتاً ارزان قیمت بوده و به مقدار زیاد و حجم گسترده در صنایع لاستیکی مخصوصاً صنعت تایر مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقاومت شیمیایی این لاستیک شبیه لاستیک طبیعی (NR) است و به دلیل تشابه ساختاری و وجود گروه‌های غیر اشباع به راحتی با سایر الاستومرها آلیاژ می‌شود. که در این میان می‌توان به پلیمرهایی مثل پلی‌یورتان (PU)، لاستیک طبیعی (NR) و لاستیک بوتادین (BR) اشاره کرد. علت آلیاژ کردن این الاستومر با لاستیک NR در این است که به اضافه کردن این لاستیک به SBR، عمر خستگی و همچنین انرژی مورد نیاز برای کشش نمونه افزایش می‌یابد.

از کاربرد این لاستیک می‌توان در تایر اتومبیل، تسمه نقاله، واشر، لوله‌های خرطومی و سایر محصولات متنوع اشاره کرد.

این لاستیک از پلیمریزاسیون پلیمری آمورف و بی‌نظم تشکیل می‌شود و همچون لاستیک NR تحت کشش کریستالیزه نمی‌شود. به همین دلیل در حالت خام استحکام کششی پایینی دارد، اما با افزودن پرکننده این نقص برطرف می‌شود. برای تقویت این آلیاژ از پرکننده‌های مختلف استفاده می‌شود که دوده جزء پرمصرفترین پرکننده در صنعت لاستیک است و حدود ۹۰٪ دوده تولیدی دنیا در صنعت لاستیک بکار می‌رود. این پرکننده برای افزایش مقاومت پارگی، مدول و خواص خوردگی و سایش تایر به الاستومر اضافه می‌شود. جهت دستیابی به پخش همگن و یکنواخت پرکننده در بستر ماتریس و همچنین تولید آمیزه‌ای با میزان خواص فیزیکی- مکانیکی مورد نیاز، از نرم‌کننده (Plasticizer) در فرمولاسیون آمیزه نهایی استفاده می‌شود که برای این منظور و همچنین جهت پذیرش انواع مختلف پرکننده در حجم بالا درون ماتریس لاستیکی، از روغن پایه^۱ به عنوان نرم‌کننده در فرمولاسیون آمیزه استفاده می‌شود. روغن‌های پایه در صنعت لاستیک را می‌توان از منابع نفتی یا غیر نفتی بدست آورد. بیشتر روغن پایه مصرفی در جهان، امروزه از پالایش نفت خام بدست می‌آید. از آنجا که بخش عمده‌ای از روغن‌های پایه مورد استفاده در تولید محصولات لاستیکی از منابع نفتی بدست می‌آید، این روغن‌ها آلودگی‌های زیست محیطی را نیز با خود به همراه خواهند داشت.

ویژگی روغن‌های پایه بدست آمده از نفت وابسته به نوع نفت خام و عملیات پالایش است. از آنجا که نفت خام حاوی ترکیبات مختلفی از قبیل هیدروکربن‌های پارافینیک، نفتنیک، آروماتیک و همچنین ترکیبات گوگرددار می‌باشد، روغن‌های پایه نیز متشکل از این ترکیبات هستند. استفاده از این روغن‌های پایه به عنوان نرم‌کننده بر خواص و کارایی محصول نهایی تاثیرگذار است، زیرا سبب افزایش انعطاف‌پذیری آمیزه نهایی شده و همچنین پراکنش اجزاء مختلف آمیزه درون ماتریس لاستیکی را بهبود می‌بخشد.

^۱ Based Oil

مشکل فنی و بیان اهداف اختراع

قانون منع استفاده از روغن های نفتی حاوی ترکیبات آروماتیک که از سال ۲۰۱۰ اجرا شده است، سبب بروز چالش های جهانی در صنایع لاستیک و روغن سازی شده است و این امر باعث شده که کارخانه های تولیدکننده این محصولات بدنبال یافتن جایگزین های کم خطر برای این روغن های نفتی باشند. بخش عمده ای از نرم کننده هایی که در آمیزه های لاستیکی برای تولید قطعات مختلف لاستیکی بکار می رود، روغن های نفتی می باشند. ولی اخیراً، بدنبال آلودگی های زیست محیطی و احتمال سرطانزا بودن روغن های موجود در قطعات لاستیکی، استفاده از این روغن ها نگرانی هایی را در صنایع لاستیکی ایجاد کرده است، به گونه ای که قانون منع استفاده از این روغن ها در حال حاضر در حال اجراست.

مهمترین دسته از روغن های نفتی که سبب آلودگی زیست محیطی شده و الزامات شدید ایمنی را با خود به همراه دارد، روغن های آروماتیک می باشد. روغن های آروماتیک شامل مقادیر زیادی هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای است که بخش عمده ای از آن مضر بوده و بر روی سلامت انسان و محیط زیست اثرات منفی دارد. این روغن ها در حوزه ی لاستیک و بالاکس تایر، کاربرد بسیار زیادی دارند. به گونه ای که از اجزاء ضروری تایر محسوب شده و هنگام تولید تایر به فرمول بندی اضافه می شوند ولی هر ساله مقدار زیادی از رویه تایرها که شامل روغن های آروماتیک هستند، به علت سایش با سطح جاده به صورت ذرات ریز لاستیکی در آمده و سبب بروز آلودگی های زیست محیطی می گردند. البته در حال حاضر استفاده از این روغن های آروماتیک علاوه بر صنعت تایر، در سایر کاربردها نظیر ساخت ورق های لاستیکی ضربه گیر صوت و سایر محصولات لاستیکی نیز بکار می رود. از آنجایی که تولیدکننده های این محصولات از این روغن ها به منظور تقویت چسبندگی آمیزه های لاستیکی استفاده می کنند، حذف روغن در حوزه های مذکور نیز سبب بروز مشکل می گردد. از یک سو افزایش قیمت نفت و مشکلات زیست محیطی ای که این فراورده با خود به همراه دارد و از سمت دیگر مصرف گسترده این روغن ها در صنعت لاستیک، هدف این اختراع جایگزین کردن گونه های مختلف روغن گیاهی بجای روغن های نفتی به عنوان نرم کننده در محصولات لاستیکی است.

شرح دانش پیشین

استفاده از روغن‌های گیاهی نخل، کرچک، نارگیل و روغن پوست بادام هندی به عنوان نرم‌کننده در صنایع مختلف توسط سایر محققین گزارش شده‌است. به عنوان مثال از روغن پوست بادام هندی به عنوان نرم‌کننده، ضدآکسنده، جفت‌کننده و همچنین جایگزین روغن آروماتیک در آمیزه‌های لاستیک طبیعی (NR) یا بیوتیل (IIR) استفاده شد که نتیجه آن حفظ خواص در طول زمان و بهبود کیفیت قطعات لاستیکی شد.

Kundu گزارش کرد که مصرف ۳ قسمت وزنی روغن گیاهی، سختی، مدول و مقاومت سایشی را افزایش و استحکام کششی و ازدیاد طول تا پارگی را کاهش می‌دهد. که این تغییر در خواص را به اثر جفت‌کنندگی روغن‌های گیاهی ارتباط داد.

همچنین Hanafi و همکاران در مطالعات خود بر روی اسید چرب موجود در روغن نخل، مشاهده نمودند که افزایش روغن گیاهی به آمیزه سبب کاهش ویسکوزیته مونی می‌شود. علاوه بر آن Nandanam نیز روغن نارگیل را جایگزین روغن نفتنیک در آمیزه کائوچوی طبیعی نمود و مشاهده کرد که خواص مکانیکی بجز حرارت‌زائی و مانائی فشاری بهتر از روغن نفتنیک شد.

ارائه راه حل برای مشکل فنی موجود

به همین منظور و برای جایگزین کردن روغن‌های نفتی در آمیزه‌های لاستیکی، در این اختراع از **روغن‌های گیاهی** به عنوان نرم‌کننده استفاده شد. به عنوان مثال روغن دانه کلزا به فراوانی و وفور در کشور یافت می‌شود و سالانه حجم وسیعی از مزارع کشاورزی تحت کشت این دانه روغنی قرار می‌گیرد، لذا این دانه روغنی برای نیاز صنایع به راحتی در دسترس است. این روغن با قرارگیری در فرمولاسیون آمیزه سبب پخش بهینه سایر اجزاء درون ماتریس لاستیکی می‌شود. بدین منظور سعی شد که با تغییر پارامترهای اختلاط مانند دور مخلوط‌کن داخلی، دمای اختلاط، مدت زمان اختلاط و نحوه تغییر پراکنش سایر اجزاء، رئولوژی و خواص مکانیکی مورد بررسی قرار گیرد و آمیزه‌ای با بیشترین یکنواختی و همگنی ذرات پرکننده

بدست آید. برای این منظور از آزمون های خواص مکانیکی و خواص رئولوژیکی جهت بررسی نمونه ها استفاده شد .

دستگاهها

برای اختلاط آمیزه ها، ابتدا از مخلوط کن داخلی ساخت کمپانی برابندر مدل WTH55 و سپس از غلتک آزمایشگاهی مدل Polymix ۲۰۰L استفاده شد. پخت آمیزه ها به وسیله پرس هیدرولیک در دمای 160°C و فشار 180 Kg/cm^2 انجام شد. مشخصات پخت آمیزه ها به وسیله رئومتر مطابق استاندارد ASTM D2084، سختی نمونه ها با دستگاه سختی سنج طبق استاندارد ASTM D ۲۲۴۰، خواص کششی نمونه ها به کمک دستگاه ۲۰۰ Tensile Testing Machine HIWA مطابق استاندارد ASTM D412 در سرعت کشش 500 mm/min به دست آمد.

روش تهیه آمیزه ها

جهت تهیه آمیزه ها از روغن های گیاهی مختلفی از جمله روغن کلزا- روغن سویا و روغن آفتاب گردان بود، به عنوان نرم کننده استفاده شد. عملیات اختلاط در داخل مخلوط کن داخلی انجام شد و ابتدا لاستیک NR و SBR جهت نرم شدن به مخلوط کن اضافه شدند، پس از آن ابتدا پرکننده دوده در داخل روغن گیاهی پخش شد و سپس مخلوط روغن و دوده به آلیاژ لاستیکی اضافه گردید. در ادامه عوامل فعال کننده به مخلوط کن اضافه و اختلاط تا یکنواختی آمیزه مستریج ادامه یافت. در پایان آمیزه از مخلوط کن تخلیه و برای ادامه عملیات اختلاط و افزودن سیستم پخت و شتاب دهنده وارد غلتک شد تا آمیزه نهایی حاصل گردد.

مثال اجرایی تهیه آمیزه لاستیکی

تولید آمیزه لاستیکی بر پایه آلیاژ NR/SBR با استفاده از نرم کننده روغن کلزا: سرعت غلتک ها بین $40-60\text{ rpm}$ و فاصله بین آنها $3-4\text{ mm}$ در نظر گرفته شد. برای تهیه کامپاند، اختلاط در دو مرحله انجام پذیرفت. بعد از گذشت ۲۴-۲۰ ساعت از نمونه پخت نشده، در دمای 160°C تست رئومتر گرفته شد و مشخصات پخت به مقدار زیر بدست آمد.

جدول ۱- مشخصات پخت آمیزه لاستیکی بر پایه NR/SBR

کد نمونه	گشتاور بیشینه (lb.in)	گشتاور کمینه (lb.in)	زمان برشتگی (min)	زمان پخت (min)
روغن آروماتیک	۹۶/۵	۲۳/۲	۲/۹۸	۷/۹۲
روغن پارافینیک	۸۹/۳	۲۱/۵	۲/۰۱	۷/۸۴
روغن کلزا	۱۰۷/۸	۲۵/۸	۱/۶۸	۶/۵۴

سپس طبق مشخصات رئومتر نمونه، با قالب‌های مختلف مخصوص هر تست آن را با پرس هیدرولیکی در دمای 160°C و فشار 180 Kg/cm^2 پخت کرده و خواص فیزیکی بصورت زیر بدست آمد:

جدول ۲- خواص فیزیکی-مکانیکی آمیزه لاستیکی بر پایه NR/SBR

کد نمونه	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	مدول (MPa)	سختی (Shore A)
روغن آروماتیک	۱۰/۵	۳۹۱	۳۷/۲	۶۰/۷
روغن پارافینیک	۱۱/۵	۳۹۲	۳۴/۱	۵۵/۳
روغن کلزا	۱۶	۳۹۵	۲۴/۵	۵۳/۲

مزایای اختراع

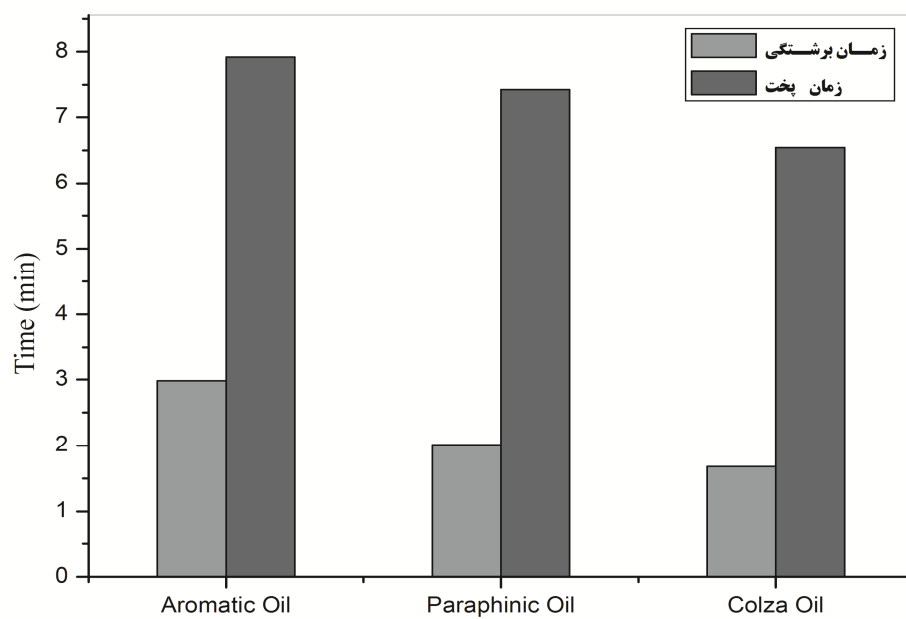
- ۱- دستیابی به پخش همگن و یکنواخت دوده درون ماتریس لاستیکی
- ۲- تولید آمیزه لاستیکی با خواص مکانیکی و استحکام کششی بالاتر
- ۳- عدم استفاده از روغن‌های نفتی در آمیزه و در نتیجه عدم ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی و تولید قطعه لاستیکی دوست‌دار محیط‌زیست
- ۴- تولید با استفاده از دستگاه‌های موجود در صنایع لاستیکی و عدم نیاز به دستگاه‌های پیشرفته
- ۵- فرایندپذیری آسان همراه با بهبود در خواص و به صرفه بودن اقتصادی

- ۶- امکان تولید قطعات تقویت شده با ساختار پیچیده در ابعاد بزرگ
- ۷- بهبود برهم کنش بین روغن گیاهی و سایر اجزاء موجود در آمیزه و متناسب با آن افزایش طول عمر قطعه
- ۸- حفظ خاصیت الاستیسیته به همراه استحکام و سفتی ویژه که مطلوب آمیزه‌های لاستیکی است
- ۹- کاهش زمان پخت و برشتگی آمیزه‌ها در مقایسه با روغن‌های نفتی
- ۱۰- افزایش گشتاور و مدول ذخیره آمیزه در مقایسه با روغن‌های نفتی

کاربرد صنعتی اختراع

تایرهای وسایل نقلیه از اهمیت بسیاری در ایمنی جاده‌ها برخوردارند به گونه‌ای که آزمون‌ها نشان می‌دهد حدود ۱۵٪ تفاوت میان مسافت طی شده خودرو بعد از گرفتن ترمز در بهترین و بدترین نوع تایر وجود دارد. پس لازم است نرم‌کننده‌هایی که در این صنعت استفاده می‌کنیم به گونه‌ای باشد که بتواند وظایف اساسی و مهم یک تایر را که شامل چنگ‌زنی خیس خوب، مقاومت در برابر غلتش و هم‌چنین مقاوم در برابر سرعت‌های زیاد است را تامین کند. در این اختراع، آمیزه تهیه شده از روغن گیاهی کلزا توانست انتظارات و نیازهای موجود در صنعت تایر را برآورده کند، زیرا این روغن‌ها جزء اجزای مهم و اساسی تایر محسوب شده و موجب چسبش بیشتر تایر به سطح جاده و در نتیجه افزایش ایمنی در جاده‌ها می‌گردد.

علاوه بر کاربرد در صنعت تایر، در سایر محصولات و قطعات لاستیکی که دارای نرم‌کننده است می‌توان از این روغن گیاهی به عنوان نرم‌کننده استفاده کرد.



شکل ۱- مقایسه تغییرات زمان پخت و برشتگی آمیزه‌های تهیه شده با روغن‌های نفتی و روغن گیاهی