



قوه قضائیه

سازمان ثبت اسناد و املاک کشور

# گواهی نامه ثبت اختراع



۰۰۳۸۵۲ الف/۸۹

شخصات مالک: سیدمجتبی تقی زاده سرهنگ آبادی (۵۰٪) - بیتا جلایر (۲۰٪) - پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران (۳۰٪)

آدرس: تهران کیلومتر ۱۵ اتوبان کرج شهرک پژوهش پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

شخصات مخترع: سیدمجتبی تقی زاده سرهنگ آبادی - بیتا جلایر  
به نشانی فوق تابعیت دولت جمهوری اسلامی ایران

عنوان اختراع: ساخت و تولید اورینگ های سیلیکونی

طبقه بندی بین المللی:

حق تقدم:

عمل ثبت:

شماره و تاریخ اظهارنامه اصلی:

شماره و تاریخ ثبت اختراع: ۱۳۹۱/۰۴/۱۳-۷۵۷۶۱

شماره و تاریخ ثبت اظهارنامه: ۱۳۹۱/۰۱/۱۹-۱۳۹۱۵۰۱۴۰۰۰۳۰۰۳۰۰۸۲

مدت حمایت: ۲۰ سال از تاریخ ۱۴۱۱/۰۱/۱۹ تا ۱۳۹۱/۰۱/۱۹

امضاء:

۱۳۹۱/۰۵/۲۲

تاریخ:

مهرداد الیاسی

اداره کل مالکیت صنعتی  
رئیس اداره ثبت اختراعات

\* تمام گواهی نامه، توصیف ادعا، خلاصه توصیف و نقشه

\* در صورت تعدد مخترمین، مالکین و یا تغییرات مراتب، شرح مندرج در نظر گواهی نامه می باشد.

شماره ثبت اختراع: ۰۰۳۸۵۲ الف/۸۹

۵۵۰۰  
سال



پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

## عنوان:

ساخت و تولید اورینگ های سیلیکونی

## اسامی پدید آورندگان:

سید مجتبی تقی زاده، بیتا جلایر و

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

## محل کار:

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

## زمینه فنی اختراع:

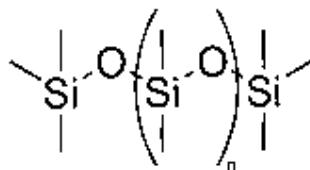
اورینگ ها معمولی ترین آب بند مورد استفاده در ماشین آلات می باشند. اورینگ ها به عنوان سیل ثابت و متحرک استفاده میشوند و جنس آنها معمولاً از ترکیبات لاستیک های مصنوعی می باشد. موارد استفاده اورینگ برای آب بندی پیستون در سیلندر و شیرهای هیدرولیکی، محل اتصال شلنگ ها و پمپ ها می باشد.

طرح اورینگ طوری است که برای نصب در شیرها ساخته شده است و در زمان نصب تا ۱۰ درصد فشرده میشود. در موارد استفاده متحرک عمر اورینگ به صافی سطح قطعه ها و اندازه بودن آن مربوط میشود. اورینگ ها در مواردی که محل آب بندی دارای گوشه و زاویه است استفاده نمی شود.

## مشکلات فنی و بیان اهداف:

اورینگ ها از مواد متفاوتی ساخته می شوند که عبارتند از آکریلونیتریل بوتادی ان، آکریلونیتریل بوتادی ان هیدروژنه، ایزوپرن، لاستیک استایرن-بوتادی ان، لاستیک بوتادی ان، پلی اتر و پلی استر یورتان، لاستیک سیلیکون. که بهترین آنها بدلیل خواصی که در ادامه ذکر می شود سیلیکون ها می باشد.

سیلیکون یا پلی سیلوکسان اصطلاحی آشنا برای توصیف خانواده ای از ترکیبات آلی سیلیسیم است که زنجیر مولکولی اصلی آنها از اتم های اکسیژن و سیلیسیم به طور یک در میان تشکیل شده است:



این پلیمر ها با انواع پرکننده، افزودنی و حلال ها برای تولید محصولات گوناگون مصرف می شوند که مواد اخیر نیز گاهی در این گروه قرار داده می شوند. سیلیکون ها در برگیرنده مجموعه ای از خواص غیر عادی هستند که مهمترین آنها پایداری در برابر گرما و اکسایش و وابستگی نسبتاً متوسط خواص فیزیکی به دماست. مشخصه های مهم دیگر این مواد مقاومت شیمیایی بالا، مقاومت در برابر هوازدگی، مقاومت دی الکتریک خوب و کشش سطحی کم است. با توجه به فرمول عمومی

، ساختار مولکولی این ترکیبات ساختار خطی تا شاخه دار و ساختارهای دارای پیوند عرضی را در بر می گیرد. بدین ترتیب بسته به طول زنجیر و گروه های آلی متصل به اتم سیلیسیم ترکیباتی از خواص و طیف وسیعی از مواد به رقت آب تا سیال های سنگین و انواع گریس، ژل، لاستیک و رزین های جامد با کاربرد های مهم تجاری پدید می آید. سیلیکون ها به سه گروه اصلی سیال ها، رزین ها و الاستومر ها تقسیم می شوند که خواص آنها بصورت زیر است. با استفاده از این مواد محصولات سیلیکونی زیادی نیز مانند انواع امولسیون، گریس، چسب، درزگیر، پوشش و مواد ویژه برای کاربرد های بسیار متنوع تولید شده اند.

خواص سیال های سیلیکونی شامل: خواص روان سازی عالی، کشش سطحی کم، ویژگی های نجسب بودن، قدرت دی

الکتریک زیاد، پایداری در برابر اکسایش و تابش، مقاومت خوب در برابر مواد شیمیایی

خواص رزین های سیلیکونی: دمای تغییر شکل گرمایی بالا، خواص الکتریکی عالی، مقاومت در برابر شعله، گرما و رطوبت

دوام عالی در شرایط سخت کاربرد، دافع آب، خواص عایق کاری خوب

خواص الاستومر های سیلیکونی: پایداری بسیار خوب در برابر هوازدگی، مقاومت در برابر اکسایش و اوزون، خواص

الکتریکی خوب، انعطاف پذیری بسیار خوب در دمای پایین، انرژی فعال سازی کم برای جریان گرانترو، سازگاری خوب با

بافت های بدن، گاز تراوایی زیاد، پخت پذیری با روش های متنوع هم در دمای معمولی و هم در دمای بالا، سهولت ورود

گروه های آلی برای گسترش فهرست خواص.

پلیمر های سیلیکونی عموماً بی خطر به شمار می آیند اما بسیاری از مواد اولیه و واسطه ها چنانچه به درستی با آنها عمل نشود

موادی زیان آور با آثاری نامطلوب برای محیط زیست می باشند. در مسیر تولید سیلیکون ها مجموعه ای از ضایعات از جمله

مواد باقی مانده و محصولات دور ریز ایجاد می شود که عملیات لازم روی جریان های آب دارای این ضایعات باید قبل از

تخلیه انجام شود. بیشتر مواد زاید جامد و مایع و گاز های خروجی فرآیند را می توان در دماهای بالا سوزاند. عملیات انجام

شده روی آب دربرگیرنده مواد زاید دارای چند مرحله است که عبارتند از: خنثی سازی، رسوب گیری، شفاف سازی و حذف

مواد آلی.



هدف از این اختراع ساخت اورینگ سیلیکونی با کاربردهای مختلفی از جمله مصارف پزشکی می باشد که در ست های آنالیز خون کاربرد دارند (شکل ۱) اورینگ های تولیدی گرید پزشکی باید در اتاق تمیز (clean room) تولید شده و از عدم حضور هر گونه ذرات ریز باید اطمینان حاصل شود. در حین تولید تمامی پرسنل باید دستکش و کلاه داشته باشند و تمام مسائل بهداشتی را رعایت کنند.

### ارائه راه حل

الف- مواد مورد استفاده:

سیلیکون الاستومر دو جزئی، رنگدانه های مورد نیاز

ب- تست های صورت گرفته:

یک سری تست ها بر روی مواد اولیه در حین ورود مواد به انبار صورت گرفته است که عبارتند از:

۱- ویسکوزیته: مطابق استاندارد Din 53019 از ویسکومتر چرخشی استفاده می شود.

۲- دانسیته: مطابق استاندارد Din ۵۳۴۷۹

۳- سختی: مطابق استاندارد ASTM2240

۴- مقاومت کششی: مطابق استاندارد Din 53504

۵- طول کشش تا پارگی: مطابق استاندارد ASTM D412

۶- مانائی فشار: مطابق استاندارد ASTM D895

ح- تجهیزات شامل: دستگاه اختلاط اولیه و ثانویه، ماشین تزریق لاستیک، آون، پمپ باد، دستگاه خنک کننده، قالب

روش تولید:

اختلاط با توجه به اینکه اورینگ نهایی شفاف یا رنگی باشد متفاوت است. چنانچه اورینگ رنگی باشد اختلاط طی دو

مرحله توسط دستگاه های مربوطه صورت می پذیرد. ولی چنانچه اورینگ نهایی شفاف باشد اختلاط طی یک مرحله

اختلاط دو جزئی انجام می گیرد. سیلیکون های A و B هر کدام در مخزن های جدا قرار گرفته با ایجاد مکش مواد به نسبت

مشخص و ثابت به طور همزمان به داخل محفظه اختلاط پمپ شده و با یکدیگر ترکیب می شوند. نسبت اختلاط باید حتما در طول فرایند ثابت باشد زیرا اگر تغییری در این نسبت ایجاد شود مانع پخت کامل قطعه تولیدی و در نتیجه منجر به کاهش خصوصیات فیزیکی قطعه می شود.

در قسمت تزریق مخلوط همگن با فشار به سوی نازل هدایت شده و مخلوط پلیمری با فشار به داخل قالب هدایت می شود. برای تزریق این ماده از دستگاه تزریق لاستیک (Liquid Injection Molding) (شکل ۳) استفاده می شود. به علت پخت سریع دو جزء A, B قسمت نازل به دستگاه خنک کننده متصل است که مانع پخت دو جزء شود.

پس از تولید اورینگ ها، آنها مجدداً برای پخت نهایی داخل آون به مدت ۱ ساعت در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  قرار داده می شود. در مرحله تزریق با زیاد شدن فشار پدیده پلیسه دار شدن (flash) (شکل ۴) و با کاهش فشار نیز پدیده تزریق کم (short shot) و نیز ایجاد حباب رخ می دهد بنابراین کنترل این مرحله بسیار مهم است. همچنین دمای قالب در حین تزریق و زمان پخت ابتدایی بر روی قطعه نهایی بسیار تاثیر گذار است. زیرا افزایش زمان پخت و دمای پخت بالا موجب رخ دادن پدیده جمع شدگی (shrinkage) می شود.

اورینگ های تولیدی در سه سایز مختلف  $56 \times 3 \text{ mm}$ ،  $48 \times 3 \text{ mm}$  و  $36 \times 3 \text{ mm}$  با طراحی و ساخت قالب های جدید مورد نیاز (استفاده از پران (ejector) جهت بیرون آوردن قطعات مطابق شکل ۵) تولید شدند.

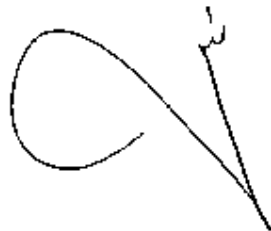
قالب این قطعات از دو کفه تشکیل شده اند که با اعمال نیرو صفحات بسته می شوند و سپس مواد به وسیله نازل به داخل قالب هدایت می شود. همچنین در طراحی قالب، دروازه (gate)، راه گاه ها (runners) و مخروطی نیز بسیار حائز اهمیت هستند. مواد باید به طور همزمان وارد حفره ها شوند و پخش مواد در تمام جهات یکسان باشد و توزیع دمای قالب نیز باید کاملاً یکسان باشد و محل مناسبی برای دروازه (gate) انتخاب شود تا پدیده jetting رخ ندهد.

## نتایج

در این اختراع اورینگ سیلیکونی مورد استفاده در تجهیزات پزشکی تولید شده است.



این اورینگک به علت شرایط تولید و نوع ماده مورد استفاده قابلیت کاربرد در تجهیزات پزشکی را دارد و با خون نیز سازگار می باشد و دارای اثرات جانبی نیز نمی باشد.



## خلاصه اختراع:

اورینگ ها معمولی ترین آب بند مورد استفاده در ماشین آلات می باشند و جنس آنها معمولا از ترکیبات لاستیک های مصنوعی از جمله آکریلونیتریل بوتادی ان، آکریلونیتریل بوتادی ان هیدروژنه، ایزوپرن، لاستیک استایرن بوتادی ان، لاستیک بوتادی ان، پلی اتر و پلی استر یورتان و لاستیک سیلیکون که بهترین آنها سیلیکون ها می باشد. اورینگ های سیلیکونی ساخته شده در این اختراع به علت شرایط تولید و نوع ماده مورد استفاده قابلیت کاربرد در تجهیزات پزشکی را داشته، با خون سازگار بوده و همچنین دارای اثرات جانبی نیز نمی باشد. جهت ساخت اورینگ های فوق با استفاده از دو نوع سیلیکون با گرید مختلف، ابتدا سیلیکون های A و B هر کدام در مخزن های جدا با ایجاد مکش و با نسبت مشخص و ثابت به طور همزمان به داخل محفظه اختلاط پمپ شده و با یکدیگر ترکیب می شوند. سپس در قسمت تزریق مخلوط همگن با فشار به سوی نازل هدایت شده و مخلوط پلیمری با فشار به داخل قالب هدایت می شود. پس از تولید اورینگ ها، آنها مجددا برای پخت نهایی داخل آون به مدت ۱ ساعت در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  قرار داده می شود. محصول نهایی به علت کنترل دقیق مرحله تزریق و نیز دمای قالب در حین تزریق و زمان پخت ابتدایی بدون پلیسه (flash)، حباب و بدون ایجاد پدیده جمع شدگی (shrinkage) در سه سایز مختلف و به دو صورت شفاف و رنگی بدست آمد. کلیه مراحل ساخت این اورینگها در اتاق تمیز (clean room) صورت می گیرد.

