



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 16.08.1969 (P. 135406)

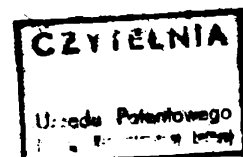
Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 31.03.1973

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1976

MKP C08d 13/00

Int. CL<sup>2</sup>. C08J 3/28



Twórcy wynalazku: Adolf Heger, Günther Carius

Uprawniony z patentu: VEB Kautasit, Drezno (Niemiecka Republika  
Demokratyczna)

### Sposób zwiększania odporności kauczuku silikonowego na działanie olejów w podwyższonej temperaturze

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób zwiększania odporności kauczuku silikonowego na działanie olejów w temperaturze podwyższonej, zwłaszcza przy stosowaniu kauczuku silikonowego do wyrobu elementów uszczelniających, na przykład uszczelki pierścieniowych.

Znany sposób wytwarzania kauczuku silikonowego polega zasadniczo na stosowaniu trzech zabiegów, a mianowicie na wytworzeniu mieszanek kauczukowej, chemicznym usieciowaniu za pomocą środków sieciujących i poddaniu działaniu podwyższonej temperatury, w celu usunięcia pozostałości środków sieciujących i produktów ich rozkładu. Przy wytwarzaniu kauczuku silikonowego na bazie polidwumetylowinylosiloksanów stężenie środka sieciującego, na przykład nadtlenu dwukumylu lub nadtlenu dwuizopropylbenzeno-dwu-III-rzęd. butylu, wynosi 0,6—1,0%, a obróbkę cieplną prowadzi się w temperaturze 200—250°C w ciągu 16—18 godzin. Kauczuk wytworzony tą metodą, usieciowany na przykład za pomocą nadtlenu benzoylu, nadtlenu dwukumylu lub nadtlenu dwu-III-rzęd. butylu, a wytworzony na bazie polidwumetylosiloksanów, pod działaniem olejów w temperaturze powyżej 120°C zmienia bardzo szybko i w sposób ciągły właściwości fizyczne i mechaniczne. Uszczelki, na przykład pierścienie uszczelniające, wykonane z takiego tworzywa, w zetknięciu z większością olejów mineralnych i olejów smarowych, zwłaszcza w pod-

2

wyższonej temperaturze, mięknią, tracą elastyczność i ulegają plastycznemu odkształceniu, na skutek czego przestają działać uszczelniająco. Z tych względów do wyrobu uszczelki stosuje się kauczuk silikonowy fluorowany lub nitrowany. Jednakże wytwarzanie takiego kauczuku na bazie polidwumetylowinylosiloksanów jest znacznie droższe, a poza tym tego rodzaju kauczuk ulega dość dużym odkształceniom trwałym, co stanowi zasadniczą wadę, zwłaszcza w przypadku pierścieni uszczelniających.

Wiadomo, że właściwości licznych elastomerów, a wśród nich i kauczuku, można zmienić przez napromieniowywanie jonizując, jednakże znane metody wulkanizowania przez napromieniowywanie dotyczą przeważnie tylko zmian właściwości kauczuku związanych z jego pęcznieniem.

Wynalazek ma na celu opracowanie sposobu umożliwienia polepszenia właściwości stosunkowo taniego kauczuku silikonowego na bazie polidwumetylowinylosiloksanów, zwłaszcza zwiększenia odporności takiego kauczuku na działanie olejów w podwyższonej temperaturze, wynoszącej około 180°C, co umożliwiłoby stosowanie tego tworzywa do wyrobu uszczelki, zwłaszcza pierścieni uszczelniających.

Zgodnie z wynalazkiem osiąga się to w ten sposób, że przedmioty wykonane z kauczuku wytworzonego na bazie polidwumetylowinylosiloksanów, zawierające 0,2—0,4% środka sieciującego, takie-

go jak nadtlenek dwukumylu lub nadtlenek dwuizopropylobenzenu - dwu - III - rząd. butylu, wulkanizuje się metodą formowania przez prasowanie, wtryskiwanie lub prasowanie wtryskowe, a następnie poddaje obróbce cieplnej w temperaturze 200°C w ciągu 8—10 godzin, po czym poddaje działaniu promieniowania bogatego w energię, na przykład strumieni elektronów lub promieni gamma, stosując dawkę napromieniowania  $0,8 \cdot 10^7$  —  $2,0 \cdot 10^7$  radów. Proces napromieniowywania trzeba prowadzić z uwzględnieniem geometrycznych wymiarów przedmiotu poddawanego temu procesowi, na przykład pierścieni uszczelniających, aby otrzymać homogeniczny rozdział energii. W tym celu można ewentualnie napromieniowywać przedmioty z kilku stron.

Uszczelki wykonane zgodnie z wynalazkiem z kauczuku silikonowego na bazie polidwumetylowinylosiloksanów można stosować w środowisku olejów w temperaturze około 180°C. Są one znacznie tańsze niż stosowane do tego celu znane

ciami takiego samego tworzywa, lecz usieciowanego jedynie na drodze chemicznej, bez napromieniowywania. Właściwości te określono po podaniu próbek procesowi pęcznienia w różnych olejach w ciągu 1000 godzin w temperaturze 180°C.

Jak widać, przyrost masy na skutek pęcznienia nie może być brany pod uwagę jako kryterium przydatności kauczuku polidwumetylowinylosiloksanowego do wyrobu uszczeltek.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zwiększania odporności kauczuku silikonowego na działanie olejów w podwyższonej temperaturze, zwłaszcza przy stosowaniu tego tworzywa do wyrobu uszczeltek, **znamienny tym**, że przedmioty wykonane z kauczuku polidwumetylowinylosiloksanowego, zawierającego 0,2—0,4% nadtlenu dwukumylu lub nadtlenu dwuizopropylobenzenu-dwu-III-rząd. butylu jako środka sieciującego, wulkanizuje się korzystnie metodą for-

Tablica

| Właściwości próbki                                      | Olej sprężarkowy      |                    | Olej do przekładni hydraulicznych |                    |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
|                                                         | Sieciowanie chemiczne | Napromieniowywanie | Sieciowanie chemiczne             | Napromieniowywanie |
| Napężenie w kG/cm <sup>2</sup> przy rozciągnięciu o 50% |                       |                    |                                   |                    |
| a) przed spęcznieniem                                   | 14,3                  | 34,3               | 14,3                              | 34,3               |
| b) po spęcznieniu                                       | nie daje się określić | 23,7               | 6,25                              | 16,4               |
| Elastyczność odbicia w %                                |                       |                    |                                   |                    |
| a) przed spęcznieniem                                   | 33                    | 42                 | 33                                | 42                 |
| b) po spęcznieniu                                       | 12                    | 40                 | 9                                 | 51                 |
| Twardość A według Shore'a                               |                       |                    |                                   |                    |
| a) przed spęcznieniem                                   | 55                    | 69                 | 55                                | 69                 |
| b) po spęcznieniu                                       | 14                    | 60                 | 6                                 | 55                 |
| Wydłużenie przy rozerwaniu w %                          |                       |                    |                                   |                    |
| a) przed spęcznieniem                                   | 148                   | 61                 | 148                               | 61                 |
| b) po spęcznieniu                                       | nie daje się określić | 52                 | 110                               | 50                 |
| Przyrost masy na skutek spęcznienia w %                 | + 0,50                | + 0,35             | — 3,3                             | + 3,5              |

uszczelki z kauczuku silikonowego fluorowanego lub nitrowanego. Poza tym sposób według wynalazku umożliwia ograniczenie zużycia środków sieciujących i skrócenie czasu obróbki cieplnej.

Przykład. Pierścienie uszczelniające o średnicy przekroju 5 mm, wykonane z kauczuku silikonowego na bazie polidwumetylowinylosiloksanu wulkanizuje się metodą formowania przez prasowanie z dodatkiem 0,3% nadtlenu dwukumylu jako środka sieciującego i następnie poddaje obróbce cieplnej w temperaturze 200°C w ciągu 8 godzin, po czym napromieniowuje z dwóch stron stosując strumień elektronów o energii 1 MeV. Dawka napromieniowania wynosi  $1,8 \cdot 10^7$  radów. W tablicy podano właściwości otrzymanego tworzywa w porównaniu z odpowiednimi właściwoś-

50 mowania przez prasowanie, wtryskiwanie lub prasowanie wtryskowe, a następnie poddaje obróbce cieplnej w temperaturze około 200°C w ciągu 8—10 godzin, po czym wystawia na działanie promieniowania bogatego w energię, stosując dawkę napromieniowania  $0,8 \cdot 10^7$  —  $2,0 \cdot 10^7$  radów.

55 2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako promieniowanie bogate w energię stosuje się strumień elektronów.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako bogate w energię promieniowanie stosuje się promieniowanie gamma.

60 4. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że w celu otrzymania homogenicznego rozdziału napromieniowania napromieniowuje się przedmiot z kilku stron.