



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210314

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 23 07 73
(21) (PV 5261-73)

(51) Int. Cl.³
C 08 J 3/28

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 06 83

(75)

Autor vynálezu

HEGER ADOLF dr. ing. a CARIUS GÜNTHER chem. ing., DRAŽDANY (NDR)

(54) Způsob radiačně chemického zesílení technických tvarových předmětů ze síťovatelných elastomerů, například těsnicích prvků

1

Předmětem vynálezu je způsob radiačně chemického zesílení technických tvarových předmětů ze síťovatelných elastomerů, například těsnicích prvků.

Je známo, že je možno energeticky bohatým zářením, zejména alfa, beta- nebo gama-zářením nebo rentgenovými paprsky zesílit, popřípadě vulkanizovat vysokopolymerní materiály. U tvarových předmětů z elastů, například u těsnicích prvků, však radiačně chemická vulkanizace není možná z toho důvodu, že nevulkanizované tvarové předměty nejsou tvarově stálé a při ozáření se jejich tvar nekontrolovatelně mění. Bylo proto již navrženo umožnit vulkanizaci ozářením u polychloroprenových kaučuků a u silikonových kaučuků, popřípadě u těsnicích prvků, zhotovených z těchto materiálů tím, že materiál se nejprve chemicky zesítí známým způsobem za použití minimálního množství zesíťovacího činidla až do tvarové stálosti, načež se pak dodatečně zesítí radiačně chemicky. Nevýhodou známých způsobů je, že při vulkanizaci se buď musí použít velkého množství tepelné energie nebo že při vulkanizaci ozářením výše uvedenými paprsky dochází k potížím při dodržování tvaru, zejména u těsnicích prvků, přičemž výhody zesílení ozářením jsou značně sníženy nebo anulovány zvýšenými náklady, vyplývajícími z dlouhé doby ozáření. Dále se na vulkanizátech neprováděla žádná dodatečná diferenciovaná zpracování, týkající se určitých oblastí výrobků, za účelem modifikování jejich vlastností.

Účelem vynálezu je, vyrábět technické tvarové předměty, zejména těsnicí prvky, ze síťovatelných materiálů ekonomičtěji.

Podnětem k vynálezu byl úkol, zesílit technické tvarové předměty po vytvarování radiačně chemickým postupem.

Podle vynálezu se tento úkol řeší způsobem radiačně chemického zesílení technických tvarových předmětů ze síťovatelných elastomerů, například těsnicích prvků, jež po zesílení popřípadě vykazují zóny rozdílného stupně zesílení, kterýžto způsob se vyznačuje tím, že se elastomer zesítí ozářením elektronovými paprsky přeměněnými v rentgenové brzdné záření, přičemž se ozáření provádí ve vhodném nástroji, například v kovové formě, přeměně elektronových paprsků v rentgenové brzdné záření se napomáhá použitím vhodných fólií z kovu o vysokém atomovém čísle a tvarové předměty, určené k zesílení, se pak popřípadě podrobí regulovanému místnímu ozáření elektronovými paprsky.

Přitom se vulkanizace provádí elektronovými paprsky, které se podle vynálezu přemění ve fóliích z kovu o vysokém atomovém čísle, například z olova, wolframu apod., v rentgenové brzdné záření. Podle vynálezu může být fólie, například z olova, wolframu apod., která přeměňuje elektronové paprsky v pronikavé rentgenové brzdné záření, upravena buď přímo pod Lenardovým výstupem urychlovače elektronů nebo na vrchní a/nebo spodní straně formy, v níž je elastomer určený k zesílení. Podle vynálezu však může i sama forma být vyrobena z kovu, který přeměňuje většinu elektronových paprsků v rentgenové brzdné záření.

K lepšímu využití rentgenového brzdného záření je účelné, použít patronových nástrojů, tj. upravit v radiačním poli několik forem nad sebou. Neprovádí-li se přeměna elektronových paprsků v rentgenové brzdné záření samotným kovem formy, je účelné, aby hustota materiálu formy byla co nejnižší, aby se v elastomeru absorboval co největší podíl použitého rentgenového brzdného záření.

Podle vynálezu je možno takto vulkanizovaný elastomer nadto v dalším ještě místně vystavit po vyjmutí z formy působení energeticky bohatého záření, zejména elektronových paprsků. Tímto místním ozářením se získají technické tvarové předměty, které se vyznačují zónami odlišných vlastností v souladu se zamýšleným použitím následkem vzniku oblastí rozdílného stupně zesílení. Takovými vlastnostmi jsou například různá tvrdost, odlišné součinitele roztažnosti a kluzného tření. Aplikováno na těsnicí prvky, je tímto způsobem možné vyrábět těsnicí plochy s jiným stupněm zesílení, než je stupeň zesílení stabilizačního dílu těsnicího prvku. Takového výsledku bylo až dosud možno dosáhnout jen pomocí výtlačných lis. Způsobem podle vynálezu je tedy možno technologií vstřikového lití vyrábět i výrobky, mající charakter netkaného materiálu tím, že se tohoto charakteru netkaného materiálu dosáhne dodatečně diferencovaným ozářením vybraných oblastí. Například je možno předem volit tloušťku dodatečně modifikované vrstvy změnou energie elektronových paprsků.

Ke zlepšení speciálních vlastností, například k dosažení vyšší tvrdosti a zlepšení tažnosti a kluzných vlastností je kromě toho možno podle vynálezu použít monomerních látek, jejichž účinek se projeví tam, kde dojde k místnímu ozáření. Monomerní látky se k elastomeru přidávají před ozářením přimísením nebo difúzí. K naroubování může dojít, když ozářený elastomer se po ozáření uvede do styku s vhodnými monomery. Požadovaný efekt je dán použitým monomerním.

Vynález je blíže objasněn dále uvedenými příklady provedení.

P ř í k l a d 1

Z dimetylsilikonového kaučuku s 0,5 molárního % metylvinylsiloxanových jednotek se na válcovacím stroji vyrobí směs uvedená v tabulce I, která se pak odebírá v podobě proužků o šířce 5 cm. Tyto proužky se zapudrují kyslíčnickem křemičitým jako plnivem a navinou na odvíjecí hašpli. Hašple se upevní na vhodné zařízení nad podávací zónou komory šnekového vstřikovacího stroje, proužek materiálu se zavede do podávacího otvoru a zpracuje za podmínek vstřikového lití, uvedených v tabulce II. Jako nástroj se volí forma pro vertikální stroje pro vstřikové lití, kterou je možno po otevření uzávěru snadno vyjmout v uzavřeném stavu. Jako vyráběný předmět byl zvolen známý těsnicí kroužek (vnitřní těsnicí kroužek

o vnitřním průměru 40 mm). Tloušťka horního dílu tvářecí formy činí 40 mm. Tvářecí forma se automaticky nebo ručně dopraví k ozařovacímu zařízení o radiačním výkonu 100 kW a ozáří dávkou 10^7 radů při teplotě 40 °C, přičemž přeměnou elektronových paprsků vznikne rentgenové brzdové záření.

Po vyjmutí zesíťovaného těsnění z tvářecí formy se ke zvýšení odolnosti proti olejům provede roubování akrylonitrilem tím, že se na ozářené vnitřní těsnicí kroužky působí při teplotě 60 °C parami akrylonitrilu.

Bobtnání v toulenu se naroubováním snižuje v závislosti na podílu naroubovaného akrylonitrilu (až 30 % akrylonitrilu) ze 130 % na přibližně 20 %.

Pro ozáření se použije transformátoru s izolovaným jádrem se zrychlovacím napětím 3 MV. Stanovení dávky urychlených elektronů se provede prostřednictvím hustoty proudu a z této se určí účinná dávka rentgenového brzdového záření podle známých vztahů. Pravděpodobná chyba použité dozimetrie činí přibližně 5 %. Potřebná dávka pro 95% zesíťování se stanoví ozáření desk o tloušťce 6 mm z výsledků zkoušky pevnosti v tahu, tažnosti a napětí na vyražených kroužcích o vnějším průměru 52,6 mm a vnitřním průměru 44,6 mm.

Příklad 2

Postupem podle příkladu 1 se z kopolymeru butadienu a akrylonitrilu vyrobí směs, uvedená v tabulce III, která se zpracuje ve stroji pro vstřikové lití za vstřikovacích podmínek uvedených v tabulce IV. Vyrobí se též těsnicí prvek jako v příkladu 1 a ozáření se provede jako v příkladu 1 dávkou $2 \cdot 10^7$ radů při teplotě 35 °C. Po vyjmutí těsnění z tvářecí formy se spodní strana těsnění vystaví elektronovým paprskům a tvrdost spodní strany se zvýší dávkou $6 \cdot 10^7$ až $1 \cdot 10^8$ radů ze 70° Shore na 85° Shore.

Tabulka I

Složení směsi:

dimetylsilikonový kaučuk s 0,5 mol.% metylvinyl- siloxanových jednotek	100 hmot. dílů
aerosil	35 hmot. dílů
kysličník křemičitý (plnivo)	50 hmot. dílů

Tabulka II

Podmínky při vstřikovém lití dimetylsilikonového kaučuku s 0,5 mol. % metylvinylsiloxanových jednotek

teplota komory, °C	110 až 130
teplota tvářecí formy, °C	teplota místnosti
vstřikovací tlak, MPa	75 až 80
doba vstřikování, sek.	3
dostřiková doba, sek.	5
počet otáček šneku, ot/min	60
dynamický tlak, MPa	0,5
uzavírací tlak, Mp	160

T a b u l k a III

Složení směsi:

kopolymer butadienu a akrylonitrilu, obsahující 26 % akrylonitrilu	100 hmot. dílů
směs 60 % kopolymeru butadienu a akrylonitrilu, obsahující přibližně 35 % akrylonitrilu, se 40 % polyvinylchloridu	20 hmot. dílů
kysličník křemičitý (plnivo)	52 hmot. dílů
změkčovaadlo	15 hmot. dílů
kyselina stearová	5 hmot. dílů
ultramarinová modř	8 hmot. dílů

T a b u l k a IV

Podmínky pro vstřikové lití směsi nitrilového kaučuku

teplota komory, °C	120 až 140
teplota tvářecí formy, °C	teplota místnosti
vstřikovací tlak, MPa	130
dobu vstřikování, sek.	5
dostřiková doba, sek.	5
počet otáček šneku, ot/min	80
dynamický tlak, MPa	1,5
uzavírací tlak, Mp	160

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob radiačně chemického zesílení technických tvarových předmětů ze síťovatelných elastomerů, například těsnicích prvků, jež po zesílení popřípadě vykazují zóny rozdílného stupně zesílení, vyznačující se tím, že se elastomer zesítí ozářením elektronovými paprsky přeměněnými v rentgenové brzdné záření, přeměně elektronových paprsků v rentgenové brzdné záření se napomáhá použitím vhodných fólií z kovu o vysokém atomovém čísle a tvarové předměty, určené k zesílení, se pak popřípadě podrobí regulovanému místnímu ozáření elektronovými paprsky.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se tvarový předmět před místním ozářením, během něho nebo po něm uvede zčásti nebo zcela do styku s monomerními látkami.