

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.05.2012**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18.12.2013**
(Věstník č. 51/2013)

(21) Číslo dokumentu:

2012-356

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C08L 83/04 (2006.01)
C08K 3/26 (2006.01)
C08K 3/28 (2006.01)
C08C 4/00 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

PRAKAB PRAŽSKÁ KABELOVNA, s.r.o., Praha 15,
CZ

(72) Původce:

Pelikán Lukáš Ing., Zábřeh, CZ
Šinka Pavel, Šatov, CZ

(74) Zástupce:

DANĚK & PARTNERS Advokátní a patentová
kancelář, Ing. Dr. Vilém Daněk, Vinohradská 45/1107,
Praha 2, 12000

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob výroby napěněného silikonu

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu výroby napěněného silikonu pro použití zejména v elektrotechnickém průmyslu, přičemž jako nadouvadlo je použita netoxická látka - hydrogenuhličitan amonný $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO}_3)$ a/nebo uhličitan amonný $(\text{NH}_4)_2(\text{CO}_3)$, přičemž nosičem nadouvadla je silikonový kaučuk a k napěnění silikonového kaučuku dochází při přeměně skupenství nadouvadla z pevného skupenství do plynného za vzniku bublin v silikonovém kaučuku, tedy jeho k napěnění dochází ještě před vulkanizací. Postup výroby sestává z následujících kroků: vysušení nadouvadla - hydrogenuhličitanu amonného $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO}_3)$ a/nebo uhličitanu amonného $(\text{NH}_4)_2(\text{CO}_3)$ v exsikátoru při teplotě $23 \pm 3^\circ\text{C}$ po dobu 5 až 15 dnů, následuje rozemletí a rozdrcení nadouvadla na malé částice, zamíchání nadouvadla v množství 0,1 až 50,0 % (váhové %) do nosiče nadouvadla (silikonový kaučuk), zamíchání silikonové směsi v poměru 100 dílů silikonového kaučuku na 1 až 2 díly peroxidu tak, že silikonová směs obsahuje 0,5 až 3 díly nadouvadla, a dále je směs zpracovávána na lisovacím nebo vytlačovacím stroji.

Způsob výroby napěněného silikonu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby napěněného silikonu - pryže, pomocí nadouvadla, kdy toto řešení je využitelné zejména v oblasti výroby elektrotechnického materiálu a v chemickém průmyslu.

Dosavadní stav techniky

V současné době napěněný silikonový kaučuk vyrábí chemické koncerny jako např. Dow Corning nebo Wacker Chemie.

Při tradiční metodě výroby napěněného silikonového kaučuku se přidávají do silikonového kaučuku chemická nadouvadla (např. dinitroso pentamethylene tetraline (DNPT) nebo azodicarbonamide (ADCA)). Při výrobě se uvolňují zápachající těkavé látky, což zvyšuje nároky na dobré odvětrání výrobních prostor.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je nový způsob výroby napěněného silikonu - silikonové napěněné pryže - pomocí nadouvadla - **uhličitan amonný a hydrogenuhličitan amonný**, přičemž jsou podstatně odstraněny nevýhody dosavadního stavu tradiční výroby spočívající v tom, že je použito chemických látek běžně používaných v potravinářském průmyslu. Výsledná napěněná silikonová pryž je netoxická, při její výrobě se neuvolňují žádné nepříjemné pachy a výrobní prostory není zapotřebí dodatečně odvětrávat. Vzniklé bubliny napěněného silikonu jsou převážně otevřené.

V případě běžně používané silikonové pryže se jedná o pevný elastický materiál.

Podstata výroby napěněné silikonové pryže spočívá v přidání vhodného nadouvadla do základního silikonového kaučuku ještě před jeho vulkanizací. V průběhu vulkanizace vlivem zvýšené teploty dochází k rozkladu nadouvadla za vzniku napěněné - porézní struktury.

Vlivem napěnění dochází ke změně materiálových vlastností vzhledem k nenapěněné silikonové pryži (snížení specifické váhy, snížení dielektrické konstanty, snížení tepelné vodivosti) a ke změně vnitřní struktury (porézní struktura).

Důležitým aspektem při výběru nadouvadla a nosiče nadouvadla je, aby veškeré tyto látky byly pokud možno zdravotně nezávadné, šetrné k životnímu prostředí, účinné, ekonomicky dostupné, zpracovatelné a vyrobitelné na kalandru. Jako nejvhodnější nadouvadlo byl zvolen **uhličitan amonný a hydrogenuhličitan amonný**.

Na základě výběru vhodného nadouvadla byl navržen následující způsob výroby napěněné silikonové pryže:

Jako základ je použit hydrogenuhličitan amonný $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO})_3$ a/nebo uhličitan amonný $(\text{NH}_4)_2(\text{CO})_3$. Jedná se o látky v pevném skupenství známé jako cukrářské droždí. Tyto chemické látky mají teplotu rozkladu 58°C . Při tepelném rozkladu může docházet k uvolnění amoniaku NH_3 , oxidu uhličitého CO_2 , oxidu uhelnatého CO a oxidů dusíku NO_x .

Podstatou je přeměna nadouvala z pevného skupenství do plynného za vzniku bublin v silikonovém kaučuku, tedy jeho napěnění ještě před vulkanizací.

Obě tyto látky jsou náchylné k absorbování vzdušné vlhkosti. Tato pro naše účely negativní vlastnost vede k tvorbě shluků, agregátů částic dané látky. V konečném důsledku může dojít

k nehomogenitě, nepravidelnosti vnitřní porézní struktury (široká distribuce velikosti pórů) napěněné silikonové pryže.

Pro odstranění nežádoucí vlhkosti z daných chemických sloučenin jsou látky umístěny do exsikátoru, kde při teplotě $23 \pm 3^\circ\text{C}$ po dobu 5 - 15 dnů (v závislosti na míře vlhkosti) dochází k jejich postupnému vysušování.

V daném případě je nosičem nadouvadla silikonový kaučuk. Ještě před zamícháním do nosiče je vhodné danou chemickou látku rozemlít nebo rozdrtit na malé částice (např. použitím třecí misky). Zamíchání nosiče spolu s nadouvadlem probíhá na kalandru případně jiném míchacím zařízení. Tímto procesem je připraven koncentrát nadouvacího činidla s obsahem nadouvadla 0.1 - 50.0 (váhové %).

Následuje zamíchání silikonové směsi na kalandru případně jiném míchacím zařízení. Výsledná silikonová směs obsahuje 100 DSK silikonového kaučuku, 1.0 - 2.0 DSK peroxidu a 0.5 - 3.0 DSK nadouvadla.

Takto připravenou silikonovou směs je možné zpracovat na lisovacím nebo vytlačovacím stroji (extruder).

Postup výroby napěněné silikonové pryže:

1) Vysušení nadouvadla:

vysušení nadouvadla (hydrogenuhličitanu amonného $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO})_3$ případně uhličitanu amonného $(\text{NH}_4)_2(\text{CO})_3$) v exsikátoru při teplotě $23 \pm 3^\circ\text{C}$ po dobu 5 - 15 dnů,

2) Příprava nadouvadla:

rozemletí, rozdrcení na malé částice,

3) Příprava koncentráту nadouvacího činidla:

zamíchání nadouvadla v množství 0.1 - 50.0 % (váhové %) do nosiče nadouvadla (silikonový kaučuk) na kalandru,

4) Příprava silikonové směsi:

zamíchání silikonové směsi dle níže uvedené receptury na kalandru:

100 DSK - silikonový kaučuk,

1.0 - 2.0 DSK^{*)} - peroxid,

nadouvací činidlo v takovém množství, aby ve výsledné silikonové směsi bylo 0.5 - 3.0 DSK^{**)} nadouvadla,

*) množstvím peroxidu lze ovlivňovat rychlost vulkanizace

**) množstvím nadouvadla lze ovlivňovat míru napětí

5) zpracování na lisovacím nebo vytlačovacím stroji, přičemž při zpracování směsi na lisovacím nebo vytlačovacím stroji je výtlak 3.0 až 25.0 kg/hod.

Po celou dobu přípravy nadouvacího činidla, silikonové směsi a následném zpracování je nutné, aby se míchací teploty pohybovaly pod teplotou rozkladu nadouvadla. Rozklad nadouvadla je v těchto fázích nežádoucí, protože by došlo k napětí ještě před samotnou před procesem vulkanizace.

Pojmy:

Vulkanizace - chemický proces, při kterém se vytvoří trojrozměrná síť (síťování). Proces vulkanizace je nevratný děj. Při daném procesu se z plastického silikonového kaučuku stává elastická silikonová pryž. Doba vulkanizace je závislá na tloušťce silikonového kaučuku, teplotě, při které dochází k procesu a množství peroxidu.

Kaučuk - plastický polymerní materiál,

Silikonová pryž - vulkanizovaný silikonový kaučuk,

Peroxid - nebo tzv. síťovací činidlo. Jedná se chemickou látku v pastovité formě. Přidáním do silikonového kaučuku dojde vlivem zvýšené teploty (90-500°C) k vulkanizaci a k vytvoření silikonové pryže.

Nadouvadlo - chemická látka způsobující napětí.

Nosič nadouvadla - látka, na kterou je navázáno nadouvadlo.

Nadouvací činidlo - vzniká smícháním nadouvadla spolu s nosičem nadouvadla.

Kalandr - dvouválcový míchací stroj, na kterém se díky rozdílné obvodové rychlosti válců zamíchávají jednotlivé komponenty do silikonového kaučuku.

DSK - počet dílů na 100 dílů kaučuku; toto označení se běžně používá v gumárenském průmyslu.

Příklad provedení vynálezu

Příklad 1

Postup výroby napěněné silikonové pryže sestává z následujících po sobě jdoucích kroků:

1) Vysušení nadouvadla:

vysušení nadouvadla (hydrogenuhlíčitanu amonného $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO})_3$) v exsikátoru při teplotě $23 \pm 3^\circ\text{C}$ po dobu 14 dnů,

2) Příprava nadouvadla:

rozemletí, rozdrčení na malé částice,

3) Příprava koncentráту nadouvacího činidla:

zamíchání nadouvadla v množství 33.3 % (váhové %) do nosiče nadouvadla (silikonový kaučuk) na kalandru,

4) Příprava silikonové směsi:

zamíchání silikonové směsi dle níže uvedené receptury na kalandru:

100 DSK - silikonový kaučuk,

1.5 DSK - peroxid,

1.0 DSK - nadouvadlo,

5) Zpracování:

zpracování na vytlačovacím stroji za níže uvedených podmínek:

Výtlaček extruderu: 9.0 kg/hod

Teplotní profil [$^\circ\text{C}$]				
Extruder	Před-vulkanizační	Vulkanizační pec č.1	Vulkanizační pec č.2	Vulkanizační pec č.3



	pec			
25	500	380	300	200

Příklad 2

Postup výroby napěněné silikonové pryže sestává z následujících po sobě jdoucích kroků:

1) Vysušení nadouvadla:

vysušení nadouvadla (hydrogenuhličitanu amonného $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO})_3$) v exsikátoru při teplotě $23 \pm 3^\circ\text{C}$ po dobu 14 dnů,

2) Příprava nadouvadla:

rozemletí, rozdrcení na malé částice,

3) Příprava koncentrátu nadouvacího činidla:

zamíchání nadouvadla v množství 33.3 % (váhové %) do nosiče nadouvadla (silikonový kaučuk) na kalandru,

4) Příprava silikonové směsi:

zamíchání silikonové směsi dle níže uvedené receptury na kalandru:

100 DSK - silikonový kaučuk,

1.5 DSK - peroxid,

2.0 DSK - nadouvadlo,

5) Zpracování:

zpracování na vytlačovacím stroji za níže uvedených podmínek:

Výtlač extruderu: 14.0 kg/hod

Teplotní profil [$^\circ\text{C}$]				
Extruder	Před-vulkanizační pec	Vulkanizační pec č.1	Vulkanizační pec č.2	Vulkanizační pec č.3
25	500	250	200	200

Příklad 3

Postup výroby napěněné silikonové pryže sestává z následujících po sobě jdoucích kroků:

1) Vysušení nadouvadla:

vysušení nadouvadla (hydrogenuhličitanu amonného $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO})_3$) v exsikátoru při teplotě $23 \pm 3^\circ\text{C}$ po dobu 14 dnů,

2) Příprava nadouvadla:

rozemletí, rozdrcení na malé částice,

3) Příprava koncentráту nadouvacího činidla:

zamíchání nadouvadla v množství 33.3 % (váhové %) do nosiče nadouvadla (silikonový kaučuk) na kalandru,

4) Příprava silikonové směsi:

zamíchání silikonové směsi dle níže uvedené receptury na kalandru:

100 DSK - silikonový kaučuk,

1.5 DSK - peroxid,

2.0 DSK - nadouvadlo,

5) Zpracování:

zpracování na vytlačovacím stroji za níže uvedených podmínek:

Výtlak extruderu: 10.0 kg/hod

Teplotní profil [$^\circ\text{C}$]				
Extruder	Před-vulkanizační pec	Vulkanizační pec č.1	Vulkanizační pec č.2	Vulkanizační pec č.3
25	500	300	220	200

Průmyslová využitelnost

Vynález je průmyslově využitelný v oblasti elektrotechniky a chemickém průmyslu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby napěněného silikonu pro použití zejména v elektrotechnickém průmyslu, **vyznačující se tím, že** nadouvadlem je hydrogenuhlíčitan amonný $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO})_3$ a/nebo uhličitán amonný $(\text{NH}_4)_2(\text{CO})_3$, nosičem nadouvadla je silikonový kaučuk a k napěnění silikonového kaučuku dochází při přeměně skupenství nadouvadla z pevného skupenství do plynného za vzniku bublin v silikonovém kaučuku, tedy jeho k napěnění dochází ještě před vulkanizací, přičemž postup výroby sestává z následujících kroků:
 - vysušení nadouvadla - hydrogenuhlíčitanu amonného $\text{NH}_4\text{H}(\text{CO})_3$ a/nebo uhličitanu amonného $(\text{NH}_4)_2(\text{CO})_3$ - v exsikátoru při teplotě $23 \pm 3^\circ\text{C}$ po dobu 5 - 15 dnů;
 - rozemletí a rozdrcení nadouvadla na malé částice,
 - zamíchání nadouvadla v množství 0.1 - 50.0 % (váhové %) do nosiče nadouvadla (silikonový kaučuk);
 - zamíchání silikonové směsi v poměru 100 dílů silikonového kaučuku na 1 až 2 díly peroxidu tak, že silikonová směs obsahuje 0,5 až 3 díly nadouvadla;
 - zpracování směsi na lisovacím nebo vytlačovacím stroji.
2. Způsob výroby podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** teploty míchání se pohybují pod teplotou rozkladu nadouvadla.
3. Způsob výroby podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** k míchání silikonové směsi je použit kalandr.
4. Způsob výroby podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** při zpracování směsi na lisovacím nebo vytlačovacím stroji je výtlač 3.0 až 25.0 kg/hod.