

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19) ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **29.11.2001**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **01.12.2000 07.12.2000**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/00310673 2000/00310896**
(33) Země priority: **EP EP**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.10.2003**
(Věstník č. 10/2003)
(86) PCT číslo: **PCT/EP01/14162**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/044281**

(21) Číslo dokumentu:

2003 - 1622

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 08 L 95/00

(71) Přihlašovatel:

KRATON POLYMERS RESEARCH B. V.,
Amsterdam, NL;

(72) Původce:

De Jong Wouter, Amsterdam, NL;
Trommelen Erik Adrianus Theunis, Amsterdam, NL;
Bodt Duco, Amsterdam, NL;

(74) Zástupce:

Kratochvíl Václav Ing., Radlická 28/663, Praha 5,
15000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Bitumenová kompozice se sníženou želatinační
tendencí**

(57) Anotace:

Bitumenové kompozice se sníženou želatinační tendencí obsahuje bitumenovou složku (I), blokový kopolymer (II), skládající se alespoň ze dvou koncových bloků poly(monovinylaromatického uhlovodíku) a alespoň z jednoho bloku poly(konjugovaného dienu), a volitelně doplňkové látky (III) s tím, že (II) je částečně hydrogenovaný blokový polymer, obsahující jako konjugovaný dien butadien, kdy poly(konjugovaný dienový) blok obsahuje při částečné hydrogenaci méně než 3 mol % rekurentních jednotek (A) 1,2-dienů a méně než 20 mol %, nejlépe méně než 3 mol % rekurentních jednotek (D) etylenu, počítáno na základě celkového obsahu mol/mol rekurentních jednotek konjugovaného dienu.

BITUMENOVÁ KOMPOZICE SE SNÍŽENOU ŽELATINAČNÍ TENDENCÍ

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká bitumenových kompozic se sníženou tendencí k želatinaci při zpracování, ve spojení s výbornými technickými parametry při vysokých a nízkých teplotách.

Dosavadní stav techniky

Výrazná část střešních lepenek, nátěrů na trubky, vozovek, zvukově izolačních panelů, kobercových obkladů, přípravků na utěšňování spojů a stíracích lepidel je vyráběna z modifikovaných bitumenových kompozic, např. bitumenových kompozic obsahujících bitumen a elastomer, obvykle ve styrenovém blokovém kopolymeru, např. SBS (polystyren-polybutadien-polystyren), SEBS (polystyren-poly[etylen-butylen]-polystyren), SIS (polystyren-polyizoprén-polystyren) a podobně. Výhody modifikovaných bitumenových kompozic oproti tradičním systémům (s foukaným bitumenem) jsou: vyšší odolnost proti únavě (vyrovnávání opakovaných tepelných pohybů střechy), vyšší flexibilita (především při nízkých teplotách), vyšší pevnost (která umožňuje menší počet vrstev lepenky částečným nebo úplným nahrazením tradičních krycích systémů s foukaným bitumenem), vyšší odolnost proti trvalé deformaci, proražení a utržení a vyšší elasticita, která vede k lepší schopnosti vyrovnávat pohyby v trhlinách a ve spojkách.

Obzvláště zajímavé styrenové blokové kopolymery jsou polymery typu SBS s relativně vysokým obsahem vinylu, tj. obsahem polovičního podílu butadienu, zapojeného do hlavního řetězce polymeru 1,2-adicí alespoň 10 % mol. (z celkového obsahu butadienu). Tyto polymery s vyšší trvanlivostí zpracování (IPD polymery) dosahují u bitumenových kompozic výborné viskozity při vysokých teplotách a výborných charakteristik stárnutí.

Polymery s vysokým obsahem vinylu, tj. IPD polymery (IPD je ochranná známka), mají ve srovnání s tradičními polymery typu SBS nebo SEBS bohužel vyšší tendenci k příčným vazbám (tendenci želatinace), jsou-li vystaveny vyšším teplotám nebo jsou-li při vyšších teplotách skladovány. To je způsobeno vyšším obsahem vinylu. Například u

mapovacích lepidel a/nebo při jiných příkladech použití, které vyžadují vysoké teploty míchání (vyšší než 200 °C), se používají přednostně plně hydrogenované polymery typu SEBS. Používají se navzdory vyšší ceně, protože polymery typu SBS a polymery s vysokým obsahem vinylu mají při vyšších teplotách vyšší tendenci vytvářet příčné vazby.

Bylo by tedy velice zajímavé najít styrenový blokový kopolymer, který v sobě spojuje viskozitu při vyšších teplotách a charakteristiky stárnutí IPD polymeru se sníženou tendencí k želatinaci, která je za normálních podmínek sledována u polymerů typu SEBS.

Kromě toho by bylo velice zajímavé najít styrenový blokový kopolymer s vyšší kompatibilitou s různými bitumeny. Bitumenové kompozice obsahující váhově přes 3 % obyčejného styrenového blokového kopolymeru a např. venezuelský bitumen mohou trpět nedostatečnou skladovatelností kvůli fázové separaci. Když k fázové separaci dojde, je směs hůře zpracovatelná z důvodu podstatného zvýšení viskozity v plné fázi polymeru.

Podstata vynálezu

Překládaný vynález představuje bitumenovou kompozici, která se skládá z bitumenové složky (I), blokového kopolymeru (II) alespoň s dvěma koncovými bloky poly(monovinylaromatického uhlovodíku) a s jedním blokem poly(konjugovaného dienu), a volitelně z doplňkových látek (III), vyznačující se tím, že (II) je částečně a selektivně hydrogenovaný blokový polymer, obsahující jako konjugovaný dien butadien, kdy poly(konjugovaný dienový) blok má počáteční obsah rekurentních jednotek (A) 1,2-dienů v rozmezí 5-95 mol %, nejlépe 6-70 mol %, úplně nejlépe 8-50 mol %, a při částečné hydrogenaci obsahuje méně než 3 mol % rekurentních jednotek (A) 1,2-dienů a méně než 20 mol %, nejlépe méně než 3 mol % rekurentních jednotek (D) etylenu, počítáno na základě celkového obsahu mol/mol rekurentních jednotek konjugovaného dienu.

Příklady provedení vynálezu

Dále budou popsány složky bitumenové kompozice.

Bitumen

Bitumenová složka v bitumenových kompozicích podle tohoto vynálezu může být přirozeně se vyskytující bitumen nebo bitumen derivovaný z minerálního oleje. Jako bitumenovou složku lze použít i ropný dehet získaný krakováním nebo uhelný dehet, popř. směsi různých materiálů materiálů. Mezi příklady vhodných složek patří destilační bitumen, precipitační bitumen, např. propanový bitumen, foukaný bitumen, např. katalyticky foukaný či univerzální bitumen, a jejich směsi. Další vhodné bitumenové kompozice jsou směsi jednoho nebo více těchto druhů bitumenů s nastavovacími přísadami (změkčovadly), např. s ropnými extrakty, jako jsou aromatické extrakty, destiláty nebo usazeniny, nebo s oleji. Vhodné bitumenové směsi (destilační bitumeny nebo změkčené bitumeny) jsou směsi s penetrací mezi 50 a 250 dmm při teplotě 25 °C. Obecně je pro užití nejvhodnější destilační bitumen s penetrací v rozmezí 150 až 250 dmm. Je možné použít kompatibilní i nekompatibilní bitumeny.

Elastomer

Bitumenová kompozice podle vynálezu obsahuje nejméně jeden blokový kopolymer alespoň se dvěma koncovými bloky poly(monovinylaromatickým uhlovodíkem) a alespoň s jedním blokem částečně a selektivně hydrogenovaným poly(konjugovaným) diénem jako elastomerovou složkou. Uvedený konjugovaný dién je převážně (nejméně 80 mol %, ale nejlépe přes 90 mol %) butadien, avšak uvedený blok může obsahovat rekurentní jednotky odvozené z konjugovaných diénů s 5 až 8 atomy uhlíku na jeden monomer, například 2-methyl-1,3-butadien (izopren), 2,3-dimethyl-1,3-butadien, 1,3-pentadien a 1,2-hexadien. Vhodné monovinylaromatické uhlovodíky jsou o-methylstyren, p-methylstyren, terciární p-butylstyren, 2,4-dimethylstyren, α -methylstyren, vinylnaftalen, vinyltoluen, vinylxylen a podobné, popř. jejich směsi, a především styren.

Tyto blokové kopolymery mohou být lineární nebo rozvětvené, a symetrické nebo nesymetrické. Upřednostňovaným příkladem vhodného blokového kopolymeru je trojblokový kopolymer s konfigurací A-B-A, ve které "A" představuje blok poly(monovinylaromatického

uhlovodíku) a "B" blok poly(konjugovaného dienu). Tyto blokové kopolymery mohou být dále definovány podle obsahu aromatických monovinylových uhlovodíků v koncovém blokovém kopolymeru, jejich molekulové hmotnosti, a mikrostruktury, jak je uvedeno níže.

Obsah aromatických monovinylových uhlovodíků koncového blokového kopolymeru se výhodně pohybuje mezi 10 a 70, nejlépe mezi 20 a 50 % hmotnostních (na základě celkového blokového kopolymeru).

Polymerové bloky aromatických monovinylových uhlovodíků ("A") mají výhodně zdánlivou molekulovou hmotnost v rozmezí 2.000 až 100.000, nejlépe 5.000 až 50.000. Polymerové bloky konjugovaných dienu ("B") mají výhodně zdánlivou molekulovou hmotnost v rozmezí 25.000 až 1.000.000, nejlépe 30.000 až 150.000.

Termín "zdánlivá molekulová hmotnost", užívaný v této přihlášce, znamená molekulovou hmotnost (bloku) polymeru, naměřenou pomocí gelové chromatografie (GPC) s použitím standardů pro kalibraci polystyrenu (podle ASTM 3536).

Změnou polymerizace je možné řídit konjugované dieny tak, aby se šířily začleněním atomů uhlíku s jednoduchou nenasycenou vazbou do hlavního řetězce, což vede k rekurentním jednotkám 1,2-dienů, popř. začleněním všech atomů uhlíku s nenasycenou konjugovanou vazbou do hlavního řetězce, což vede k rekurentním jednotkám 1,4-dienů. Pokud jde o první uvedený způsob, poly(konjugované) dieny jsou definovány svým obsahem vinylu, což souvisí s nenasycenou vazbou, která je nyní upevněna k hlavnímu řetězci polymeru.

Techniky pro zvýšení obsahu vinylu v konjugovaném dienu jsou dobře známy a mohou zahrnovat použití polárních sloučenin, např. éterů, aminů a jiných Lewisových bází, a především sloučenin vybraných ze skupiny dialkyléterů glykolu. Nejlepší modifikátory jsou dialkylétery etylenglykolu, obsahující stejné nebo odlišné koncové alkoxylové skupiny a volitelně nesoucí alkylový substituent etylénového radikálu, např. monoglym, diglym, dietoxyetan, 1,2-dietoxypropan, 1-etoxy-2,2-terc. butoxyetan, ze kterých je nejvíce upřednostňován 1,2-dietoxypropan.

Výhodně je celkový obsah vinylu v blokovém kopolymeru nejméně 5 % hmotnostních (na základě bloků poly (konjugovaného dienu)), nejlépe v rozmezí 5 až 95, a ještě lépe v rozmezí 8 až 50 % hmotnostních.

Současná technologie zná přípravu blokových kopolymerů. Patent GB 1,538,266 obsahuje popis mnoha různých metod. Blokované polymery mohou být například připraveny vzájemným spojením alespoň dvou molekul dvojblokového polymeru za pomoci vhodného pojiva, například adipátů (kupříkladu dietyladidipátu) nebo sloučenin křemíku (kupříkladu tetrachloridu křemíku, dimetyldichlorosilanu, metyldichlorosilanu nebo gama-glycidoxypropyl-trimetoxysilanu) nebo jádra připraveného oligomerizací di- nebo trivinylnbenzeny. Jiná pojiva lze vybrat mezi polyepoxydy, kupříkladu epoxidizovaný lněný olej nebo epoxidizované bisfenoly (např. diglycidyléter bisfenolu A), polyizokyanáty (např. benzo-1,2,4-triizokyanát), polyketony (např. hexan-1,3,6-trion), polyanhydridy nebo polyhalogenidy (např. dibrometan) apod.

Při použití pojiv zůstane ve finálním produktu zbytek nespojeného dvojblokového kopolymeru. Tento zbytek je nazýván "dvojblokový obsah". Je-li blokový kopolymer připravován způsobem, při kterém není konkrétně připravován nebo izolován dvojblok, jako například při plné sekvenční přípravě, je obecně známo, že lze konečné množství dvojblokového kopolymeru upravit. Dvojblokový obsah se může například pohybovat mezi 10 až 25 % hmotnostních, nejlépe mezi 15 a 25 % hmotnostních, podle elastomerové složky.

Hydrogenace blokového kopolymeru může být provedena způsobem podobným procesu hydrogenace popsaném ve spisech US 3,700,748, US 3,663,635, DE 3401983, US 5,039,755, US 0,513,272, EP 339986, EP 434469, EP 544304, EP 795564, EP 810231 a WO 9525130. Procesy částečné a selektivní hydrogenace, které jsou obzvláště vhodné, jsou popsány v článku nazvaném "Metaloceny: homogenní katalyzátory pro hydrogenaci elastomerů" od autorů M. D. Parellady, J. B. Barria, J. A. Delgada (Rev. R. Acad. Cienc. Exactas, Fis. Nat. Madrid (1993), 87(1), 127-9), a v patentové dokumentaci EP 545844; EP 584860; JP 04096904; EP 302505; JP 08106490 a US 5,925,717. Obzvláště vhodná je metoda popsaná v evropské přihlášce patentu č. 0306435.9, podané dne 28. července 2000, která popisuje proces přípravy částečně a selektivně hydrogenovaného polymeru butadienu, obsahujícího nejvíce 3 mol % rekurentních jednotek (A) 1,2-butadienu a nejvíce 3 mol %

rekurentních jednotek (D) etylénu, počítáno z celkového obsahu mol/mol rekurentních jednotek, kdy je polymer butadienu obsahující rekurentní jednotky (A) 1,2-butadienu a rekurentní jednotky (B) 1,4-butadienu hydrogenován za přítomnosti vodíku a metallocenové sloučeniny na bázi titanu, zirkonu a/nebo hafnia jako katalyzátoru a vedlejšího katalyzátoru hydrogenace, vyznačující se tím, že:

- a) katalyzátor hydrogenace má poměr reakční doby r_1/r_2 vyšší než 5, přičemž r_1 představuje rychlost hydrogenace rekurentních jednotek (A) a r_2 rychlost hydrogenace rekurentních jednotek (B) za stejných podmínek reakce,
- b) vedlejší katalyzátor je hydrid alkalického kovu, připojený již v příslušném stavu nebo připravený in situ, a
- c) hydrogenace konjugovaného dienu probíhá, dokud není hydrogenováno alespoň 97 % rekurentních jednotek (A).

Patentová dokumentace o procesech hydrogenace je do tohoto dokumentu zahrnuta odkazem.

Elastomerová složka (B) je výhodně přítomna v bitumenové kompozici v množství v rozmezí od 1 do 20 % hmotnostních z celkového složení, nejlépe od 6 do 15 % hmotnostních.

Další složky

Bitumenová kompozice může dále volitelně obsahovat i jiné složky, například složky nutné pro plánované koncové použití. Mohou být tedy přidány doplňkové látky, například mastek, uhličitán vápenatý či saze, popř. jiné složky, včetně pryskyřic, olejů, stabilizátorů a samozhášecích přísad. Obsah těchto doplňkových látek a jiných složek se může pohybovat mezi 0 až 40 % hmotnostních. Je-li to výhodné, mohou být do bitumenové kompozice podle vynálezu přidány samozřejmě i jiné polymerové modifikátory.

Je například možné přidat do bitumenové kompozice další elastomer, např. ze skupiny polyesterů, polyakrylátů, polysulfidů, polysilikonů a polyesteramidů, které vykazují vlastnosti elastomerů.

Koncové použití

Užitečné vlastnosti směsi polymeru a bitumenu podle tohoto vynálezu při nízké a vysoké teplotě, spojené s lepší odolností vůči stárnutí, dělají ze směsi výhodný produkt k použití tam, kde jsou směsi vystaveny vnějším povětrnostním vlivům, např. na střechách, kupříkladu jako součást střešní lepenky. Užitečná nízká viskozita při vysoké teplotě znamená, že směs polymeru a živice může být nejen snadněji zpracována, ale navíc umožňuje přidání většího množství doplňkové látky před dosažením maximální povolené viskozity při zpracování, což vede k levnějším produktům v aplikacích, které obvykle využívají doplňkové látky.

Jiné způsoby použití, kdy jsou samotné polymery a/nebo bitumenové kompozice podle tohoto vynálezu výhodné, jsou vozovky, zvuková izolace, lepidla, těsnicí materiály a nátěrové hmoty a/nebo směsi pro tlumení vibrací.

Předkládaný vynález ilustrují následující příklady.

Elastomery

Polymer A, používaný pro účely srovnání, je rozvětvený polymer typu SBS s obsahem styrenu asi 30 % hmotnostních, zřejmou molekulovou hmotností asi 400.000, obsahem vinylu asi 44 % hmotnostních a vazebností (pomocí gama-glycidoxy-propyltrimetoxysilanu) asi 92 %. V tabulce 1 je uveden obsah vinylu a obsah cis/trans v rekurentních jednotkách 1,4-dienů.

Polymery 1-3 jsou hydrogenované verze polymeru A. Polymer 1 je částečně a selektivně hydrogenován, přičemž všechny vinylové skupiny se odstraní pomocí katalyzátoru hydrogenace na bázi titanu. Polymery 2 a 3 jsou použity pro účely srovnání a představují hydrogenované polymery, ve kterých jsou rekurentní jednotky dienu (neselektivně) hydrogenovány na 30 mol % (pomocí katalyzátoru hydrogenace na bázi niklu) nebo na 70 mol % (pomocí katalyzátoru hydrogenace na bázi kobaltu). Jejich vlastnosti jsou také uvedeny v tabulce 1.

Polymer B, použitý pro účely srovnání, je rozvětvený polymer typu SBS s obsahem styrenu asi 30 % hmotnostních, zdánlivou molekulovou hmotností asi 380.000, obsahem vinylu asi 8 % hmotnostních a vazebností (GPTS) asi 90 %. Polymer 4 je částečně a selektivně hydrogenovanou verzí polymeru B, zatímco polymer C je odpovídající verze polymeru B s vysokým obsahem vinylu. Obsah vinylu a obsah cis/trans těchto polymerů je uveden v tabulce 2.

Tabulka 1.

Polymer	A	1	2	3
Vinyl [%]	44	0	26	6
Cis/trans [%]	56	56	43	24

Tabulka 2.

Polymer	B	4	C
Vinyl [%]	8	0	61
Cis/trans [%]	92	92	39

Bitumenové kompozice

Základní směsi s 12 % hmotnostních výše uvedených polymerů byly vytvořeny s komerčně dostupným bitumenem B-180 za pomoci vysokorychlostního řezacího míchacího stroje Silverston L4R. Bitumen byl zahřát na 160 °C, a poté byl přidán polymer. Po smíchání se teplota zvýšila na 180 °C, což je způsobeno přenosem energie z míchacího stroje. Míchání při této teplotě pokračuje, dokud není dosaženo homogenní směsi, sledované fluorescenční mikroskopií.

Zkušební metody

Bylo provedeno standardní hodnocení směsi bez doplňkové látky, tj. stanovení penetrace při teplotě 25 °C, bodu měknutí, odporu průtoku podle DIN a ohybu za studena.

Zkoušky želatínace (příčná vazba) byly provedeny v upraveném Haakově rotoviskozimetru. 50 gramů připravené směsi je promícháno pomocí kotvovitého míchadla při rychlosti otáčení 300 otáček za minutu a teplotě 200 °C, přičemž na povrch vzorku je vyfoukáván konstantní proud vzduchu 20 NI za hodinu. Míchadlo je přímo připojeno k měřicímu přístroji Haakova viskozimetru, takže nárůst viskozity vzorku, poukazující na začátek želatínace, je zaznamenán jako nárůst signálu Haakova točivého momentu. Tento signál je měřítkem pro viskozitu vzorku a je sledován, dokud náhlý prudký nárůst točivého momentu neukáže, že relativní viskozita prudce vzrostla. Počet hodin, po kterých dojde k tomuto prudkému nárůstu viskozity, je měřítkem pro želatinační tendenci směsi.

Pokusy A, 1-3

Typické výkonové vlastnosti 12 % polymeru ve směsích s bitumenem B-180 jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3.

Polymer	Pokus A	Pokus 1	Pokus 2	Pokus 3
	A	1	2	3
Pen při 25 °C, dmm	45	47	43	42
R&B, °C	129	131	133	142
Průtok, °C	115	115	110	110
Ohyb za studena, °C	-25	-30	-25	-15

Výsledky

Směs 1 vykazuje technické parametry sloučeniny se selektivně (pouze vinyl) hydrogenovaným SBS. Ohyb za studena u složky obsahující polymer 1 je lepší než ohyb za studena u jiných směsí. Pravděpodobně jde o důsledek snížení T_g selektivně hydrogenovaného SBS ve srovnání s T_g ostatních SBS polymerů. Kromě toho představuje tato směs výhodnou kombinaci bodu měknutí R&B a odporu průtoku.

Směsi 2 a 3 vykazují počáteční výkonové vlastnosti sloučenin s částečně (náhodně) hydrogenovanými SBS polymery. (Částečnou, náhodnou) hydrogenací SBS na SEBS se zvýší T_g polymeru, což vede k horšímu ohybu za studena u směsi 3. Kromě toho se zvýší bod měknutí R&B, který poukazuje na pevnost řetězce při zvýšené teplotě a krátké době zatížení, zatímco odpor průtoku, který poukazuje na vysoký tepelný odpor při delší době zatížení, bude horší z důvodu snížené kompatibility SEBS polymeru v bitumenu, tj. při delší době zatížení bude asfalten přítomný v živici protékat polymerovým řetězcem při zvýšené teplotě, což se ukáže i na směsi 3.

Pokud jde o výsledky směsi 2, sloučenina se SBS s nižší hladinou částečné hydrogenace ukazuje na výsledky mezi směsí A a směsí 3.

Kromě toho lze prohlásit, že polymer 1 vykazuje podobné výkonové vlastnosti v bitumenu ve srovnání s vlastnostmi jeho nehydrogenovaného prekursoru, avšak se zlepšenými vlastnostmi ohybu za studena.

Pokusy s želatínací B, 4, C (želatínace)

Kromě polymerů A, 1-3 byla zkoumána želatinační tendence bitumenu B-180 (srov. tabulka 2) i u dalších tří polymerů s různým obsahem vinylu.

Výsledky zkoumání jsou shrnuty v tabulce 4.

Tabulka 4. Doba do želatínace 12 % polymeru v bitumenu B-180

Polymer	A	1	2	3	B	4	C
Doba do želatínace [hod]	15	>170 ^{*)}	36	>170 ^{*)}	50	88	10

^{*)} Pokus zrušen – dosud nebyla sledována želatínace

Polymer C potvrzuje, že vyšší obsah vinylu vede k horší odolnosti vůči želatínaci (viz polymer 1), zatímco polymer 4 potvrzuje, že selektivní hydrogenace zlepšuje odolnost vůči želatínaci (viz polymer 1).

Výsledky uvedené v tabulce 4 také ukazují zlepšenou odolnost vůči želatinaci u polymerů 1 a 3, avšak výkonové vlastnosti sloučeniny se selektivně hydrogenovaným polymerem 1 jsou podstatně lepší ve srovnání s vlastnostmi sloučeniny s částečně hydrogenovaným polymerem 3.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Bitumenová kompozice obsahující bitumenovou složku (I), blokový kopolymer (II), skládající se alespoň ze dvou koncových bloků poly(monovinylaromatického uhlovodíku) a alespoň z jednoho bloku poly(konjugovaného dienu), a volitelně doplňkové látky (III), *vyznačující se tím, že* (II) je částečně hydrogenovaný blokový polymer, obsahující jako konjugovaný dien butadien, kdy poly(konjugovaný dienový) blok obsahuje při částečné hydrogenaci méně než 3 mol % rekurentních jednotek (A) 1,2-dienů a méně než 20 mol %, nejlépe méně než 3 mol % rekurentních jednotek (D) etylenu, počítáno na základě celkového obsahu mol/mol rekurentních jednotek konjugovaného dienu.

2. Bitumenová kompozice podle nároku 1, *vyznačující se tím, že* poly(konjugovaný dienový) blok má počáteční obsah rekurentních jednotek (A) 1,2-dienů v rozmezí 5-95 mol %, počítáno na základě celkového obsahu mol/mol rekurentních jednotek konjugovaného dienu.

3. Bitumenová kompozice podle nároku 1 nebo 2, *vyznačující se tím, že* obsahuje při částečné hydrogenaci méně než 3 mol % rekurentních jednotek (A) 1,2-dienů a méně než 3 mol % rekurentních jednotek (D) etylenu, počítáno na základě celkového obsahu mol/mol rekurentních jednotek konjugovaného dienu.

4. Kompozice podle jakéhokoliv z výše uvedených nároků, *vyznačující se tím, že* se poly(konjugovaný dien) skládá z polymerovaných konjugovaných dienů se 4 až 8 atomy uhlíku na jeden monomer.

5. Kompozice podle jakéhokoliv z výše uvedených nároků, *vyznačující se tím, že* se poly(monovinylaromatické uhlovodíkové) bloky skládají z polymerovaného styrenu, o-metylstyrenu, p-metylstyrenu, terciárního p-butylystyrenu, 2,4-dimetylstyrenu, α -metylstyrenu, vinylneftalenu, vinyltoluenu, vinylxyleny nebo jejich směsí.

6. Kompozice podle jakéhokoliv z výše uvedených nároků, *vyznačující se tím, že* se obsah monovinylaromatických uhlovodíků koncového blokového kopolymeru pohybuje mezi 10 a 70.

7. Kompozice podle jakéhokoliv z výše uvedených nároků, *vyznačující se tím, že* polymerové bloky monovinylaromatických uhlovodíků ("A") mají molekulovou hmotnost v rozmezí od 2.000 do 100.000, a polymerové bloky konjugovaných dienů ("B") mají molekulovou hmotnost v rozmezí 25.000 až 1.000.000.

8. Kompozice podle jakéhokoliv z výše uvedených nároků, *vyznačující se tím, že* množství složky (II) je v rozmezí 1 až 20 % hmotnostních směsí.

9. Použití kompozice podle jakéhokoliv z výše uvedených nároků v materiálech na střechy.