



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

200 874

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihláseně 02 11 78
(21) PV 7161-78

(51) Int. Cl. C 09 D 3/24

(40) Zverejnené 31 01 80
(45) Vydané 01 01 83

(75)

Autor vynálezu MAŤAŠ MICHAL ing. DrSc. a ZANZOTTO ĽUDOVÍT ing., BRATISLAVA

(54) Epoxýbitúmenové spojivo pre cestné stavby

1

Tento vynález sa týka epoxýbitúmenového spojiva, používaného do asfaltových betónov alebo liatych asfaltov. Obsahuje propánový asfalt s penetráciou minimálne $20 \cdot 10^{-1}$ mm pri 25°C , polyepoxid s výhodou diánového typu, zmes amínov s minimálne jednou aminoskupinou v molekule, prípadne deriváty fenolu s minimálnou molovou hmotnosťou 108.

Použitie nearomatického polyepoxidu /diglycidyléter 2,2'-bis/4-cyklohexanol/propán chráni patent NSR č. 2 215 501.

Predmetom vynálezu, obsiahnutého vo francúzskom patente 2 093 201 je použitie polyepoxyéteru, vzniknutého ako produkt reakcie $n + 1$ molekúl diepoxidu s n molekulami polyolu.

Patent NSR 1 594 803 chráni použitie zmesi bitúmenu, epoxidovej živice a jemnej drte použitej gummy, získanej hlavne z opotrebovaných pneumatík.

Patent NSR 2 710 928 chráni použitie kombinácie tvrdidiel, z ktorých jednou zložkou je polyaminoamid.

Epoxýbitúmenová kompozícia je 1 predmetom francúzskeho patentu č. 2 366 342.

V súlade s týmto vynálezom obsahuje epoxýbitúmenové spojivo tieto látky:

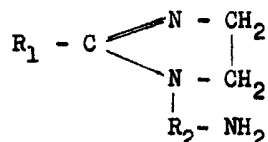
1. Asfalt je produktom odasfaltovania širokého alebo úzkeho ropného zvyšku pomocou propánu s minimálnou penetráciou podľa ČSN 65 7062 $20 \cdot 10^{-1}$ mm pri 25°C . Takýto asfalt obsahuje vyšší podiel aromatických uhľovodíkov, než asfalt, získaný ako zvyšok po vákuovej destilácii ropy alebo oxidáciou zvyšku po vákuovej destilácii ropy. Jeho afinita voči polyepoxidu diánového typu, ktorý má aromatický charakter, je preto vyššia, ako afinita asfaltov získaných vákuovou destiláciou ropy alebo oxidáciou zvyšku po vákuovej destilácii ropy. V prípade, že je potrebné spracovávať epoxybitúmenové spojivo pri nižšej teplote, môže byť propánový asfalt mäkkčený aromatickým extraktom zo selekčnej rafinácie ropných destilátov, odparafinovaných ropných destilátov a propánových rafinátov.

2. Aromatický extrakt, ktorý sa pridáva pre zníženie viskozity propánového asfaltu, v prípade, že je potrebné spracovávať epoxybitúmenové spojivo pri nižších teplotách. Je možné použiť aromatický extrakt zo selekčnej rafinácie ropných destilátov, odparafinovaných ropných destilátov a propánového rafinátu, ktorý možno získať pomocou selekčných rozpúšťadiel, ako je napríklad furfural, fenol, jednotlivé metylfenoly a ich ľubovoľné zmesi, kyslíčnik síričitý, sulfolán, N-metylpiperidín. Pre zníženie viskozity propánového asfaltu môže kinematická viskozita aromatického extraktu dosahovať maximálne hodnotu $70 \text{ mm}^2\text{s}^{-1}$ pri 100°C .

3. Polyepoxid, obsahujúci viac ako jednu epoxyskupinu v molekule. Môže byť alifatický, cykloalifatický alebo aromatický. Výhodné je používať polyepoxid diánového typu. Molová hmotnosť môže kolísať v pomerne širokom rozmedzí. Možno použiť polyepoxid s minimálnou molovou hmotnosťou 280. So vzrastom molovej hmotnosti rastie jeho viskozita a aromatický charakter. V dôsledku toho klesá stabilita disperzného systému bitúmen-epoxidová živica. Molová hmotnosť polyepoxidu nad 1000 sa javí z hľadiska aplikačného málo výhodná.

4. Zmes amínov, pôsobiacich ako tvrdidlo, z ktorých jednou zložkou je amín, obsahujúci dva vodíky v aminoskupinách jednej molekuly a minimálne 3 uhlíkové atómy v alkylovom reťazci a druhou zložkou je polyamín s obsahom vodíkov v aminoskupinách jednej molekuly väčším ako 2.

Ako amín s dvoma vodíkmi v aminoskupinách jednej molekuly sa môžu použiť alifatické alebo alicyklické monoamíny typu $\text{R} - \text{NH}_2$, diamíny typu $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{R} - \text{NH} - \text{CH}_3$ /alkylový reťazec R môže napr. obsahovať 3 až 20 uhlíkových atómov/, aminoimidazolíny typu



kde R_1 je alkyl, obsahujúci 7 až 20 uhlíkových atómov a R_2 je eténový alebo propénový reťazec. Sem patria tiež aminoétery typu $\text{RO}/\text{CH}_2/\text{NH}_2$, obsahujúce 7 až 20 uhlíkov v reťazci R.

K polyamínom s obsahom vodíkových atómov v aminoskupinách jednej molekuly väčším ako 2 patria látky typu etyléndiamínu, dietyléntriámínu, hexametyléntetramínu.

Amíny s dvoma vodíkmi na aminoskupinách v jednej molekule zvlášť s dlhším alkanickým reťazcom zvyšujú alkanický charakter vytvrdenej živice a tým zvyšujú afinitu alkanickej časti bitúmenu k epoxidovej živici a tým stabilitu spojiva.

Vytvrdzovaním takýmito amínmi vznikajú lineárne polyadičné produkty, ktoré v systéme bitúmen-epoxidová živica poskytujú produkt, vyznačujúci sa termoplastickým charakterom.

Pri použití samotných polyamínov s vysokým obsahom vodíkov na aminoskupinách jednej molekuly majú vzniknuté husto sieťované epoxidové živice obmedzenú miešateľnosť s bitúmenom. Takto pripravené epoxybitúmenové spojivá sú málo teplotne citlivé, ale sú krehké.

Vytvrdzovaním polyepoxidov kombináciou amínov oboch skupín je možné meniť rozsah zosieťovania a tým aj meniť v širokých medziach afinitu bitúmenu k polyepoxidu a z toho vyplývajúcu stabilitu disperzného systému bitúmen-epoxidová živica. Súčasne ovplyvňujú vlastnosti epoxybitúmenového spojiva, ako je elasticita, tvrdosť, teplotná citlivosť, odolnosť voči oderu a odolnosť voči rozpúšťadlám, vrátane benzínov a olejov.

5. Deriváty fenolu s minimálnou molovou hmotnosťou 108 buď ako chemické jedince alebo zmesi. Používajú sa ako komponent na zvýšenie afinity bitúmenu k polyepoxidu a tým aj na zvýšenie stability disperzného systému bitúmen-epoxidová živica. Sú potrebné len v niektorých hraničných prípadoch, keď je požadovaný vysoký obsah polyepoxidu v spojive a veľký podiel sieťujúceho tvrdidla. I v takom prípade postačuje v spojive len ich malé množstvo.

Môžu sa použiť alkylfenoly, obsahujúce minimálne jeden uhlíkový atóm v alkylovom reťazci. Alkyl môže byť lineárny alebo rozvetvený, napr. môže byť vyrobený z kvapalných parafínov, z tvrdých parafínov, z oligomérov etylénu, propénu a n-buténu a i-buténu a vyšších alkénov, obsahujúcich 5 až 20 uhlíkových atómov v molekule.

Epoxybitúmenové spojivo môže napr. obsahovať 10 až 75 dielov hmotnostných propánového asfaltu, 20 až 50 dielov hmotnostných polyepoxidu, 5 až 40 dielov hmotnostných aminových tvrdidiel, maximálne 75 dielov hmotnostných aromatického extraktu a maximálne 5 dielov hmotnostných derivátov fenolu. Teoreticky potrebné množstvo amínov je treba zvýšiť o 3 až 5 % hmotnostných. Pritom platí zásada, že čím menší je obsah polyepoxidu v spojive, tým väčšie množstvo amínov je potrebné za účelom dokonalého vytvrdnutia systému.

Výhodou epoxybitúmenového spojiva podľa tohto vynálezu je nízka teplotná citlivosť, dobrá adhézia k rôznym druhom povrchov a ku kamenivu, vysoká pevnosť, odolnosť voči kvapalným palivám a olejom, odolnosť voči obrusovaniu a zvýšená protišmyková odolnosť v porovnaní s bitúmenovými vozovkami.

Malá teplotná citlivosť a vysoká pevnosť epoxybitúmenového spojiva umožňuje dosiahnuť vysokej pevnosti cestného diela, vyžadované najmä na zatažených úsekoch ciest, ako sú križovatky, zastávky mestskej hromadnej dopravy. Pri použití epoxybitúmenového spojiva podľa tohto vynálezu nedochádza ani pri zvýšených teplotách v letných mesiacoch k tvorbe

200 874

pozdižných a priečných zvlnení /tzv. koľají a roľiet/, ktoré sú následkom častého státia a rozjazdov najmä ťažkých vozidiel v miestach s vysokou frekvenciou dopravy.

Epoxybitúmenové spojivo sa s výhodou používa pre výrobu živých krytov na mosty, kde vďaka jeho vysokým pevnostiam možno použiť tenšie vrstvy, ako pri použití čistého ropného bitúmenu. Tým sa zníži mŕtva hmotnosť mostu.

Dobrá adhézia epoxybitúmenu ku kovu a betónu zaisťuje dobrú súdržnosť krytu s podkladom.

Pre ilustráciu uvádzame príklad, ktorý však neobmedzuje predmet vynálezu.

Príklad

Pri 70 °C sa pripraví epoxybitúmenové spojivo, obsahujúce 44,1 propánového asfaltu s penetráciou $27 \cdot 10^{-1}$ mm, 11,0 % aromatického extraktu, majúceho kinematickú viskozitu $34 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ pri 50 °C, 27,6 % polyepoxidu diánového typu s epoxidovým ekvivalentom 188, 16,3 % oktaedecylamínu a 1,0 % dietyléntriáminu.

Takto pripravené epoxybitúmenové spojivo sa pri 70 °C pridáva na obalovní do obalovacieho bubna ku kamenivu, vyhriatemu na 70 °C. Zmes spojiva a kameniva má toto zloženie:

Kamenivo frakcie 8 - 16	9,43 % hm
Kamenivo frakcie 4 - 8	25,43 % hm
Kamenivo frakcie 0 - 4	28,30 % hm
Piesok	23,60 % hm
Filer	7,54 % hm
Epoxybitúmenové spojivo	5,66 % hm.

Po obalení sa zmes kladie na cestu vo vrstve hrúbky 10 cm a hutní. Nechá sa pri teplote okolia vytvrdiť. Po vytvrdení vykazuje táto zmes pri Marshallovom teste stability stabilitu 70 000 N.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Epoxybitúmenové spojivo pre cestné stavby vyznačujúce sa tým, že obsahuje 10 až 75 dielov hmotnostných propánového asfaltu s penetráciou pri 25 °C minimálne $20 \cdot 10^{-1}$ mm, 10 až 75 dielov hmotnostných aromatického extraktu z ropných frakcií s maximálnou kinematickou viskozitou $70 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ pri 100 °C, 20 až 50 dielov hmotnostných polyepoxidu s výhodou diánového typu s molovou hmotnosťou od 280 do 1000, 5 až 40 dielov hmotnostných zmesi amínov, pričom jedným z amínových tvrdidiel je látka, obsahujúca 2 vodíky v aminoskupinách jednej molekuly, minimálne 3 a maximálne 20 uhlíkov v uhľovodíkovej skupine, druhým z amínových tvrdidiel je polyamín všeobecného vzorca $\text{H}_2\text{N}/\text{CH}_2/_{2-3}\text{NH}/\text{CH}_2/_{2-3}\text{NH}_2$ a prípadne až 5

dielov hmotnostných derivátov fenolov s molekulovou hmotnosťou od 108 do 900.