



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209212
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 17 07 78
(21) (PV 4751-78)
(32)(31)(33) Právo přednosti od 21 07 77
(WP C 01 C/200 198)
Německá demokratická republika

(51) Int. Cl.³
C 08 L 95/00
E 01 C 7/18

(40) Zveřejněno 27 02 81

(45) Vydáno 01 05 83

(75)

Autor vynálezu

HENTZE GERHARD, VITZENBURG, KREIS JOHANNES dr.,
WEISSENFELS,
LIER WERNER dr., GRANSCHÜTZ, NIKLAS NORBERT, HALLE-
NEUSTADT,
ROSENLOCHER HELMUT, TAGEWERBEN a SALEWSKI GÜNTER,
TEUCHERN (NDR)

(54) Bitumenová směs, zejména pro vytvoření vrstev k pokrytí povrchu sportovních hřišť

Vynález se týká bitumenové směsi, zejména pro vytvoření vrstev k pokrytí povrchu sportovních hřišť z bitumenových emulzí, kaučukového latexu s funkčními skupinami nebo bez nich, pryže a přísad, jako jsou hydraulická pojiva, urychlovače tuhnutí a plniva.

Stále vzrůstajícími požadavky sportovců na stavbu sportovních zařízení získávají povlaky, kryjící povrch sportovních hřišť, stále větší význam. Tyto povlaky se zhotovují přednostně na bázi bitumenů, plastů, elastů a kombinací těchto materiálů, přičemž se mezi jiným spolupoužívá i druhotných surovin, jako jsou odpadní pryž nebo odpadní plastické hmoty.

Povlaky kryjící povrch sportovních hřišť, nejvhodnější z hlediska nákladů, jsou zhotoveny na bázi směsí bitumenu nebo bitumenových emulzí a pryžových granulátů. Tyto povlaky jsou odolné proti otěru a stále vůči vlivům počasí, jejich nevýhodou však je, že jejich pružnost je příliš malá a že jich nelze použít pro některá sportovní odvětví.

Dále je známo, vyrábět povlaky ze směsí bitumenových emulzí s disperzemi plastů a elastů. Velkou výhodou těchto povlaků je jednoduché zpracování za studena, přičemž v podstatě vyhovují požadav-

kům uživatelů. Přímísení pryžových a plastových granulátů, pryže ze starých pneumatik, hydraulických pojiv a urychlovačů tuhnutí, se dosáhne dalších zlepšení povlaků, čímž se tyto zpřístupní i masovému a školnímu sportu. Takovéto povlaky se však většinou vyznačují poměrně vysokou citlivostí vůči působení vody, což má nepříznivé následky zejména při střídání mrazu a oblevy a tím se podstatně snižuje životnost takovýchto povlaků. Pružné vlastnosti povlaku závisí na přidaném pryžovém granulátu, takže pevnost v přetržení, tažnost, překlenutí šířky trhlin a odpružení mají jen nízké hodnoty a tvrdost je přitom ve většině případů příliš vysoká. Tyto mechanické vlastnosti je možno zlepšit především přidáním vulkanizované pryže. Přitom je známo provádět vulkanizaci vmísením nevulkanizovaného kaučuku nebo kaučukového latexu a vulkanizačních prostředků do horkých bitumenů. Tím je sice možno získat otěruvzdorné, pružné povlaky, odolné proti roztržení a stárnutí, avšak vestavba, popřípadě pokládání, bývají složité a těžko regulovatelné a většinou velmi nákladné.

Cílem vynálezu je poskytnout monolytickou, elastickou, tažnou, pryžovitou krycí vrstvu na povrch sportovních hřišť, odolnou vůči stárnutí

209212

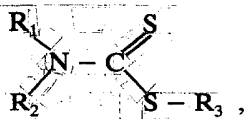
a odolávající rozpuštění, která obsahuje bitumen, rychle tuhne a kterou lze vyrobit jednoduchým zpracováním za studena.

Podnětem k vynálezu byl úkol vyvinout bitumenovou směs za použití bitumenových emulzí, kaučukového latexu s funkčními skupinami nebo bez nich, pryžových materiálů a přísad, jejímž použitím by bylo umožněno vytvořit krycí vrstvu sportovních hřišť s odrazovou pružností v rozmezí od 20 do 30 %, s tvrdostí vrstvy podle Shore A v rozmezí od 30 do 50 jednotek, s tlakovou deformací menší než 10 % při zatížení tlakem 0,4 MPa, s vysokým odpružením po dynamickém zatížení, s pevností v přetržení nejméně 0,2 MPa a s přitom se projevujícím rozpínáním při roztržení ve výši nejméně 10 %.

Předmětem vynálezu je proto bitumenová směs, zejména k vytvoření vrstev pro pokrytí povrchu sportovních hřišť, z bitumenové emulze, kaučukového latexu s funkčními skupinami nebo bez nich, pryže a přísad, jako jsou hydraulická pojiva, urychlovače tuhnutí a plniva, která se vyznačuje tím, že obsahuje 20 až 40 hmotnostních % bitumenové emulze, 2 až 10 hmotnostních % hlinitého emulgátoru, 20 až 500 mVal iontů vícemocných kovů II. hlavní a vedlejší skupiny periodické soustavy prvků na 100 g hlíny a 0,05 až 5,0 hmotnostních % urychlovače vulkanizace za studena.

S úspěchem se podařilo dosáhnout použitím speciálních bitumenových emulzí za přítomnosti vulkanizačních prostředků vytvoření za studena vulkanizujícího povlaku z uvedených směsí. Nejlepší se k tomu hodí stabilní bitumenové emulze s hlinitými emulgátory. K vytvoření kataiontových můstků mezi záporně nabitými emulgovanými částicemi bitumenu na jedné straně a rovněž záporně nabitými částicemi hlíny na druhé straně se přidávají dvojmocné a trojmocné kationty. Při tom působící kationty mohou být ionty kovů alkalických zemin a těžkých kovů. Bylo zjištěno, že při použití vícemocných iontů kovů, zejména iontů zinku, hořčíku nebo vápníku probíhá v přítomnosti vulkanizačních činidel časově a teplotně závislá vulkanizace kaučuku z latexu, přítomného ve směsi.

Jako vulkanizačního činidla se přitom účelně používá koloidní síry. K dosažení potřebné reakční rychlosti za normální teploty se výhodně používá urychlovače vulkanizace za studena obecného vzorce



kde

každý ze symbolů R_1 a R_2 znamená vodík nebo uhlovodíkový zbytek s 1 až 4 atomy uhlíku a

R_3 znamená ion alkalického kovu nebo amoniový ion.

Urychlovače vulkanizace se přitom používá v podobě vodného roztoku. Urychlovač vulkanizace se

může zcela jednoduše přidat do směsi, která je sestavena na bázi emulze a sama obsahuje vodu jako disperzní prostředí. K zesílení procesu vulkanizace je možno kromě toho přidat kysličníky nebo soli zinku, hořčíku nebo vápníku.

Po smísení všech složek a po nanesení směsi na podklad určený k pokrytí dochází nejprve k odpaření a vázání vody obsažené ve směsi. Vázání vody je v podstatě způsobeno hydraulickými pojivy, jako je cement a urychlovači tuhnutí, jako je například bezvodý chlorid vápenatý. Po této fázi sušení a vázání začínou probíhat vulkanizační reakce mezi reakčními složkami. Ionty vícemocných kovů obsažené ve stabilní emulzi bitumenu a hlíny aktivují přitom proces vulkanizace nevulkanizovaného, z latexu pocházejícího kaučuku sírou, nacházející se v koloidním stavu.

Při tom se mezi molekulami kaučuku vytvářejí útvary na způsob kostry, mezi něž se ukládají částice bitumenu a hlíny, aktivované obsaženými ionty vícemocných kovů. Tímto způsobem se podle vynálezu vytvářejí pevné vazby mezi vulkanizovaným kaučukem a jakostním bitumenem, které nelze vytvořit obvyklými výrobními postupy. Částice pryže, které jsou obsaženy v podobě moučky nebo granulátu, se včlení do kostry, v níž se pevně zakotví. Bylo zjištěno, že oproti jiným známým bituminosním povlakům dochází k podstatně menšímu otěru vyluhováním nebo vydrolováním částic pryže při používání.

Obecně probíhají vulkanizační reakce tím rychleji, čím vyšší je teplota. Trvání reakce lze podstatně zkrátit i za normálních teplot v rozmezí +5 až 25 °C přidáním vulkanizátorů za studena, jako jsou dithiokarbamáty. Toto je v uvažovaném případě použití velká výhoda, protože povlaky, nanesené na velkých plochách, lze jen těžko vulkanizovat tepelným zpracováním.

Jako složky tvořící plnivo se podle vynálezu používá, jak je to obvyklé, staré pryže z pneumatik, regenerátorů apod. v podobě vláken, granulátu nebo moučky. Rovněž je možno použít i jakýchkoliv jiných pryžových granulátů.

Výroba povlaku vyžaduje dvou až čtyř pracovních stupňů ve výrobním závodě a jednoho až dvou stupňů na místě pokládání. Přitom se nejprve vyrobí speciální emulze (I) bitumenu a hlíny se solemi zinku, hořčíku nebo vápníku. Z této emulze se přimísením kaučukového latexu vyrobí směs (II) bitumenové emulze s latexem. Souběžně s tím se v kulových mlýnech připraví vulkanizační pasta (III) ze síry, vody a povrchově aktivní látky, popřípadě za přísady kaolinu nebo hlíny a popřípadě kysličníku zinečnatého, hořečnatého nebo vápenatého. Produkty II a III se spolu smísí za vzniku produktu IV. Tuto pracovní operaci lze provádět ve výrobním závodě nebo na místě pokládání povlaku.

Přímo na staveništi se produkt IV důkladně promísí v míchače betonu s urychlovači tuhnutí, hydraulickými pojivy, pryžovými materiály výhodně ze staré pryže v podobě granulátů, vláken anebo

mouček a s urychlovačem vulkanizace; získaná směs se vyklopí mezi latě na podklad, na němž má povlak vzniknout, a stáhnutím se urovná. Po 48 hodinách je hlavní množství vody odpařeno, popřípadě již vázaná a povlak nabývá známých vlastností takovéto směsi z bitumenové emulze, kaučukového latexu, cementu a pryže. Potom začnou probíhat vulkanizační reakce, vrstva se stává stále podobnější pryži a nabývá postupně ve stále větší míře vlastností, které vyhovují požadavkům klade-ným na krycí vrstvy povrchu sportovních hřišť.

Vynález je blíže objasněn dále uvedenými příkladem provedení.

Příklad 1

Výroba bitumenové směsi se provádí v pěti pracovních stupních.

Nejprve se vyrobí stabilní bitumenová emulze (I) ze 139,4 hmotnostního dílu bitumenu B 45, 115,76 hmotnostního dílu vody, 10,72 hmotnostního dílu hlíny, 0,52 hmotnostního dílu síranu zinečnatého s krystalovou vodou, 1,08 hmotnostního dílu ethylfenylpolyglykoletheru a 0,52 hmotnostního dílu hydroxidu draselného.

268 hmotnostních dílů této emulze se při teplotě v rozmezí 15 až 35 °C smísí s 12 hmotnostními díly alkylfenylpolyglykoletheru a 120 hmotnostními díly butadien-styrenového latexu, obsahujícího 60 hmotnostních dílů polymeru, 54 hmotnostních dílů vody a 6 hmotnostních dílů emulgátoru, za vzniku směsi (II) bitumenové emulze a latexu.

V kulovém mlýnu se zpracuje na pastu (III) 1,5 hmotnostního dílu síry, 6 hmotnostních dílů kaolinu nebo hlíny, 0,38 hmotnostního dílu povrchově aktivní látky, například alkylfenylpolyglykoletheru, a 7,12 hmotnostního dílu vody.

Ze 400 hmotnostních dílů směsi II a 15 hmotnostních dílů pasty III se smísením při teplotě v rozmezí od 15 do 35 °C připraví aktivovaná emulze IV.

V míchačce betonu se 415 hmotnostních dílů emulze IV postupně smísí s 25 hmotnostními díly bezvodého práškového chloridu vápenatého, 10 hmotnostními díly vodného roztoku urychlovače

vulkanizace za studena, například vodného roztoku dithiokarbamátu sodného (ze 2 hmotnostních dílů dithiokarbamátu sodného a 8 hmotnostních dílů vody), 100 hmotnostními díly cementu a 450 hmotnostními díly staré odpadní pryže v podobě směsi moučky a granulátu o průměru až 5 mm.

Takto připravená bitumenová směs má hustou až maltovitou konzistenci. Nanese se na podklad, který je určen k pokrytí, a stáhne se mezi latěmi. Tloušťka vrstvy může být v rozmezí 1 až 10 cm, v výhodou v rozmezí 2 až 4 cm. Jako podklad je vhodný beton, asphalt nebo pevně uvalcovaný šterk nebo struska se sklonem nejméně 0,5 % k jedné nebo dvěma stranám hřiště. Ihned po nanesení začne probíhat sušení, takže déšť asi po 5 hodinách už nemůže povlak poškodit. Po 24 až 48 hodinách lze již po povlaku chodit. Po odpaření a vázání vody dochází k vulkanizaci, která je po 20 až 30 dnech téměř skončena. Po 28 dnech při teplotě 20° ± 5°C a při 65 ± 5% ní relativní vlhkosti vzduchu se dosáhne hodnot parametrů, uvedených v tabulce ve sloupci 3, 1.

Pro porovnání jsou rovněž uvedeny hodnoty těchto parametrů pro známý povlak z bitumenové emulze, kaučukového latexu, cementu a chloridu vápenatého bez vulkanizačního prostředku, uloženého za stejných podmínek (sloupec 2). Ve sloupci 1 je uvedeno několik požadavků sportovních institucí na krycí povlakovou vrstvu sportovního hřiště.

Příklad 2

V kulovém mlýnu se z 1,5 hmotnostního dílu síry, 3,75 hmotnostního dílu kaolinu nebo hlíny, 2,25 hmotnostního dílu kysličníku zinečnatého nebo kysličníku hořečnatého nebo kysličníku vápenatého, 0,5 hmotnostního dílu povrchově aktivní látky, například alkylsulfonátu sodného a 7,0 hmotnostních dílů vody připraví vulkanizační pasta (III), která se potom zpracuje dále postupem uvedeným v příkladu 1. Přitom se získají krycí povlaky s hodnotami parametrů uvedenými ve sloupci 3,2.

Tabulka

Parametr	(1) požadavek	(2) známý povlak z bitumenové emulze a kau- čukového latexu	(3) povlak podle vynálezu	
			1	2
Odrazová pružnost, %	20 až 30	17	27	24
Tvrdost Shore A	30 až 50	60	43	45
Pevnost v přetržení, MPa	min. 0,2	0,27	0,29	0,4
Rozpínání při roztržení, %	min. 10	5	15	13
Deformace tlakem 0,4 MPa, %	nanejvýš 10	14	6	6
Absorbce vody ve vakuu, obj. %	nanejvýš 5	8,1	3,2	3,0
Dynamická hloubka v tisku razidla (0,8 MPa, 0,36 Hz, 22 °C, 1 h)	nanejvýš 2	1,10	1,20	1,10
Odpružení po 2 h, %	min. 50	18	87,5	85,0

209212

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Bitumenová směs, zejména k vytvoření vrstev pro pokrytí povrchu sportovních hřišť, z bitumenové emulze, kaučukového latexu s funkčními skupinami nebo bez nich, pryže a přísad, jako jsou hydraulická pojiva, urychlovače tuhnutí a plniva, vyznačující se tím, že obsahuje 20 až 40 hmotnostních % bitumenové emulze, 2 až 10 hmotnostních % hlinitého emulgátoru, 20 až 500 mVal iontů vícemocných kovů II. hlavní a vedlejší skupiny periodické soustavy prvků na 100 g hlíny a 0,05 až 5,0 hmotnostních % urychlovače vulkanizace za studena.

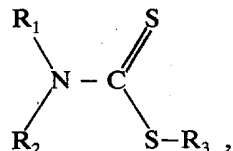
2. Směs podle bodu 1, vyznačující se tím, že bitumenová emulze je obsažena v množství 28 až 32 hmotnostních %.

3. Směs podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že jako ionty vícemocných kovů II. hlavní a vedlejší skupiny periodické soustavy prvků obsahuje ionty zinku, hořčíku nebo vápníku.

4. Směs podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že

urychlovač vulkanizace za studena je obsažen v množství od 0,1 do 1,0 hmotnostního %.

5. Směs podle bodů 1 a 4, vyznačující se tím, že obsažený urychlovač vulkanizace za studena má obecný vzorec



kde

každý ze symbolů R_1 a R_2 znamená vodík nebo uhlovodíkový zbytek s 1 až 4 atomy uhlíku, a R_3 znamená ion alkalického kovu nebo amoniový ion.

6. Směs podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že obsahuje 0,05 až 5,0 hmotnostních % práškových kysličníků kovů II. hlavní a vedlejší skupiny periodické soustavy prvků, s výhodou kysličníků zinku, hořčíku a vápníku.