



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **311526**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ C 08 L 95/00

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19980085	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1997.05.06, PCT/FR97/00812
(22) Inng. dag	1998.01.08	(85) Videreføringsdag	1998.01.08
(24) Løpedag	1997.05.06	(30) Prioritet	1996.05.10, FR, 9605828
(41) Alm. tilgj.	1998.03.10		
(45) Meddelt dato	2001.12.03		

(71) Patenthaver	Elf Antar France, Tour Elf, 2, place de la Coupole, La Défense 6, F-92400 Courbevoie, FR
(72) Oppfinner	Jean-Pascal Planche, Saint-Just-Chaleyssin, FR Claude Lacour, Vienne, FR Patrick Turello, Francheville, FR
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte ved fremstilling av bitumen/polymerblandinger, samt anvendelse derav**

(56) Anførte publikasjoner WO 9528446, WO 9422958, US 5331028, US 5306750

(57) Sammendrag Disse bitumen/polymer-blandinger fremstilles ved 100-230°C og under omrøring, ved å bringe et bitumen eller en bitumenblanding i berøring med minst én olefinsk polymer som bærer epoksy- eller COOH-grupper, og deretter å innlemme et syreadditiv i produktet mens hele blandingen omrøres ved 100-230°C i minst 10 minutter. Produktet, som underkastes behandling med syreadditiv, kan i tillegg inneholde en eller flere ytterligere polymerer, f.eks. av elastomertypen som er fornettbar med svovel, og kan t.o.m. underkastes svovelfornetting før syrebehandlingen. Bitumen/polymer-blandingene er nyttige i og for seg eller etter fortynning, ved fremstilling av bindemidler for å utføre belegning.

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte av den art som er angitt i krav 1's ingress ved fremstilling av bitumen/polymer-blandinger som har en meget lav temperaturfølsomhet. Den vedrører dessuten anvendelsen, som angitt i krav 30, av den erholdte blanding ved fremstilling av bitumen/polymerbindemidler for fremstilling av belegg, spesielt veibelegg, av bituminøse blandinger eller alternativt vanntette anleggsflater.

Det er kjent å bruke bituminøse blandinger som flatebelegg, og spesielt som veiflatebelegg, forutsatt at disse blandinger har visse vesentlige mekaniske egenskaper.

Disse mekaniske egenskaper bedømmes i praksis ved å bestemme en rekke mekaniske egenskaper ved hjelp av standardiserte tester, og de vanligste slike egenskaper er som følger:

- 15 - mykningspunkt, uttrykt i °C og bestemt ifølge ring- og kuletesten som definert i NF-standarden T 66008,
- sprøhetspunktet eller Fraass' punkt, uttrykt i °C og bestemt ifølge IP-standarden 80/53,
- inntrengingsevnen, uttrykt i 1/10 mm og bestemt ifølge NF-standarden T 66004,
- 20 - de rheologiske strekkegenskaper, bestemt ifølge NF-standarden T 46002 og omfattende egenskapene:
 - sviktspenningen σ_Y i 10^5 Pa,
 - forlengelse ved sviktspenningen ϵ_Y i %,
 - 25 • bruddspenningen σ_B i 10^5 Pa,
 - forlengelse ved brudd, ϵ_B i %.

Det er også mulig å gjøre seg et bilde av temperaturfølsomheten av bituminøse blandinger utifra en korrelasjon mellom inntrengingsevnen (forkortet pen) og mykningspunktet (forkortet RBT) for blandingen, og denne korrelasjon benevnes Pfeiffers tall (forkortet PN).

Dette tall beregnes utifra forholdet:

$$PN = (20 - 500A)/(1 + 50A)$$

hvor A er stigningen av den rette linje som uttrykkes med ligningen:

$$A = (\log_{10}800 - \log_{10}pen)/(RBT - 25)$$

- 5 Temperaturfølsomheten av den bituminøse blanding nedsettes idet verdien for Pfeiffers tall øker, eller (hvilket betyr det samme) idet verdien for tallet A synker. For konvensjonelle bitumener antar Pfeiffers tall verdier omkring null.

- Generelt oppviser konvensjonelle bitumener ikke samtidig
10 alle de nødvendige egenskaper, og det har lenge vært kjent at tilsetningen av forskjellige polymerer til disse konvensjonelle bitumener gjør det mulig å på fordelaktig måte modifisere de mekaniske egenskaper av bitumenene og å danne bitumen/polymer-blandinger som har forbedrede mekaniske
15 egenskaper sammenlignet med bitumenene i og for seg.

- Innlemmelsen av olefinske polymerer som er funksjonalisert med epoksy- eller karboksylgrupper, i bituminøse blandinger som er satt sammen av et eller flere bitumener og en eller flere polymerer som ikke inneholder slike grupper, fører
20 til dannelsen av bitumen/polymer-blandinger med en betydelig bedre konsistens (økning av ring- og kule-mykningspunktet), temperaturfølsomhet (høyere Pfeiffers tall) og strekkmekaniske egenskaper.

- Slike bitumen/polymer-blandinger, som inneholder olefinske
25 polymerer som er funksjonalisert med epoksy- eller karboksylgrupper, beskrives spesielt i publikasjonene US-A-4.650.820, US-A-5.306.750 og US-A-5.331.028 og i den franske patentsøknad som ble innlevert av foreliggende søker den 10. november 1994, og som fikk numret 9413537. Således
30 beskriver publikasjonen US-A-4.650.820 en bitumen/polymer-blanding som inneholder 95-99 vekt% bitumen hvis pseudo-

viskositet ved 30°C ligger i området 200-1.0000 sekunder, og 1-5 vekt% terpolymer som består av 88-98,7 mol% enheter fra minst ett C₁- til C₆-alkylakrylat eller -metakrylat, og 0,3-3 mol% enheter avledet fra maleinsyreanhydrid.

- 5 Publikasjonen US-A-5.306.750 beskriver en bitumen/polymer-blanding som består av et reaksjonsprodukt som erholdes ved å ved temperaturen 125-250°C og under omrøring over et tidsrom på 3-48 timer, bringe et bitumen i berøring med en etylenkopolymer som inneholder 0,1-20 vekt% glycidylgrup-
- 10 per, idet kopolymermengden utgjør 0,05-20 vekt% av blandingen. Nærmere bestemt er etylenkopolymeren som inneholder glycidylgrupper, en uregelmessig kopolymer av etylen, av 0,5-15 vekt% monomer som inneholder en glycidylgruppe, spesielt glycidylakrylat eller -metakrylat, og av 0-50 vekt%
- 15 vinylmonomer uten glycidylgrupper, såsom en vinylester, f.eks. vinylacetat, eller et alkylakrylat eller -metakrylat. Publikasjonen US-A-5.331.028 beskriver en bitumen/polymer-blanding av en type som kan sammenlignes med hva som beskrives i US-A-5.306.750, men som i tillegg inneholder
- 20 0,3-20 vekt% blokk-kopolymer av styren og av et konjugert dien, f.eks. en blokk-kopolymer av styren og butadien, med en vektsmidlere molekylmasse fra 100.000-1.000.000. Gjenstanden for den franske patentsøknad nr. 8413537 er en bitumen/polymer-blanding som erholdes ved å bringe et
- 25 bitumen eller en bitumenblanding, en svovelfornettbar elastomer, såsom spesielt en blokk-kopolymer av styren og av et konjugert dien, en olefinsk polymer som inneholder funksjonelle epoksy- eller karboksyl- (COOH-) grupper, og et svovellavgivende koblingsmiddel i berøring med hverandre
- 30 ved 100-230°C under omrøring.

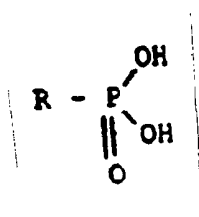
Man har nå funnet at den gunstige virkning av olefinske polymerer som inneholder funksjonelle epoksy- eller COOH-grupper, på bedringen av de mekaniske og rheologiske egenskaper, spesielt på konsistensen, temperaturfølsomheten og

35 de strekkmekaniske egenskaper, av bitumen/polymer-blandin-

ger som inneholder disse funksjonelle polymerer, kan bedres vesentlig ved å behandle blandingene etter deres fremstilling, med et bestemt hjelpestoff av typen syre eller syreanhydrid.

- 5 Gjenstanden for foreliggende oppfinnelse er en fremgangsmåte ved fremstilling av bitumen/polymer-blandinger som bl.a. oppviser en meget lav temperaturfølsomhet, hvor et bitumen eller en bitumenblanding bringes i berøring, idet dette utføres ved temperaturer fra 100-230°C og under
- 10 omrøring i minst 10 minutter, med i forhold til vekten av bitumenet eller bitumenblandingen, 0,01-20% fortrinnsvis 0,05-10% og spesielt 0,1-6%, av minst én olefinisk polymer som bærer funksjonelle epoksy- eller COOH-grupper, for å danne et såkalt bitumen/polymer-komponentreaksjonsprodukt,
- 15 fremgangsmåten er særpreget ved at det i bitumen/polymer-komponenten, som holdes ved temperaturer fra 100-230°C under omrøring, er innlemmet 0,005-6%, fortrinnsvis 0,01-3%, i forhold til vekten av bitumenet eller bitumenblandingen, surt hjelpestoff, og at den således dannede reaksjonsblanding holdes ved 100-230°C under omrøring i minst
- 20 10 minutter for å gi bitumen/polymer-blandingen, idet det sure hjelpestoff består av en eller flere forbindelser som velges fra gruppen omfattende fosforsyrer, borsyrer, svovelsyre, anhydridene av disse syrer, klorsvovelsyre, polyfosforsyrer, fosfonsyrer med formel
- 25

30



- og syrer med formel $\text{R}-(\text{COO})_t-\text{SO}_3\text{H}$, i hvilke formler t antar verdien 0 eller 1, og R betyr et enverdig hydrokarbonradikal som velges fra gruppen bestående av acykliske
- 35 enverdige C_1 - til C_{16} -hydrokarbonradikaler og cykliske enverdige hydrokarbonradikaler som inneholder 4-12 cykliske

karbonatomer, og som valgfritt kan være substituert med acykliske enverdige C_1 - til C_{16} -hydrokarbonradikaler.

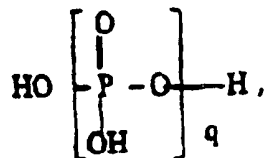
Ytterligere trekk fremgår av kravene 2 - 29.

Det sure hjelpestoff kan spesielt velges fra forbindelsene
 5 H_3PO_4 , P_2O_5 , H_3BO_3 , B_2O_3 , H_2SO_4 , SO_3 og HSO_3Cl , eller alternativt fra polyfosforsyrer, blandinger av minst én polyfosforsyre og svovelsyre, blandinger av minst én polyfosforsyre og minst én av syrene $R-(COO)_t-SO_3H$, blandinger av svovelsyre og minst én av syrene $R-(COO)_t-SO_3H$, og blanding
 10 dinger av svovelsyre med minst én polyfosforsyre og minst én av syrene $R-(COO)_t-SO_3H$. Når det sure hjelpestoff baserer seg på en eller flere polyfosforsyrer, kan det inneholde 5-100 vekt%, spesielt 20-100 vekt% polyfosforsyre(r) og 95-0 vekt%, spesielt 80-0 vekt% av minst én forbindelse
 15 som velges fra gruppen bestående av svovelsyre og syrene $R-(COO)_t-SO_3H$. Denne type surt hjelpestoff kan spesielt bestå av en kombinasjon som omfatter 20-95 vekt%, spesielt 40-90 vekt%, polyfosforsyre(r) og 80-5 vekt%, spesielt 60-10 vekt% svovelsyre og/eller metansulfonsyre.

20 Når det sure hjelpestoff består av et flertall sure forbindelser, kan forbindelsene innlemmes i bitumen/polymer-komponenten enten i form av en blanding eller hver for seg.

Polyfosforsyrene som kan brukes i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, er forbindelser med den empiriske formel
 25 $P_qH_rO_s$, hvor q, r og s er positive heltall således at $q \geq 2$, og spesielt således at q ligger i området 3-20 eller mer, og således at $5q+r-2s = 0$.

Polyfosforsyrene kan spesielt være rettkjededede forbindelser med den empiriske formel $P_qH_{q+2}O_{3q+1}$ som tilsvarer den utvidede formel
 30 dede formel



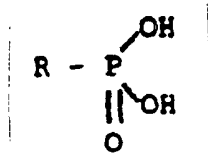
5

hvor q har den ovennevnte betydning, eller kan alternativt
være produkter med en todimensjonal struktur, eller selv en
tredimensjonal struktur. Alle disse polyfosforsyrer kan an-
ses for å være polykondensasjonsprodukter fra oppvarmingen
10 av vandig metafosforsyre.

Syrene med formel $\text{R}-(\text{COO})_t-\text{SO}_3\text{H}$ er enten sulfonsyrer med
formel $\text{R}-\text{SO}_3\text{H}$, når $t=0$, eller syrer med formel $\text{R}-\text{COO}-\text{SO}_3\text{H}$
når $t=1$. Syrene med formel $\text{R}-\text{COO}-\text{SO}_3\text{H}$ kan anses for å være
addukter av monokarboksyliksyrer $\text{R}-\text{COOH}$ og av SO_3 , eller
15 alternativt blandede anhydrider av monokarboksyliksyrer med
formel $\text{R}-\text{COOH}$ og svovelsyre.

Det enverdige hydrokarbonradikal som foreligger i formelen
for fosfonsyrene,

20



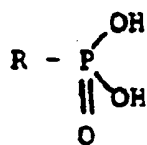
25 og i formelen for syrene $\text{R}-(\text{COO})_t-\text{SO}_3\text{H}$ velges, som nevnt
ovenfor, fra acykliske enverdige C_1 - til C_{16} -hydrokarbon-
radikaler og fra cykliske enverdige hydrokarbonradikaler
som inneholder 4-12 cykliske karbonatomer og som valgfritt
kan være substituert med acykliske enverdige C_1 - til C_{16} -
30 hydrokarbonradikaler. Radikalet R av den acykliske type kan
således spesielt omfatte et rettkjedet eller forgrenet C_1 -
til C_{16} -alkylradikal, f.eks. metyl, etyl, propyl, butyl,
heksyl, heptyl, oktyl, decyl, dodecyl eller alternativt
tetradecyl. Radikalet R av den cykliske type kan spesielt
35 omfatte et C_4 - til C_{12} -cykloalkylradikal, spesielt et C_5 -
til C_8 -cykloalkylradikal, såsom cyclopentyl, cycloheksyl,

cykloheptyl eller cyklooktyl, eller et enverdig aromatisk radikal som inneholder 6 cykliske karbonatomer, og som valgfritt kan være substituert med et rettkjedet eller forgrenet C₁- til C₁₆-alkylradikal, såsom f.eks. et fenyl-,
 5 tolyl-, decylfenyl-, dodecylfenyl- eller tetradecylfenylradikal.

Eksempler på sulfonsyrer med formel R-SO₃H som kan brukes i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, er metansulfonsyre, etansulfonsyre, propansulfonsyre, benzensulfonsyre, toluensulfonsyre, decylbenzensulfonsyre, dodecylbenzensulfonsyre
 10 og tetradecylbenzensulfonsyre.

Eksempler på fosfonsyrer med formel

15

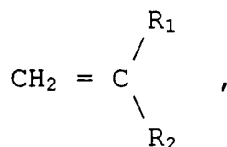


som kan brukes i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, er metylfosfonsyre, etylfosfonsyre, propylfosfonsyre, butylfosfonsyre og fenylfosfonsyre.
 20

Blant syrene med formel R-COO-SO₃H kan nevnes syrene CH₃-COO-SO₃H og CH₃-CH₂-COO-SO₃H, som er addukter av SO₃ med eddiksyre hhv. propionsyre.

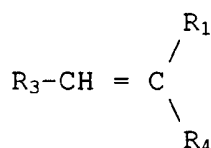
25 De olefinske polymerer som bærer funksjonaliserte epoksy- eller COOH-grupper, hvorav minst én innlemmes i bitumenet eller bitumenblandingen for å danne bitumen/polymer-komponenten, omfatter med fordel olefinske polymerer som inneholder x vekt% enheter fra etylen eller fra propylen, y
 30 vekt% enheter fra en eller flere monomerer A med formel

8



5

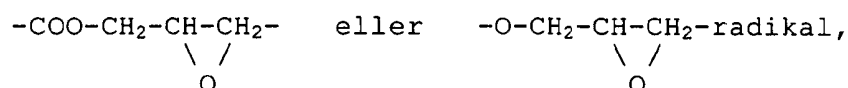
z vekt% enheter fra minst én monomer B med formel



10

og v vekt% enheter fra en eller flere monomerer C, unntatt monomerene A og B, idet R_1 i disse formler betyr H, CH_3 eller C_2H_5 , R_2 betyr et $-\text{COOR}_5$ -, $-\text{OR}_5$ - eller $-\text{OOCR}_6$ -radikal, idet R_5 betyr et C_1 - til C_{10} -alkylradikal og fortrinnsvis et C_1 - til C_6 -alkylradikal, R_3 betyr H, COOH eller COOR_5 , hvor R_5 har den ovennevnte betydning, og R_4 betyr et $-\text{COOH}$ -,

15



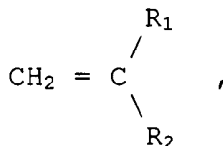
20

og x , y , z og v er tall således at $40 \leq x \leq 99,9$, $0 \leq y \leq 40$, $0,5 \leq z \leq 15$ og $0 \leq v \leq 15$ idet $x+y+z+v = 100$.

I de ovennevnte kopolymerer gjelder for x , y , z og v fortrinnsvis $50 \leq x \leq 99,5$, $0 \leq y \leq 40$, $0,5 \leq z \leq 15$ og $0 \leq v \leq 10$ idet $x+y+z+v = 100$.

25

Monomerene A med formel

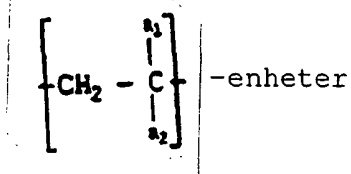


30

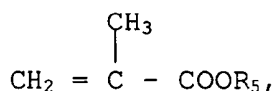
som danner

9

5



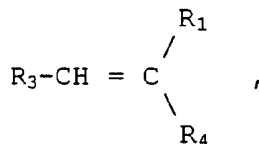
i den olefinske kopolymer, velges spesielt fra vinylformat, vinylacetat, vinylpropionat, vinylbutyrat, vinyletere $\text{CH}_2=\text{CO}-\text{O}-\text{R}_5$, hvor R_5 betyr et C_1 - til C_{10} - og fortrinnsvis C_1 - til C_6 -alkylradikal, såsom metyl, etyl, propyl, eller
 10 butyl, eller alkylakrylater og -metakrylater med formel $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOR}_5$ hhv.



15 hvor R_5 har den ovennevnte betydning.

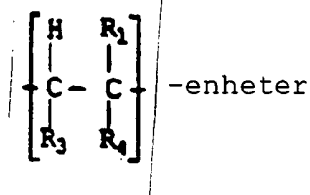
Monomere B med formel

20



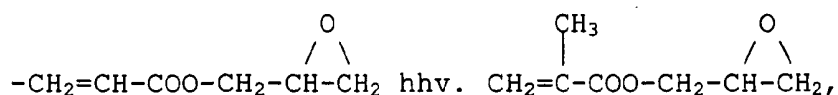
som danner

25

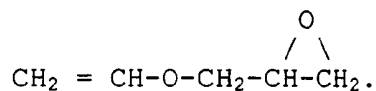


i den olefinske kopolymer, velges spesielt fra maleinsyre og dennes anhydrid, akrylsyre, metakrylsyre, alkylhydrogen-
 30 maleater med formel $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOR}_7$, hvor R_7 betyr et C_1 - til C_6 -alkylradikal, såsom metyl, etyl, propyl eller butyl, glycidylakrylater og -metakrylater med formel

35



vinylalkohol og glycidylvinyleter med formel



- 5 Monomerene C, hvis nærvær i den olefinske kopolymer er valgfritt, er monomerer som kan polymeriseres ved radikalruten, unntatt monomerene A og B, såsom f.eks. CO, SO₂ og akrylnitril.

De olefinske kopolymerer som bærer funksjonelle epoksy- eller COOH-grupper, velges spesielt fra:

- (a) uregelmessige kopolymerer av etylen og av en monomer B som velges fra akrylsyre, metakrylsyre, maleinsyre eller dennes anhydrid, glycidylakrylat og glycidylmetakrylat, som inneholder 80-99,7 vekt%, fortrinnsvis 85-99,5 vekt%,
15 etylen;

- (b) uregelmessige terpolymerer av etylen, av en monomer A som velges fra vinylacetat og alkylakrylater eller -metakrylater som inneholder et C₁- til C₆-alkylresiduum, såsom metyl, etyl, propyl, butyl eller heksyl, og av en
20 monomer B som velges fra akrylsyre, metakrylsyre, maleinsyre eller dennes anhydrid, glycidylakrylat og glycidylmetakrylat, som inneholder 0,5-40 vekt% enheter fra monomer A og 0,5-15 vekt% enheter fra monomer B, idet resten utgjøres av enhetene fra etylen; og

- (c) kopolymerer som erholdes ved poding av en monomer B, valgt fra akrylsyre, metakrylsyre, maleinsyre eller dennes anhydrid, glycidylakrylat og glycidylmetakrylat, på et substrat av en polymer som velges fra polyetylener, spesielt polyetylener med lav tetthet, polypropylener og uregelmessige kopolymerer av etylen og av vinylacetat eller av
30 etylen og av alkylakrylat eller -metakrylat som inneholder et C₁- til C₆-alkylresiduum, såsom metyl, etyl, propyl,

butyl eller heksyl, som inneholder 40-99,7 vekt%, fortrinnsvis 50-99 vekt%, etylen, hvilke podede kopolymerer inneholder 0,5-15 vekt% podede enheter fra monomer B.

De olefinske kopolymerer valgt fra:

5 (i) uregelmessige terpolymerer av etylen, av alkylakrylat eller -metakrylat som inneholder et C₁- til C₆-alkylresiduum, såsom metyl, etyl eller butyl, og av maleinsyreanhydrid, som inneholder 0,5-40 vekt% enheter fra alkylakrylatet eller -metakrylatet og 0,5-15 vekt% enheter fra
10 maleinsyreanhydridet, idet resten utgjøres av enheter fra etylenet;

(ii) uregelmessige terpolymerer av etylen, av alkylakrylat eller -metakrylat som inneholder et C₁- til C₆-alkylresiduum, såsom metyl, etyl eller butyl, og av glycidylakrylat eller -metakrylat, som inneholder 0,5-40 vekt%
15 enheter fra alkylakrylatet eller -metakrylatet og 0,5-15 vekt% enheter fra glycidylakrylatet eller -metakrylatet, idet resten utgjøres av enheter fra etylenet;

(iii) polyetylener med lav tetthet som er podet med
20 maleinsyreanhydrid, og polypropylener som er podet med maleinsyreanhydrid, som inneholder 0,5-15 vekt% podede enheter fra maleinsyreanhydridet;

(iv) polyetylener med lav tetthet som er podet med glycidylakrylat eller -metakrylat, og polypropylener som er
25 podet med glycidylakrylat eller -metakrylat, som inneholder 0,5-15 vekt% podede enheter fra glycidylderivatet,

foretrekkes spesielt.

De olefinske kopolymerer som bærer funksjonelle epoksy- eller COOH-grupper, og som brukes for å fremstille bitumen/polymer-komponenten, har med fordel slike molekyllmasser
30

at smelteflyttindeksen for kopolymerene, bestemt ifølge ASTM-standard D 1238 (testen utføres ved 190°C under en belastning på 2,16 kg), har en verdi, uttrykt i gram pr. 10 minutter, fra 0,3-3.000, fortrinnsvis fra 0,5-900.

- 5 Bitumenet eller bitumenblandingen som brukes for å utøve fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, velges med fordel fra de forskjellige bitumener som har en kinematisk viskositet ved 100°C mellom $0,05 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ og $3 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$, og fortrinnsvis mellom $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ og $2 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. Disse bitu-
10 mener kan være direkte destillerte eller vakuumdestillerte bitumener, eller blåste eller semiblåste bitumener, propan- eller pentan-avasfalteringsresiduer, viskositetsbrytende residuer, eller t.o.m. petroleumfraksjoner eller blandinger av bitumener og av vakuumdestillater, eller alternativt
15 blandinger av minst to av de nettopp nevnte produkter. Foruten en kinematisk viskositet innen det ovennevnte område, har bitumenet eller bitumenblandingen som anvendes i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, med fordel en inntrengings- evne ved 25°C ifølge NF-standard T 66004, fra 5-800, og
20 fortrinnsvis fra 10-400.

- I tillegg til den olefinske polymer som er funksjonalisert med epoksy- eller COOH-grupper, kan bitumen/polymer-komponenten, som behandles med det sure hjelpestoff, også inneholde en eller flere ytterligere polymerer i tillegg til
25 den nevnte funksjonaliserte olefinske polymer, idet den eller de ytterligere polymerer spesielt kan være elastomerer, og spesielt svovelfornettbare elastomerer. Disse elastomerer velges med fordel fra uregelmessige eller blokk-kopolymerer av styren og av et konjugert dien, såsom
30 butadien, isopren, klorpren, karboksylert butadien eller karboksylert isopren, og er spesielt satt sammen av en eller flere kopolymerer valgt fra blokk-kopolymerer, med eller uten hengsel, av styren og av butadien, av styren og av isopren, av styren og av klorpren, av styren og av karbok-
35 sylert butadien, eller alternativt av styren og av karbok-

sylert isopren. Kopolymeren av styren og av konjugert dien, spesielt hver av de ovennevnte kopolymerer, har med fordel et styreninnhold fra 5-50 vekt%. Den vektsmidlere molekylmasse av kopolymerer av styren og av konjugert dien, og
5 spesielt av de ovennevnte kopolymerer, kan f.eks. være 10.000-600.000 Da, og er fortrinnsvis 30.000-400.000 Da. Kopolymeren av styren og av konjugert dien velges fortrinnsvis fra di- eller tri-blokk-kopolymerer av styren og av butadien, av styren og av isopren, av styren og av karboksylert butadien eller alternativt av styren og av karboksylert isopren som har styreninnhold og vektsmidlere molekylmasser som ligger innen de ovennevnte områder.
10

Mengden ytterligere polymer eller polymerer, og spesielt mengden av den eller de svovelfornettbare elastomerer i
15 bitumen/polymer-komponenten kan være 0,3-20%, spesielt 0,5-10% av vekten av bitumenet i komponenten.

Bitumen/polymer-komponenten som inneholder en svovelfornettbar elastomer i tillegg til den olefinske polymer som er funksjonalisert med epoksy- eller COOH-grupper, kan
20 med fordel behandles ved fornetning under innvirkning av et svovelavgivende koblingsmiddel for å danne en fornett bitumen/polymer-komponent som utgjør bitumen/polymer-komponenten som skal behandles med det sure hjelpestoff.

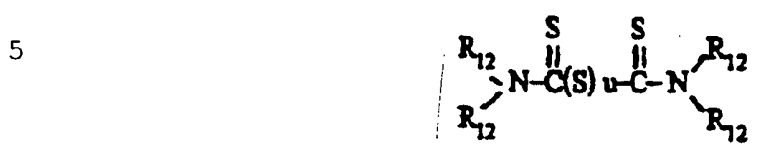
Det svovelavgivende koblingsmiddel som brukes ved fremstilling av den fornettede bitumen/polymer-komponent, kan være
25 satt sammen av et produkt som velges fra gruppen omfattende elementet svovel, hydrokarbylpolsulfider, svovelavgivende vulkaniseringsakselleratorer eller blandinger av slike produkter med hverandre og/eller med vulkaniseringsakselleratorer som ikke er svoveldonorer. Spesielt velges det svovelavgivende koblingsmiddel fra produktene M, som inneholder 0-100 vekt% komponent CA, som består av et eller flere svovelavgivende vulkaniseringsakselleratorer, og fra
30 100-0 vekt% komponent CB, som består av et eller flere

vulkaniseringsmidler valgt fra elementet svovel og hydrokarbylpolysulfider, og produktene N, som inneholder en komponent CC, som består av en eller flere vulkaniseringsakselleratorer som ikke er svoveldonorer, og et produkt M, i et vektforhold mellom komponenten CC og produktet M fra 0,01-1, fortrinnsvis fra 0,05-0,5.

Det elementære svovel som kan brukes for å helt eller delvis utgjøre koblingsmidlet, er med fordel svovel i pulverform, og fortrinnsvis svovel som er krystallisert i ortorhombisk form, og som er kjent under betegnelsen alfa-svovel.

Hydrokarbylpolysulfidene som har evnen til å brukes for å utgjøre deler av eller hele koblingsmidlet, kan velges fra dem som defineres i publikasjonen FR-A-2.528.439, og som tilsvare den generelle formel $R_8-(S)_m-(R_9-(S)_m)_w-R_{10}$, hvor R_8 og R_{10} hver betyr et mettet eller umettet enverdig C_1 -til C_{20} -hydrokarbonradikal, eller som er forbundet med hverandre for å danne et mettet eller umettet toverdig C_1 -til C_{20} -hydrokarbonradikal som danner en ring med de andre grupper av atomer som er forbundet i formelen, R^9 betyr et mettet eller umettet toverdig C_1 -til C_{20} -hydrokarbonradikal, $-(S)_m$ -gruppene representerer toverdige grupper som hver dannes utifra m svovelatomer, idet verdien m kan variere fra en gruppe til en annen, og betyr et heltall fra 1-6, idet minst én av verdiene for m er større enn eller lik 2, og w betyr et heltall som antar verdier fra null til 10. Foretrukne polysulfider tilsvare formelen $R_{11}-(S)_p-R_{11}$, hvor R_{11} betyr et C_6 -til C_{16} -alkylradikal, f.eks. heksyl, oktyl, dodecyl, tert-dodecyl, heksadecyl, nonyl eller decyl, og $-(S)_p$ - betyr en toverdig gruppe som dannes av en kjedesevens med p svovelatomer, idet p er et heltall fra 2-5.

Når koblingsmidlet inneholder en svovelavgivende vulkaniseringsaksellerator, kan denne velges spesielt fra tiurampolysulfidene med formel



10 hvor symbolene R_{12} , som kan være like eller forskjellige, hver betyr et C_1 - til C_{12} - og fortrinnsvis C_1 - til C_8 -hydrokarbonradikal, spesielt et alkyl-, cykloalkyl- eller arylradikal, eller R_{12} -radikaler som er bundet til det samme nitrogenatom, er bundet sammen for å danne et toverdigg C_2 - til C_8 -hydrokarbonradikal, og u er et tall fra 2-8. Som

15 eksempler på slike vulkaniseringsakselleratorer kan spesielt de følgende forbindelser nevnes: dipentametylentiuramdisulfid, dipentametylentiuramtetrasulfid, dipentametylentiuramheksasulfid, tetrabutyltiuramdisulfid, tetraetyltiuramdisulfid og tetrametyltiuramdisulfid.

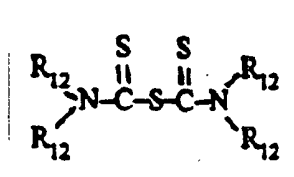
20 Som ytterligere eksempler på svovelavgivende vulkaniseringsakselleratorer, kan også nevnes alkylfenoldisulfider og disulfider såsom morfolindisulfid og N,N'-kaprolaktamdisulfid.

25 Vulkaniseringsakselleratorer som ikke er svoveldonorer, og som kan brukes for å danne komponent CC av koblingsmidlene av typen produkt N, kan være svovelforbindelser som velges spesielt fra merkaptobenzotiazol og derivater derav, spesielt benzotiazolmetalltiolater, og fremfor alt benzotiazolsulfenamider, ditiokarbamater med formel



hvor symbolene R_{12} , som kan være like eller forskjellige, har den ovennevnte betydning, Y betyr et metall, og f betyr valensen av Y, og tiurammonosulfider med formel

5



hvor symbolene R_{12} har de ovennevnte betydninger.

- 10 Eksempler på vulkaniseringsakselleratorer av typen merkap-
tobenzotiazol kan være merkaptobenzotiazol, benzotiazol-
etiolat av et metall såsom sink, natrium eller kobber,
benzotiazoldisulfid, 2-benzotiazolpentametylsulfendamid,
2-benzotiazoletiosulfenamid, 2-benzotiazoldihydrokarbyl-
15 sulfenamider når hydrokarbylradikalet er et etyl-, iso-
propyl-, tert-butyl- eller cykloheksylradikal, og N-oksy-
dietylen-2-benzotiazolsulfenamid.

- Av vulkaniseringakselleratorene av typen ditiokarbamattypen
med den ovennevnte formel, kan nevnes de forbindelser som
20 er dimetylditiokarbamater av metaller såsom kobber, sink,
bly, vismut og selen, dietylditiokarbamater av metaller så-
som kadmium og sink, diamylditiokarbamater av metaller så-
som kadmium, sink og bly, og bly- eller sink-pentametylen-
ditiokarbamat.

- 25 Som eksempler på tiurammonosulfidene som har den ovennevnte
formel, kan nevnes forbindelser såsom dipentametylentiuram-
monosulfid, tetrametyltiurammonosulfid, tetraetyltiuram-
monosulfid og tetrabutyltiurammonosulfid.

- Andre vulkaniseringakselleratorer som ikke er svoveldono-
30 rer, og som ikke tilhører de ovennevnte grupper, kan også
brukes. Slike vulkaniseringsakselleratorer kan være 1,3-
difenyylguanidin, di-orto-tolyylguanidin og sinkoksyd, idet

den sistnevnte forbindelse valgfritt brukes i nærvær av en fettsyre.

For ytterligere detaljer om de svovelavgivende vulkaniseringsakselleratorer og om de som ikke er svoveldonorer, som
5 kan brukes ved dannelsen av koblingsmidlet, henvises det til publikasjonene EP-A-0.360.656 og EP-A-0.409.683, hvis innhold er innlemmet i foreliggende beskrivelse ved henvisning dertil, hvilket også gjelder innholdet i publikasjonen FR-A-2.528.439.

10 Det følger av den ovennevnte sammensetning av koblingsmidlet, at dette kan være av enkomponenttypen eller av multikomponenttypen, idet et koblingsmiddel av multikomponenttypen kan dannes før det brukes, eller alternativt kan
15 dannes *in situ* i blandingen som den må foreligge i. Koblingsmidlet av multikomponenttypen eller av enkomponenttypen, eller komponentene av koblingsmidlet av multikomponenttypen som fremstilles *in situ*, kan brukes som de er, f.eks. i smeltet tilstand, eller i form av blandinger, f.eks. i oppløsning eller suspensjon, med et tynnings-
20 middel, f.eks. en hydrokarbonforbindelse.

Koblingsmidlet brukes i en mengde som er egnet for å føre til en fri svovelmengde som utgjør 0,1-20%, fortrinnsvis 0,5-10%, av vekten av den svovelfornettbare elastomer i bitumen/polymer-komponenten som skal fornettes med koblings-
25 midlet.

Bitumen/polymer-komponenten som underkastes innvirkningen av det sure hjelpestoff, fremstilles ved å bringe den olefinske polymer som bærer funksjonelle epoksy- eller karboksylgrupper og om ønsket også den eller de ytterligere polymerer, f.eks. svovelfornettbar elastomer, i berøring med
30 bitumenet eller bitumenblandingen, i mengdeforhold som velges innen de ovennevnte områder, idet fremstillingen utføres ved temperaturer fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C,

under omrøring, under et tidsrom på minst 10 minutter, generelt i størrelsesorden på fra noen titalls minutter til noen få timer, spesielt fra 10 minutter til 5 timer, for å danne et reaksjonsprodukt som utgjør bitumen/polymer-komponenten. Når en ytterligere polymer, f.eks. en svovelfornettbar elastomer, brukes i tillegg til den olefinske polymer som er funksjonalisert med epoksy- eller COOH-grupper, kan den ytterligere polymer bringes i berøring med bitumenet eller bitumenblandingen før eller etter den funksjonaliserte olefinske polymer, eller t.o.m. samtidig som den olefinske polymer.

Når det ønskes å fremstille en fornettete bitumen/polymer-komponent, dannes først en ikke-fornettete bitumen/polymer-komponent som utgjøres av et bitumen eller en blanding av bitumener, som inneholder minst én olefinsk polymer som bærer funksjonelle epoksy- eller COOH-grupper og minst én svovelfornettbar elastomer, f.eks. en blokk-kopolymer av styren og av et konjugert dien, og dette utføres som angitt ovenfor. Deretter innlemmes det svovelavgivende koblingsmiddel i den ikke-fornettete bitumen/polymer-komponent, i en egnet mengde som velges innen de ovennevnte områder for mengden, og hele blandingen holdes under omrøring ved en temperatur fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, idet denne temperatur kan være lik eller forskjellig fra temperaturene for fremstillingen av den ikke-fornettete bitumen/polymer-komponent, over et tidsrom fra minst 10 minutter og generelt fra 10 minutter til 5 timer, spesielt fra 30 minutter til 3 timer, for å danne en reaksjonsmasse som utgjør den svovelfornettete bitumen/polymer-komponent.

Den ikke-fornettete eller fornettete bitumen/polymer-komponent behandles med et sure hjelpestoff ved å innlemme det sure hjelpestoff, i en egnet mengde som velges innen det ovennevnte område for mengden, i bitumen/polymer-komponenten som holdes ved en temperatur fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, under omrøring, og ved deretter å holde

blandingen under omrøring ved en temperatur fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, over et tidsløp på minst 10 minutter, og spesielt fra 10 minutter til 5 timer, mer spesielt fra 30 minutter til 4 timer, for å gi bitumen/polymer-blandingen med meget lav temperaturfølsomhet.

Under dannelsen av bitumen/polymer-komponenten av ikke-fornett type eller svovelfornettet type, som skal underkastes innvirkningen av det sure hjelpestoff, kan det ytterligere tilsettes 1-40%, spesielt 2-30%, fluksmiddel, beregnet på bitumenets vekt, hvilket fluksmiddel spesielt kan bestå av en hydrokarbonolje som oppviser et destillasjonsområde ved atmosfæretrykk, bestemt ifølge ASTM-standard D 86-67, fra 100-600°C, og spesielt fra 150-400°C. Denne hydrokarbonolje, som spesielt kan være en petroleumfraksjon av aromatisk natur, en petroleumfraksjon av nafteno-aromatisk natur, en petroleumfraksjon av nafteno-parafinsk natur, en petroleumfraksjon av parafinsk natur, en jordolje eller alternativt en olje av vegetabilsk opprinnelse, er tilstrekkelig "tung" for å begrense inndampingen ved tidspunktet for tilsetningen derav til bitumenet, og samtidig tilstrekkelig "lett" for å fjernes i størst mulig grad etter at bitumen/polymer-blandingen som inneholder den, er blitt spredt, for å få igjen de samme mekaniske egenskaper som en bitumen/polymer-blanding som ble fremstilt uten fluksmiddel, ville ha oppvist etter varmspredning. Fluksmidlet kan tilsettes til reaksjonsblandingen, som dannes utifra bitumenet, den svovelfornettbare elastomer og det svovelavgivende koblingsmiddel, under hvilket som helst tidspunkt under fremstilling av reaksjonsblandingen, idet fluksmiddelmengden velges innen det ovennevnte område for å være kompatibel med den endelige bruk av blandingen på arbeidstedet.

Reaksjonsblandingen på basis av bitumen eller en bitumenblanding, av olefinisk polymer som bærer funksjonelle epoksy- eller COOH-grupper og, når disse brukes, også av en

ytterligere polymer, såsom f.eks. en svovelfornettbar elastomer og av et svovelavgivende koblingsmiddel, som fører til den ikke-fornettede eller svovelfornettede bitumen/polymer-komponent som deretter behandles med det sure
5 hjelpestoff, kan også inneholde et eller flere additiver som har evnen til å reagere med epoksy- eller COOH-gruppene av den funksjonaliserte olefinske polymer. Disse reaktive additiver kan spesielt være primære eller sekundære aminer, spesielt polyaminer, alkoholer, spesielt polyoler, syrer,
10 spesielt polysyrer, eller alternativt metallsalter.

Reaktive additiver av amintypen er f.eks. aromatiske diaminer, såsom 1,4-diaminobenzen, 2,4-diaminotoluen, diaminonaftalen, bis(4-aminofenyl)sulfon, bis(4-aminofenyl)eter eller bis(4-aminofenyl)metan, alifatiske eller
15 sykloalifatiske diaminer, såsom slike med formel $H_2N-R_{13}-NH_2$, hvor R_{13} betyr et C_2 - til C_{12} -alkylen- eller C_6 - til C_{12} -sykloalkylenradikal, f.eks. etylendiamin, diaminopropan, diaminobutan, diaminoheksan, diaminooktan, diaminodekan, diaminododekan, diaminocykloheksan, diaminocyklo-
20 oktan eller diaminocyklododekan, polyetylenpolyaminer eller polypropylenpolyaminer, såsom dietylentriamin, dietylentetramin, tetraetylenpentamin eller dipropylentriamin, eller alternativt fettsyreaminer eller -polyaminer, dvs. aminer eller polyaminer som inneholder et C_{12} - til C_{18} -alkyl- eller alkenylradikal som er forbundet med nitrogen-
25 atomet i en amingruppe.

Reaktive additiver av den alkoholske type er spesielt polyoler, såsom dioler eller trioler, og spesielt dioler med formel $HO-R_{14}-OH$, hvor R_{14} betyr et hydrokarbonradikal,
30 spesielt et C_2 - til C_{18} -alkylen-, C_6 - til C_8 -arylen- eller C_6 - til C_8 -sykloalkylenradikal, og polyeterdioler med formel $HO-[C_qH_{2q}O]_r-H$, hvor q er et tall fra 2-6, og spesielt er lik 2 eller 3, og r er et tall som er større enn eller lik 2, og f.eks. kan være fra 2-20. Eksempler på slike polyoler
35 er etylenglykol, propylenglykol, butylenglykol, di-

etylenglykol, trietylenglykol, tetraetylenglykol, heksandiol, oktandiol eller polyhydroksylert polybutadien.

Reaktive additiver av syretypen er spesielt polysyrer med formel $\text{HOOC-R}_{14}\text{-COOH}$, hvor R_{14} har den ovennevnte betydning.

- 5 Eksempler på slike polysyrer er ftalsyre, tereftalsyre, malonsyre, ravsyre, adipinsyre, glutarsyre eller polykarboksylert polybutadien.

- 10 Reaktive additiver av typen metallsalt er spesielt forbindelser, såsom hydroksider, oksider, alkoksider, karboksylater, såsom formater og acetater, metoksider, etoksider, nitritter, karbonater og bikarbonater, av metaller fra gruppene I, II, III og VIII i elementenes periodiske system, spesielt Na, K, Li, Mg, Ca, Cd, Zn, Ba, Al eller Fe.

- 15 Mengden reaktivt additiv eller reaktive additiver som innlemmes i reaksjonsblandingen som fører til bitumen/polymerkomponentene, kan være fra 0,01-10%, spesielt 0,05-5% av vekten av bitumenet som foreligger i reaksjonsblandingen.

- 20 I tillegg til de reaktive additiver og fluksmidlet, er det også mulig å ved hvilket som helst tidspunkt under dannelsen av reaksjonsblandingen, innlemme additiver som vanligvis brukes i bitumen/polymer-blandinger, såsom adhesjonsfremmere for bitumen/polymer-blandingene til mineralflater, eller alternativt fyllstoffer, såsom talkum, sot eller finpulveriserte brukte dekk, i reaksjonsblandingen som fører
25 til bitumen/polymer-komponentene.

- I en utførelse av fremstillingen av bitumen/polymer-komponenten ved bruk av en hydrokarbonolje som definert ovenfor som fluksmiddel, innlemmes den olefinske polymer som bærer funksjonelle epoksy- eller COOH -grupper, og når de foreligger
30 også den ytterligere polymer og det svovelavgivende koblingsmiddel, i bitumenet eller bitumenblandingen, i form

av en stamoppløsning av disse produkter i hydrokarbonoljen som utgjør fluksmidlet.

Stamoppløsningen fremstilles ved å bringe ingrediensene som utgjør den, nemlig hydrokarbonoljen, som tjener som oppløsningsmiddel, olefinsk polymer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, og når passende også ytterligere polymer, såsom en svovelfornettbar elastomer, og svovelavgivende koblingsmiddel, i berøring med hverandre under omrøring ved en temperatur fra 10-170°C, spesielt fra 40-120°C, over et tilstrekkelig langt tidsrom, f.eks. fra 10 minutter til 2 timer, for å gi en fullstendig oppløsning av de polymere ingredienser og av koblingsmidlet i hydrokarbonoljen.

Konsentrasjonen av den olefinske polymer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, av den ytterligere polymer og av koblingsmidlet i stamoppløsningen kan variere innen nokså vide grenser, spesielt avhengig av naturen av hydrokarbonoljen som brukes for å oppløse polymeringrediensene og koblingsmidlet. Mengden funksjonalisert polymer, ytterligere polymer og koblingsmiddel kan således med fordel utgjøre 1-20%, 5-30% hhv. 0,005-6% av hydrokarbonoljens vekt.

For å fremstille bitumen/polymer-komponentene ved stamoppløsningsteknikken, blandes stamoppløsningen som inneholder den funksjonaliserte olefinske polymer og når passende også den ytterligere polymer og det svovelavgivende koblingsmiddel, med bitumenet eller bitumenblandingen, og denne sammenblanding utføres ved en temperatur fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, under omrøring, idet dette f.eks. utføres ved å innlemme stamoppløsningen i bitumenet som holdes under omrøring ved en temperatur fra 100-230°C og spesielt fra 120-190°C, og deretter holdes den erholdte blanding under omrøring ved en temperatur fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, f.eks. ved temperaturen som ble brukt for å fremstille blandingen av stamoppløsningen med bitumenet, over et tidsrom på minst 10 minutter, og gene-

relt i fra 10 minutter til 2 timer, for å danne et reaksjonsprodukt som utgjør bitumen/polymer-komponenten.

Mengden stamopløsning som blandes med bitumenet eller bitumenblandingen, velges for å gi de ønskede mengder olefinsk polymer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, ytterligere polymer og svovelavgivende koblingsmiddel i forhold til bitumenet, idet disse mengder holdes innen de ovennevnte områder.

Bitumen/polymer-blandingene med meget lav temperaturfølsomhet, som erholdes ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, kan brukes i den form de foreligger, eller de kan fortynnes med forskjellige mengdeandeler bitumen eller bitumenblanding eller blanding ifølge oppfinnelsen som har forskjellige egenskaper, for å danne bitumen/polymer-bindemidler som har et valgt innhold av fornettete elastomer som kan være lik (ufortynnet blanding) eller lavere enn (fortynnet blanding) innholdet av fornettete elastomer i de tilsvarende utgangs-bitumen/polymer-blandinger. fortynningen av bitumen/polymer-blandingene ifølge oppfinnelsen med bitumenet eller bitumenblandingen eller med en blanding ifølge oppfinnelsen som har forskjellige egenskaper, kan utføres enten direkte etter fremstillingen av blandingen, når det planlegges en nærmest umiddelbar bruk av det erholdte bitumen/polymer-bindemiddel, eller alternativt etter en mer eller mindre lang lagringsperiode av bitumen/polymer-blandingene, når det planlegges en senere bruk av de erholdte bitumen/polymer-bindemidler. Bitumenet eller bitumenblandingen som brukes for å fortynne bitumen/polymer-blandingene ifølge oppfinnelsen, kan velges fra bitumenene som tidligere ble sagt å være egnet for fremstilling av bitumen/polymer-blandinger. Når ønsket kan bitumenet eller bitumenblandingen som brukes for fortynningen, i og for seg ha blitt på forhånd behandlet med surt hjelpestoff ifølge oppfinnelsen.

Fortynningen av en bitumen/polymer-blanding med et bitumen eller en bitumenblanding eller med en andre blanding ifølge oppfinnelsen som har et lavere polymerinnhold (funksjonalisert olefinsk polymer og om passende, ytterligere polymer)

5 for å danne et bitumen/polymer-bindemiddel med et valgt polymerinnhold som er lavere enn i bitumen/polymer-blandingen som skal fortynnes, utføres generelt ved å bringe mengdeandeler bitumen/polymer-blanding som skal fortynnes, og bitumen eller bitumenblanding eller andre bitu-

10 men/polymer-blanding ifølge oppfinnelsen, i berøring med hverandre under omrøring og ved en temperatur fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C.

Bitumen/polymer-bindemidlene som utgjøres av bitumen/polymer-blandinger ifølge oppfinnelsen, eller som erholdes

15 ved fortynning av blandingene med et bitumen eller en bitumenblanding eller med en annen bitumen/polymer-blanding ifølge oppfinnelsen, inntil man oppnår det ønskede polymerinnhold i bindemidlet, kan brukes direkte eller etter om-

20 dannelsen til en vandig emulsjon, ved fremstilling av veiblegg av flatebeleggtypen, ved fremstilling av bituminøse blandinger som anbringes under oppvarming eller uten oppvarming, eller ved fremstilling av vannfaste anleggsflater.

Oppfinnelsen skal illustreres ved hjelp av de følgende eksempler.

25 I disse eksempler er mengdene og prosentandelene angitt i vektforhold, hvis intet annet er nevnt.

I tillegg er de rheologiske og mekaniske egenskapene av bitumenene eller bitumen/polymer-blandingene som det henvises til i eksemplene, nemlig inntrengingsevnen, ring- og

30 kule-mykningspunktet og Pfeiffers tall (PN), de som ble definert ovenfor.

EKSEMPLENE 1 TIL 9:

Kontrollblandinger av bitumener (Eksempel 1) eller bitumen/polymer (Eksemplene 2, 4, 6 og 8) ble fremstilt, liksom også bitumen/polymer-blandinger ifølge oppfinnelsen (eksemplene 3, 5, 7 og 9), for å bedømme og sammenligne de fysikomekaniske egenskaper derav.

Fremstillingen ble utført under de følgende betingelser:

Eksempel 1 (kontroll):

Fremstilling av en bituminøs blanding av et bitumen, som ble modifisert med et surt hjelpestoff.

1000 deler bitumen med en inntrengingsevne, bestemt ifølge betingelsene i NF-standard T 66004, innen området 70-100, og 5 deler 75% fosforsyre ble innført i en reaksjonsbeholder som ble holdt ved 175°C under omrøring. Innholdet i reaksjonsbeholderen ble holdt under omrøring ved 175°C over et tidsrom på 3 timer, for å fremstille den bituminøse blanding.

Eksempel 2 (kontroll):

Fremstilling av en bitumen/polymer-blanding, som ikke ble behandlet med et surt hjelpestoff.

980 deler bitumen, som var identisk med hva som ble brukt i Eksempel 1, og 20 deler etylen/metylakrylat/glycidylmetakrylat-terpolymer som inneholdt 24% metylakrylat og 8% glycidylmetakrylat, og som hadde en smelteflytindeks, bestemt ifølge ASTM-standard D 1238, med verdien 6 g pr. 10 minutter, ble innført i en reaksjonsbeholder som ble holdt ved 175°C under omrøring. Etter blanding i 2,5 timer under omrøring ved 175°C, beholdt man en homogen masse som utgjorde bitumen/polymer-blandingen.

Eksempel 3 (ifølge oppfinnelsen):

Fremstilling av en bitumen/polymer-blanding ved å behandle en ikke-fornettet bitumen/polymer-blanding med et surt hjelpestoff.

- 5 980 deler bitumen som var identisk med hva som ble brukt i Eksempel 1, og 20 deler av terpolymeren som ble brukt i Eksempel 2, ble innført i en reaksjonsbeholder som ble holdt ved 175°C under omrøring, og hele blandingen ble holdt under omrøring ved 175°C i 2,5 timer.
- 10 5 deler 75% fosforsyre ble deretter satt til innholdet i reaksjonsbeholderen, og hele blandingen ble deretter holdt ved 175°C under omrøring i 3 timer, for å danne bitumen/-polymer-blanding.

Eksempel 4 (kontroll):

- 15 Fremstilling av en ikke-fornettet bitumen/polymer-blanding som omfatter en elastomer, hvilken blanding ikke behandles med et surt hjelpestoff.

- 955 deler bitumen som var identisk med hva som ble brukt i Eksempel 1, og deretter 30 deler elastomer som bestod av en styren/butadien/styren-triblokk-kopolymer, hvis midlere molekylmasse var 150.000 Da og som inneholdt 30% styren, og 15 deler av terpolymeren som ble brukt i Eksempel 2, ble innført i en reaksjonsbeholder som ble holdt ved 175°C under omrøring. Innholdet i reaksjonsbeholderen ble deretter
- 20 omrørt ved 175°C i 2,5 timer for å danne den ikke-fornettede bitumen/polymer-blanding.
- 25

Eksempel 5 (ifølge oppfinnelsen):

Fremstilling av en ikke-fornettet bitumen/polymer-blanding omfattende en elastomer, hvilken blanding behandles med et surt hjelpestoff.

- 5 En ikke-fornettet bitumen/polymer-blanding som omfattet en elastomer, dvs. den såkalte bitumen/polymer-komponent, ble fremstilt ved å følge fremgangsmåten som ble beskrevet i Eksempel 4. 4 deler polyfosforsyre ble deretter innlemmet i reaksjonsbeholderens innhold, og deretter ble den således
- 10 dannede reaksjonsblanding holdt ved 175°C under omrøring i et tidsrom på 2,5 timer, for å danne bitumen/polymer-blandingen ifølge oppfinnelsen. Polyfosforsyren som ble brukt, tilsvarte formel $P_nH_{n+2}O_{3n+1}$, idet n er et tall som omtrent er lik 3.

15 Eksempel 6 (kontroll):

Fremstilling av en ikke-fornettet bitumen/polymer-blanding, som ikke behandles med et surt hjelpestoff.

- En bitumen/polymer-blanding ble fremstilt ved å følge fremgangsmåten som ble beskrevet i Eksempel 2, idet man imidlertid brukte et bitumen hvis inntrengingsevne lå innen området 180-220.
- 20

Eksempel 7 (ifølge oppfinnelsen):

Fremstilling av en bitumen/polymer-blanding ved å behandle en bitumen/polymer-komponent med et surt hjelpestoff.

- 25 En ikke-fornettet bitumen/polymer-blanding, dvs. den såkalte bitumen/polymer-komponent, ble fremstilt ved bruk av fremgangsmåten som beskrives i Eksempel 6. 3 deler metansulfonsyre ble deretter innlemmet i reaksjonsbeholderens innhold, og deretter holdt man hele blandingen ved 175°C
- 30 under omrøring i et tidsrom på 3 timer, for å gi bitumen/polymer-blandingen ifølge oppfinnelsen.

Eksempel 8 (kontroll):

Fremstilling av en fornettet bitumen/polymer-blanding, som ikke behandles med et surt hjelpestoff.

960 deler bitumen som var identisk med hva som ble brukt i
5 Eksempel 6, og deretter 30 deler elastomer som bestod av en styren/butadien-diblokk-kopolymer, hvis midlere molekylmasse var 100.000 Da, og som hadde et styreninnhold på 25%, og 10 deler av terpolymeren som ble brukt i eksempel 2, ble
10 innført i en reaksjonsbeholder som ble holdt ved 175°C under omrøring, og den således dannede reaksjonsblanding ble holdt under omrøring ved 175°C i 2,5 timer. 0,8 deler svovel ble deretter tilsatt til reaksjonsbeholderens innhold, og hele blandingen ble holdt under omrøring ved 175°C i 3 timer for å danne en fornettet bitumen/polymer-blan-
15 ding.

Eksempel 9 (ifølge oppfinnelsen):

Fremstilling av en fornettet bitumen/polymer-blanding, som ble behandlet med et surt hjelpestoff.

En svovelfornettet bitumen/polymer-blanding, dvs. den så-
20 kalte bitumen/polymer-komponent, ble fremstilt ved å følge fremgangsmåten som ble beskrevet i Eksempel 8. 5 deler 98% svovelsyre ble deretter innlemmet i reaksjonsbeholderens innhold, og den således dannede reaksjonsblanding ble holdt ved 175°C under omrøring over et tidsrom på 2,5 timer for å
25 danne den fornettede bitumen/polymer-blanding som var blitt behandlet med et surt hjelpestoff ifølge oppfinnelsen.

For hver av blandingene som ble erholdt som angitt i Eksempelene 1 til 9, bestemte man de følgende egenskaper:

- inntrengingsevnen ved 25°C (Pen),
- 30 - ring- og kule-mykningstemperaturen (RBT),
- Pfeiffers tall (PN).

De erholdte resultater er sammenfattet i den følgende tabell.

I tabellen har forkortelsene BT1, BT2, TPO, SBS og SB de følgende betydninger:

- 5 - BT1: umodifisert bitumen med en inntrengingsevne innen området 70-100;
 - BT2: umodifisert bitumen med en inntrengingsevne innen området 180-220;
 - TPO: etylen/metylakrylat/glycidylmetakrylat-terpolymer
10 som ble brukt i Eksemplene 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og 9;
 - SBS: styren/butadien/styren-triblokk-kopolymer som ble brukt i Eksemplene 4 og 5;
 - SB: styren/butadien-diblokk-kopolymer som ble brukt i Eksemplene 8 og 9.
- 15 Innholdet av TPO, SBS og SB i blandingsene angis som prosentandel beregnet på den samlede mengde bitumen og polymer(er).

Svovelinholdet angis i %-andel av bitumenets vekt.

Tabell

Eks	Natur av det sure hjelpstoff	TPO (%)	SBS (%)	SB (%)	Svovel (%)	Pen (1/10 mm)	RBT °C	PN
BT1						90	46	-0,8
1	Fosforsyre					75	53	0,6
2	Intet surt hjelpstoff	2				85	55	1,4
3	Fosforsyre	2				60	59,4	3,2
4	Intet surt hjelpstoff	1,5	3			55	65	2,2
5	Polyfosfor- syre	1,5	3			45	76	3,5
BT2						190	40,9	0,12
6	Intet surt hjelpstoff	2				139	50	1,9
7	Metan- sulfonsyre	2				93	58,9	2,6
8	Intet surt hjelpstoff	1		3	0,1	118	60	3,7
9	H ₂ SO ₄	1		3	0,1	75	72	4,3

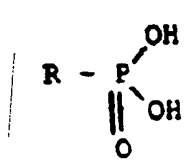
I lys av egenskapene som er oppført i tabellen, er det tydelig at:

- 5 - innlemmelsen av en funksjonalisert olefinisk polymer ifølge oppfinnelsen, f.eks. en olefinisk polymer som bærer epoksygrupper, i et bitumen, forbedrer de fysiske egenskaper av bitumenet (hevet RBT-verdi og Pfeiffers tall), hvilket blir tydelig når man sammenligner Eksempel 2 med BT1
- 10 eller Eksempel 6 med BT2;
- tilsetningen av et surt hjelpstoff ifølge oppfinnelsen til et bitumen styrker også bitumenets konsistens (hevet RBT-verdi og Pfeiffers tall), hvilket blir tydelig når man sammenligner Eksempel 1 med BT1;
- 15 - tilsetningen av et surt hjelpstoff ifølge oppfinnelsen til et bitumen som er modifisert med en funksjonalisert olefinisk polymer ifølge oppfinnelsen, f.eks. olefinisk polymer som bærer epoksygrupper, fører til en økt styrking av de fysiske egenskaper av blandingen (større økning i

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved fremstilling av bitumen/polymer-
blandinger som bl.a. oppviser en meget lav temperatur-
følsomhet, hvor et bitumen eller en bitumenblanding bringes
5 i berøring, idet dette utføres ved temperaturer fra 100-
230°C og under omrøring i minst 10 minutter, med i forhold
til vekten av bitumenet eller bitumenblandingen, 0,01-20%
av minst én olefinsk polymer som bærer funksjonelle epoksy-
eller COOH-grupper, for å danne et såkalt bitumen/polymer-
10 komponentreaksjonsprodukt, k a r a k t e r i s e r t
v e d at det i bitumen/polymer-komponenten, som holdes ved
temperaturer fra 100-230°C under omrøring, innlemmes 0,005-
6%, i forhold til vekten av bitumenet eller bitumenblan-
dingen, surt hjelpestoff, og at den således dannede reak-
15 sjonsblanding holdes ved 100-230°C under omrøring i minst
10 minutter for å gi bitumen/polymer-blandingen, idet det
sure hjelpestoff består av en eller flere forbindelser som
velges fra gruppen omfattende fosforsyrer, borsyrer, svo-
velsyre, anhydridene av disse syrer, klorsvovelsyre, poly-
20 fosforsyrer, fosfonsyrer med formel

25



- og syrer med formel $\text{R}-(\text{COO})_t-\text{SO}_3\text{H}$, i hvilke formler t antar
verdien 0 eller 1, og R betyr et enverdig hydrokarbon-
radikal som velges fra gruppen bestående av acykliske en-
30 verdige C_1 - til C_{16} -hydrokarbonradikaler og cykliske enver-
dige hydrokarbonradikaler som inneholder 4-12 cykliske
karbonatomer, og som valgfritt kan være substituert med
acykliske enverdige C_1 - til C_{16} -hydrokarbonradikaler.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
35 s e r t v e d at den samlede mengde surt hjelpestoff som

innlemmes i bitumen/polymer-komponenten, utgjør 0,01-3%, beregnet på vekten av bitumenet eller bitumenblandingen.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e -
r i s e r t v e d at det sure hjelpestoff velges fra
5 H_3PO_4 , P_2O_5 , H_3BO_3 , B_2O_3 , H_2SO_4 , SO_3 og HSO_3Cl , og polyfosfor-
syrer, blandinger av minst én polyfosforsyre og svovelsyre,
blandinger av minst én polyfosforsyre og minst én av syrene
 $R-(COO)_t-SO_3H$, blandinger av svovelsyre og minst én av
syrene $R-(COO)_t-SO_3H$, og blandinger av svovelsyre med minst
10 én polyfosforsyre og minst én av syrene $R-(COO)_t-SO_3H$.

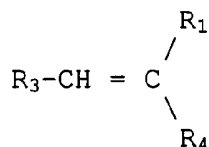
4. Fremgangsmåte ifølge krav 3, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at det sure hjelpestoff består av en kom-
binasjon omfattende 20-95 vekt%, spesielt 40-90 vekt%,
polyfosforsyre(r) og 80-5 vekt%, spesielt 60-10 vekt%, svo-
15 velsyre og/eller metansulfonsyre.

5. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-4, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at mengden av den olefinske
polymer som bærer epoksy- eller COOH-funksjonelle grupper,
og som bringes i berøring med bitumenet eller bitumenblan-
20 dingen for å danne bitumen/polymer-komponenten, utgjør
0,05-10%, spesielt 0,1-6%, av bitumenets eller bitumen-
blandings vekt.

6. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-5, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at den olefinske polymer som bærer
25 epoksy- eller COOH-grupper, velges fra kopolymerene som
inneholder x vekt% enheter fra etylen eller fra propylen, y
vekt% enheter fra en eller flere monomerer A med formel



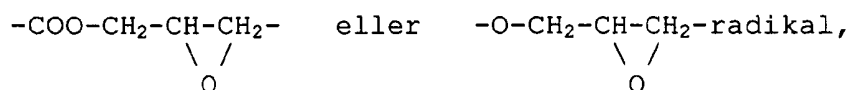
z vekt% enheter fra minst én monomer B med formel



5

og v vekt% enheter fra en eller flere monomerer C, unntatt monomerene A og B, idet R_1 i disse formler betyr H, CH_3 eller C_2H_5 , R_2 betyr et $-COOR_5-$, $-OR_5-$ eller $-OOCR_6-$ radikal, idet R_5 betyr et C_1- til C_{10} -alkylradikal og fortrinnsvis et C_1- til C_6 -alkylradikal, og R_6 betyr H eller et C_1- til C_3 -alkylradikal, R_3 betyr H, COOH eller $COOR_5$, hvor R_5 har den ovennevnte betydning, og R_4 betyr et $-COOH-$,

15

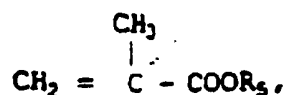


og x , y , z og v er tall således at $40 \leq x \leq 99,9$, $0 \leq y \leq 50$, $0,1 \leq z \leq 20$ og $0 \leq v \leq 15$ idet $x+y+z+v = 100$.

7. Fremgangsmåte ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at det for x , y , z og v i de ovennevnte olefinske polymerer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, gjelder $50 \leq x \leq 99,5$, $0 \leq y \leq 40$, $0,5 \leq z \leq 15$ og $0 \leq v \leq 10$ idet $x+y+z+v = 100$.

8. Fremgangsmåte ifølge krav 6 eller 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at monomerene A velges fra vinylformat, vinylacetat, vinylpropionat, vinylbutyrat, vinyl-
etere $CH_2=CO-O-R_5$, alkylakrylater med formel $CH_2=CH-COOR_5$ og alkylmetakrylater med formel

30



hvor R_5 betyr et C_1- til C_{10} -alkylradikal og fortrinnsvis et C_1- til C_6 -alkylradikal, spesielt metyl, etyl, propyl eller butyl.

9. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 6-8, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at monomerene B velges fra
maleinsyre og dennes anhydrid, akrylsyre, metakrylsyre,
alkylhydrogenmaleater med formel HOOC-CH=CH-COOR_7 , hvor R_7
5 betyr et C_1 - til C_6 -alkylradikal, glycidylakrylat, glyci-
dylmetakrylat og glycidylvinyleter.
10. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 6-9, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at monomerene C velges fra CO , SO_2
og akrylnitril.
- 10 11. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 6-9, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at de olefinske polymerer som
inneholder epoksy- eller COOH -grupper, velges fra:
- (a) uregelmessige kopolymerer av etylen og av en monomer B
som velges fra akrylsyre, metakrylsyre, maleinsyre eller
15 dennes anhydrid, glycidylakrylat og glycidylmetakrylat, som
inneholder 80-99,7 vekt%, fortrinnsvis 85-99,5 vekt%, ety-
len;
- (b) uregelmessige terpolymerer av etylen, av en monomer A
som velges fra vinylacetat og alkylakrylater eller
20 -metakrylater som inneholder et C_1 - til C_6 -alkylresiduum,
såsom metyl, etyl, propyl, butyl eller heksyl, og av en
monomer B som velges fra akrylsyre, metakrylsyre, malein-
syre eller dennes anhydrid, glycidylakrylat og glycidyl-
metakrylat, som inneholder 0,5-40 vekt% enheter fra monomer
25 A og 0,5-15 vekt% enheter fra monomer B, idet resten ut-
gjøres av enhetene fra etylen; og
- (c) kopolymerer som erholdes ved poding av en monomer B,
valgt fra akrylsyre, metakrylsyre, maleinsyre eller dennes
anhydrid, glycidylakrylat og glycidylmetakrylat, på et sub-
30 strat av en polymer som velges fra polyetylener, spesielt
polyetylener med lav tetthet, polypropylener og uregelmes-
sige kopolymerer av etylen og av vinylacetat eller av ety-

len og av alkylakrylat eller -metakrylat som inneholder et C₁- til C₆-alkylresiduum, såsom metyl, etyl, propyl, butyl eller heksyl, som inneholder 40-99,7 vekt%, fortrinnsvis 50-99 vekt%, etylen, hvilke podede kopolymerer inneholder 5 0,5-15 vekt% podede enheter fra monomer B.

12. Fremgangsmåte ifølge krav 11, k a r a k t e r i - s e r t v e d at de olefinske polymerer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, velges fra:

(i) uregelmessige terpolymerer av etylen, av alkylakrylat eller -metakrylat som inneholder et C₁- til C₆-alkyl- 10 residuum, såsom metyl, etyl eller butyl, og av maleinsyreanhydrid, som inneholder 0,5-40 vekt% enheter fra alkylakrylatet eller -metakrylatet og 0,5-15 vekt% enheter fra maleinsyreanhydridet, idet resten utgjøres av enheter fra 15 etylenet;

(ii) uregelmessige terpolymerer av etylen, av alkylakrylat eller -metakrylat som inneholder et C₁- til C₆-alkylresidu- um, såsom metyl, etyl eller butyl, og av glycidylakrylat eller -metakrylat, som inneholder 0,5-40 vekt% enheter fra 20 alkylakrylatet eller -metakrylatet og 0,5-15 vekt% enheter fra glycidylakrylatet eller -metakrylatet, idet resten ut- gjøres av enheter fra etylenet;

(iii) polyetylener med lav tetthet som er podet med maleinsyreanhydrid, og polypropylener som er podet med 25 maleinsyreanhydrid, som inneholder 0,5-15 vekt% podede enheter fra maleinsyreanhydridet;

(iv) polyetylener med lav tetthet som er podet med glyci- dylakrylat eller -metakrylat, og polypropylener som er podet med glycidylakrylat eller -metakrylat, som inneholder 30 0,5-15 vekt% podede enheter fra glycidylderivatet.

13. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 6-12, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at de olefinske polymerer som
inneholder epoksy- eller COOH-grupper, har en smelteflyt-
indeks, bestemt ifølge ASTM-standard D 1238, med en
5 verdi, uttrykt i gram pr. 10 minutter, fra 0,3-3.000, for-
trinnsvis 0,5-900.

14. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-13, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at en eller flere ytterligere
polymerer, annet en de olefinske polymerer som inneholder
10 epoksy- eller COOH-grupper, innlemmes i bitumen/polymer-
komponenten under fremstilling derav, idet den eller de
ytterligere polymerer spesielt kan være elastomerer.

15. Fremgangsmåte ifølge krav 14, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at elastomeren eller elastomerene er
15 svovelfornettbare elastomerer.

16. Fremgangsmåte ifølge krav 15, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at mengden svovelfornettbar elastomer ut-
gjør 0,3-20%, fortrinnsvis 0,5-10% av vekten av bitumenet
eller bitumenblandingen.

20 17. Fremgangsmåte ifølge krav 15 eller 16, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at de svovelfornettbare elasto-
merer er uregelmessige eller blokk-kopolymerer av styren og
av et konjugert dien, idet dienet spesielt kan være buta-
dien, isopren, klorpren, karboksylert butadien eller karb-
25 oksylert isopren.

18. Fremgangsmåte ifølge krav 17, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at kopolymerene av styren og av konjugert
dien inneholder 5-50 vekt% styren.

19. Fremgangsmåte ifølge krav 17 eller 18, k a r a k -
30 t e r i s e r t v e d at den vektsmidlere molekylmasse

av kopolymeren av styren og av konjugert dien er 10.000-600.000 Da, og fortrinnsvis 30.000-400.000 Da.

20. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 15-19, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at bitumen/polymer-komponenten
5 basert på bitumen eller en blanding av bitumener, på ole-
finsk polymer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, og
på svovelfornettbar elastomer, underkastes fornetning under
innvirkning av et svovelavgivende koblingsmiddel, for å
fremstille en fornettet bitumen/polymer-komponent.
- 10 21. Fremgangsmåte ifølge krav 20, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at koblingsmidlet brukes i en mengde som
er egnet for å gi en mengde fritt svovel som utgjør 0,1-20
vekt% av den svovelfornettbare elastomer i bitumen/polymer-
komponenten, underkastes fornetning.
- 15 22. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-19, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at bitumen/polymer-komponenten
fremstilles ved å bringe den eller de olefinske polymerer
som bærer epoksy- eller COOH-grupper, og den eller de even-
tuelle ytterligere polymerer, f.eks. svovelfornettbar elas-
20 tomer, i berøring med bitumenet eller bitumenblandingen, i
de ønskede mengdeforhold, idet fremstillingen utføres ved
temperaturer fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, under
omrøring, under et tidsrom på minst 10 minutter, og spesi-
elt fra 10 minutter til 5 timer.
- 25 23. Fremgangsmåte ifølge krav 20 eller 21, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at den fornettede bitumen/polymer-
komponent fremstilles ved å bringe den eller de olefinske
polymerer som bærer epoksy- eller COOH-grupper, og den
eller de svovelfornettbare elastomerer i berøring med
30 bitumenet eller bitumenblandingen, i de ønskede mengde-
forhold, idet fremstillingen utføres ved en temperatur fra
100-230°C, spesielt fra 120-190°C, under omrøring over et
tidsrom på minst 10 minutter, og spesielt fra 10 minutter

til 5 timer, det svovelavgivende koblingsmiddel deretter innlemmes i det erholdte produkt, som utgjør den ikke-for-nettede bitumen/polymer-komponent, i den ønskede mengde, og at hele blandingen holdes under omrøring ved en temperatur
5 fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, over et tidsløp på minst 10 minutter, spesielt fra 10 minutter til 5 timer, og mer spesielt fra 10 minutter til 3 timer, for å danne en reaksjonsmasse som utgjør den fornettede bitumen/polymer-komponent.

10 24. Fremgangsmåte ifølge krav 22 eller 23, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at det sure hjelpestoff innlemmes i den ønskede mengde i den ikke-fornettede eller fornettede bitumen/polymer-komponent, idet dette utføres ved en temperatur fra 100-230°C, spesielt fra 120-190°C, under
15 omrøring, og at hele blandingen deretter holdes ved en temperatur fra 100-230°C, mer spesielt fra 120-190°C, under omrøring, over et tidsrom på minst 10 minutter, spesielt fra 10 minutter til 5 timer, og mer spesielt fra 30 minutter til 4 timer, for å gi bitumen/polymer-blanding med en
20 meget lav temperaturfølsomhet.

25. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 22-24, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at det under fremstillingen av den fornettede bitumen/polymer eller den ikke-fornettede bitumen/polymer-komponent, som deretter skal underkastes
25 innvirkningen av det sure hjelpestoff, tilsettes 1-40%, spesielt 2-30% fluksmiddel dertil, beregnet på bitumenets vekt, hvilket fluksmiddel fortrinnsvis består av en hydrokarbonolje som oppviser et destillasjonsområde ved atmosfæretrykk, bestemt ifølge ASTM-standard D 86-67, fra
30 100-600°C, og spesielt fra 150-400°C.

26. Fremgangsmåte ifølge krav 25, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den eller de olefinske polymerer som bærer epoksy- eller COOH-grupper, og den eller de eventuelle ytterligere polymerer og det eventuelle koblingsmid-

del, innlemmes i bitumenet eller bitumenblandingen i form av en stamopløsning av disse produkter i hydrokarbonoljen som utgjør fluksmidlet.

27. Fremgangsmåte ifølge krav 26, k a r a k t e r i -
5 s e r t v e d at stamopløsningen inneholder 1-20% av den eller de olefinske polymerer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, og om passende, 5-30% ytterligere polymer(er) og 0,005-6% koblingsmiddel, beregnet på hydrokarbonoljens vekt.
- 10 28. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-27, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at det ved fremstilling av bitumen/polymer-komponenten av den ikke-fornettete type eller av den fornettede type, som underkastes behandling med det sure hjelpestoff, tilsettes et eller flere additiver som
15 har evnen til å reagere med de funksjonelle grupper av den eller de olefinske polymerer som inneholder epoksy- eller COOH-grupper, og som bitumen/polymer-komponenten inneholder, idet de reaktive additiver spesielt er primære eller sekundære aminer, spesielt polyaminer, alkoholer og spesielt
20 polyoler, syrer og spesielt polysyrer, eller alternativt metallsalter, spesielt forbindelser av metaller fra gruppene I, II, III og VIII av elementenes periodiske system.
29. Fremgangsmåte ifølge krav 28, k a r a k t e r i -
25 s e r t v e d at mengden reaktivt additiv eller reaktive additiver som innlemmes i reaksjonsblandingen som fører til bitumen/polymer-komponenten, utgjør 0,01-10%, fortrinnsvis 0,05-5% av vekten av bitumenet eller bitumenblandingen.
30. Anvendelse av bitumen/polymer-blandingene som erholdes
30 i henhold til fremgangsmåten ifølge et av kravene 1-29, ved fremstilling av bitumen/polymer-bindemidler, hvilke bindemidler består av blandingene i den form de foreligger, eller dannes ved fortynning av bitumen/polymer-blandingene

- med et bitumen eller en bitumenblanding eller med en bitumen/polymer-blanding ifølge et av kravene 1-29 som har et lavere samlet innhold av polymer, hvilke bitumen/polymer-bindemidler spesielt kan brukes direkte eller etter omdannelse til en vandig emulsjon, ved fremstilling av belegg, spesielt veibelegg av flatebeleggtypen, ved fremstilling av bituminøse blandinger som plasseres under oppvarming eller uten oppvarming, eller ved fremstilling av vanntette anleggsflater.