

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 143659 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

- (21) Ansøgning nr. 6057/72 (51) Int.Cl.³ E 01 C 3/06
(22) Indleveringsdag 5. dec. 1972
(24) Løbedag 5. dec. 1972
(41) Alm. tilgængelig 7. jun. 1973
(44) Fremlagt 21. sep. 1981
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 6. dec. 1971, 205381, US

(71) Ansøger ATLANTIC RICHFIELD COMPANY, New York, US.

(72) Opfinder Albert Carman Condo, US: George Richard Knight, US:
Glenn Ray Burt, US: Alfred Edward Borchert, US.

(74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Hofman-Bang & Boutard.

- (54) Isolerende belægning til vejbaner,
flyvepladsbelægnings og lignende
overflader samt fremgangsmåde til
fremstilling af belægnings.

Den foreliggende opfindelse angår en isolerende belægning til vejbaner, flyvepladsbelægnings og lignende overflader på frosne underlag, såsom permafrost i arktiske og sub-arktiske områder, hvilken belægning omfatter lag af opskummet polyurethan, der er anbragt mellem øvre og nedre lag af hydrofobt vandfast materiale.

Områder i de arktiske og sub-arktiske zoner, hvor den stadig frosne jord begynder en halv til en meter under overfladen og strækker sig ned til store dybder, kaldes sædvanligvis permafrostområder. Denne permafrost er permanent frosset jord eller grund og består af blandinger med forskelligt indhold af vand, salt, sand og sten. I mange tilfælde kan isindholdet i de øvre dele overskride 90% af

det totale rumfang. Dette kan derfor tøj, så snart omgivelsernes temperatur overstiger vandets frysepunkt.

Ved overfladen af jorden er der et aktivt vækstlag, der kaldes tundra, og som dækker permafrosten. I vintermånederne er jorden frosset fast til selve overfladen af tundraen, men om foråret og sommeren vil der ske et tøbrud til forskellige dybder, f.eks. fra 5 cm til 1 m i et område mellem tundralaget og permafrostzonen, der kaldes det "aktive lag". Hvis man ikke griber ind, vil tøbruddet om foråret og sommeren omdanne tundraen og det aktive lag til en blød marsk, og således vil den frosne grund, der i vintermånederne kan bære en betydelig vægt, i sommermånederne slet ikke kunne passeres af hjulkøretøjer. Hvis køretøjer om vinteren passerer et tundra-areal i en sådan grad, at overfladen bliver kørt op, selv i ringe grad, vil sådanne opkørsler eller hjulspor synke sammen eller erodere og kan blive furet, hvorved der kan frigives rivende vandstrømme, således at der kan ske en permanent beskadigelse eller ændring af den underliggende permafrost og tundrastruktur.

Den mest almindelige metode til at konstruere veje, lufthavne og lignende strukturer i permafrostegne består i at udlægge sten eller ral ovenpå tundraen i et så tykt lag, at det isolerer det underliggende lag, således at det aktive lag forbliver frosset selv i sommertiden og beskytter det underliggende permafrostlag, således at der opnås et fast grundlag for en vej eller en tilsvarende struktur. Dette lag ral bør have en sådan tykkelse, at den frosne tilstand til stadighed vil trænge op i den nedre del af rallaget i vejen. For at opnå en sådan isolerende og beskyttende struktur må rallaget sædvanligvis have en tykkelse på mindst 90 cm i de nordligste områder af de arktiske egne, hvor sommertemperaturen er forholdsvis lav, og fugtindholdet i permafrosten er forholdsvis højt, indtil 2,5 m eller mere i de sydlige dele af de arktiske eller subarktiske områder, hvor der forekommer en højere temperatur om foråret og sommeren i længere tid. Det er ofte nødvendigt at transportere grus eller ral til sådanne konstruktioner over betydelige afstande, når der er mangel på sådanne materialer i de nævnte områder. Dette kan være meget kostbart, og der er derfor fremsat forslag om at tilvejebringe andre materialer til isolation og beskyttelse af frosne arktiske og sub-arktiske underlag.

Et sådant forslag er angivet i beskrivelsen til U.S.A. patent nr. 3.279.334. Det er her foreslået at anbringe et lag af glasfiber eller polyurethanplast over den frosne jord i vintermånederne, idet der langs kanterne af dette lag presses et rækværk ned i jorden for at forhindre afløb samt at forhindre, at tøet jord trænger ned i den frosne grund under isolationen og således svækker grunden. Et lag af grus placeres over laget af fiberglas eller polyurethan, og til slut anbringes en vejbane af betonen oven på gruslaget. Middelterperaturen og varigheden af sommermånederne i året bestemmes, og derefter udvælges den nødvendige tykkelse af isolationslaget ud fra kendte tabeller for isolationsmaterialer, der vil forhindre en temperaturstigning i grundlaget til overfladen ved den under sommertiden herskende temperatur.

Den isolerende belægning ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 anførte.

Den foreliggende opfindelse gør det muligt at undgå at benytte et tykt lag grus, således som det tidligere har været almindeligt anvendt i arktiske og sub-arktiske egne, og man overvinder endvidere forskellige ulemper og opnår visse fordele i forhold til den ovennævnte kendte teknik.

Den omhandlede isolerende belægning omfatter således en hydrofob skærm eller et for vand uigennemtrængeligt lag af materialet, direkte påført substratet, der kan være permafrost eller tundra. Dette lag er af overordentlig stor betydning, da det udgør et underlag, hvorpå det første polyurethanskum kan opskummes på stedet. Hvis de kemikalier, der danner det stive polyurethanskum, føres direkte på en kold våd overflade, vil de ikke reagere eller opskumme, da de krævede høje temperaturer under skumningen vil medføre en smeltning af det frosne substrat til dannelsen af vand, og da der fortrinsvis vil ske en reaktion mellem isocyanatet og vandet, vil der ikke dannes polyurethan-polymer, d.v.s. reaktionen er afbrudt. Underlaget tillader derfor dannelsen af det første lag polyurethanskum uden skadelig påvirkning udefra. Da man som regel har til hensigt at bygge en vej, der skal kunne holde i mange år, er det rimeligt at sikre sig imod, at der et enkelt år opstår en højere middelterperatur om sommeren i et længere tidsrum. Med samme sandsynlighed vil

der forekomme mindst ét år, hvori der er en højere gennemsnitstemperatur om vinteren. Endvidere kan der være perioder, hvor der forekommer relativt varme somre og vintre efter hinanden. Som følge af denne sandsynlighed kan der opsamles overskud af varme i mellemlaget mellem isolationsmaterialet og permafrosten. Selv om der således har været benyttet en rimelig sikkerhedsfaktor ved bestemmelse af isolationsmaterialets tykkelse, er det ret sandsynligt, at der på et eller andet tidspunkt under vejens levetid vil ske et tøbrud i substratet. Under fraværelse af et hydrofobt underlag over det vandholdige substrat vil vandet trænge ind i polyurethanskummet og således ødelægge dets isolerende egenskaber samt forårsage en nedbrydning af vejen under tøperioden for det underliggende substrat. Som følge af den årlige skiften mellem frost og tø vil isolationen blive mere og mere modtagelig for optagelse af vand. Det hydrofobe underlagsmateriale beskytter skummet mod denne. Da polyurethanskummet er opskummet på stedet for at danne en stiv skumisolation, der vil blive beskrevet yderligere, vil polyurethanskummet følge og tilpasse sig overfladeuregelmæssighederne i tundraen eller permafrosten. Det er således unødvendigt at tilpasse tundraen eller permafrosten ved jævning eller nivellering, hvilket ellers vil kunne beskadige overfladen. Ved at anvende på hinanden følgende lag af skum ovenpå underlaget opnås flere fordele. Da hvert skumlag påføres på stedet, sker der en vis skumningsgrad, og ovenpå hvert lag dannes et lag af ikke-opskummet materiale, der sædvanligvis omtales som " huden ". Skummet har lukkede celler og har derfor gode isolationsegenskaber, medens huden, der ikke har isolerende egenskaber, er modstandsdygtigt for gennemtrængning af dampe og derfor hindrer indtrængning af dampe i det opskummede lag. Den nævnte hud bidrager yderligere til en god styrke både i henseende til kompression og bøjning, i lighed med, at et bundt stokke har en meget større styrke end en enkelt stok med samme diameter. Det vil forstås, at polyurethanskum hidtil er sprøjtet på overflader til dannelse af isolerende lag. Grunden hertil er den, at man har ønsket at opbygge en ønsket tykkelse af skumlaget, og i et sådant tilfælde foretrækkes det at have skumlaget så tykt som muligt, og kun hvis et sådant lag bliver utilstrækkeligt tykt, påføres flere lag. Ved udførelse af den foreliggende opfindelse er tykkelsen af hvert opskummet lag af afgørende betydning, og denne tykkelse kontrolleres til opnåelse af et ønsket antal lag pr. tykkelsesenhed i det totale skumlag, således som det vil blive beskrevet i det efterfølgende.

I fraværelse af den nedre og øvre hydrofobe barriere for isolationen, som er beskrevet i litteraturen, vil lagene virke som en væge for fugtigheden, og de isolerende egenskaber vil hurtigt blive ødelagt. Således er fiberglas uønsket, da det ikke har lukkede celler, og ved den mindste indtrængning af fugtighed vil der opstå en vægevirkning, hvorved de isolerende egenskaber vil blive ødelagt.

Anvendelsen af polyurethan, der er opskummet på stedet i stedet for anbragt i form af stive plader, giver en høj strukturstyrke, da skummet følger konturerne af den underliggende overflade og således undgår at danne broer, der ved stive plader kan medføre brud. Ved at påføre et hydrofobt eller for vand uigennemtrængeligt skærlag over den øverste hud af skummet kan man undgå indtrængning af vand ovenfra, således at materialets isolerende egenskaber og styrke opretholdes. Ingen af disse fordele opnås ved de hidtil kendte konstruktioner.

Den foreliggende opfindelse angår også en fremgangsmåde til fremstilling af belægningen ifølge opfindelsen, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 2 anførte.

I overensstemmelse med opfindelsen påføres underlaget først et hydrofobt vandfast barrierelag. Dette lag består af en blanding af bituminøst materiale og lavmolekylær polyethylen, styren/butadiengummi eller en blanding af nævnte plastmaterialer. Lag af polyurethanskum påføres dernæst, fortrinsvis ved påsprøjtning. Disse påføres på en sådan måde, at de skummer op på stedet, og der vil således også blive dannet et for dampgennemtrængning modstandsdygtigt lag eller en hud på den øverste overflade af hvert skumlag. Når det ønskede antal skumlag er påført, sædvanligvis 3 - 8 lag pr. 2,5 cm, bliver det øverste skumlag, dvs. dets hudlag, dækket med et andet hydrofobt for vand uigennemtrængeligt lag af den anførte type.

Ifølge den foreliggende opfindelse er der tilvejebragt en isolerende belægning, som danner en beskyttende struktur med en lav termisk ledningsevne, og som beskytter det frosne substrat fra overfladebeskadigelser ved passage af køretøjer. En sådan struktur egner sig især til landeveje og lufthavne.

Opfindelsen kan bruges i forbindelse med et stort antal frosne substrater, f.eks. is, sne, frossen tundra eller permafrost. Den egner sig også i forbindelse med substrater, som er tæt op, f.eks. tundra i sommerperioder, eller endog i forbindelse med permafrost, som er lagt fri og derefter er tæt. Når belægningen anbringes på en tæt overflade, vil det være nødvendigt at undgå trafik, indtil substratet igen er frosset ved kuldepåvirkning nedefra eller i koldt vejr. Efter denne frysning vil substratet opretholdes i frosset tilstand, og belægningen kan derefter tåle trafikbelastningen, selv i sommertiden.

Opfindelsen adskiller sig afgørende fra den kendte teknik, der gør det nødvendigt at anlægge belægningen på fuldstændigt frosne underlag.

Uanset om underlaget er frosset eller tæt, er det afgørende, at det hydrofobe eller for vand uigennemtrængelige overtræk påføres forud for påføring af skumlaget. Dette kræves for at der ikke skal komme noget vand i berøring med det første polyurethanskumlag, som påføres. Hvis der ikke anvendes et sådant første overtræk, vil polyurethanet, der må påføres i varm tilstand for at kunne skumme på stedet, bevirke en smeltning af noget af det frosne underlag eller på anden måde komme i kontakt med vandet, hvis underlaget er i tæt tilstand, og da vandet reagerer livligere med isocyanat end polyhydroxyalkoholerne eller polyolerne i polyurethanblandingen, vil skumningen være dårlig, eller der vil kun ske en ringe reaktion. Hvis skumningskemikalierne for polyurethanet blev påført det kolde underlag, ville den lave temperatur ligeledes forhindre en reaktion, hvilket yderligere ville forhindre skumningsreaktionen.

Det foretrækkes derfor at påføre det hydrofobe skærmlag eller det første overtræk i varm tilstand og snarest muligt derefter at påføre det første lag polyurethanskum ved påsprøjtning af reagenserne og skumningsmidlet direkte derpå. Da dette skærmovertræk påføres i varm tilstand, dvs. ved en temperatur over ca. 5°C , f.eks. mellem 10 og 21°C , kan underlagets overflade naturligvis tø i mindre omfang, hvis det er i frossen tilstand. Da materialet imidlertid er hydrofobt, vil den således dannede lille mængde fugtighed ikke kunne trænge ind i overfladen og inhibere den efterfølgende skumningsreaktion for dannelsen af polyurethanet. Hvis underlaget er

frosset, bør det hydrofobe skærmlag have en tykkelse mellem 0,1 og 0,8 mm, idet en tykkelse på 0,4 - 0,5 mm er helt tilfredsstillende. Under disse betingelser vil det første overtræk, der påføres varmt som ovenfor beskrevet, gøre det muligt for det første lag polyurethan at opskumme tilfredsstillende og således hænge fast ved det første skumlag. Den lille mængde tæt materiale vil hurtigt fryse igen som følge af det underliggende kolde materiale, og den faste struktur af underlaget vil derfor genopstå under den efterfølgende påføring af lag af polyurethanskum og det sidste øvre hydrofobe lag. Hvis underlaget er tæt, kan der kræves et tykkere overtræk, f.eks. på 2 - 3 mm eller mere, som det er angivet ovenfor.

Det hydrofobe eller for vand uigennemtrængelige første lag er som nævnt en bituminøs blanding. Selv om asfalt, beg og forskellige syntetiske polymere harpikser kunne anvendes på grund af deres vand-uigennemtrængelighed, har de visse ulemper. Varm asfalt påført tæde overflader kunne medføre udvikling af damp, som ville sprænge asfaltovertrækket. Hvis overtrækket påføres i form af opløsninger, f.eks. af solvent naphta, vil der være en brandfare, når de varme polyurethanreagenser påføres. Vandige emulsioner er ikke fordelagtige, da vand som ovenfor nævnt er meget skadeligt over for polyurethanreaktionen. Endvidere bør det første overtræk være tilstrækkeligt varmt, således at polyurethan vil kunne skumme tilfredsstillende.

Det har nu vist sig, at en "lang" rå olieremamens kan anvendes som bituminøs skærm materiale. Hvis man således giver råolien fra North Slope i Alaska en afdrivning til fjernelse af de mest flygtige bestanddele, kan man f.eks. afdrive 10 volumenprocent, der kan anvendes som brændsel eller kan sættes til andre olieprodukter til afskibning eller transport. De næste 20 volumenprocent af råolien kan fjernes til anvendelse som dieselolie. Denne kan benyttes som drivkraft for traktorer, maskiner eller kraftstationer. Den resterende 70 volumenprocents fraktion, der koger over kogepunktet for dieselolien, har vist sig særlig velegnet som hydrofobt eller vand-uigennemtrængeligt underlagsmateriale. Dette kan anvendes uden yderligere behandling eller kan blæses med luft for at forøge viskositeten, idet det oxiderede materiale anvendes.

En ringe mængde polymert materiale af den nævnte type indføres i

remanensen for at forøge viskositeten og forbedre formbarheden og flexibiliteten ved lave temperaturer. Et tilfredsstillende materiale til dannelse af det nedre hydrofobe eller vand-uigennemtrængelige lag kan bestå af 85 vægt-% af den nævnte 70 volumenprocent remamens, 10 vægt-% teknisk lavmolekylært polyethylen (middelmolekylvægt efter antal på 19.000) og 5 vægt-% af et teknisk styren butadin-elastomert materiale med en Mooney viskositet ML4' ved 100°C på 105 - 110. Polyethylenen kan passende have en middelmolekylvægt efter antallet på mellem 18.000 og 30.000, og styren-butadien-materialet kan have en Mooney viskositet ML4' ved 100°C på 45 - 110.

Det polymere materiale inkorporeres i remanensen ved en tilstrækkelig høj temperatur, f.eks. ved 60°C eller derover, hvorved remanensen er let flydende, hvorefter blandingen ved en temperatur på 10 til 21°C påføres underlaget. Indholdet af polymere i blandingen kan ligge mellem 5 og 25 vægt-% af blandingen, idet indholdet af polyethylen i forhold til styren butadin-elastomer ligger mellem 1:1 og 3:1. Selv om disse mængdeforhold ikke er særlig kritiske, vil store afvigelser herfra give mindre ønskede materialer, både i henseende til prisen og egenskaberne.

Det nævnte overtræksmateriale påføres fortrinsvis ved sprøjtning, og da der ønskes et forholdsvis tyndt overtræk, f.eks. fra 0,1 til 0,8 mm fortrinsvis 0,4 til 0,5 mm, på de frosne substrater, bør viskositeten af materialet ikke være så høj, at der ikke kan opnås et ensartet overtræk. Hvis overtrækket påføres optøede substrater, kan det være noget mere viskøst, da man her ønsker et tykkere overtræk, men også til disse anvendelser er ensartetheden ønskelig. Remanensen kan om ønsket luftblåses til forøgelse af viskositeten, hvorved man kan nøjes med en mindre mængde polymer for at opnå den ønskede viskositet, men noget elastomert polymer er dog i alle tilfælde ønskelig, for at overtrækket kan opnå en god formbarhed og bøjelighed ved lav temperatur. Dette er ligeledes ønskeligt ved overtræk til tøede overflader, fordi overtrækket ved genfrysningen bør have en god flexibilitet ved lav temperatur, for at overtrækket ikke under frysningen skal beskadiges på grund af hævnning.

Polyurethanskummet fremstilles på i og for sig kendt måde, således som det fremgår af eksemplerne. Disse skum fremstilles ved omsætning af en polyol, f.eks. en polyhydroxylforbindelse, og et diisocyanat i nærværelse af en katalysator og et drivmiddel, og de påføres

hensigtsmæssigt ved påsprøjtning på en sådan måde, at skumningen finder sted efter påføringen, hvorved skumlaget følger alle ujævnheder i substratets overflade, der er dækket med et forholdsvis tyndt lag af det første overtræksmateriale. Ved opskumningen reagerer en hydroxylgruppe i polyolen med en isocyanatgruppe i diisocyanatet eller polyisocyanatet, og fortrinsvis anvendes et forhold på 1:1 så nøjagtigt som muligt for at opnå den bedste skumkvalitet. Da det ofte er små mængder urenheder, såsom fugtighed, der kan reagere med isocyanatgrupper, er det undertiden hensigtsmæssigt, at disse findes i et lille overskud i forhold til det støkiometriske forhold på 1:1.

Det er velkendt, at fremstille polyurethanskum, og der kendes et stort antal recepter, som er tilpassede forskellige anvendelsesformer, hvorved der kan opnås skum med forskellige fysiske egenskaber. Disse recepter omfattes ikke af opfindelsen, men enhver fagmand vil kunne udvælge netop de recepter og reaktionsbetingelser, som bedst passer til anvendelsesformålet.

Til det omhandlede formål anvendes hensigtsmæssigt et materiale med en kompressionsstyrke på mindst 2 kg/cm^2 ved flydepunktet og en k-faktor (isolationsværdi) på mindre end $0,0161 \text{ kcal/time/m}^2/\text{deg/m}$ 90 - 95 % lukkede celler, 3 - 5 % afbøjning ved flydegrænsen og vægtfylder på $0,40\text{-}0,56 \text{ kg/dm}^3$.

Det har ifølge opfindelsen vist sig nødvendigt at kontrollere lagtykkelsen af skummet til en tykkelse på mellem 3 og 8 mm, således at der kan forefindes 8 - 3 skumlag, fortrinsvis 4 - 5 skumlag, pr. 2,5 cm. Skumlaget må påføres på en sådan måde, at der opnås den ønskede tykkelse for hvert lag på så ensartet måde som muligt. Manuel udstrygning kan anvendes af en øvet operatør, men det foretrækkes at benytte en automatisk sprøjtemaskine. Hvis lagene påføres under særligt dårlige vejr-betingelser, kan det være nødvendigt at anvende læskærme, telte eller lignende beskyttelsesanordninger for at sikre en tilfredsstillende påføring af skumlagene.

Det er vigtigt ved påføring af på hinanden følgende lag af skum for at opnå en passende vedhæng imellem lagene at sikre, at der hengår tilstrækkelig tid til dannelse af en overfladehud af en ensartet tykkelse og at undgå afbrydelser, før det næste lag påføres.

For at opnå en kemisk binding og en deraf følgende større vedhængning og styrke, foretrækkes det at påføre næste lag af skummet, før det yderste lag hud på skumlaget er fuldstændigt hærdet. Hvis omgivelsernes temperatur forbliver konstant eller forøges, kan der hengå længere tid, før det næste skumlag påføres, idet et efterfølgende lag skum under sådanne omstændigheder stadig vil hænge tilfredsstillende fast, selv om hærningen af forløbet næsten er fuldstændig. Hvis temperaturen imidlertid formindskes både i det underliggende skumlag og i omgivelserne, foretrækkes det at påføre det næste skumlag hurtigst muligt for at opnå en god vedhængning. Sædvanligvis skal det næste skumlag påføres i løbet af 0,5 til 30 minutter, efter at det underliggende lag er færdigt med at skumme. Derved vil der på overfladen af det underliggende lag dannes en sammenhængende hud, uden at den er fuldstændig hærdet, uanset små temperaturvariationer.

Det vil forstås, at disse tidsangivelser kun udgør en rettesnor, og de må indrettes efter særlige vejr- og betingelser, skumsammensætninger og påføringsmetoder. Det afgørende er, at det første lag må bringes til at skumme og danne overfladehud, men før denne er hærdet permanent eller før temperaturen af skumlaget er faldet væsentlig, må det næste lag skum påføres for at opnå den ønskede vedhængning.

Den totale skumtykkelse, som er nødvendig for at beskytte et givet substrat, er en funktion af et stort antal variable. Som en almindelig regel kan nævnes, at man med et skum med de ovenfor angivne fysiske egenskaber sædvanligvis kan anvende en tykkelse på mellem 30 og 60 cm.

Ud over polyol- og polyisocyanat-komponenterne i urethanskummet anvendes sædvanligvis også drivmidler til anvendelse ved lave temperaturer, såsom fluorerede carbonhydrider. Eksempler på egnede fluorerede carbonhydrider er trichlormonofluormethan, dichlorfluormethan, monochlortrifluormethan, monobromtrifluormethan, tetrafluormethan. Rumfangsprocenten og arten af det anvendte fluorerede carbonhydrid afhænger af omgivelsernes tilstand, såsom temperaturen på tidspunktet for påføring af polyurethanet. Et lavtkogende drivmiddel anvendes, hvis temperaturen ligger under 15°C , og mængder op til 5 volumenprocent drivmiddel kan anvendes, selv om den nødvendige mængde sædvanligvis er noget mindre, og man kan f.eks. ved en temperatur på ca. 10°C anvende 1 - 2 volumenprocent fluoreret carbonhydrid, medens der ved temperaturer på 21°C kan benyttes

en mængde fluoreret carbonhydrid på 0,5 volumenprocent.

Selv om det foretrækkes at inkorporere drivmidlet i skumblandingen, hvis det er muligt under hensyn til omgivelserne, f.eks. temperaturen og fraværelse af blæst, kan der også ved sprøjtningen anvendes luftformige drivmidler. I de områder, hvor det omhandlede materiale har de største anvendelsesmuligheder, er en sådan teknik dog ikke mulig.

Urethanskummet fås ved at blande polyolen og isocyanatet. Disse komponenter er som ovenfor angivet velkendte. Det er sædvanligvis ønskeligt at inkorporere ikke blot drivmidlet som ovenfor beskrevet, men også de kendte katalysatorbestanddele sammen med andre komponenter, såsom overfladeaktive stoffer, der på kendt måde anvendes ved fremstilling af polyurethaner. Det er som nævnt ønskeligt at blande komponenterne således, at der opstår et støkiometrisk forhold på ca. en hydroxylgruppe til en isocyanatgruppe, og der vælges hensigtsmæssigt polyol- og polyisocyanat-komponenter med en molekyelvægt, som muliggør dannelsen af lige vægtdele eller volumendele til opnåelse af urethanskummet. Det er endvidere ønskeligt, at viskositeten af de to komponenter er tilnærmelsesvis den samme, således at normale svingninger af omgivelsernes temperatur kun har en minimal virkning på det afmålte forhold.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende.

På et substrat beliggende ved Prudhoe Bay i Alaska blev der fremstillet en beskyttende belægning for en vejbane med en levetid på 20 år på følgende måde:

På et substrat af permafrost påførtes et underlag af et hydrofobt eller vand-uigennemtrængeligt underlag manuelt på kendt måde ved varmesprøjtning, idet materialet var således opvarmet, at underlaget efter påføringen opnåede en temperatur på 24°C. Dette lag bestod af en flydende bituminøs blanding af en 70 rumfangsprocent destillationsrest af råolie fra Prudhoe Bay af den ovenfor beskrevne art iblandet 10 vægt-% af teknisk lavmolekylært polyethylen med en middelmolekyelvægt efter antal på ca. 19 000 og 5 vægt-% af et teknisk tilgængeligt styren-butadien-elastomert materiale med en Mooney viskositet, ML4' ved 100°C på 105-110.

I afhængighed af substratets tilstand blev tykkelsen af dette underlag indstillet på mellem 0,4 og 2,5 mm eller derover, hvis substratet var tørt. Efter at det bituminøse lag var påført i stadig varm tilstand, påførtes polyurethanskum-materialet på i og for sig kendt måde ved hjælp af et sprøjteapparat, f.eks. et Gusmer pneumatisk blandesprøjteapparat med en beholdertemperatur på 60°C og en dysetemperatur på 45-49°C. Polyurethanet opnåedes ud fra lige dele af en polyether-polyol og et polyisocyanat, hvori polyolen havde en Brookfield-viskositet på 200 cP ved 25°C og en vægtfylde på 1,03 kg/dm³, og polyolen indeholdt yderligere 2 volumenprocent trichlorfluormethyl som drivmiddel og en katalysator. Polyisocyanatet var en sort væske med en Brookfield-viskositet på ca. 250 cP ved en temperatur på 25°C og en vægtfylde på ca. 0,98 kg/dm³.

Skumkomponenterne udsprøjtedes i på hinanden følgende lag, hvor hvert lag bragtes til at stivne, uden fuldstændig at hærde, for at opnå en sammensat, lagdelt struktur. Der opnåedes et skumlag med en samlet tykkelse på 4 cm ved påføring af 4-5 lag pr. 2,5 cm, således at hvert lag er adskilt af en hud med høj vægtfylde og en tykkelse på flere hundrede dele mm, hvilken hud var dannet ved påvirkning af den øvre overflade af hvert lag med luft, idet tiden indstilledes som ovenfor anført. Ved en temperatur af omgivelsene på 21°C steg skummet i løbet af 6 sekunder og stivnede i løbet af 12 sekunder, medens fuldstændig hærkning tager 30 minutter eller mere.

Egenskaberne fra det påførte polyurethanskum er følgende:

<u>Egenskaber</u>	<u>enheder</u>	<u>område</u>	<u>prøvemethode</u>
Kerne-vægtfylde	kg/dm ³	0,34-0,38	ASTM-D-1622-63
Total vægtfylde	kg/dm ³	0,43-0,45	ASTM-D-1622-63
Indhold af lukkede celler	%	90	Pyknometer
Indhold af åbne celler	%	6,8	
Kompressionsstyrke 5% afbøjning	kp/cm ²	3,5	ASTM-D-1621-64
k-faktor 21°C	kcal/time/m ² /deg/m	0,00136	ASTM-D-2326-64T

Efter at det øverste lag polyurethanskum var hærdet helt i overfladen, blev dette overfladelag overtrukket med et andet hydrofobt eller vand-uigennemtrængeligt lag med en lignende sammensætning som underlaget, men fortrinsvis indeholdende en større mængde fortyndingsmiddel, f.eks. op til 25% eller mere, som det er beskrevet ovenfor, fortrinsvis med en tykkelse på 2,5 mm eller derover for at opnå beskyttelse af det øverste lag, ikke blot fra indtrængning af fugtighed, men også for sønderrivning. Denne belægning er egnet som beskyttende struktur, når den kun påvirkes lidt, men hvis den skal anvendes som underlag for vejbaner, der skal bære køretøjer, især tung trafik, må underlaget dækkes af grus i en tykkelse på 45-60 cm for at forhindre, at køretøjerne beskadiger underlaget og for at opnå en bedre fordeling af vægten.

I stedet for som ovenfor angivet at påføre 45-60 cm grus ovenpå et 4 cm skumlag, således som det anbefales i områder ved Prudhoe Bay, kan man ved Point Barrow i Alaska på grund af strengere klima her anvende et tyndere skumlag, medens man ved Umiat behøver en tykkelse på 54 mm som følge af det mildere klima her.

P a t e n t k r a v :

1. Isolerende belægning til vejbaner, flyvepladsbelægnings og lignende overflader på frosne underlag, og som omfatter lag af opskummet polyurethan, der er anbragt mellem øvre og nedre lag af hydrofobt vandfast materiale, k e n d e t e g n e t ved, at det hydrofobe vandfaste materiale består af en bituminøs substans indeholdende en lavmolekylær polyethylen, styrenbutadiengummi eller en blanding af disse materialer, og at de nævnte lag af opskummet polyurethan omfatter et antal oven på hinanden beliggende lag polyurethanskum, idet hvert lag har et øvre overfladelag af ikke-opskummet materiale.

2. Fremgangsmåde til fremstilling af en belægning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der på overfladen af det nævnte underlag påføres et nederste lag af hydrofobt vandfast materiale, at der på dette lag successivt oven på hinanden anbringes lag af opskummet polyurethan på en sådan måde, at hvert af disse lag får et øvre overfladelag af ikke-opskummet materiale med et næstfølgende lag af opskummet polyurethan klæbende til det ikke opskummede overfladelag, og ved, at det nævnte dæklag af et hydrofobt, vandfast materiale anbringes på det øvre overfladelag af det øverste lag opskummet materiale.

Fremdragne publikationer:

Norsk fremlæggelsesskrift nr. 125598

Tyske offentliggørelsesskrifter nr. 1903914, 2005983.