NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO (11) **169694** (13) B

(51) Int Cl[5] A 61 F 13/04, A 61 L 15/07, B 32 B 17/10, 27/18

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr 863632
(22) Inng. dag 11.09.86
(24) Løpedag 11.09.86
(41) Alm. tilgj. 06.04.87
(44) Utlegningsdato 21.04.92

(86) Int. inng. dag og søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet 04.10.85, US, 784671

(71) Patentsøker Minnesota Mining and Manufacturing Company, 3M Center, Saint Paul, MN 55144, US

(72) Oppfinner Matthew Thomas Scholz, Saint Paul, MN, US
Dennis C. Bartizal, Saint Paul, MN, US
Katherine Emily Reed, Saint Paul, MN, US
Wayne Keith Larson, Saint Paul, MN, US
Dean Arnold Ersfeld, Saint Paul, MN, US
Timothy Charles Sandvig, Saint Paul, MN, US
Richard Stephen Buckanin, Saint Paul, MN, US

(74) Fullmektig Onsagers Patentkontor AS, Oslo

(54) Benevnelse **Gjenstand, fortrinnsvis en ortopedisk gjenstand, omfattende et fleksibelt banemateriale belagt med en herdbar harpiks**

(56) Anførte publikasjoner Int. (WO) patnetsøknad, publ. nr. 81/00671, Europeisk patentsøknad, publ. nr. 63044, USA (US) patent nr. 3.420.231, 4.288.479, 4.411.262, 4.502479.

(57) Sammendrag

Et herdbart harpiksbelagt banemateriale som er nyttig som en ortopedisk bandasje som har redusert klebrighet er skaffet. Det harpiksbelagte banemateriale er på forhånd smurt med et smøremiddel som er a) bundet til harpiksen, b) tilsatt til harpiksen eller påført på overflaten av det belagte banemateriale, eller c) en kombinasjon av a) og b). Smøremiddelet foreligger i en mengde som er slik at den reduserer den kinetiske friksjonskoeffisient av en overflate av det belagte banemateriale til mindre enn 1,2.

Oppfinnelsen angår en gjenstand, fortrinnsvis en ortopedisk gjenstand, omfattende et fleksibelt banemateriale, fortrinnsvis et glassfiberstoff, belagt med en herdbar harpiks som fortrinnsvis ikke er nevneverdig dispergerbar i vann og helst er en vannherdbar, isocyanatfunksjonell prepolymer.

For tiden anvendte syntetiske ortopediske gjenstander såsom gipsebånd (casting tapes) fremstilles ved bruk av herdbare harpikser belagt på et underlag (fiberglass, polyester eller andre syntetiske eller naturlige stoffer). US-PS 4 411 262 og US-PS 4 502 479 angir bruken av vannherdbar isocyanatfunksjonell prepolymer i ortopediske gipsebånd. Etter fjerning av gipsematerialet fra lagringsposen, særlig etter utsettelse for vann brukt til å initiere herding av prepolymeren, er disse harpikser ganske klebrige inntil de er herdet. Denne klebrighet gjør det vanskelig å forme gipsen til pasientens lem, da harpiksen er tilbøyelig til å feste seg til beskyttelseshanskene som brukes av den som legger gipsen. For eksempel er det, etter at rullene er blitt viklet på, men før de herder, nødvendig med en viss arbeidstid for å forme gipsen slik at den passer til lemmet. Dette utføres ved glatting av gipsen med en behansket hånd samt at gipsen holdes på visse steder inntil den blir hard. Når en rull med bånd belagt med en klebrig harpiks benyttes, er det vanskelig å forme gipsen (the cast). Grunnen til denne vanskelighet er at hansken fester seg til harpiksen, og når man forsøker å glatte gipsen og forme den, blir lagene med bånd trukket fra hverandre, hvilket krever at deler av gipsen må formes pånytt.

Det antas at alle herdbare harpiksbelagte ortopediske gipsematerialer som for tiden er tilgjengelige i handelen, er beheftet med de ovennevnte problemer.

US-PS 3 089 486 angir bruken av bivoks som et slippmiddel i dannelsen av en immobiliserende ortopedisk konstruksjon forsterket med en metakrylatpolymer.

US-PS 4 100 122 angir tilsetningen av krystallinsk voks til en blanding av transpolyisopren og glassfiber for å forbedre flytegenskapene av blandingen under fremstillingen, og bruken av slike blandinger i formbare ortopediske innretninger.

US-PS 3 043 298 angir tilsetningen av hydroksypropylmetyl-cellulose til en bandasje av stukkgips (plaster of Paris) til bruk som en ortopedisk gipsbandasje som gir stukkgipsen en kremlignende konsistens eller struktur når den er våt av vann like før den anvendes.

US-PS 3 763 858 angir et kompositttmateriale som er nyttig som en kirurgisk, medisinsk eller ortopedisk omvikling, som fester seg til seg selv eller til en annen overflate ved anvendelse av moderat trykk enten ved værelsetemperatur eller ved en høyere temperatur og vil være stort sett ikke-klebrig overfor berøring inntil anvendelsen av slikt moderat trykk. Kompositttmaterialet omfatter en kjerne av cementmateriale til hvilken er bundet en fleksibel, åpen cellulær, elastisk polymer beskyttende overdekning, idet kjernen har tilstrekkelig mykhet ved de betingelser den anvendes ved, til å rage gjennom cellene av den beskyttende overdekning og bli tilgjengelig ved den ytre flate derav ved anvendelse av moderat trykk.

US-PS 3 630 194 angir en ortopedisk bandasje som omfatter en fleksibel bærer som bærer en fast vannoppløselig vinylmonomer valgt fra gruppen bestående av diacetonakrylamid og et isopropyldiakrylamid og blandinger derav. Bandasjen gjøres klar for bruk ved dypping av vann i nærvær av en katalysator for å initiere polymerisasjon av vinylmonomeren og deretter omvikling av den legemsdel som skal immobiliseres. Patentet angir også bruken av uorganiske fyllstoffer såsom kalsiumsulfat, kalsiumkarbonat, bentonitt eller silika for å gjøre bandasjen mindre klebrig og moderere en eventuell temperaturstigning under herdingen.

US-PS 4 454 873 angir et ortopedisk gipsemateriale som har et termoplastmateriale og noe polyetenoksid påført derpå som et antiblokkemiddel for å hindre vedhefting av inntil hinannen liggende viklinger av gipsematerialet når det er i form av en rull og neddykkes i varmt vann før det vikles på en pasients lem eller legemsdel. Polyetenoksidet kan være i form av et belegg på den ytre flate av gipsematerialet eller i harpiksen av gipsematerialet. Patentet antyder at det meste, om ikke alt polyetenoksidet fjernes fra gipsematerialet når dette fjernes fra det varme vann, og at talkum deretter kan settes til harpiksen for å redusere klebrighet.

UK patentsøknad nr. 2 092 606 angir vannherdbare skinnebandasjer omfattende et fleksibelt stoff som bærer en isocyanatavsluttet prepolymer som har en reaksjonsfunksjonalitet på to og en katalysator, hvilken bandasje er karakterisert ved at prepolymeren er en vannabsorberende isocyanatavsluttet prepolymer og katalysatoren er vannoppløselig, men uoppløselig i prepolymeren, idet prepolymeren fås fra et etenoksid-addukt. Søknaden angir at katalysatoren fortrinnsvis er et uorganisk materiale som har en alkalisk reaksjon i vann, fortrinnsvis et karbonat eller bikarbonat.

US-PS 4 383 079 angir hydrogeler, men ikke harpiksbelagte banematerialer for ortopediske gjenstander eller andre formål, og disse hydrogeler er dessuten vanndispergerbare.

US-PS 4 433 680 nevner etenoksid, men viser bare bruken av polyoksypropen-forbindelser, og disse er angitt som foretrukne. Men polyoksypropen-forbindelser er ikke hydrofile, og er ikke kjent for å redusere klebrigheten av en harpiks.

US-PS 3 420 231 angir et termoplastmateriale til bruk som et formbart banemateriale. Mellom lagene i rullen av termoplastmateriale anvendes en invers vannoppløselig harpiks for å hindre at lagene kleber seg til hinannen før rullen kan vikles ut.

US-PS 4 288 479 angir et strålingsherdbart frigjøringsbelegg. Formålet med disse frigjøringsbelegg er å skaffe frigjøringsflater etter herding. Dette er ikke det samme som å redusere klebrigheten av en herdbar harpiksoverflate før eller etter herding for å lette påføringen av harpiksbelagt materiale rundt et underlag.

Et hanskesmøremiddel bestående av vann, sorbitol, mineralolje og silikonvæske er blitt solgt av 3M Co., St. Paul, under handelsnavnet "Cast Cream" med instruksjoner om å påføre smøremiddelet på hanskene hos en som påfører en isocyanatfunksjonell prepolymerbelagt gipsbandasje etter omvikling av gipsbandasjen, men før denne formes, for å hindre at det blottlagte gipsemateriale fester seg til hanskene hos den som påfører gipsbandasjen.

Oppfinnelsen angår en gjenstand, fortrinnsvis en ortopedisk gjenstand, omfattende et fleksibelt banemateriale, fortrinnsvis et glassfiberstoff, belagt med en herdbar harpiks som fortrinnsvis ikke er nevneverdig dispergerbar i vann og helst er en vannherdbar, isocyanatfunksjonell prepolymer, karakterisert ved at harpiksen inneholder et eller flere av de følgende grupper eller stoffer:

a) hydrofile grupper som er kovalent bundet til den herdbare harpiks,
b) et harpiks-tilsetningsstoff som er ikke-reaktivt overfor harpiksen, og
c) et harpiks-tilsetningsstoff som er reaktivt overfor harpiksen slik at det blir kjemisk bundet til denne,

og at disse grupper eller stoffer foreligger på en hovedflate av det harpiksbelagte banemateriale i tilstrekkelig mengde til å virke som smøremiddel og gjøre harpiksen ikke-klebrig og i en slik mengde at den kinetiske friksjonskoeffisient (målt ved den i beskrivelsen angitte fremgangsmåte) av den nevnte hovedflate

av det harpiksbelagte banemateriale er mindre enn 1,2, idet smøremiddelet anvendes i en mengde på 0,45-9 g/m^2 når det sprøytes på eller på annen måte påføres det harpiksbelagte banemateriale direkte, eller i en mengde på 0,5-34 vektprosent når det blandes med harpiksen.

Klebrigheten som overflaten av et banemateriale oppviser, korrelerer med den kinetiske friksjonskoeffisient av overflaten slik at en reduksjon i klebrigheten fører til en reduksjon i den kinetiske friksjonskoeffisient.

Fremgangsmåter til fremstilling av gjenstanden ifølge oppfinnelsen skal nå beskrives. Nærmere bestemt omfatter en slik fremgangsmåte å avsette et lag av en smøremiddelblanding som omfatter et tilsetningsstoff som er uforlikelig med den herdbare harpiks på en eller flere hovedflater av et banemateriale belagt med en herdbar harpiks, idet smøremiddelblandingen foreligger i en mengde som er tilstrekkelig til å redusere den kinetiske friksjonskoeffisient av hovedflatene av banematerialet til mindre enn 1,2 og hvor det nevnte lag avsettes før det nevnte banemateriale vikles rundt et underlag. Laget kan avsettes på banematerialets overflate ved sprøyting, ved valsebelegging eller ved dypping av banematerialet i en blanding inneholdende smøremiddelet, f.eks. smøremidlene som er forenlige med vann kan settes til vannet hvor banematerialet dyppes for å bevirke herding.

Banematerialet i gjenstanden ifølge oppfinnelsen oppviser redusert klebrighet før og/eller under herding av prepolymeren og danner likevel en gipsbandasje som oppviser godtagbar styrke og laminering av de viklede lag. Uttrykket "på forhånd smurt banemateriale" slik det her benyttes, er et banemateriale

som har smøremiddelet på overflaten av det belagte banematerialet før vikling av banematerialet rundt et underlag, innbefattet når dette benyttes som en ortopedisk bandasje.

Utførelsesformene ifølge oppfinnelsen kan klassifiseres i en eller flere av tre klasser. I en klasse er et smøremiddel et tilsetningsstoff som er kjemisk ikke-reaktivt med den herdbare harpiks, f.eks. et polydialkylsiloksan eller et alkyl-ionisk overflateaktivt middel (også kalt surfaktant) som beskrevet nedenfor. I en andre klasse er tilsetningsstoffet reaktivt med harpiksen slik at i det minste en del av mengden av smøremiddel kan bli kjemisk bundet til harpiksen, f.eks. en hydroksylfunksjonell surfaktant. I en tredje klasse består smøremiddelet av hydrofile grupper kovalent bundet til harpiksen. Videre er disse klasser ikke innbyrdes eksklusive idet en enkelt utførelsesform av oppfinnelsen kan omfatte et smøremiddel fra alle tre klasser, dvs. et kombinert smøremiddel. Den beste utførelsesform av oppfinnelsen er faktisk et kombinert smøremiddel.

De reaktive smøremiddeltilsetningsstoffer vil variere med hensyn til i hvilken utstrekning de reagerer med harpiksen basert på 1) deres iboende reaktivitet (primære hydroksyl-smøremiddeltilsetningsstoffer kan f.eks. reagere hurtigere enn sekundære hydroksylsmøremidler), 2) tiden fra tilsetning av det reaktive tilsetningsstoff til begynnende herding når det utsettes for vann (jo lengre periode, desto større er f.eks. mengden av reaktivt smøremiddel som vil ha reagert med prepolymeren for å bli kjemisk bundet til denne) og 3) når det gjelder de reaktive smøremiddeltilsetningsstoffer som avsettes på et banemateriale belagt med en herdbar harpiks, at mengden av smøremiddel som reagerer med harpiksen er større jo større omrøringshastigheten av det reaktive smøremiddel og den herdbare harpiks.

På grunn av disse forskjellige faktorer er det ikke enkelt å bestemme nøyaktig i hvilken utstrekning et gitt reaktivt smøremiddeltilsetningsstoff som påføres på en gitt måte ved et gitt tidspunkt, bindes kjemisk til harpiksen. Følgelig vil ikke den nedenstående beskrivelse beskjeftige seg med spørsmålet om i hvilken grad et reaktivt smøremiddeltilsetningsstoff i realiteten kan være kjemisk bundet til harpiksen. Fordi det er unødvendig å bestemme den grad i hvilken et reaktivt smøremiddeltilsetningsstoff er kjemisk bundet til harpiksen, når det gjelder nytten av smøremiddelet med hensyn til å redusere klebrigheten, skal der ikke trekkes noe skille mellom ikke-reaktive og reaktive smøremiddeltilsetningsstoffer. De ikke-reaktive og de reaktive smøremiddeltilsetningsstoffer vil derfor bli beskrevet sammen i avsnitt II nedenfor, adskilt fra de bundne smøremidler beskrevet i avsnitt I nedenfor.

Utførelsesformene ifølge oppfinnelsen som inneholder et polysiloksan som et smøremiddel, oppviser redusert klebrighet både før og etter at prepolymeren utsettes for vann.

Den kinetiske friksjonskoeffisient av gjenstandene ifølge oppfinnelsen ligger generelt i området 0,2-1,2, helst mindre enn 0,75 og aller helst mindre enn 0,4.

Et element i oppfinnelsen er et halvstivt eller fleksibelt banemateriale (sheet) på hvilket en herdbar harpiks kan belegges for å forsterke banematerialet når harpiksen herdes på dette. Banematerialet er fortrinnsvis porøst slik at det er minst delvis impregnert med harpiksen. Eksempler på egnede banematerialer er ikke-vevde, vevde eller strikkede stoffer som består av naturlige eller syntetiske fibrer. Foretrukne banematerialer er strikkede glassfiber-stoffer, og særlig foretrukne

banematerialer av denne type er forlengbare, varmeherdende stoffer som beskrevet i US-PS 4 609 578.

De herdbare harpikser som er nyttige i oppfinnelsen, er harpikser som kan brukes til å belegge et banemateriale, og som deretter kan herdes for å forsterke dette. Harpiksen er herdbar til en tverrbundet varmeherdet tilstand. De foretrukne herdbare harpikser er fluider, dvs. blandinger som har viskositeter i området 5 000-500 000 cPs, fortrinnsvis 10 000-100 000 cPs.

Den harpiks som brukes i gipsegjenstanden ifølge oppfinnelsen, er fortrinnsvis en hvilken som helst herdbar harpiks som tilfredsstiller de funksjonelle krav til en ortopedisk gipsbandasje. Harpiksen må selvsagt være ikke-giftig i den forstand at den under herding ikke avgir betydelige mengder giftige damper som kan være skadelig for enten pasienten eller den person som legger gipsen, og heller ikke bevirker hudirritasjon hverken ved kjemisk irritasjon eller dannelse av for mye varme under herdingen. Videre må harpiksen være tilstrekkelig reaktiv med herdemiddelet til å sikre hurtig herding av gipsbandasjen når denne er lagt, men ikke så reaktiv at den ikke tillater tilstrekkelig bearbeidingstid for påføring og forming av gipsbandasjen. Til å begynne med må gipsematerialet være føyelig og formbart og bør feste seg til seg selv. I løpet av kort tid etter fullført påføring av gipsbandasjen bør materialet bli stivt eller i det minste halvstivt og sterkt for å bære belastninger og påkjenninger som gipsbandasjen utsettes for ved bærerens aktiviteter. Således må materialet gjennomgå en forandring i tilstand fra en fluidlignende tilstand til en fast tilstand i løpet av noen minutter.

De foretrukne harpikser er de som herdes med vann. En rekke klasser vannherdbare harpikser som er kjent i faget, er egnet,

herunder polyuretaner, cyanoakrylatestere og, når de kombineres med fuktighetsfølsomme katalysatorer, epoksyharpikser og prepolymerer endeavsluttet med trialkoksy- eller trihalosilan-grupper. For eksempel angir US-PS 3 932 526 at 1,1-bis(perfluormetylsulfonyl)-2-aryletener bevirker at epoksyharpikser inneholdende spormengder av fuktighet, blir polymerisert.

Harpikssystemer andre enn de som er vannherdbare, kan anvendes, skjønt bruken av vann for å aktivere herdingen av et ortopedisk gipsebånd er mest bekvem, sikker og vanlig for ortopediske leger og medisinsk gipsepersonale. De prinsipper som her er beskrevet angående den kinetiske friksjonskoeffisient av gipsematerialet, gjelder for slike harpikssystemer som de som er beskrevet i US-PS 3 908 644, hvor en bandasje impregneres med difunksjonelle akrylater eller metakrylater såsom den bis-metakrylatester som fås fra kondensasjonen av glycidylmetakrylat og bisfenol A (4,4'-isopropylidendifenol). Harpiksen herdes ved fukting med oppløsninger av et tertiært amin og et organisk peroksid. Videre kan vannet inneholde en katalysator. For eksempel er det i US-PS 3 630 194 foreslått et ortopedisk bånd impregnert med akrylamidmonomerer hvis polymerisasjon initieres ved at bandasjen dyppes i en vandig oppløsning av oksiderende og reduserende midler (kjent i faget som et redoksinitiatorsystem). Styrken, stivheten og herdehastigheten av en slik bandasje er underlagt de faktorer som her er beskrevet.

Også egnet er uretanharpikser herdet ved reaksjonen av et polyisocyanat og en polyol, f.eks. de som er beskrevet i US-PS 4 131 114.

De foretrukne harpikser for bruk i den foreliggende oppfinnelse er vannherdbare, isocyanatfunksjonelle prepolymerer. Egnede systemer av denne type er angitt i f.eks. US-PS 4 411 262 og i US-PS 4 502 479. Den følgende beskrivelse angår hovedsakelig

den foretrukne utførelsesform av oppfinnelsen hvor vannherdbare isocyanatfunksjonelle prepolymerer anvendes som den herdbare harpiks.

Det foretrekkes å belegge harpiksen på stoffet som en polyisocyanat-prepolymer dannet ved reaksjonen av et isocyanat og en polyol. Det foretrekkes å bruke et isocyanat som har lav flyktighet, f.eks. difenylmetandiisocyanat (MDI) snarere enn et mer flyktig materiale såsom toluendiisocyanat (TDI). Egnede isocyanater innbefatter 2,4-toluendiisocyanat, 2,6-toluendiisocyanat, blandinger av disse isomerer, 4,4'-difenylmetandiisocyanat, 2,4'-difenylmetandiisocyanat, blandinger av disse isomerer sammen med mulige små mengder av 2,2'-difenylmetandiisocyanat (typisk for i handelen tilgjengelig difenylmetandiisocyanat) og aromatiske polyisocyanater og deres blandinger såsom de som fås fra fosgenering av kondensasjonsproduktet av anilin og formaldehyd. Typiske polyoler for bruk i prepolymersystemet innbefatter polypropeneterglykoler (tilgjengelige fra Union Carbide under handelsnavnet "Niax" PPG og fra BASF Wyandotte under handelsnavnet "Pluracol"), polytetrametyleneterglykoler ("Polymeg" fra Quaker Oats Co.), polykaprolaktondioler ("Niax" PCP-serier av polyoler fra Union Carbide) og polyesterpolyoler (hydroksylavsluttede polyestere som fås fra forestring av dikarboksylsyrer og dioler såsom "Rucoflex"-polyoler tilgjengelige fra Ruco Divison, Hooker Chemicals Co.). Ved bruk av polyoler med høy molekylvekt kan stivheten av den herdbare harpiks reduseres.

Et eksempel på en harpiks som er nyttig i gipsematerialet ifølge oppfinnelsen, benytter et isocyanat kjent som "Isonate 143L" tilgjengelig fra Upjohn Company (en blanding inneholdende ca. 73% MDI) og en polypropenoksidpolyol fra Union Carbide kjent som "Niax PPG725". For å forlenge lagringstiden av materialet foretrekkes det å innlemme fra 0,01 til 1,0 vektprosent benzoyl-

klorid eller en annen egnet stabilisator.

Reaktiviteten av harpiksen når den er blitt utsatt for vann-herdemiddelet, kan reguleres ved bruk av en riktig katalysator. Reaktiviteten må ikke være så stor at: (1) en hard film hurtig dannes på harpiksens overflate, hvilket hindrer ytterligere gjennomtrengning av vannet inn i hovedmassen av harpiksen; eller (2) gipsbandasjen blir stiv før påføringen og formingen er fullstendig. Gode resultater er blitt oppnådd ved bruk av 4-[2-[1-metyl-2-(4-morfolinyl)-etoksy]etyl]-morfolin (MEMPE) fremstilt som beskrevet i søkernes US-søknad nr. 784 344 av 4. oktober 1985, ved en konsentrasjon på fra 0,05 til 5 vektprosent.

Skumming av harpiksen bør holdes på et minimum, da det reduserer porøsiteten av gipsbandasjen og dens samlede styrke. Skumming finner sted fordi karbondioksid avgis når vann reagerer med isocyanatgrupper. En måte å redusere skumdannelsen til et minimum er å redusere konsentrasjonen av isocyanatgrupper i prepolymeren. For å ha reaktivitet, bearbeidbarhet og endelig styrke er det imidlertid nødvendig med en passende konsentrasjon av isocyanatgrupper. Skjønt skumming er mindre ved lavere harpiksinnhold, er passende harpiksinnhold nødvendig for ønskede gipsbandasje-egenskaper såsom styrke og motstand mot avskalling. Den mest tilfredsstillende fremgangsmåte til å bringe skummingen på et minimum er å tilsette en skumundertrykker såsom silikon Antifoam A (Dow Corning), eller DB-100 silikonfluid (Dow Corning) til harpiksen. Det foretrekkes særlig å anvende en silikonvæske såsom Dow Corning DB-100 ved en konsentrasjon på 0,05-1,0 vektprosent.

En vannherdbar isocyanatfunksjonell prepolymer slik den her benyttes betyr en prepolymer som fås fra polyisocyanat, fortrinnsvis aromatisk, og en reaktiv hydrogenforbindelse eller oligomer. Prepolymeren har tilstrekkelig isocyanatfunksjonalitet til å herde når den utsettes for vann, f.eks. fuktighet, damp eller fortrinnsvis flytende vann.

I. BUNDNE SMØREMIDLER

Iht. en side ved oppfinnelsen blir et banemateriale, f.eks. en åpen vevnad eller lerret (scrim), belagt med en herdbar harpiks hvor en eller flere hydrofile grupper er kjemisk bundet til harpiksen. Når dette ortopediske gipsemateriale bringes i berøring med vann, gjør de hydrofile grupper at harpiksen blir glatt. Dette tillater lett påføring og forming av gipsbandasjen for den mest virksomme tilpasning uten at gipsematerialet fester seg til de behanskede hender hos personen som påfører gipsbandasjen. Som angitt ovenfor er dette fordelaktig fordi dersom gipsematerialet er klebrig, er påføring og forming av gipsbandasjen vanskelig. Videre, fordi de hydrofile grupper er kjemisk bundet til den herdbare harpiks, kan de ikke lutes ut ved berøring med vann etter herding. Følgelig er et eventuelt potensial for hudirritasjon redusert.

Den herdbare harpiks inneholdende bundne hydrofile grupper kan fremstilles ved en rekke forskjellige metoder. Én fremgangsmåte angår innføringen av hydrofile grupper i en herdbar harpiks. For eksempel kan en aromatisk isocyanatfunksjonell prepolymer sulfoneres med sulfonsyre eller dens derivater for oppnåelse av en sulfonert isocyanatfunksjonell prepolymer.

En annen fremgangsmåte angår polymerisasjonen av monomerer som består av hydrofile grupper for dannelse av en herdbar harpiks. For eksempel er den foretrukne harpiks en isocyanatfunksjonell prepolymer som er, i det minste delvis, reaksjonsproduktet av en aktiv hydrogenforbindelse eller oligomer med en isocyanatfunksjonell forbindelse eller oligomer hvor i det minste én av reaktantene omfatter minst én hydrofil gruppe slik at reaksjonsproduktet bibeholder tilstrekkelig hydrofilisitet til å gi prepolymeren den ønskede kinetiske friksjonskoeffisient når den bringes i berøring med vann. Foretrukne prepolymerer fremstilles fra hydroksylfunksjonelle oligomerer som består av hydrofile grupper med gjentatte enheter avledet fra etenoksid.

Mange hydrofile funksjonelle grupper av prepolymerer er egnet til fremstilling av formbare ortopediske gipsematerialer innenfor denne oppfinnelses omfang. Foretrukne isocyanatfunksjonelle prepolymerer fremstilles ved omsetting av en polyisocyanatforbindelse eller oligomer, f.eks. difenylmetandiisocyanat (MDI) med en aktiv hydrogenforbindelse eller oligomer som omfatter grupper valgt fra de følgende:

1) alkalimetallsalter av sulfaterte eller sulfonerte polyestere eller polyetere,
2) kvaternære ammoniumsalter inneholdende karbamater avledet fra polyestere eller polyetere,
3) alkalimetallsalter av fosfonerte eller fosfaterte polyestere eller polyetere og
4) polyetenoksid.

Herdingen av et banemateriale belagt med en isocyanatfunksjonell prepolymer, blir generelt initiert ved neddykking av banematerialet i vann. Følgelig bør hydrofilisiteten av den vannherdbare isocyanatfunksjonelle prepolymer ikke være så stor at harpiksblandingen er meget dispergerbar i vann, hvilket ville tillate harpiksblandingen å lutes ut i vannbadet som banematerialet er neddykket i. Hydrofilisiteten av prepolymeren bør derfor være slik at prepolymeren ikke er dispergerbar i nevneverdig grad, om overhodet noen, i vann ved omgivelsetemperatur. Ved ikke dispergerbar i nevneverdig grad skal det forstås at en rull av herdbar harpiksbelagt banemateriale når den neddykkes i vann og klemmes flere ganger mens den er neddykket, vil beholde i det minste 70%, helst minst 85%, og aller helst minst 95% regnet på vekt av harpiksblandingen på banematerialet. Dessuten kan det vann som bibeholdes i eller absorberes inn i den herdede harpiks, på ugunstig måte påvirke stivheten av den herdede harpiks og derved redusere dens våtstyrke. Følgelig bør den hydrofile funksjonalitet av den herdede harpiks kontrolleres slik at overskytende mengder vann ikke holdes tilbake i eller absorberes inn i den herdede harpiks. Hydrofilisiteten av harpiksblandingen kan reguleres ved valg av prepolymerdannende reaktanter som har tilstrekkelig lav hydrofilgruppe-funksjonalitet til at

reaktantene ikke i nevneverdig grad er dispergerbare i vann eller ved bruk av mengder av dispergerbare reaktanter som er små i forhold til mengdene reaktanter som ikke i nevneverdig grad er dispergerbare i vann. For eksempel, når prepolymeren fremstilles fra en blanding av et aromatisk isocyanat, f.eks. 2,2-difenylmetandiisocyanat (MDI) og en eller flere polyeterpolyoler som bare har polyetenoksid som en hydrofil gruppe, bør mengden av polyetenoksid regnet på vekten av prepolymeren være mindre enn 15%, fortrinnsvis mindre enn 10%, helst mindre enn 6%, f.eks. 3-4%.

Eksempel 1-6 viser utførelsesformer av bundne smøremidler.

II. TILSETNINGSSMØREMIDLER

I henhold til en annen side ved den foreliggende oppfinnelse er smøremiddelet et tilsetningsstoff. Tilsetningsstoffet er uforlikelig med den herdbare harpiks slik at tilsetningsstoffet danner et skjærlag på overflaten av den herdbare harpiks. Følgelig skal uttrykket "uforlikelig" slik det her brukes, bety evnen av en hvilken som helst blanding til å danne et skjærlag på overflaten av en herdbar harpiks. Noen tilsetningsstoffer, f.eks. de ioniske alkylsurfaktanter danner et skjærlag når de fuktes med vann. Disse tilsetningsstoffer kan blandes med harpiksen før påføring av harpiksen på banematerialet, men avsettes fortrinnsvis på overflatene av et banemateriale belagt med herdbar harpiks i en mengde som er tilstrekkelig til å redusere den kinetiske friksjonskoeffisient av det belagte banemateriale under herding.

Tilsetningsstoffet avsettes på overflaten av gipsematerialet før vikling rundt et underlag på en hvilken som helst måte som vil avsette den mengde som er nødvendig for å redusere den kinetiske friksjonskoeffisient til det ønskede nivå. Tilsetningsstoffet belegges fortrinnsvis på flatene av gipsematerialet før dette pakkes, men det kan påføres like før viklingen av gipsematerialet. Særlig kan tilsetningsstoffer settes til et vannbad som gipsematerialet kan neddykkes i

for å aktivere herdingen av prepolymeren i en mengde som er tilstrekkelig til å avsette den ønskede mengde smøremiddel på overflatene av gipsematerialet.

Tilsetningssmøremidlene skal gjennomgås nedenunder som følger:

A. Polysiloksaner
B. Surfaktanter og polymerer bestående av hydrofile grupper
   1. Ioniske alkyl-, aryl-, aralkyl-surfaktanter
   2. Polyetoksylerte surfaktanter
      a. Polyetoksylerte alkoholer
      b. Blokk-kopolymerer av propenoksid og etenoksid
   3. Ioniske derivater av polyetoksylerte alkoholer

A. Polysiloksaner

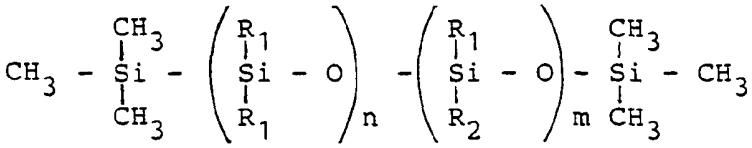
To klasser hydrofobe materialer ble opprinnelig evaluert som smøremidler: organisk-baserte oljer og voks og silikon-baserte fluider. Av de materialer som ble evaluert, var det bare de forbindelser som er stort sett ikke-blandbare med harpiksen som opprettholdt følelsen av smøremiddel etter å være blitt lagret i mer enn noen få dager. Materialer såsom maisolje, mineralolje og hydrokarboner såsom heksadekan og motorolje, gav en overflate som kjentes ikke-klebrig og t.o.m. glatt, hvilket tillot lett påføring og formbarhet av gipsebåndet på pasienten, men virkningen var forbigående. I gjennomsnitt varte den glatte virkning indusert ved disse materialer bare fra en dag til en uke øyensynlig på grunn av oppløsning av smøremiddelet inn i harpiksen. Forbindelser såsom lanolin når de ble påført på overflaten av det belagte bånd i smeltet tilstand, forble på harpiksens overflate i en lengre periode og reduserte klebrigheten av harpiksen, men påvirket også gipsbandasjen på uheldig måte ved reduksjon av lagdannelsen av gipsematerialet.

I motsetning til materialene beskrevet ovenfor reduserte de silikon-baserte fluider dramatisk klebrigheten av harpiksen, og det var overraskende at de ikke virket inn på de andre

egenskaper av gipsbandasjen og selv ved høye temperaturer forble på overflaten av harpiksen og forble glatte.

Denne side ved oppfinnelsen angår følgelig bruken av smørende silikonfluider som er generelt ikke-irriterende for huden for å redusere klebrigheten av gipsebånd belagt med herdbar flytende harpiks. Fluidene påføres fortrinnsvis på begge hovedflater ved 0,9-9,0 g/m^2, hvilket fører til et gipsebånd som er lett å påføre og forme til en pasients lem. Silikonfluidene i de mengder som er angitt ovenfor, virker ikke ugunstig inn på gipsbandasjens fysiske egenskaper, og mange er trygge for bruk på huden.

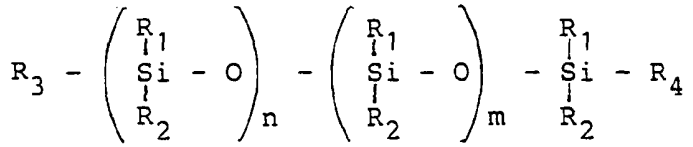
Nærmere bestemt tenker man seg bruken av de følgende silikonbaserte forbindelser:



(Formel I)

R_1 og R_2 kan hver for seg være: alkyl (C_1 - C_{16}) valgt for seg fra: valgfritt substituert alkyl, valgfritt substituert aryl, valgfritt substituert aralkyl, umettet alkyl, alkoksy, forutsatt at R_1 og R_2 har tilstrekkelig kort kjedelengde i forhold til n og til å hindre oppløsning av silikonforbindelsen i harpiksen, m og n er hele tall hvis sum ligger i området 15-800. Denne verdi avhenger av den nøyaktige beskaffenhet av R_1 og R_2 og området er en refleksjon på for tiden i handelen tilgjengelige forbindelser.

Alternativt kan polysiloksanet være avsluttet med en ikke-siloksan-molekyldel. Slike polysiloksaner har den følgende struktur:

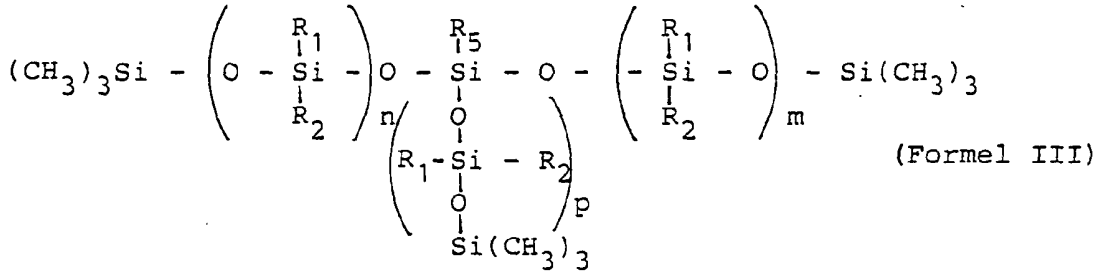


(Formel II)

hvor R_1 og R_2 er som angitt ovenfor, fortrinnsvis metyl, og R_3, R_4 kan velges fra: aminoalkyldimetylsilyl, hydroksyalkyldimetylsilyl, polyetenoksiddimetylsilyl, karboksyalkyldimetylsilyl, klormetyldimetylsilyl, metakryloksyalkyldimetylsilyl, og m og n er hele tall hvis sum er slik at viskositeten ligger i området 50-10 000 $m^2/s \cdot 10^{-6}$.

Denne verdi er en refleksjon på de for tiden tilgjengelige forbindelser.

Sluttelig kan polysiloksanet også ha en tertiær struktur som følger:



(Formel III)

hvor R_1, R_2 er som angitt ovenfor og fortrinnsvis er metyl, og R_5 kan velges fra: valgfritt substituert alkyl, valgfritt substituert aryl, valgfritt substituert aralkyl. Det skal også bemerkes at tertiære siloksanstrukturer såsom denne kan også avsluttes i ikke-siloksan-molekyldeler;

m, n og p er hele tall hvis sum er tilstrekkelig til at viskositeten ligger i området 25-10 000 $m^2/s \cdot 10^{-6}$.

Noen eksempler på de modifiserte silikoner beskrevet ovenfor innbefatter: Aminopropyldimetyl-avsluttede polydimetylsiloksaner, etendimetylsiloksanoksid-ABA-blokk-kopolymerer (ca. 1-20% polyoksyeten), dimetylsiloksanvinylmetylsiloksan-kopolymerer, tertiær-strukturerte polydimetylsiloksaner med fenetylsulfonat- eller karboksypropyl-funksjonaliteter ved forgreningspunktene, metyldecylaryloksymetylsiloksan-kopolymerer, polymetyl-3,3,3-trifluorpropylsiloksan, dimetyldifenylsiloksan-kopolymer poly(acetoksypropyl)metylsiloksan, polybis-(cyanopropyl)siloksan, polydietoksysiloksan, polydietylsiloksan og poly(klorfenyl)-metylsiloksan.

De foretrukne polysiloksaner er i handelen tilgjengelige polydimetylsiloksaner med viskositeter som ligger i området 50-500 $m^2/s \cdot 10^{-6}$, som påføres på gipsebåndet med 0,9-9,0 g/m^2, fortrinnsvis 1,8-5,4 g/m^2 gipsebånd. Fluider med høyere viskositet på inntil 350 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ er tilbøyelige til å kreve mindre materiale pr. enhet lengde bånd for å oppnå den ønskede følelse av glatthet. Ingen vesentlig fordel er åpenbar ved økning av viskositeten fra 350 til 500 $m^2/s \cdot 10^{-6}$. Til disse fluider er også blitt satt til både ioniske og ikke-ioniske surfaktanter. I alle tilfeller ble resultatet gipsebånd som oppviste redusert klebrighet og dramatisk forbedret formbarhet uten noen skadelige virkninger på styrke eller lagdeling av gipsformen.

Ioniske og ikke-ioniske surfaktanter kan settes til silikonfluidene for ytterligere å redusere den kinetiske friksjonskoeffisient i våt tilstand. Disse innbefatter dioktylsulfosuccinat (Aerosol OT), ikke-ioniske polyetoksylerte værelsetemperatur-vokssurfaktanter såsom "Brij", "Tergitol", "Ethosperse", "Generol" og "Pluronic". Dessuten er polymere og leirtype vannaktiverte materialer blitt satt til silikonfluidene for å fremme følelsen av glatthet av gipsebåndet. Disse materialer innbefatter polyakrylamider, bentonitt og "Keloloid O".

Eksempler på polysiloksan-utførelsesformer av den foreliggende oppfinnelse er vist i eksempel 7-14.

B. Surfaktanter og polymerer som omfatter hydrofile grupper

En annen side ved oppfinnelsen er en modifikasjon av det gipsebånd som anvendes i ortopediske gipsbandasjer hvor de belagte ruller av bånd gjøres ikke-klebrige etter neddykking i vann ved tilsetning av surfaktanter eller polymerer som omfatter hydrofile funksjonelle grupper til blandingen.

Som det er blitt foreslått, er en rekke forskjellige polymere materialer bestående stort sett av hydrofile grupper egnet

til bruk som smøremidler. Eksempler på slike polymerer innbefatter, men er ikke begrenset til, vannoppløselige polymerer basert på etenumettede monomerer såsom akrylamid, vinylpyrrolidon, vinylacetat og dets polymere hydrolyserte derivater, hydroksy- og aminofunksjonelle laverealkylakrylater såsom 2-hydroksyetylakrylat og forskjellige spesialmonomerer inneholdende ioniske materialer.

De foretrukne surfaktanter og polymerer som omfatter hydrofile grupper, er beskrevet i avsnitt 1-3 nedenunder.

1. Ioniske alkyl-, aryl- eller aralkyl-surfaktanter

Denne side av oppfinnelsen angår bruken av spesielle smøremidler som settes til polymerer brukt på ortopediske gipsebånd som gjør dem ikke-klebrige. I disse utførelsesformer består smøremiddelet av ioniske alkyl-, ioniske aryl- eller ioniske aralkylforbindelser. Alkylforbindelsene inneholder generelt mer enn ca. åtte tilgrensende metylenenheter pr. molekyl, hvilket gir forbindelsen fettegenskaper. De ioniske alkylforbindelser kan være anioniske, kationiske eller zwitterioniske av natur, f.eks. natriumheksadecylsulfat og cetyltrimetylammoniumbromid og lecitinderivater. Eksempler på aryl og aralkyl ioniske forbindelser er henholdsvis naftalensulfonatene og alkylbenzensulfonatene. I praksis kan de ioniske forbindelser settes til den isocyanatfunksjonelle prepolymer under dannelse av blandingen generelt på et nivå fra 1,0 til 5 vektprosent av den samlede mengde. Den herdbare harpiks belegges på et banemateriale på vanlig måte for å gi ruller med bånd. Alternativt og fortrinnsvis kan den ioniske forbindelse avsettes på overflaten av et banemateriale belagt med en herdbar harpiks.

Når de er neddykket i vann, blir båndene hurtig meget glatte. Rullene er lette å vikle ut og kleber seg ikke til hanskene. Etter at rullen er viklet rundt lemmet, blir støping av gipsematerialet meget lett på grunn av den ikke-klebrige beskaffenhet av harpiksen. Gipsbandasjen kan gnis over hele sin lengde uten at den fester seg til hanskene, og lagene av bånd separeres

ikke fra hinannen. Denne for-smørende harpiks kommer meget nær opptil håndteringsegenskapene av bandasjer av stukkgips.

Som en oppsummering skal det sis at tilsetningen av surfaktanter av ioniske forbindelser til en isocyanatfunksjonell prepolymer anvendt i ortopediske gipsebånd fører til et bånd som blir ikke-klebrig etter neddykking i vann. Dette er fordelaktig fordi det resulterende beleggingsmateriale etterligner egenskapene av en gipsbandasje med hensyn til letthet ved påføring og håndtering. Rullene vikler seg lett av, og forming av gipsbandasjen lettes. Til tross for deres glatthet fester lagene av bånd seg godt til hverandre.

2. Polyoksyetylerte surfaktanter

Denne side ved oppfinnelsen angår bruken av polyoksyetylerte surfaktanter som når de påføres på overflaten av gipsematerialer belagt med herdbar flytende harpiks eller innlemmet i harpiksen, gir et gipseprodukt som er glatt og lett å forme til en pasients lem. Disse materialer har forholdsvis høy molekylvekt og er generelt vokslignende ved værelsetemperatur. Dessuten er hudpermeabiliteten og generell giftighet av disse materialer meget liten, hvilket gjør dem godt egnet som tilsetning til en ortopedisk bandasje. Disse forbindelser kan kombineres med de silikoner som er beskrevet ovenfor for å gi et gipsemateriale som er ikke-klebrig når det er tørt og meget glatt når det er vått. Dessuten er disse forbindelser aktive som smøremidler selv når hardt vann anvendes til å herde prepolymeren.

De følgende kjemiske klasser materialer, når de påføres på overflaten av et gipsebånd som tidligere beskrevet, er funnet å gi de ønskede ikke-klebrige eller glatte gipsematerialer.

a. Polyetoksylerte fettalkoholer

Den generelle formel av denne klasse forbindelser er representert ved det følgende:

$$R((OCH_2CH_2)_nOH)_a \qquad \text{(Formel IV)}$$

hvor R er en gruppe som har en funksjonalitet a og er en mettet eller umettet alkylgruppe, valgfritt halogenert (f.eks. kjedelengde C_8-C_{20}), en arylgruppe såsom en alkylfenyl, eller en polycyklisk gruppe (f.eks. et sterolderivat);
n er et helt tall fra 3 til 200, fortrinnsvis fra 20 til 100, og
a er fra 2 til 10.

Den hydrofile/lipofile balanse (HLB) er større enn 11 og fortrinnsvis større enn 15. Eksempler på disse forbindelser innbefatter: "Brij"-serie, "Tergitol 15-S"-serie, "Generol 122E"-serie, "Ethosperse"-serie etc., som beskrevet nedenunder.

Det antas at bare de forbindelser av denne klasse som er faste stoffer ved værelsestemperatur, vil være virksomme med hensyn til å gi et glatt gipsemateriale med industrielt godtagbart lagringstid for bruk som en ortopedisk bandasje.

b. Blokk-kopolymerer av propenoksid og etenoksid

Den generelle struktur av denne klasse forbindelser kan representeres som følger:

$$H(OCH_2CH_2)_a(OCH_2CH(CH_3))_b(OCH_2CH_2)_cOH \qquad \text{(Formel V)}$$

hvor:

a og c hver for seg er 3-150, og
b ligger i området fra 0 til 150 slik at den resulterende HLB av forbindelsen er større enn 11.

Det er funnet at et polyetenoksid med høy molekylvekt (tilgjengelig fra Union Carbide som "Carbowax") påført på overflaten, gir et ikke-klebrig gipsemateriale, men materialet var ikke så glatt som det av de polymere materialer beskrevet i 2 a og b ovenfor med lignende molekylvekt.

Mange surfaktanter, vaskemidler og emulgatorer kan være nyttige som glidemidler, men er uegnet til bruk sammen med en isocyanat-

funksjonell prepolymer fordi de virker ugunstig inn på lagringstiden av prepolymeren og viktigere, for medisinsk bruk, er skadelige for huden. Ikke-ioniske surfaktanter, særlig de som har høyere molekylvekt som er beskrevet heri, er kjent for å ha ekstremt lav eller ikke-påviselig hudpermeabilitet og er ofte angitt som tilsetningsstoffer til kosmetiske eller farmasøytiske preparater som en måte til reduksjon av hudpermeabilitet for vaskemidler og andre mer giftige stoffer. De ikke-ioniske surfaktanter ifølge oppfinnelsen er for det meste ikke hudirriterende og inneholder vanligvis funksjonaliteter som tillater dem å reagere med harpiksen, hvilket reduserer til et minimum muligheten for direkte eller forlenget hudkontakt.

De surfaktanter som er nyttige i den foreliggende oppfinnelse, er tilgjengelige i handelen fra mange leverandører. De følgende er vist å være nyttige:

ICI Americas Inc.:

"Brij 58" - 20 mol polyoksyetencetyleter,
"Brij 78" - 20 mol polyoksyetenstearyleter,
"Brij 99" - 20 mol polyoksyetenoleyleter,
"Brij 700" - 100 mol polyoksyetenstearyleter;

Glyco Chemicals Inc. (Williamsport Pa.):

"Ethosperse CA-20" - 20 mol polyoksyetenstearyleter,
"Pegosperse CO-200" - 200 mol polyoksyeten-ricinulolje;

Henkel-Speciality Chemicals Div. Teaneck, N.J.:

"Generol 122E-16" - 16 mol polyetenglykol-soyasterol,
"Generol 122E-25" - 25 mol polyetenglykol-soyasterol,
"Eumulgin B2" - fettalkoholpolyglykoleter;

Union Carbide:

"Tergitol 15-S-40" - alkoksy (C_{12}-C_{14})-polyetenoksyetanol, midlere molekylvekt (M.V.) 1960,
"Tergitol NP-40" - nonylfenolpolyetenglykoleter, midlere molekylvekt 1980;

BASF Wyandote:

"Pluronic F-68" - polyetenoksid-avsluttet polypropenoksid, 80 mol % EO, midlere M.V. = 8350,
"Pluronic F108" - polyetenoksid-avsluttet polypropenoksid, 80 mol % EO, midlere M.V. = 14 500,

"Pluronic F127" - polyetenoksid-avsluttet polypropenoksid, 70 mol % EO, midlere M.V. = 12 500,
"Pluronic P65" - polyetenoksid-avsluttet polypropenoksid, 50 mol % EO, midlere M.V. = 3400.

Andre leverandører er tilgjengelige for disse typer surfaktanter. For oppnåelse av ikke-klebrig følelse, både tørr og våt, blir disse surfaktanter vanligvis kombinert med de ovenfor beskrevne silikonfluider.

3. Ioniske derivater av polyetoksylerte alkoholer

Denne side ved oppfinnelsen angår bruken av ioniske derivater av polyetoksylerte alkoholer (IPEA) som når de påføres på overflaten av isocyanatfunksjonelle prepolymer-gipseharpikser, effektivt reduserer eller eliminerer klebrigheten uten betydelig påvirkning av andre egenskaper av gipsematerialet. Dette øker effektivt lettheten som gipsebåndet kan påføres med samt dets formbarheten til pasientens lem. IPEA-klassen av materialer er nyttig i syntetiske gipseharpikser av flere grunner: IPEA-materialer har lav eller ingen hudpermeabilitet og i de fleste tilfeller ingen hudirritasjon; mange gir liten eller ingen skumdannelse; IPEA-materialer er aktive i hardt vann (f.eks. i vann brukt til gipsbindinger); og i de fleste tilfeller er IPEA-surfaktantene voksaktige og kan derfor påføres overflaten av gipsebåndet i smeltet tilstand og etterpå tillates å stivne. Denne siste egenskap tillater surfaktanten å forbli på overflaten av båndet hvor den er mest aktiv og gjør også rullen lettere å vikle ut.
Nærmere bestemt vil de følgende surfaktantstrukturer gi de ønskede egenskaper:

$$R_1-(OCH_2CH_2)_nOCH_2-\underset{\displaystyle R_2}{\underset{|}{CH}}-Y \qquad \text{(Formel VI)}$$

hvor R_1 kan være en rett eller forgrenet hydrokarbonkjede og n er minst 3. Lengden av hydrokarbonet må være i balanse med den for polyetenoksid-kjeden for å gi den etoksylerte ikke-ioniske primære alkohol en HLB

i området 11-35 og helst i området 15-25. R_1 kan velges fra mettet eller umettet valgfritt halogenert alkyl (fortrinnsvis C_1-C_{20}, helst C_8-C_{18}), aryl eller valgfritt substituert aryl og aralkyl (fortrinnsvis C_7-C_{24}).

Y er et derivat av alkohol og er et organisk eller uorganisk salt av en gruppe valgt fra $-OSO_3H$, $-SO_3H$, $-OPO_3H$, $-PO_3H$ og $-N(R_1)_3^+$.

R_2 er hydrogen eller er valgt fra samme gruppe som R_1.

Det er funnet at de IPEA-materialer som her er beskrevet, enten kan settes direkte til harpiksen ved konsentrasjoner i området 0,5-7% eller fortrinnsvis påføres på overflaten av båndet ved beleggingsvekter på 0,45-6,3 g/m^2 (fortrinnsvis 0,9-3,6 g/m^2). De høyeresmeltende forbindelser kan suspenderes i et bærerfluid såsom silikoner, organiske oljer eller egnede oppløsningsmidler for å sprayes. Silikonfluider eller ikke-ioniske polyetoksylerte voksarter såsom de som er beskrevet ovenfor kan brukes i forbindelse med IPEA for å forsterke følelsen av glatthet. Videre er det mulig at andre surfaktanter som kan være mer hudirriterende enn noen av IPEA-materialene, kan tilsettes i reduserte mengder for å øke glattheten av gipsematerialet uten å sette på spill hud-biokompatibiliteten. Dessuten kan baktericide surfaktanter også tilsettes for effektivt å drepe bakterier mellom huden og gipsbandasjen for bedre hygiene (f.eks. benzalkoniumklorid eller Cetrimide B.P.).

IPEA-type surfaktanter er tilgjengelige i handelen fra en rekke kjemiske leverandører innbefattet Shell Chemical ("Neodol" 3S og 3A), "Henkel" (Standopol-serie) og DuPont "Zonyl UR" (polyfluoralifatisk etoksylert fosfonat).

III. KOMBINERTE SMØREMIDLER

Som angitt ovenfor kan smøremiddelet omfatte både hydrofile grupper bundet til prepolymeren og ett eller flere tilsetnings-smøremidler. De spesielle fremgangsmåter som anvendes for oppnåelse av et bundet smøremiddel og de spesielle fremgangsmåter som anvendes med tilsetnings-smøremidler, benyttes sammen med hverandre, generelt uten modifikasjon. For eksempel, et gipse-

bånd belagt med en herdbar flytende harpiks som har bundne hydrofile grupper i henhold til eksempel 1 nedenunder, kan belegges med et polysiloksansmøremiddel i henhold til eksempel 6-13 for oppnåelse av en gjenstand i henhold til oppfinnelsen som i eksempel 23.

En fordel med de kombinerte smøremidler ligger i den for-fuktede reduksjon i klebrighet som skaffes av et polysiloksan og den store reduksjon i klebrighet som skaffes av et bundet smøremiddel etter initiering av herdingen ved utsettelse for vann.

Eksempler

Test for bestemmelse av friksjonskoeffisienten av syntetiske gipsebånd

Bestemmelse av friksjonsegenskapene av mange materialer måles ofte ved friksjonskoeffisienten. Denne type måling kan utføres ved at det materiale som er av interesse, sklis over seg selv eller over en annen gjenstand. Friksjonskoeffisienten er et dimensjonsløst uttrykk som kvantifiserer friksjonsegenskapene og kan skille mellom overflater av forskjellig ruhet, klebrighet, glatthet etc. I den foreliggende søknad blir en rekke forskjellige smøreegenskaper dannet av surfaktanter eller andre overflateaktive materialer som enten settes direkte til gipseharpiksene før belegging av lerretet eller påføres forbelagt bånd. En test er blitt utviklet som måler klebrigheten, dvs. den kinetiske friksjonskoeffisient av disse forskjellige materialer. Denne testmetode er basert på ASTM-testmetode D 1894 ("statiske og kinetiske friksjonskoeffisienter for plastfilm-og folie") og måler den kinetiske friksjonskoeffisient mellom et horisontalt stasjonært prøvestykke under lavt strekk og en 200 g's slede av 304 rustfritt stål polert til nr. 4 finish. Fremgangsmåten og apparatet for ASTM-testmetode D 1894 er blitt modifisert for å tillatte forholdsvis grove og elastiske materialer såsom syntetiske gipsebånd. Denne fremgangsmåte gir empiriske data som for det meste korrelerer med faktisk ytelse og derved gir en kvantitativ måling av smøreegenskapene for et gitt gipsemateriale.

Slik de her anvendes har de følgende uttrykk de følgende betydninger:

"Kinetisk friksjon" - motstanden eller den motvirkende kraft som oppstår når en overflate av en gjenstand glir over overflaten av en annen.

"Kinetisk friksjonskoeffisient" - (KFK) forholdet mellom den kinetiske friksjonskraft og kraften som virker vinkelrett på de to flater som er i berøring (vanligvis tyngdekraften). Dette dimensjonsløse uttrykk er et mål på den relative vanskelighet med hvillken de to materialer vil gli over hverandre, dvs. jo høyere friksjonskoeffisienten er, desto vanskeligere er det å skli de to materialer over hverandre. Den kinetiske friksjonskoeffisient som her er brukt, bestemmes fra den test som er beskrevet nedenunder og beregnes ved ligningen:

$$\text{Kinetisk friksjonskoeffisient} = \frac{\text{nødvendig kraft for å trekke sleden (g)}}{200\ (g)}$$

Testmetode

KONDISJONERING AV PRØVE OG MATERIALER

Prøvekondisjonering - test-prøvestykkene bør kondisjoneres ved 21-25°C i ikke mindre enn 24 h før testing.

Vannkondisjonering - vann som benyttes i testen bør være avionisert eller bløtt vann kondisjonert til 22-24°C. Nytt vann bør anvendes for hvert sett prøvestykker, dvs. for hvert parti test-prøvestykker.

Testbetingelser - testing må utføres i et miljø med regulert temperatur og fuktighet ved 21-25°C og 45-55% relativ fuktighet.

APPARAT

A. Slede - en 304 rustfritt stål halvrund sylinder 4,92 cm i diameter, 2,54 cm bred og 2,54 cm høy med en 4-40 0,5" gjenge i en ende, inn i hvilken en Instron del nr. T53-5 øyeskrue

er festet. Materialet legges til eller fjernes fra toppen av sleden for å justere vekten på 200 ± 0,5 g. Den med radius forsynte (radiused) flate av sleden er polert til nr. 4 finish.

B. Test-fastspenningsapparat (fixture) - Instron friksjons-koeffisient-fastspenningsapparat (katalog nr. 2810-005) ble modifisert for å tillatte testing av gipsematerialer. Nærmere bestemt ble trinsekonstruksjonen hevet 2,54 cm og en ytterligere "Teflon"-belagt vekttrinse av messing, 0,953 cm i diameter x 13,34 cm ble festet til enden av bordet på motsatt side av belastningstrinsen og anbragt i en slik stilling at toppen av trinsen var i bordets plan. Dessuten ble en holdeklemme på 12,7 cm x 0,953 cm x 0,953 cm anordnet 7,62 cm fra belastningstrinsen for å holde test-prøvestykket på plass. En serie vekter festet til fjærklemmer ble fabrikert for å holde test-prøvestykket i strekk. Den riktige vekt bestemmes av bredden av test-prøvestykket, 0,045 kg/cm (f.eks. med et test-prøvestykke på 7,62 cm bredde bør en vekt på 1,65 kg anvendes).

C. Innretning til måling av kraften - et Instron modell nr. 1122 bordplate-måleinstrument forsynt med en 22,7 kg belastningscelle (Instron konstruksjon nr. A-30-39) og forbundet med en Instron Microcon II mikroprosessor modell nr. MC4100.

KLARGJØRING AV APPARATET

1. Sett sammen apparatet som beskrevet ovenfor.
2. Innstill drivhastigheten (drive speed) av sleden (dvs. krysshodehastigheten) til 127 cm/min.
3. Kalibrer 22,7 kg cellen ved bruk av en 500 g's vekt.
4. De følgende innstillinger på kontrolltavlen av Instron modell nr. 1122 måleinnretningen bør gjøres:

krysshodehastighet	= 127 cm/min
fullskala-belastning	= 0-500 g
diagramhastighet	= 12,7 cm/min auto
belastningscelle-filter	= inn
polaritet	= opp

Microcon II-mikroprosessoren bør settes til de følgende verdier:

areal	= 0
målelengde	= 2,54 cm
hastighet	= 127 cm/min
sviktkriterier	= 100%
belastningsgrense	= 45,360 kg kraft
forlengelse	= 100%
krysshodestopp	= av
forlengelseskorreksjonsfaktor	= ingen korreksjon

5. Sett opp Microcon II-mikroprosessoren modell nr. MC4100 for å integrere trekkraften for bevegelse mellom 1,27 cm og 19,0 cm og beregning av den midlere trekkraft. Sørg for at de første 1,27 cm bevegelse ikke er innkludert i denne beregning for å unngå innlemmelse av den statiske friksjonskraft.

FREMGANGSMÅTE

Den følgende fremgangsmåte er passende for vannaktiverte gipsematerialer som størkner, dvs. motstår passiv bevegelse i løpet av 3-5 min. Vann-neddykkingstiden og den etterfølgende ventetid for initiering av sledebevegelse kan kreve justering dersom stivnetiden for materialet som skal utprøves er vesentlig forskjellig fra 3-5 min. Denne fremgangsmåte benyttes også for å bestemme friksjonskoeffisienten av tørt materiale ved eliminering av vann-neddykkingen og etterfølgende ventetid.

1. Åpne opp pungen som inneholder test-prøvestykket, skjær straks ut en prøve for oppnåelse av en lengde på 46-61 cm og dykk øyeblikkelig prøven ned i 3,8 l av nytt 22-24°C ledningsvann uten omrøring av noe slag. Start en stoppeklokke samtidig med neddykking i vann.

2. Etter 15 s fjernes test-prøvestykket (unngå noen som helst agitasjon) fra vannet og prøven rystes kort to ganger for å fjerne overskytende vann.

3. Idet man unngår kontakt med prøven så meget som mulig, plasseres denne flatt på testbordet og en ende festes i holdeklemmen og den riktige vekt (0,045 kg/cm bredde av båndet) festes til den frie ende.

4. 15 s etter at prøvestykket er blitt fjernet fra vannet, plasseres sleden forsiktig på prøvestykket slik at tråden er rett uten nedbøying og under et strekk på 10-15 g.

5. Nøyaktig 3 s etter at sleden er blitt plassert på prøvestykket, startes drivmekanismen som tidligere var justert på en krysshodehastighet av 127 cm/min.

6. Noter den midlere trekkraft beregnet ved Microcon II-mikroprosessoren.

7. Fjern sleden og gjør øyeblikkelig ren den polerte glideflate med et bløtt papirhåndkle og en oppløsning av 50% aceton og 50% etanol. Tillat sleden å tørke.

8. Fjern test-prøvestykket, tørk og rengjør bordet, strekktrinsen og klemmen. Om nødvendig anvend renseoppløsningen ifølge trinn 7.

Eksempel 1-6
Bundne smøremidler

Eksempel 1

En 3,8 l's glassbeholder forsynt med en 12,7 cm x 2,54 cm x 0,318 cm "Teflon" impeller, tilsetningstrakt, nitrogenspylingsledning og termometer ble satt sammen og spylt med nitrogen i 30 min for å sikre at hele apparatet var fullstendig tørt. De følgende kjemikalier ble satt til reaktoren gjennom tilsetningstrakten i rekkefølge og ved 5 min's intervaller:

Kjemikalie	Vekt (g)	Vekt %
Isonate 143L (Upjohn Co.)	2151,7	58,15
Benzoylklorid	2,59	0,07
Pluronic F-108 (BASF)	148,0	4,00
DB-100 (Dow Chemical)	6,66	0,18
Butylert hydroksytoluen (BHT)	17,76	0,48
PPG-425 (Union Carbide)	217,45	5,88
PPG-725 (Union Carbide)	1109,56	29,99
MEMPE	46,25	1,25

Omrøringshastigheten ble gradvis øket etter hvert som viskositeten øket. Beholderen ble midlertidig isolert med glassull og reaksjonstemperaturen ble tillatt å øke (på grunn av eksoterm reaksjon) til 55°C. Glassullen ble fjernet sammen med omrøreren, termometeret og tilsetningstrakten. Beholderen ble lukket og harpiksen tillatt å kjølne i 24 h.

Harpiksen ble belagt på 7,62 cm's brede strikkede fiberglassstoffer som beskrevet i U.S. Serial No. 668,881, innlevert 6. november 1984, med et harpiksinnhold på 42,5 vektprosent. Det belagte stoff ble omgjort til enkeltruller 3,66 m lange. Disse ruller ble pakket hver for seg i fuktighetstette poser. Ti dager etter belegging ble to av rullene pakket ut i et miljø med relativ fuktighet på 2% og skåret til lengder på 61 cm og forseglet pånytt i de fuktighetstette poser.

Hver prøve på 61 cm ble deretter testet i henhold til KFK-metoden beskrevet ovenfor. Prøvestykkene ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,29.

Eksempel 2

Den følgende harpiks ble fremstilt, belagt og pakket i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1:

Kjemikalie	Vekt (g)	Vektprosent
"Isonate" 143 L (Upjohn Co.)	2183	59,0
Benzoylklorid	2,6	0,07
"Brij 700" (ICI Americas Inc.)	148,0	4,0
DB-100 (Dow Chemical)	6,7	0,18
BHT	17,8	0,48
PPG-425 (Union Carbide)	270,1	7,3
PPG-725 (Union Carbide)	1016,4	27,5
MEMPE	55,5	1,5

Bemerk: "Brij 700" er en polyoksyetenstearyleter (midlere molekylvekt 100).

Dette materiale ble testet i henhold til KFK-metoden og oppviste en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,28.

Eksempel 3

Den følgende harpiks ble fremstilt, belagt og pakket i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1:

Kjemikalie	Vekt (g)	Vektprosent
Isonate 143L	2045	58,4
Benzoylklorid	2,5	0,07
PEG 8000	157,5	4,5
DB-100	6,3	0,18
BHT	16,8	0,48
PPG-425	280,9	8,0
PPG-725	947,1	27,1
MEMPE	43,75	1,25

Bemerk: PEG-8000 er en polyetenglykol med en molekylvekt på ca. 8000.

Dette materiale ble testet i henhold til KFK-metoden og oppviste en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,27.

Eksempel 4

En hydrofil oligomer diol ble fremstilt ved omsetting av tørket

polyetenoksidglykol (tilgjengelig fra Union Carbide som "Carbowax 1000") med tørket dimetylnatriumsulfoisoftalat i et 4:1 molforhold ved ca. 220-250°C i nærvær av en katalytisk mengde zinkacetat. Denne diol i en mengde på 15,164 g ble kombinert med 1920 g trimetylolpropan og blandingen ble tørket ved azeotrop destillasjon (azeotroping) med toluen. Denne ble deretter matet direkte inn i en nitrogenspylt beholder inneholdende 26,559 g Isonate 143L, 218 g BHT og 25 g etansulfonsyre. Etter blanding i ca. 2 h ved ca. 60-80°C, ble produktet overført til flere 3,785 l's glasskrukker og forseglet under et dekke av nitrogen.

En krukke inneholdende 4222 g av den ovenfor angitte sulfonerte uretanharpiks, ble varmet opp ved 65°C i ca. 2 h og deretter ble 42 g 2,2'-dimorfolindietyleter blandet inn. I et tørt rom med fuktigheten holdt på ca. 2% relativ fuktighet, ble harpiksen deretter belagt på 7,62 cm's brede strikkede fiberglasstoffer som tidligere beskrevet med et harpiksinnhold på 39,9 vektprosent. Det belagte stoff (scrim) ble omdannet til lengder på 3,66 m ved ny opprulling på polyetenkjerner og kapping til lengder. Disse ruller ble pakket hver for seg i fuktighetstette poser.

Fem måneder etter belegging ble prøvene testet i henhold til KFK-metoden. Disse prøver ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,46.

Eksempel 5

Ca. en måned etter belegging av stoffet som angitt i eksempel 4, ble flere ruller av dette materiale sprayet på begge sider med polydimetylsiloksan 200-100 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ (Dow Corning) i en beleggingsmengde på 3,4 g/m^2 i et tørt rom med den relative fuktighet holdt på ca. 2%. Hver lengde av materialet ble rullet opp pånytt og forseglet i en fuktighetstett pose.

Etter ca. 4 måneder ble flere prøver testet i henhold til KFK-metoden og ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,40. Dessuten ble en prøve testet tørr i henhold

til KFK-metoden, dvs. den ble ikke dykket ned i vann. Denne prøve ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,32.

Eksempel 6

En hydrofil, oligomer diol ble fremstilt ved omsetting av tørket polyetenoksidglykol ("Carbowax" 600) med tørket dimetyl-natriumsulfoisoftalat i et 2:1 molforhold ved 220-250°C i nærvær av en katalytisk mengde zinkacetat. Denne diol, i en mengde på 71,0 g (0,11 ekvivalenter) ble kombinert med 128,0 g (0,59 ekv.) PPG-425 og 49,0 g (0,10 ekv.) PPG-1025. Til den omrørte blanding under en nitrogenutfeiing ble der tilsatt 3,1 g BHT, 0,46 g benzoylklorid, 13,3 g 2,2'-dimorfolinodi-etyleter og 403,0 g (2,80 ekv.) Isonate 143L. Reaksjonsblandingen ble tillatt å gå eksoterm og omrøring ble fortsatt i 2 h mens harpiksen ble avkjølt.

Harpiksen ble belagt og pakket i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1, bortsett fra at harpiksinnholdet var 42 vekt-prosent. Prøvene ble testet i henhold til KFK-metoden og oppviste en midlere friksjonskoeffisient på 0,31.

Eksempel 7-14

Polysiloksansmøremidler

I de følgende eksempler ble fluidet sprayet på 7,6 cm's gipsebånd tilgjengelig fra 3M som "SCOTCHCAST 2" omfattende et strikket fiberglass-stoff impregnert med en isocyanat-funksjonell prepolymerharpiks. Spraying ble utført ved bruk av enten en modifisert luftpensel eller et sprayesystem, Wheaton, IL., forstøvende 1/4 J spraydyse med mindre noe annet er angitt. Begge sider av båndet ble sprayet. Mengden av fluid pr. lengdeenhet bånd ble regulert ved hastigheten som båndet ble trukket forbi sprayapparatet med, samt ved regulering av strømningshastigheten av sprayapparatet.

Eksempel 7

Dow Corning 200-300 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ silikonfluid ble sprayet på begge overflater av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en samlet belegningsvekt på 3,95 g/m^2. Det resulterende gipse-

materiale var meget lett å håndtere både før og etter fukting. Prøven ble deretter testet i henhold til KFK-metoden. Prøvene oppviste en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,52.

Eksempel 8

Dow Corning 200-500 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ silikonfluid ble sprayet på begge sider av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en beleggingsvekt på 3,2 g/m^2. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient var 0,62.

Eksempel 9

Dow Corning 200-100 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ silikonfluid inneholdende 5% vekt/vekt Aerosol OT (dioktylsulfosuccinat-natriumsalt) ble sprayet på begge sider av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en beleggingsvekt på 3,2 g/m^2. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient var 0,45.

Eksempel 10

Dow Corning 200-50 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ silikonfluid inneholdende 12,3% vekt/vekt Keloloid O ble sprayet på begge sider av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en beleggingsvekt på 4,3 g/m^2 rull. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient var 0,52.

Eksempel 11

Et tertiært strukturert polydimetylsiloksan med karboksypropylgrupper ved forgreningspunktene (tilgjengelig fra Petrarch Systems Inc. som PS-402) ble sprayet på begge sider av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en samlet beleggingsvekt på 3,6 g/m^2. Dette materiale ble testet for sine smøreegenskaper i henhold til fremgangsmåten for KFK-metoden og ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,49.

Eksempel 12

En (95-98%) metyldecyl (2-5%) aryloksymetylsiloksan-kopolymer tilgjengelig fra Petrarch Systems Inc. som PS136 ble sprayet på begge overflater av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en samlet beleggingsvekt på 3,41 g/m^2. Dette materiale ble testet for sine smøreegenskaper i henhold til KFK-metoden

og ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,49.

Eksempel 13

Et polydimetyl-3,3,3-trifluorpropylsiloksan tilgjengelig fra Petrarch Systems som PS181 ble sprayet på begge sider av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en samlet beleggingsvekt på 2,33 g/m^2. Dette materiale ble testet for sine smøreegenskaper i henhold til KFK-metoden og ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,69.

Eksempel 14

En (83-85%) dimetyl (15-17%) difenylsiloksanvinyl-avsluttet kopolymer tilgjengelig fra Petrarch Systems, Inc. som PS782 ble sprayet på begge sider av et gipsebånd som tidligere beskrevet med en samlet beleggingsvekt på 3,2 g/m^2. Dette materiale ble testet for sine smøreegenskaper i henhold til KFK-metoden og ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,55.

Eksempel 15 og 16

Polymerer omfattende hydrofile grupper

Eksempel 15

"Cyanomer A370" (et polyakrylamid tilgjengelig fra American Cyanamide) ble belagt på et gipsebånd, tilgjengelig fra 3M som Scotchcast 2 som i eksempel 7-14, ved bruk av en vibrasjonssikt med en beleggingsvekt på 4,8 g/m^2. Det resulterende gipsebånd ble testet i henhold til KFK-metoden og funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,32.

Eksempel 16

En polyvinylalkohol med en molekylvekt på 115 000 tilgjengelig fra Aldrich Chemicals (P.N. 18251-6) ble belagt på gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 i henhold til fremgangsmåten i eksempel 15 med en beleggingsvekt på 4,2 g/m^2. Det resulterende gipsebånd ble testet i henhold til KFK-metoden og funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,42.

Eksempel 17-27
Surfaktantsmøremidler

I de følgende eksempler ble en eller flere surfaktanter eller surfaktant/silikonfluid-kombinasjoner sprayet, med mindre noe annet er angitt, på overflaten av et gipsebånd, hvilket bånd er tidligere beskrevet i eksempel 7-14. En luftpensel ble brukt til å spraye materialet. I de fleste tilfeller var det nødvendig å spraye materialet i varm, smeltet tilstand i hvilket tilfelle materialet stivnet nesten øyeblikkelig ved utvidelse og utgang fra dysen. Begge sider av støpematerialet ble belagt med ekvivalente mengder.

Eksempel 17
Gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 ble jevnt belagt med "Metarin P" (en 95% fosfatider-lecitinblanding tilgjengelig fra Lucas Meyer Inc., Decatur, Ill.) med en beleggingsvekt på 3,6 g/m^2. "Metarin P" ble avsatt på gipsebåndet ved bruk av en vibrasjonssikt. Det resulterende gipsebånd ble testet i henhold til KFK-metoden og ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,19.

Eksempel 18
Natriumdodecylsulfat ble belagt på et gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 i henhold til fremgangsmåten i eksempel 15 med en beleggingsvekt på 3,6 g/m^2. Det resulterende gipsebånd ble testet i henhold til KFK-metoden og ble funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,23.

Eksempel 19
Den følgende harpiks ble fremstilt, belagt og pakket i henhold til fremgangsmåten ifølge eksempel 1, bortsett fra at "Standopol 125E" (tilgjengelig fra Henkel Corp.) først ble tørket for å fjerne vann.

Kjemikalie	Vekt (g)	Vektprosent
Isonate 143L	1435,5	52,5
Benzoylklorid	1,9	0,07
DMDEE (Texaco)	77,38	2,83
DB-100	5,0	0,18
BHT	12,72	0,47
PPG-725	1117,5	40,9
Standopol 125B	82,0	3,0

(Standopol 125E er natriumsulfonatet av en 12-mol etenoksid-lauryleter tilgjengelig fra Henkel Corp.).

Dette materiale ble testet i henhold til KFK-metoden og oppviste en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,35.

Eksempel 20

"Generol 122E-25" ble sprayet på begge overflater av et gipsebånd med en beleggingsvekt på 3,2-3,6 g/m^2. Det resulterende gipsemateriale var meget glatt når det var vått. Den midlere kinetisk friksjonskoeffisient var 0,25.

Eksempel 21

"Tergitol 15-S-40" dispergert i Dow Corning 200-100 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ silikonolje (1:1 w/w) ble sprayet på begge flater av et gipsebånd med en beleggingsvekt på 3,6 g/m^2. Dette produkt var både ikke-klebrig når det var tørt og meget glatt når det var vått. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient var 0,31.

Eksempel 22

"Tergitol NP-40" ble sprayet på begge overflater av et gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 med en beleggingsvekt på 3,6 g/m^2. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient var 0,27.

Eksempel 23

"Brij 58" og "Brij 78" ble sprayet på begge overflater av separate ruller gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 med beleggingsvekter på 3,6 og 3,8 g/m^2. Den midlere

kinetiske friksjonskoeffisient av hver var henholdsvis 0,32 og 0,37.

Eksempel 24

"Ethosperse CA20" ble sprayet på begge overflater av et gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 med en samlet beleggingsvekt på 3,2-2,6 g/m^2. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient ble bestemt til 0,26.

Eksempel 25

Vannfritt "Neodol 3A" (ammoniumsalt av et 3-mol etoksylert lauretsulfat) ble tilsatt i smeltet tilstand til varmt Dow silikon 200-100 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ fluid til 50% vekt/vekt og den resulterende blanding ble sprayet på begge overflater av et gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 med beleggingsvekt på 3,6 g/m^2. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient var 0,43.

Eksempel 26

Vannfritt "Standopol 125E" (natriumsalt av et 12-mol etoksylert lauretsulfat) ble også tilsatt i smeltet tilstand til varmt Dow silikon 200-100 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ fluid til 50% vekt/vekt og den resulterende blanding ble sprayet på begge sider av et gipsebånd som tidligere beskrevet i eksempel 7-14 med beleggingsvekt på 2,7-3,2 g/m^2. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient var 0,38.

Eksempel 27

Den følgende harpiksblanding ble fremstilt og omsatt i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1. Glidetilsetningsstoffet, "Zonyl UR" tilgjengelig fra E. I. duPont de Nemours & Co., Wilmington, Delaware, er en blanding av polyfluoralifatiske etoksylerte fosfonater med den generelle struktur $((FCH_2CH_2)_{3-8}(OCH_2CH_2)_{1,2}OP(OH)_{2,1})$.

Kjemikalie	Vekt (g)	Vektprosent
Isonate 143L (Upjohn)	1083,3	50,8
Benzoylklorid	1,4	0,07
Dimorfolindietyleter (DMDEE)	58,4	2,74
DB-100 (Dow Chemical)	3,6	0,17
BHT	9,6	0,45
PPG-725 (Union Carbide)	843,3	39,5
Zonyl UR (DuPont)	134,4	6,3

Det resulterende gipsemateriale ble testet i henhold til KFK-metoden og funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,93.

Kombinasjonssmøremidler

Eksempel 28

Gipsematerialet ble fremstilt i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1 bortsett fra at under omsettingsoperasjonen ble det belagte stoff sprayet med Dow polydimetylsiloksan 200-100 $m^2/s \cdot 10^{-6}$. Sprayingen ble utført ved bruk av en luft-forstøvningsdyse med ca. 2,65 g/m^2 påført på hver side av gipsebåndet. Når de ble testet i henhold til KFK-metoden, ble prøvene funnet å ha en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 0,33.

Sammenligningseksempel A og B

Den følgende harpiks ble fremstilt, belagt og pakket i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1:

Kjemikale	Vekt (g)	Vektprosent
Isonate 143L (Upjohn Co.)	2046,10	55,30
Benzoylklorid	3,68	0,10
PPG-725 (Union Carbide)	1582,85	43,05
Dimetyletanolamin	9,28	0,25
Niax A-99 (Union Carbide)	11,14	0,30
LK-221 (Air Products)	36,94	1,00

Dette materiale ble testet i henhold til KFK-metoden og oppviste en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 2,06.

Den følgende harpiks ble fremstilt, belagt og pakket i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1:

Kjemikalie	Vekt (g)	Vektprosent
Isonate 143L (Upjohn Co.)	2046,10	55,30
Benzoylklorid	3,70	0,10
DB-100 (Dow Chemical)	37,00	1,00
PPG-725 (Union Carbide)	1592,85	43,05
Dimetyletanolamin	9,25	0,25
Niax A-99 (Union Carbide)	11,10	0,30

Dette materiale ble testet i henhold til KFK-metoden og oppviste en midlere kinetisk friksjonskoeffisient på 1,76.

Det er funnet at klebrigheten av en gitt isocyanatfunksjonell prepolymer er tilbøyelig til å nå et toppunkt under herding. Følgelig kan prepolymerer som har en lengre stivnetid enn de som er vist i eksemplene her, muligens ikke oppvise en kinetisk friksjonskoeffisient så høy som de i sammenligningseksempler A og B, fordi herdingen ikke har gått tilstrekkelig langt ved den tid som er angitt i den foregående testfremgangsmåte. Derfor bør den relative herdehastighet av prepolymerer som er utprøvet i henhold til den foregående fremgangsmåte tas i betraktning når man sammenligner resultater av forsøket for prepolymersystemer som har variable herdehastigheter.

Eksempel 29

Det følgende eksempel viser fordelen og synergismen mellom bruk av både en topisk silokonbehandling og et smøremiddel (Pluronic F108) satt til harpikssystemet.

Den følgende harpiks ble fremstilt og omdannet i henhold til fremgangsmåten i eksempel 1:

Kjemikalie	Vekt (g)	Vektprosent
Isonate 143L	2162,6	58,5
Benzoylklorid	2,6	0,07
Pluronic F108	148,1	4,0
DB-100	6,7	0,18
BHT	17,8	0,48
PPG-425	270,2	7,3
PPG-725	1045,9	28,3
MEMPE	46,3	1,25

Det resulterende beleggingsmateriale ble testet i henhold til KFK-metoden med utelatelse av vanndyppingen (fremgangsmåtens trinn 2), dvs. gipsematerialet ble testet i "tørr" tilstand. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient ble bestemt til 2,18.

Et gipsemateriale fremstilt i henhold til den ovenfor angitte fremgangsmåte ble sprayet med Dow 200-100 $m^2/s \cdot 10^{-6}$ silikonfluid i henhold til fremgangsmåten i eksempel 28. Den resulterende ortopediske bandasje ble testet for sine smøreegenskaper i en "tørr" tilstand i henhold til fremgangsmåten i eksempel A. Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient ble funnet å være 0,80.

Den midlere kinetiske friksjonskoeffisient av det silikonsprayede materiale fuktet i henhold til KFK-metoden var 0,33.

PATENTKRAV

1. Gjenstand, fortrinnsvis en ortopedisk gjenstand, omfattende et fleksibelt banemateriale, fortrinnsvis et glassfiberstoff, belagt med en herdbar harpiks som fortrinnsvis ikke er nevneverdig dispergerbar i vann og helst er en vannherdbar, isocyanatfunksjonell prepolymer, k a r a k t e r i s e r t v e d at harpiksen inneholder et eller flere av de følgende grupper eller stoffer:

a) hydrofile grupper som er kovalent bundet til den herdbare harpiks,
b) et harpiks-tilsetningsstoff som er ikke-reaktivt overfor harpiksen, og
c) et harpiks-tilsetningsstoff som er reaktivt overfor harpiksen slik at det blir kjemisk bundet til denne,

og at disse grupper eller stoffer foreligger på en hovedflate av det harpiksbelagte banemateriale i tilstrekkelig mengde til å virke som smøremiddel og gjøre harpiksen ikke-klebrig og i en slik mengde at den kinetiske friksjonskoeffisient (målt ved den i beskrivelsen angitte fremgangsmåte) av den nevnte hovedflate av det harpiksbelagte banemateriale er mindre enn 1,2, idet smøremiddelet anvendes i en mengde på 0,45-9 g/m^2 når det sprøytes på eller på annen måte påføres det harpiksbelagte banemateriale direkte, eller i en mengde på 0,5-34 vektprosent når det blandes med harpiksen.

2. Gjenstand som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at til hverandre støtende lag av det nevnte harpiksbelagte banemateriale er laminerbare etter neddykking i vann.

3. Gjenstand som angitt i krav 1, hvor smøremiddelet er et tilsetningssmøremiddel som er blandet med harpiksen, k a r a k t e r i s e r t v e d at harpiksen dessuten innbefatter et ytterligere tilsetningssmøremiddel som omfatter polysiloksan.

4. Gjenstand som angitt i krav 1, hvor smøremiddelet påføres direkte på det harpiksbelagte banemateriales overflate,

k a r a k t e r i s e r t v e d at smøremiddelet omfatter polysiloksan.

5. Gjenstand som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k - t e r i s e r t v e d at de hydrofile grupper omfatter etenoksidgrupper.

6. Gjenstand som angitt i krav 3 eller 5, k a r a k t e - r i s e r t v e d at det nevnte etenoksid utgjør mindre enn 6 vektprosent av den nevnte harpiks.

7. Gjenstand som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k - t e r i s e r t v e d at smøremiddelet omfatter et tilsetningsstoff som er en blanding av et overflateaktivt middel, en polymer bestående av en rekke hydrofile grupper og/eller et polysiloksan.

8. Gjenstand som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k - t e r i s e r t v e d at smøremiddelet omfatter et polyetoksylert overflateaktivt tilsetningsstoff som er et fast stoff ved omgivelsestemperaturer.

9. Gjenstand som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k - t e r i s e r t v e d at minst 85% av harpiksen blir tilbake i det harpiksbelagte banemateriale etter neddykking i vann.