

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 157323 B

(21) Patentansøgning nr.: 4490/83

(51) Int.Cl.⁴ C 09 J 3/16

(22) Indleveringsdag: 29 sep 1983

(41) Alm. tilgængelig: 31 mar 1984

(44) Fremlagt: 11 dec 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 30 sep 1982 DE 3236313

(71) Ansøger: H.B. *FULLER GMBH; Staendlerstrasse 45; 8000 Muenchen 90, DE

(72) Opfinder: Walter *Bernig; DE, Ferdinand *Reischle; DE, Jochen *Windhoff; DE

(74) Fuldmægtig: Th. Ostfeld Patentbureau A/S

(54) **Smelteklæbemiddel, som er en blanding af et præpolymert isocyanat, en termoplastisk polymer og en lavmolekylær kunstharpiks samt anvendelse heraf.**

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

4490-83

Der beskrives smelteklæbestoffer, som er karakteriseret ved, at de består af en blanding af præpolymert isocyanat, en termoplastisk polyurethan eller polyester og en lavmolekylær kunstharpiks udvalgt blandt ketonharpikser og/eller keton-aldehydkondensationsharpikser og/eller hydrogeneringsprodukter af acetophenon-kondensationsharpikser.

DK 157323 B

Opfindelsen angår et smelteklæbemiddel, som er en blanding af et præpolymert isocyanat, en termoplastisk polymer og en lavmolekylær kunstharpiks samt dets anvendelse til sammenklæbning af skumstoffer med hinanden eller af skumstoffer med ikke-vævede materialer eller teks-
5 tiler.

Smelteklæbemidler er kendte. De består af termoplastiske polymere, der som regel modificeres med kunst- eller naturharpikser, vokser, organiske fyldstoffer o.s.v. Ved opvarmning til 100 til 200°C bliver de flydende. Efter anbringelse af det smeltede smelteklæbemiddel på sub-
10 straterne, som skal klæbes, størkner det hurtigt og giver en fast klæbning.

Hovedfordelene ved smelteklæbemidler i forhold til andre klæbemiddelsystemer er den meget hurtige afbinding og den manglende tilstedeværelse af vand og opløsningsmidler. Den væsentligste ulempe er deres
15 termoplastiske karakter. Ved forhøjet temperatur bliver de bløde til flydende, mens de ved lavere temperaturer bliver hårde og sprøde, således at de dermed frembragte klæbeforbindelser kun kan belastes i et mere eller mindre snævert temperaturområde.

Dette gælder også for de ligeledes kendte polyurethansmelteklæbemidler. De er dyre og giver ikke tilsvarende fordele i forhold til sæd-
20 vanlige smelteklæbemidler på basis af ethylenvinylacetatpolymerisater, polyamider og polyterephthalsyreestere. Polyurethansmelter er højviskose. Deres stabilitet ved den krævede forarbejdningstemperatur er ringe. Begyndelsesstyrken og varmebestandigheden er lav. De har kun god ved-
25 hæftning til få materialer.

Der kendes også opløsningsmiddelfrie, fugtighedshærdende NCO-præpolymere. Ved stuetemperatur er de flydende til blødvoksagtige. På grund af den lave begyndelsesstyrke og den lange reaktionstid er deres anvendelsesmuligheder begrænsede.

30 Fra DE-PS 24 01 320 kendes smelteklæbemidler bestående af NCO-præpolymere, som kombineres med ethylen-vinylacetat, ethylen-acrylatcopolymere, ataktisk polypropylen og mættede termoplastiske polyestere, som for eksempel polyethylenterephthalatpolymere, samt klæbrighedsfremkaldende harpikser som kolophoniumderivater eller terpenphenolcopolymere.

35 Ved bestemte blandingsforhold er blandinger af disse komponenter imidlertid tilbøjelige til ikke at være kompatible eller til at give ustabile smelter. Deres lagerbestandighed er ofte ikke tilstrækkelig.

Den foreliggende opfindelse har som formål at overvinde de beskrev-

ne ulemper ved den kendte teknik og tilvejebringe kompatible, smeltestabile og i fravær af fugtluftighed lagerstabile smelteklæbemidler, som har en stor begyndelsesvedhæftningsevne og høj termostabilitet.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved hjælp af et smelteklæbemiddel, som er en blanding af et præpolymert isocyanat, en termoplastisk polymer og en lavmolekylær kunstharpiks, hvilket smelteklæbemiddel er ejendommeligt ved, at blandingen indeholder:

a) 20-90 vægt% præpolymert isocyanat bestående af et omsætningsprodukt af aromatiske eller alifatiske diisocyanater og/eller diisocyanatpræpolymere med polyoler med endestillede OH-grupper og med kortkædede dioler med endestillede OH-grupper,

b) 0-75 vægt% af en termoplastisk polyurethan bestående af diisocyanater, polyoler med en molekylvægt på 1.000 til 3.000 og eventuelt kortkædede dioler med endestillede primære eller sekundære OH-grupper, hvor mængdeforholdet mellem disse komponenter er valgt således, at den termoplastiske polyurethan praktisk taget ikke indeholder nogen frie OH- eller NCO-grupper og har et smeltepunkt på 70-170°C eller

10-70 vægt% af en termisk stabil eller stabiliseret termoplastisk polyester, og

c) 5-50 vægt% af en lavmolekylær kunstharpiks udvalgt blandt ketonharpikser og/eller keton-aldehyd-kondensationsharpikser og/eller hydrogeneringsprodukter af acetophenon-kondensationsharpikser.

Den termisk stabile eller stabiliserede termoplastiske polyester er fortrinsvis en ester på basis af terephthalsyre, dicarboxylsyrer og dioler og indeholder fortrinsvis så få hydroxylgrupper som muligt.

Ved anvendelse af krystallinske, termoplastiske polyestere i stedet for den termoplastiske polyurethan opnår man hurtigt afbindende smelteklæbemidler med højere begyndelsesstyrke.

Sådanne smelteklæbemidler er specielt egnet til klæbning af uorganiske og organiske substrater. De egner sig imidlertid på samme måde til klæbning af termoplastiske og duroplastiske kunststoffer, skumstoffer, lakerede overflader, træ og træmaterialer, papir, læder, kunstlæder, gummi, tekstiler, ikke-vævede materialer og metaller.

Ikke alle polyestere er egnet til smelteklæbemidlerne ifølge opfindelsen. Egnet er sådanne polyestere, som indeholder færrest mulige hydroxylgrupper. Polyestere med en større mængde hydroxylgrupper giver for højviskose til ikke-smeltelige produkter og er derfor uegnede til smelteklæbemidler.

Særligt fordelagtige er smelteklæbemidler, der er en blanding af:

- a) 50 til 80 vægt% præpolymert isocyanat,
- b) 0 til 2 vægt% termoplastisk polyurethan og
- c) 20 til 50 vægt% lavmolekylær kunstharpiks.

- 5 Sådanne klæbemidler er i kraft af deres lave viskositet egnede til sprøjtepåføring og kan med speciel fordel anvendes til sammenklæbning af skumstoffer med hinanden eller af skumstoffer med ikke-vævede materialer, tekstiler, kunstlæder, læder, etc.

10 Fremstilling af de præpolymere isocyanater (A)

De i klæberen ifølge opfindelsen anvendte reaktive polyurethanpræpolymere kan bestå af:

1. aromatiske diisocyanater såsom 4,4'-diphenylmethandiisocyanat eller 2,4-toluendiisocyanat eller af alifatiske eller cycloalifatiske
15 diisocyanater som for eksempel diisocyanatohexan eller diisocyanatoisophoron eller blandinger af disse forbindelser eller af
2. præpolymere af de under 1. nævnte diisocyanater med kortkædede dioler med endestillede primære eller sekundære OH-grupper såsom ethylglykol til 1,6-hexandiol eller propylenglykol til hexapropylenglykol
20 eller diethylenglykol til hexaethylenglykol eller af blandinger af disse forbindelser og
3. lineære eller let forgrenede polyethere med endestillede primære eller sekundære OH-grupper i molekulvægtområdet fra 1000 til 3000 eller med lineære eller let forgrenede polyestere i molekulvægtområdet fra
25 1000 til 3000 eller polycaprolactodioler i molekulvægtområdet fra 1000 til 3000 og af
4. kortkædede dioler med endestillede primære eller sekundære OH-grupper som nævnt under 2.

Den i klæberen ifølge opfindelsen anvendte reaktive polyurethanpræpolymer ligger i et viskositetsområde fra ca. 50 Pa·s til ca. 40000 Pa·s, navnlig fra 5000 til 40000 Pa·s, ved 20°C og ved NCO-indhold fra ca. 1,0 til ca. 7,5%, navnlig fra 2 til 5%.

Fremstillingen sker på følgende måde:

Diisocyanatet og/eller diisocyanatpræpolymeren opvarmes til 50 til
35 70°C og tilsættes den ønskede mængde af en under A3. nævnt polyolkomponent, hvorefter der tilsættes en af de under A4. nævnte kortkædede dioler, og blandingen holdes i 1 til 3 timer på 80 til 120°C.

Komponenternes mængdeforhold er som følger:

- 1 mol diisocyanatkomponenter
- 0,05-0,5 mol polyolkomponenter
- 0,1-0,4 mol kortkædede diolkomponenter.

5 Fremstillingseksempel

410 g af en diisocyanatpræpolymer på basis af 4,4'-diphenylmethan-diisocyanat og tripropylenglykol (handelsprodukt: "Desmodur PF" fra firma Bayer AG) opvarmes til 60°C, hvorefter 516 g af en polyesterdiol på basis af adipinsyre, ethylenglykol og 1,4-butandiol (molekylvægt ca. 2000 og OH-tal ca. 55) tilsættes under omrøring, og der opvarmes til 90°C. Derefter tilsættes 74 g tripropylenglykol dråbevis. Der drages omsorg for, at temperaturen ikke stiger over 110°C. Reaktionsblandingen holdes på 110°C i 1½ time under omrøring.

- 15 NCO: 2,7 til 3,2%.
Viskositet ved 20°C: 31000 Pa·s (Brookfield HBT).

Fremstilling af de termoplastiske polyurethaner (B)

Den i klæberen ifølge opfindelsen anvendte termoplastiske polyurethan er opbygget af følgende enkeltkomponenter:

1. diisocyanater som for eksempel 4,4'-diphenylmethandiisocyanat eller 2,4-toluendiisocyanat eller 2,6-toluen-diisocyanat, isophorondiisocyanat, 1,6-diisocyanatohexan eller en blanding af disse komponenter og
- 25 2. polyoler som for eksempel lineære eller svagt forgrenede polyesterdioler med endestillede primære OH-grupper med en molekylvægt på 1000 til 3000 eller af lineære eller svagt forgrenede polyethere med endestillede primære eller sekundære OH-grupper i molekylvægtområdet fra 1000 til 3000 eller af polycaprolactodioler i et molekylvægtområde fra
- 30 1000 til 3000 samt eventuelt af
3. kortkædede dioler med endestillede primære eller sekundære OH-grupper som for eksempel ethylenglykol til 1,6-hexandiol eller propylenglykol til hexapropylenglykol eller diethylenglykol til hexaethylenglykol eller af blandinger af disse forbindelser.

35 Den i klæberen ifølge opfindelsen anvendte termoplastiske polyurethan består altså af én eller flere af de under 1. nævnte diisocyanatkomponenter, af én eller flere af de under 2. nævnte polyolkomponenter og eventuelt yderligere af én eller flere af de under 3. nævnte kort-

kædede dioler.

Mængdeforholdet mellem de nævnte komponenter kan være som følger:

- 5 B1. 1 mol diisocyanat
B2. 0,2-1,0 mol længerekædet diol
B3. 0,8-0,0 mol kortkædet diol,

idet mængdeforholdet mellem komponenterne B1 til B3 vælges således, at den termoplastiske polyurethan praktisk taget ikke længere indeholder
10 frie OH- eller NCO-grupper.

Den termoplastiske polyurethan (B) er et ved stuetemperatur fast, blokfast stof med høj kohæsion. Dets smeltepunkt er 70 til 170°C, navnlig 130 til 135°C. Polyolkomponenterne i den termoplastiske polyurethan (B) skal være sammensat på lignende måde som polyolkomponenterne i præpolymer (A) for at opnå en så god kompatibilitet som muligt med præpolymer (A) i alle temperaturområder (fra -30 til +170°C). For at hotmel-
15 tens lagerstabilitet kan sikres bør den termoplastiske urethan (B) ikke have grupper i molekylet som er reaktive med NCO.

Den termoplastiske polyurethan (B) giver smelteklæbemiddelblandingen høj styrke ved stuetemperatur. Desuden kan smelte- eller blødgøringspunktet og dermed forarbejdningstemperaturen for smelteklæbemiddelblandingerne ifølge opfindelsen indstilles på ønsket måde ved hjælp af den forholdsvis mængde af den termoplastiske urethan (B).
20

Alt efter mængden af denne komponent er overfladen af smelteklæbemiddelblandingen let klæbrig til blokfast ved stuetemperatur.
25

Eksempel på fremstilling af en termoplastisk polyuretan.

- 404,0 g polyesterdiol på basis af adipinsyre, 1,4-butandiol og ethylenglykol med et OH-tal på ca. 55 og en molekylvægt på ca. 2000
30 20,0 g 1,4-butandiol
109,5 g 4,4'-diisocyanatodiphenylmethan
533,5 g

Fremstillingen sker som følger:

- 4,4'-diisocyanatodiphenylmethanen opvarmes til 50° - 70°C, polyesterdiolen tilsættes, og der opvarmes under omrøring til 80°C, hvorefter 1,4-butandiol tilsættes dråbevis. Reaktionsblandingen holdes på 80°C i 5 timer under omrøring. Derved fremkommer en fast hvid termoplastisk polyurethan med et smeltepunkt på 130°C.
35

Mængden af den lavmolekylære kunstharpiks (C) er beregnet til yderligere modifikation af smelteklæbemidlets egenskaber. Dens blødgøringspunkt bør ligge mellem 60° og 120°C. Harpiksen skal være kompatibel med begge hovedkomponenterne i smelteklæbemidlet ifølge opfindelsen og bør
5 ikke reagere med præpolymerens isocyanatgrupper. Ved hjælp af den lavmolekylære kunstharpiks kan sådanne egenskaber som hottack, begyndelsesstyrke og viskositet styres.

Fremstilling af den lavmolekylære kunstharpiks (C)

10 Ved de lavmolekylære kunstharpikser drejer det sig om produkter som på sædvanlig måde kan fremstilles af:

a. alifatiske ketoner såsom acetone eller methylethylketon, alifatisk-aromatiske ketoner såsom acetophenon, methylnaphtylketon, propiophenon eller kernealkylerede acetophenoner såsom methyl-, ethyl-, tert-
15 butyl- og cyclohexylacetophenon, cycloalifatiske ketoner såsom cyclohexanon eller methylcyclohexanon eller blandinger af disse under katalytisk indvirkning af neutrale, basiske eller sure kondensationsmidler og/eller af

b. de under a. nævnte ketoner og af aldehyder som for eksempel
20 formaldehyd, acetaldehyd, propionaldehyd, butyraldehyd, crotonaldehyd, β -oxybutyraldehyd ved molforhold mellem keton og aldehyd på 1:1 til 2:1.

Den lavmolekylære kunstharpiks kan desuden være

c. et hydrogeneringsprodukt af acetophenon-kondensationsharpikser.
25 Kunstharpikser således som de kan anvendes ifølge opfindelsen er beskrevet i

1. H. Wagner, H.F. Sarx
Lack-Kunstharze (4. oplag 1959)
30 Karl Hanser Verlag, München
S. 79-83
2. Houben-Weyl Bd XIV
Del 2
35 Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1963
S. 416-424

Med særlig fordel anvendes der en lys neutral ikke forsæbbar keton-

aldehydkondensationsharpiks. Denne harpiks har en massefylde på ca. 1,19, et jodfarvetal i en 50%ig toluenopløsning på ca. 1,5, et syretal på ca. 0,1 og et blødgøringspunkt på ca. 79°C.

Kunstharpiksen kan fremstilles ud fra acetophenon og formaldehyd i et molforhold på 1:1 i henhold til den ovenfor anførte litteraturhenvisning (2).

Smelteklæbemidlet ifølge opfindelsen, der består af de tidligere beskrevne komponenter, er stabilt og lagerbestandigt over et langt tidsrum (mere end 8 måneder), og det er fast ved stuetemperatur.

10 Forarbejdningsegenskaber og afbindingsforhold svarer i vid udstrækning til sædvanlige smelteklæbemidler. Begyndelsesstyrken er tilfredsstillende til god. Med fremadskridende reaktion af NCO-grupperne med luftfugtigheden tiltager bindestyrken. Den i begyndelsen termoplastiske hotmeltfilm bliver tiltagende mere fleksibel og når en elastisk slut-
15 tilstand. De udreagerede smelteklæbemiddelfilm er usmeltelige og deres elasticitet og styrke bibeholdes i et bredt temperaturområde. Såvel disse som klæbningen er bestandig mod fedt, olie, blødgørere, fortyndet syre og lud og uopløselig i de fleste opløsningsmidler og vand. Ved at variere mængdeforholdet mellem præpolymer, termoplastisk polyurethan
20 eller polyester og lavmolekylær harpiks er man i stand til at ændre forarbejdnings- og brugsegenskaberne i den til enhver tid krævede retning. Hotmeltens blødgøringsområde (smeltepunkt), viskositet og forarbejdningstemperatur afhænger af molekylvægten og beskaffenheden af det præpolymere isocyanat (A), den termoplastiske polyurethan (B) eller polyester og smeltepunktet af den lavmolekylære kunstharpiks (C).
25

Smelteklæbemidlets smelteviskositet målt ved 150°C med et apparat af typen "Epprecht Rheomat 15" med viskotemp. ligger på ca. 0,1 til ca. 800 Pa . s.

Tværbindingshastigheden afhænger af opbygningen og arten af det anvendte præpolymere isocyanat (A).
30

Det præpolymere isocyanat (A) skal være hovedbestandelen i smelteklæberen ifølge opfindelsen. Det er forudsætningen for den udreagerede films høje fleksibilitet, den gode kulde- og varmebestandighed, den høje bestandighed over for talrige påvirkninger, som opløsningsmidler, fedt
35 etc. samt den fremragende adhæsion til mange substrater.

Hvis mængden af præpolymer (A) falder til under 20 vægt%, dominerer den plastiske polymers eller kunstharpiksens egenskaber. Kulde- og varmebestandigheden er ringere. Blødgør-, fedt- og opløsningsmiddel-

bestandigheden falder. Ved højere mængder præpolymer (A) end 90 vægt% dominerer præpolymerkarakteren. Begyndelsesstyrken af den ikke udreagerede klæbemiddelblanding ligger i dette tilfælde meget lavt, og filmens overflade er ikke blokfast. Ifølge opfindelsen foretrækkes mængder på 50
5 til 75 vægt% (A).

Allerede meget lave mængder termoplastisk polyurethan (B) eller ester påvirker de rheologiske egenskaber af smelten af præpolymeren således, at den heller ikke på porøse substrater slår fra. Denne virkning kommer allerede til udtryk ved mængder på 2 vægt% (B). En vigtig egen-
10 skab ved den termoplastiske polyurethan (B) eller polyester er, at mængder af størrelsesordenen 5 - 10 vægt% er i stand til at hæve klæbemiddelblandings blødgørings- og smeltepunkt ganske væsentligt. Blandingen med den tyktflydende til blødvoksagtige præpolymer (A) bliver fast og smelten størkner. Hovedkravet til hotmelts om hurtigt at afbinde
15 ved afkøling opnås herved. Med tiltagende mængde af "B" stiger smelteviskositeten og dermed klæbemiddelblandings forarbejdningstemperatur og den åbne tid forkortes.

I klæbemidler, som kræver høje begyndelsesstyrker og ved hvilke et gennemslag på porøse materialer skal undgås, kommer den termoplastiske
20 polymer (B) til anvendelse i mængder på 2 - 75 vægt% fortrinsvis 5 - 55 vægt%.

Hvis der blandt de anvendelsestekniske krav lægges særlig vægt på en lav smelteviskositet af klæbemidlet, så kan den termoplastiske polymer (B) enten helt udelades eller anvendes i mængder under 2%.

25 Indholdet af den lavmolekylære kunstharpiks (C) forbedrer såvel hottack som befugtningsvnen og afbindingshastigheden for den ikke tværbundne klæbemiddelblanding. Det bevirker især en viskositetssækning. Derfor skal der anvendes mindst 5 vægt% af harpiks (C). Ved højere mængder end 50 vægt% forringes klæbemiddelfilmens brugsegenskaber, for
30 eksempel kuldestyrken og fedt-, blødgører- og opløsningsmiddelbestandigheden, selv om kohæsion og elasticitet fortsat kan være tilstrækkelig. De ifølge opfindelsen foretrukne mængder af komponent (C) ligger omtrent mellem 5 og 40 vægt%.

Klæbemiddelblandingen ifølge opfindelsen er lagerstabil, når fugtighed udelukkes. Forarbejdningen sker ved temperaturer mellem 90° og
35 160°C alt efter sammensætningen af klæbemiddelblandingen og temperaturfølsomheden hos substratet, som skal klæbes.

Til klæbning af tynde kunststoffolier som for eksempel polyethylen-

folier anvendes der hensigtsmæssigt lavviskose sammensætninger med lavt smeltepunkt (eksempel 1, klæbemiddel a), som allerede kan forarbejdes upåklageligt ved temperaturer på 90° - 100°C. Konventionelle termoplastiske smelteklæbemidler med tilstrækkelig varmebestandighed har væsent-

5 ligt højere forarbejdningstemperaturer, således at en beskadigelse af folien ikke kan udelukkes. Ved sædvanlige smelteklæbemiddelhandelsprodukter med lav forarbejdningstemperatur er klæbningens varmebestandighed ringere.

Til klæbning af porøse materialer eller i anvendelsestilfælde, hvor

10 klæbningen straks bliver belastet, er højviskose sammensætninger med høje blødgørings- og smeltepunkter fordelagtige (eksempel 2, klæbemiddel b og c).

Forarbejdningen af smelteklæbemidlet kan ske med rakel, valser eller dysepåføringsapparater. Karsmelteanlæg er særlig egnede.

15 Smelteklæbemidlet ifølge opfindelsen hæfter til mange organiske og uorganiske substrater, for eksempel termoplastiske og duroplastiske kunststoffer inklusive skumstoffer, til diverse lakker, gummi, tekstiler, ikke-vævede materialer, læder, træ, metal og papir. Fordelene ved det tværbundne polyurethansmelteklæbemiddel fremgår af de efterfølgende

20 eksempler:

Sammensætning af klæbemiddelblandingen i vægt%:

Eksempler ifølge opfindelsen

		a	b	c	d	
25						
	A	Præpolymert isocyanat ifølge eks. S. 3	65	65	50	40
30	B	Termoplastisk polyurethan ifølge eks. S 4	5	20	30	-
	C	Lavmolekylær kunstharpiks (i handelen væren- de keton-aldehyd-konden- sationsprodukt) ifølge eks. S. 6	30	15	20	5
35	D	Polyesterphthalsyreester	-	-	-	55

Anvendelseseksempel 1Klæbning af polyethylenfolie

Forbehandlet LD-polyethylenfolie (ved Coronaforbehandling opnået overfladespænding: 45 dyn/cm) blev belagt med 20 g/m² smelteklæbemiddel. Påføringstemperatur: ved smelteklæbemiddel a) ca. 90°C; ved smelteklæbemidlet til kunststoffer på basis af EVA-harpikser krævedes der en påføringstemperatur på 120°C. På den med klæbemiddel belagte folie udlagdes inden for 10 sekunder et lige så stort foliestykke, som pressedes derimod. Efter 2 timer blev de til vurdering af adskillelser-, varme- og kuldebestandighed krævede prøvestrimler udskåret deraf:

I tabel 1 sammenlignes smelteklæbemidlet a) ifølge opfindelsen med et specialsmelteklæbemiddel til kunststoffer på basis af EVA-harpikser.

Tabel 1

15	Smelteklæbemiddel a) iflg. opfindelsen	Specialsmelteklæbemiddel e) til kunststoffer iflg. kendt teknik (ISATHERM S 39/3)
20	Adskillelser- bestandighed for klæbningen :	
	efter 2 timer	1,1 kp 1,8 kp
25	efter 24 timer	1,8 kp 1,9 kp
	efter 48 timer	2,5 kp 1,9 kp
	efter 1 uge	flænge i folie (>3,2 kp) 1,85 kp
30	Varmebestandighed (efter 4 dage):	
	ved 50°C	3 mm efter 24 timer 1 min.
	ved 70°C	66 min 1/2 min.
35	Kuldebestandighed for klæbningen:	
	ved -10°C	intet adhæsionsfald springer fra
	ved -20°C	intet adhæsionsfald springer fra

Målemetoder

Til vurdering af adskillelsesbestandigheden afskrælledes 15 mm brede sammenklæbede prøvestrimler i rivemaskinen.

Forskydning: 200 mm/min.

- 5 Varmebestandighed: 30 mm brede sammenklæbede prøvestrimler belastes med en vægt på 300 g i et tørreskab med luftcirkulation ved den pågældende afprøvningstemperatur, og den tid, hvor prøvestrimlerne var afskrællet 60 mm, målt.

- 10 Kuldebestandigheden afprøvedes manuelt. 30 mm brede sammenklæbede prøvestrimler opbevaredes 1 time i klimaskabet ved lave temperaturer, hvorefter prøven belastedes med et ryk. Det registreredes, om prøvestrimlerne delaminerede i klæbefugen.

- 15 Kuldebrudtemperatur: I klimaskabet opstilles en 10 mm tyk, 100 mm bred stålplade på den smalle side på et bræt. En 30 mm bred, 600 μ m tyk smelteklæbemiddelfilm fastgøres med klæbestrimler på en sådan måde, at den i ca. halv længde ligger på brættet. Den anden halvdel af smelteklæbemiddelfilmen klæbes til stålpladen vinkelret på den på brættet fikserede del. Efter 1 time stødes stålpladen omkuld, således at klæbemiddelfilmen får et knæk. Hvis klæbemiddelfilmen ikke brækker, sænkes
20 klimaskabets temperatur 2°, og proceduren gentages, indtil filmen brækker.

Smelteklæbemidlets viskositet målt med "Epprecht Rheomat 15 plus Viskotemp".

25 Anvendelseseksempel 2

Sammenklæbning af stive substrater (træ). Klæbemidlerne b, c og d sammenlignedes med et sædvanligt smelteklæbemiddel til påklæbning af møbelkanter.

- 30 Prøvelegemerne af dampbehandlet rødbøg fremstilledes på den i metode WPS 68 til bestemmelse af møbelsmelteklæbemidlers varmebestandighed beskrevne måde.

Forskydningsstyrken vurderedes efter DIN 53 254, varmebestandigheden efter WPS 68.

- 35 Brudforlængelsen og brudstyrken bestemtes med 600 μ m tykke, 25 mm brede klæbemiddelfilm på rivemaskinen. Filmens indspændingslængde var 30 mm, forskydningen 200 mm/min.

Tabel 2

Ifølge opfindelsen					
	klæbemid- del b)	klæbemid- del c)	klæbemid- del d)	I handelen til- gængelig møbel- smelteklæber iflg. den kendte teknik "Rakoll-Schmelz- kleber K 570"	
5					
	Klæbningens				
10	forskydnings- styrke:				
	efter 2 timer	10 kp/4cm ²	23 kp/4cm ²	99 kp/4cm ²	64 kp/4cm ²
	efter 8 -	38 kp/4cm ²	203 kp/4cm ²	155 kp/4cm ²	68 kp/4cm ²
	efter 24 -	207 kp/4cm ²	213 kp/4cm ²	202 kp/4cm ²	69 kp/4cm ²
15	træudrivning træudrivning				
	Klæbningens				
	varmebestandig- hed iflg. WPS 68:				
20	efter 2 timer	35-40°C	45-50°C	50-55°C	65-70°C
	efter 24 -	170-175°C	180-185°C	160-165°C	65-70°C
	efter 48 -	205-210°C	210-215°C	170-175°C	65-70°C

Som det fremgår af tabel 1 og 2, er smelteklæbemidlet ifølge op-
 25 findelsen konventionelle smelteklæbemidler overlegent i bindestyrke
 efter fuldstændig tværbinding, såvel ved stuetemperatur som ved højere
 og lavere temperaturer.

I tabel 3 sammenfattes yderligere fysiske egenskaber.

30

35

Tabel 3

	a	b	c	e	f	d
				Kunstst. smelte- klæber	Møbel- smelte- klæber	
5						
Viskositet:						
ved 120°C	5Pa.s	100Pa.s	2000Pa.s.	14,0Pa.s.	1600Pa.s.	3000Pa.s.
ved 150°C	0,2Pa.s.	9Pa.s.	160Pa.s.	4,5Pa.s.	490Pa.s.	900Pa.s.
10						
Smeltepunkt:						
efter 2 timer	67°C	90°C	92°C	68°C	100°C	115°C
- 24 -	110°C	us ¹⁾	us ¹⁾			us ¹⁾
- 48 -	us ¹⁾	us ¹⁾	us ¹⁾			us ¹⁾
15						
Brudfor- længelse:	420%	470%	480%	490%	540%	520%
Brud- styrke:	13,6kp	15,0kp	17,4kp	1,4kp	6,0kp	10,64kp
20						
Kuldebrud- temperatur:	<-35°C ²⁾	<-35°C ²⁾	<-35°C ²⁾	-15°C	-28°C	-35°C

1) us = usmelteelig

- 25 2) ved lavere temperaturer end -35°C kunne smelteklæbemiddelfilmene ikke afprøves. Filmene af klæbemiddel a, b og c er fleksible ved -35°C, filmene af EVA-harpiksklæbemidlerne e og f er sprøde og hårde.

- 30 De tværbundne smelteklæbemiddelfilm er i vid udstrækning bestandige mod opløsningsmidler, olie, fedtstoffer, blødgørere, fortyndet syre og lud.

- 35 Således lagredes 14 dage gamle sammenklæbninger af polyethylenfolie med klæbemiddel b) i forskellige opløsningsmidler (lagertid 5 uger), og efter 24 timers afluftning af det i klæbefugen tilbageværende opløsningsmiddel målttes adskillelsesbestandigheden på trækprøvemaskinen. Prøvestrimlernes bredde var 15 mm.

Der opnåedes følgende resultater:

Opløsningsmiddel	Adskillelsesbestandighed for polyethylen- klæbning efter 5 ugers lagring i neden- stående opløsningsmidler		
5			
-	3,2	kp/15 mm	filmflænge
specialbenzin 60/95	2,8	"	
10 toluen	3,2	"	
ethylacetat	3,2	"	filmflænge
acetone	2,9	"	"
trichlorethylen	3,1	"	"
15	Adskillelsesbestandighed for polyethylen- klæbning efter 4 ugers lagring i neden- stående midler		
20 dibutylphthalat	2,8	kp/15 mm	filmflænge
dioctylphthalat	2,9	"	"
vandig svovlsyre, 2n	3,2	"	"
vandig salpetersyre, 2n	2,2	"	"
vandig kalilud, 2n	3,2	"	"
25 vand	2,8	"	"

Bestandighed mod blødgørere:

Blød PVC-folie med 30% DOP sammenklæbedes med klæbemiddel b og specialsmelteklæbemidlet til kunststoffer e.

30 De sammenklæbede strimler lagredes 4 dage i tørreskabet ved 50°C, og efter afkøling til stuetemperatur máltes adskillelsesbestandigheden (bredde af prøvestrimler: 30 mm).

De med klæbemiddel b sammenklæbede prøver gav værdier på 2,8 kp. De med specialklæbemiddel (e) på basis af EVA-harpikser sammenklæbede
35 prøver var delamineret. Klæbemidlet blev blødt og fedtet ved optagelse af blødgøreren fra PVC.

PATENTKRAV

1. Smelteklæbemiddel, som er en blanding af et præpolymert isocyanat, en termoplastisk polymer og en lavmolekylær kunstharpiks, **KENDETEGNET** ved, at blandingen indeholder:

- 5 a) 20-90 vægt% præpolymert isocyanat bestående af et omsætningsprodukt af aromatiske eller alifatiske diisocyanater og/eller diisocyanatpræpolymere med polyoler med endestillede OH-grupper og med kortkædede dioler med endestillede OH-grupper,
- b) 0-75 vægt% af en termoplastisk polyurethan bestående af diisocyanater, polyoler med en molekylvægt på 1.000 til 3.000 og eventuelt
10 kortkædede dioler med endestillede primære eller sekundære OH-grupper, hvor mængdeforholdet mellem disse komponenter er valgt således, at den termoplastiske polyurethan praktisk taget ikke indeholder nogen frie OH- eller NCO-grupper og har et smeltepunkt på 70-170°C eller
- 15 10-70 vægt% af en termisk stabil eller stabiliseret termoplastisk polyester, og
- c) 5-50 vægt% af en lavmolekylær kunstharpiks udvalgt blandt ketonharpikser og/eller keton-aldehyd-kondensationsharpikser og/eller hydrogeneringsprodukter af acetophenon-kondensationsharpikser.
- 20 2. Smelteklæbemiddel ifølge krav 1, **KENDETEGNET** ved, at polyestereren er en ester på basis af terephthalsyre, dicarboxylsyrer og dioler og indeholder så få hydroxylgrupper som muligt.

3. Smelteklæbemiddel ifølge krav 1, **KENDETEGNET** ved, at blandingen indeholder:

- 25 a) 50-80 vægt% præpolymert isocyanat,
b) 0-2 vægt% termoplastisk polyurethan, og
c) 20-50 vægt% lavmolekylær kunstharpiks.
4. Anvendelse af smelteklæbemidlet ifølge krav 3 til sammenklæbning af skumstoffer med hinanden eller af skumstoffer med ikke-vævede
30 materialer eller tekstiler.