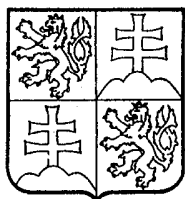


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 00747-91.D

(13) A3

(22) 20.03.91

(32) 20.03.90

(31) 90/9003234

(33) DD

(40) 15.10.91

5(51) B 32 B 27/00,
27/06,
27/18,
27/28,
27/30,
27/34,
27/36,
27/42

(71) Röhm GmbH, Darmstadt, DE

(72) Diroll Otto, Darmstadt, DE; Hofmann Klaus, Griesheim, DE; Jacobsen Uwe, Darmstadt, DE; Lorenz Hans, Darmstadt, DE; Schreyer Günther dr., Darmstadt, DE; Szigeti Peter Rudolf dr., Büttelborn, DE; Buchert Hermann dr., Bad Dürkheim, DE; Eberle Wolfgang dr., Mainz, DE; Heinz Gerhard dr., Weissenheim/Berg, DE; Koch Eckhard dr., Fussgönheim, DE;

(54) Vrstvený materiál z plastické hmoty

(57) Vrstvený materiál je tvořen vnitřní vrstvou s tloušťkou 1 až 10 mm z termoplastické hmoty s obsahem alespoň 0,5, s výhodou alespoň 2 %, hmotnostní přísady proti vzplanutí. Dále je tvořen krycími vrstvami, lnoucími k vnitřní vrstvě, z termoplastické hmoty, s tloušťkou alespoň 0,05 mm a s malým obsahem přísady proti vzplanutí nebo bez této přísady. Je výhodné, když krycí vrstvy jsou vytvořeny z téže termoplastické hmoty jako vnitřní vrstva, přičemž lze využít například polyethersulfony, polyetherimidy, polyaryletherketony, polyfenylsulfidy, termoplastické polyimidy, polyamidimidy a polymery na bázi tekutých krystalů. Jako přísadu je vhodné použít oxid prvku hlavní skupiny III až V periodického systému prvků nebo sůl kyslíkaté kyseliny takového prvku, například B_2O_3 , $NaBO_2$, $Na_2B_4O_7$, $Ca(BO_2)_2$, $Zn(BO_2)_2$, $Zn_2B_2O_{11}$, P_2O_5 , $Na_4P_2O_7$, $NaPO_3$, $Ca(PO_3)_2$, $Zn_3(PO_4)_2$, Sb_2O_5 , Sb_2O_3 , Na_3SbO_4 , Na_2SiO_3 , $Na_2O-CaO-6SiO_2$, $K_2O-Al_2O_3-6SiO_2$ a $Na_2O-Al_2O_3-6SiO_2$. Vnitřní vrstva a krycí vrstva mohou obsahovat oxid titaničitý.

Vrstvený materiál z plastické hmoty

Oblast techniky

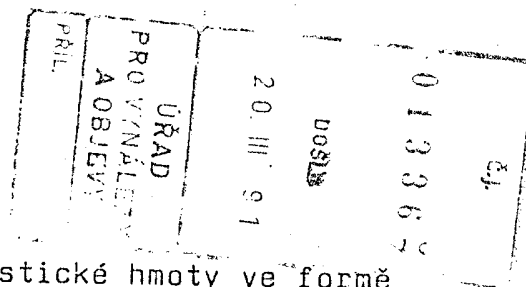
Vynález se týká ^(vrstveného) materiálu z plastické hmoty ve formě tvářitelné desky z plastické hmoty, odolné proti vznícení, vhodné zvláště pro vnitřní vybavení vozů pro cestující, lodí a letadel a pro výrobu stavebních prvků pro tyto účely.

Dosavadní stav techniky

Zkušenost ukázala, že při evakuaci hromadných dopravních prostředků v případě ohně trvá vyprázdnění vozu tak dlouho, že vzniká nebezpečí pro zdraví a život cestujících. Z tohoto důvodu se pro vnitřní vybavení těchto dopravních prostředků užívá materiálů, které v případě požáru nijak neohrožují cestující. Tyto materiály mají uvolňovat v případě ohně pokud možno pozdě a pokud možno málo tepla, kouře a jedovatých plynů.

V minulosti se užívaly pro vnitřní vybavení letadel často termoplastické hmoty, jako ABS, PC nebo PES. Tyto materiály však uvoňují již bezprostředně po vznícení velké množství tepla. Mimoto uvolňuje ABS silný kouř. Z tohoto důvodu již nejsou tyto plastické hmoty pro vnitřní vybavení letadel dovoleny.

FAA (Federal Aviation Authority - USA) vyvinula spolu s výrobcí letadel měřicí metody a hranice vlastností různých materiálů pro vnitřní vybavení letadel, například:



vlastnost	hodnota	rozměr	maximální hodnota
vývoj tepla	HHR	kW/m^2	65
FAR 25,853 (OSU)	HRR	kW/min/m^2	65
hustota kouře	D_S (4 min)		100
toxické plyny	CO	ppm	3.500
	$\text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}$	ppm	100

Termoplastické materiály, které podle DE 38 29 712 jsou modifikovány přísadami, odolnými proti vzplanutí, vyhovují těmto požadavkům na chování v případě požáru. Tyto přísady zlepšují chování materiálu při testu v komoře (OSU). Ve srovnání s ABS, PC a PES zlepšují plastické hmoty, které obsahují tyto materiály při použití k vnitřnímu vybavení dopravních prostředků bezpečnost cestujících při požáru podstatným způsobem a z tohoto důvodu jsou ve velké míře používány v leteckém průmyslu.

I tyto materiály však mají určité nevýhody. Jejich rázová houževnatost (podle Gardnera), zejména v případě desek, modifikovaných těmito materiály je o to nižší, o co vyšší je množství přísady, která bární vzplanutí. Hodnoty HRR při testu OSU jsou zejména pro plošné materiály o tloušťce 2 až 5 mm velmi blízké nejvyšším přípustným hodnotám. Některé z užitých přísad, především oxid boritý mimoto tvoří rušivé povlaky nebo výkvěty na povrchu plošných materiálů.

Je tedy zřejmé, že by bylo zapotřebí získat materiál z plastické hmoty, jehož chování při testu OSU by bylo příznivé, avšak tento materiál by měl mít také vysokou rázovou houževnatost. Další snížení vývoje tepla při testu OSU by bylo rovněž velmi žádoucí. Mechanické vlastnosti by měly být takové, aby bylo možno použitím méně silných materiálů dosáhnout snížení hmotnosti. Mimoto by nemělo docházet ke tvorbě rušivých povlaků.

Bylo by tedy zapotřebí navrhnout materiál z plastické hmoty, jehož chování při testu OSU by bylo příznivé, avšak materiál by měl mít dostatečnou rázovou houževnatost. Bylo by také žádoucí snížit množství uvolněného tepla a současně by měly být mechanické vlastnosti dostatečné k tomu, aby bylo možno užít méně silné materiály a tím dosáhnout úspory hmotnosti. Mimoto by se neměly tvořit povlaky.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je tedy ^(vrstvený) materiál z plastické hmoty, který obsahuje vnitřní vrstvu plastické hmoty o tloušťce 1 až 10 mm s obsahem alespoň 0,5 % hmotnostních, s výhodou alespoň 2 % hmotnostní přísady proti vzplanutí a na obou stranách této vrstvy pevně lnoucí, alespoň 0,5 mm silné krycí vrstvy z termoplastického materiálu s nižším obsahem přísady proti vzplanutí než ve vnitřní vrstvě. S výhodou jsou krycí vrstvy zcela prosté této přísady.

Účinek krycích vrstev je překvapující. Bylo nutné se domnívat, že testy OSU na nových materiálech budou odpovídat čisté plastické hmotě, která tvoří krycí vrstvu, avšak naopak se ukázalo, že hodnoty testu OSU jsou podstatně nižší než v případě homogenních desek z této čisté plastické hmoty a dokonce nižší než v případě homogenních desek z plastické hmoty s obsahem přísady. Došlo k pravidelnému opálení a karbonizaci povrchové vrstvy, což vedlo ke sníženému tavení plastické hmoty a snížené tvorbě bublin při hoření. Překvapující je především zkušenost, že nebylo možno prokázat snížení rázové houževnatosti (podle Gardnera) použitím přísady proti vzplanutí v nových vícevrstevných materiálech.

Výhodné vlastnosti těchto materiálů budou zřejmé z následujících srovnávacích pokusů, při nichž byla jako termoplastická hmota užita polyethersulfonová hmota (PES) a jako přísada proti vzplanutí oxid boritý.

Při srovnávacím pokusu byly užity následující materiály:

- A: jednovrstevná vytlačená deska z čistého PES.
- B: Jednovrstevná vytlačená deska z PES s obsahem 3 % hmotnostní oxidu boritého a 8 % hmotnostních oxidu titaničitého podle DE 38 29 712.
- C: Trojvrstvá současně vytlačená deska s vnitřní vrstvou plastické hmoty z odstavce B, na obou stranách byly krycí vrstvy z čistého PES.

1. Rychlost uvolňování tepla podle FAR 25.853 (HRR podle OSU)

vzorek rychlost uvolňování tepla pro desku o
 tloušťce v mm, udaná v kJ/m^2
 1,5 2,0 2,5 3,0

A	56	65	78	88
B	37	48	53	56
C	41	47	50	51

2. Rázová houževnatost podle Gardnera

A	18	18	18	18
B	8	10	14	16
C	18	18	18	18

Krycí vrstvy s nízkým obsahem přísady nebo zcela bez přísady, zejména bez oxidu boritého účinně brání tvorbě výkvětu.

Materiály podle vynálezu je možno vyrobit známým způsobem, zejména současně vytlačováním tří vrstev. Při tom může vnitřní vrstva být sama tvořena větším počtem vrstev.

Výhodné jsou materiály s tloušťkou 0,5 až 20 mm, s výhodou 0,8 až 5 mm. Materiály s tloušťkou 1 až 3 mm jsou zvláště vhodné pro použití v letectví.

Krycí vrstvy mohou mít tloušťku 0,5 až 2 mm, s výhodou 0,1 až 1,0 mm. V případě, že tloušťka krycí vrstvy je menší než 0,1 mm, jsou tyto vrstvy v některých případech málo účinné a chování při hoření odpovídá chování vnitřní vrstvy. V případě tloušťky krycí vrstvy alespoň 0,1 mm, s výhodou alespoň 0,15 mm je vždy možno dosáhnout snížení hodnoty v testu OSU. Při vyšší tloušťce, například až 0,25 mm je možno dále dosáhnout poklesu hodnot při testu OSU.

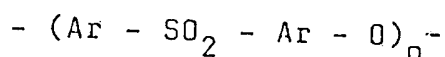
Termoplastická hmota, užitá pro výrobu vnitřní i krycí vrstvy musí být schopná vytlačování a termoplastického, zejména termoelastického tvoření vytlačeného materiálu. Materiál by měl mít vysokou tepelnou stálost. S výhodou se pohybuje teplota měknutí v rozmezí 150 až 250°C. dlouhodobé upotřebení podle normy UL 746 B má být při teplotě 130, s výhodou nad 150 °C. Mimoto se nemá při požáru vyvíjet hustý kouř a nemají se vyvíjet nebo se smí vyvíjet jen nepatrné množství jedovaných spalných plynů. Tyto požadavky splňuje řada termoplastických konstrukčních hmot, jejichž společným znakem je obsah aromatických skupin, zejména fenylových skupin v hlavním řetězci. Ze známých typů těchto termoplastických látek je možno uvést následující typy sloučenin:

polyethersulfonů podle vzorců I a II
polyetherimidů podle vzorce IX
polyaryletherketonů podle vzorců III až VIII
polyfenylensulfidů podle vzorce X
termoplastické polyimidů podle vzorců XI až XIII
polyamidimidů podle vzorce XIV
a polymerů na bázi tekutých krystalů.

Krátký popis těchto plastických hmot a způsobu jejich výroby je možno nalézt v publikaci Kunststoff-Kompendium, A. Franck a K. Biederbick, Vogel Buchverlag Würzburg, 2. vydání, 1988. Na tabulce v příloze jsou uvedeny typické struktury těchto plastických hmot.

Výhodnými plastickými hmotami jsou polyethersulfony. Pod tímto pojmem se rozumí polykondenzované plastické hmoty, které jsou tvořeny bifunkčními aromatickými zbytky, zejména fenyleneovými skupinami, které jsou vázány přes etherové a sulfonové můstky. Tyto látky jsou podle normy DIN 7728 T oznáčovány PES. Jde o termoplastické, tepelně stálé materiály, které po zapálení samy hasnou. Pro účely vynálezu se užívají tyto materiály s vhodnou viskozitou tavení, index toku taveniny, tj. hodnota MFI při teplotě 360 °C je například 30 ml/10 minut.

Tyto materiály jsou tvořeny opakujícími se jednotkami obecného vzorce



kde

Ar znamená bifunkční, jednojadený nebo vícejadený aromatický zbytek a

n znamená stupeň polymerace.

Stupeň polymerace se volí tak, aby bylo dosaženo požadované viskozity taveniny. S výhodou jsou zbytky Ar tvořeny p-fenyleneovými skupinami, které popřípadě nesou substituenty jako nižší alkylové skupiny nebo cykloalkylové skupiny. Vícejaderné zbytky Ar například obsahují dvě fenyleneové skupiny, které mohou být spojeny jednoduchou vazbou, atomem kyslíku nebo atomem síry nebo skupinou SO_2 -, methyleneovou nebo isopropylidenovou skupinou.

Zásadně mohou být vnitřní vrstva a krycí vrstva vyrobeny z různých plastických hmot. Je však výhodné, aby krycí vrstva bez ohledu na obsah přísady, chránící proti vzplanutí obsahovala tutéž termoplastickou hmotu, jako vnitřní vrstva. Zpravidla jsou krycí vrstvy prosté uvedených přísad. Malý obsah těchto přísad, nepřevyšující 0,5 % hmotnostních může být přítomen

v krycí vrstvě například v tom případě, že přísada za podmínek současného vytlačování částečně difunduje z vnitřní do krycí vrstvy nebo v případě, že se k výrobě krycí vrstvy v malém rozsahu užije již použitý materiál.

Příznivých mechanických vlastností je možno dosáhnout zejména v případě, že krycí vrstva je zcela prostá přísad, bránících vzplanutí. Do té míry, do níž je možno připustit ovlivnění mechanických vlastností může i krycí vrstva tyto přísady obsahovat. S výhodou však leží jejich obsah podstatně pod množstvím jedno procento hmotnostní, zejména pod 0,5 % hmotnostních.

Vnitřní vrstva obsahuje účinné množství přísady, která brání vzplanutí, tento obsah se řídí tak, aby vícevrstevný materiál splňoval podmínky testu OSU. Příklad je obsažen v množství alespoň 0,5, s výhodou alespoň 2 a zvláště 2,5 až 15 % hmotnostních.

Přísady proti vzplanutí

Ve smyslu vynálezu jsou těmito látkami všechny látky, které v případě požáru brání vývoji tepla a při spalování nevyvíjí žádné toxické plyny nebo páry. Jde zejména o anorganické látky, které po zchlazení z taveniny přecházejí do amorfního sklovitého stavu a vytvářejí rovinnou nebo prostorovou zesíťovanou strukturu. Je zřejmé, že tyto látky působí i zesíťování plastické hmoty a mohou vytvořit na této hmotě povlak taveniny.

Tyto přísady mají mít teplotu tání 300 až 1400, s výhodou 350 až 1200 a zvláště 400 až 1000 °C nebo mají přecházet v případě požáru na látky s takovou teplotou tání. K vhodným přísadám patří oxidy prvků hlavních skupin III až V periodického systému prvků a také soli kyslíkatých kyselin těchto prvků. Ze solí jsou vhodné soli sodné, draselné, vápenaté, zinečnaté a hlinité. Hydráty a uhličitany těchto prvků mohou přecházet při požáru na oxidy s uvedenými vlastnostmi. Je

možno použít jednotlivé přísady jako takové nebo také směsi těchto přísad.

Zvláště vhodnými přísadami jsou B_2O_3 , $NaBO_2$, $Na_2B_4O_7$, $Ca(BO_2)_2$, $Zn(BO_2)_2$, $Zn_2B_2O_{11}$, P_2O_5 , $Na_4P_2O_7$, $NaPO_3$, $Ca(PO_3)_2$, $Zn_3(PO_4)_2$, Sb_2O_3 , Sb_2O_5 , Na_3SbO_4 , $NaSiO_3$, $Na_2O-CaO-6SiO_2$, $K_2O-Al_2O_3-6SiO_2$, $Na_2O-Al_2O_3-6SiO_2$ (zeolit) a další silikáty.

Krycí vrstvy i vnitřní vrstva mohou obsahovat ještě další přísady které mohou dále snížit hodnotu HRR, jako oxid hořečnatý nebo hydroxid hořečnatý. Dále je možno příznivě ovlivnit chování při hoření přidáním oxidu titaničitého do krycích vrstev i do vnitřní vrstvy, například v množství 5 až 10 % hmotnostních.

Výhodnou přísadou proti vzplanutí, zejména pro hmotu typu PES je oxid boritý. Je-li vnitřní vrstva nejvýše 2 mm silná, postačí obsah 2 % hmotnostní této látky. Je-li silnější než 2 mm, je výhodné užít alespoň 2,5, například 3 % hmotnostní oxidu boritého. Mimoto obsahuje vnitřní vrstva s výhodou ještě oxid titaničitý. Krycí vrstvy mohou obsahovat 1 až 12 % hmotnostních bílého pigmentu.

Nové materiály je možno vyrobit současným vytlačováním všech tří vrstev. Povrch materiálu může být hlazen na hladicí stolici nebo opatřit strukturním povrchem. K výrobě tvářených dílů se zahřejí vytlačené plošné materiály až na teplotu měknutí a pak se zpracovávají na požadovaný tvar ve vakuovém lisu nebo pomocí průtažníku na tvářecím stroji.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Ve dvou oddělených vytlačovacích zařízeních byl vytlačován PES, a to obchodní produkt Ultrason E 3000 Q 12 (BASF AG) s obsahem 3 % hmotnostní oxidu boritého a 8 % hmotnostních oxidu titaničitého a s obsahem barevných pigmentů pro vnitřní vrstvu a poněkud pigmentovaný, čistý PES pro krycí vrstvu. Materiály byly vytlačovány po zahřátí na 350 °C a pomocí adaptéru byly spojeny na trojvrstvý pás. Tento pás byl pomocí trysky vytlačován na pás s tloušťkou 1,5 až 3 mm, tento pás byl převzat hladicí stolicí, kde byl leštěn nebo byl na jedné nebo obou stranách opatřen raženým povrchem; a pak byl zchlazen pod 226 °C. Materiál obsahoval dvě krycí vrstvy s tloušťkou 0,2 mm a mezi nimi jednu vnitřní vrstvu s tloušťkou 1,1 až 2,6 mm. Tyto pásy pak byly rozděleny na části, vhodné pro další zpracování.

Chování při testu OSU ve srovnání s jednovrstvými materiály z čistého PES je uvedeno v předchozích tabulkách.

Příklad 2

Způsobem podle příkladu 1 byly vyrobeny společným vytlačováním desky s tloušťkou 3 mm s vnitřní vrstvou z PES s obsahem 3 % hmotnostní oxidu boritého a 8 % hmotnostních oxidu titaničitého, tyto desky byly vyrobeny jako takové nebo s krycími vrstvami z čistého PES. Při testu OSU byly zjištěny následující hodnoty, každá hodnota je průměrem z pěti jednotlivě provedených měření.

tloušťka krycí vrstvy mm	výsledky testů OSU	
	HHR kW/m ²	HR kW.min/m ²
0,0	60-65	<10
0,06-0,08	71	4
0,10-0,12	37	3
0,15	47	7
0,20-0,22	49	9

V případě, že se užije pro krycí vrstvy PES s obsahem 8 % hmotnostních oxidu titaničitého, je možno dosáhnout následujících hodnot při testu OSU.

tloušťka krycí vrstvy mm	výsledky testů OSU	
	HHR kW/m ²	HR kW.min/m ²
0,0	60-65	<10
0,06-0,08	66	3
0,10-0,12	59	4
0,15-0,17	48	5
0,20-0,22	45	10

P A T E N T O V É N Á R O K Y

(Vrstvený)
1. Materiál z plastické hmoty, plošný a schopný tváření, odolný proti vzplanutí, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je tvořen vnitřní vrstvou s tloušťkou 1 až 10 mm z termoplastické hmoty s obsahem alespoň 0,5, s výhodou alespoň 2 % hmotnostní přísady proti vzplanutí a na obou stranách k vnitřní vrstvě pevně lnoucími, alespoň 0,05 mm silnými krycími vrstvami z termoplastické hmoty s nižším obsahem přísady proti vzplanutí než ve vnitřní vrstvě.

(Vrstvený)
2. Materiál podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že krycí vrstvy jsou prosté přísady proti vzplanutí.

(Vrstvený)
3. Materiál podle nároků 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vnitřní vrstva i krycí vrstva jsou vyrobeny z termoplastické hmoty ze skupiny
polyethersulfonů,
polyetherimidů,
polyaryletherketonů,
polyfenylensulfidů,
termoplastické polyimidů,
polyamidimidů a
polymerů na bázi tekutých krystalů .

(Vrstvený)
4. Materiál podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že krycí vrstvy jsou bez ohledu na přísadu proti vzplanutí vyrobeny z téže termoplastické hmoty jako vnitřní vrstva.

(Vrstvený)
5. Materiál podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že termoplastickou hmotou je polyethersulfon .

(Vrstvený)
6. Materiál podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje přísadu proti vzplanutí s teplotou tání 300 až 1400, s výhodou 350 až 1200 a zvláště 400

až 1000 °C nebo přísadu, která při vzplanutí nebo při požáru přechází na látku s touto teplotou tání.

7. Vrstvený Materiál, podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se jako přísada užije oxid prvku hlavní skupiny III až V periodického systému prvků nebo sůl kyslíkaté kyseliny takového prvku.

8. Vrstvený Materiál, podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako přísadu proti vzplanutí obsahuje sloučeninu ze skupiny B_2O_3 , $NaBO_2$, $Na_2B_4O_7$, $Ca(BO_2)_2$, $Zn(BO_2)_2$, $Zn_2B_2O_{11}$, P_2O_5 , $Na_4P_2O_7$, $NaPO_3$, $Ca(PO_3)_2$, $Zn_3(PO_4)_2$, Sb_2O_5 , Sb_2O_3 , Na_3SbO_4 , Na_2SiO_3 , $Na_2O-CaO-6SiO_2$, $K_2O-Al_2O_3-6SiO_2$, $Na_2O-Al_2O_3-6SiO_2$ (zeolit).

9. Vrstvený Materiál, podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako přísadu obsahuje oxid boritý.

10. Vrstvený Materiál, podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vnitřní vrstva má tloušťku nejvýše 2 mm a obsahuje nejvýš 2 % hmotnostní oxidu boritého.

11. Vrstvený Materiál, podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vnitřní vrstva má tloušťku vyšší než 2 mm a obsahuje alespoň 2,5 % hmotnostních oxidu boritého.

12. Vrstvený Materiál, podle nároků 5 a 9 až 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vnitřní vrstva navíc obsahuje oxid titaničitý.

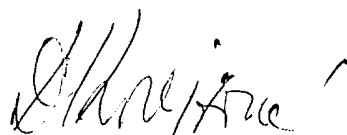
13. Vrstvený Materiál, podle nároků 1 až 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že krycí vrstvy obsahují 1 až 12 % hmotnostních bílého pigmentu.

14. Vrstvený Materiál, podle nároku 13 na bazi polyethersulfonu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že krycí vrstvy obsahují jako bílý pigment oxid titaničitý.

15. ^{Vrstvený} Materiál, podle nároků 1 až 14, v y z n a č u j í -
c í s e t í m , že naměřená hodnota při testu OSU pro
hodnoty HHR nepřevyšuje 65 kW/m^2 a pro hodnotu HR nepře-
vyšuje 65 kW.min/m^2 .

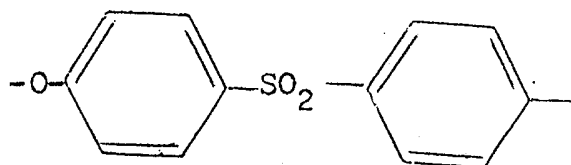
16. ^{Vrstvený} Materiál, podle nároků 1 až 15, v y z n a č u j í -
c í s e t í m , že má rázovou houževnatost podle Gardnera
alespoň 18.

Zastupuje:

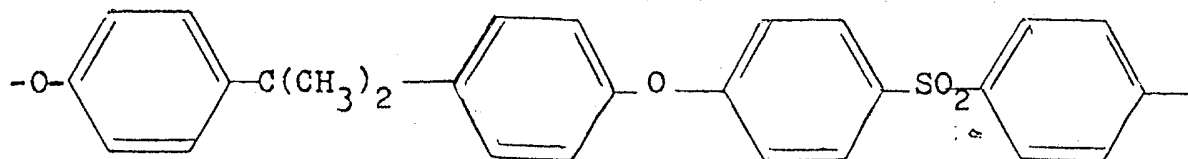

JUDr. Zdeňka KOREJZOVÁ
advokátka

Polyethersulfony

(I)

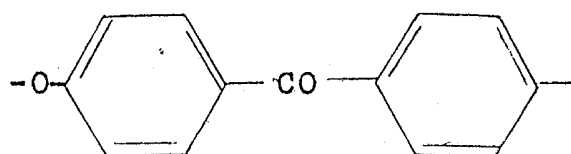


(II)

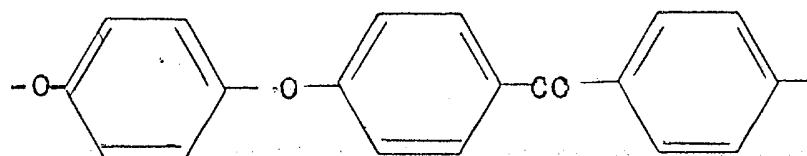


Polyetherketony

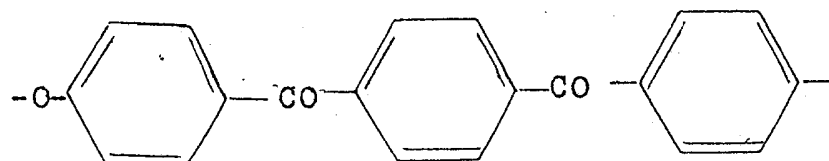
(III)



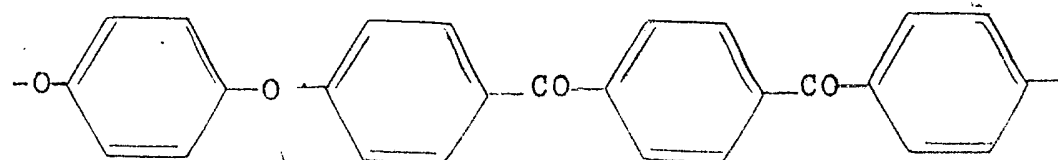
(IV)



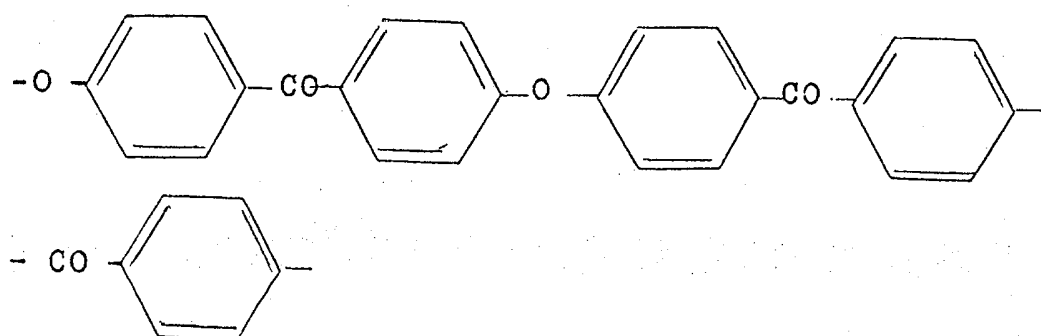
(V)



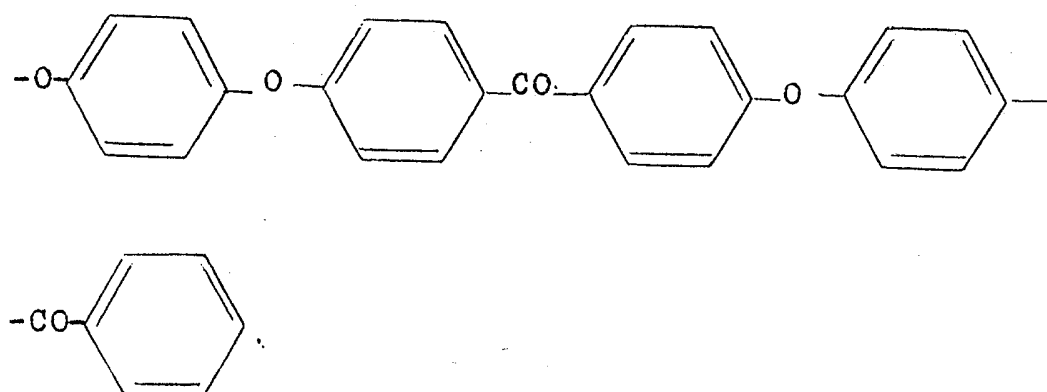
(VI)



(VII)

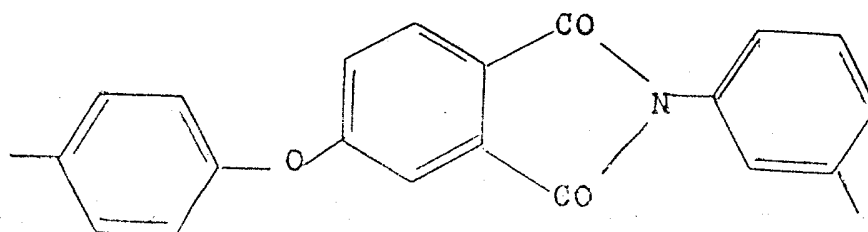
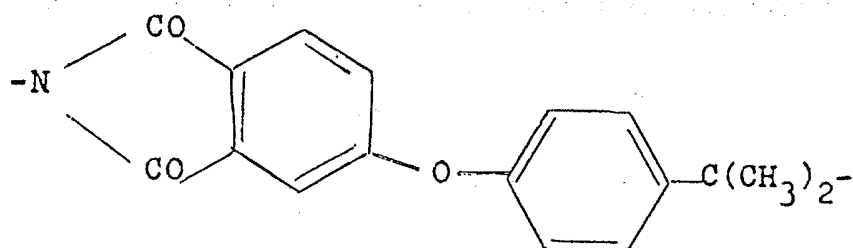


(VIII)



Polyetherimide

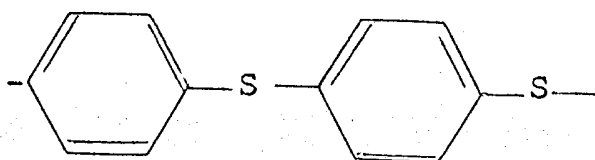
(IX)



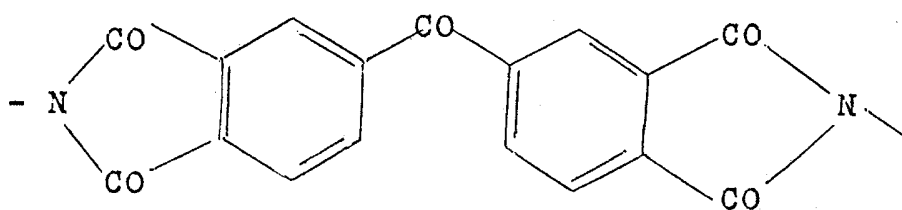
01/33/2

Polyfenylensulfid

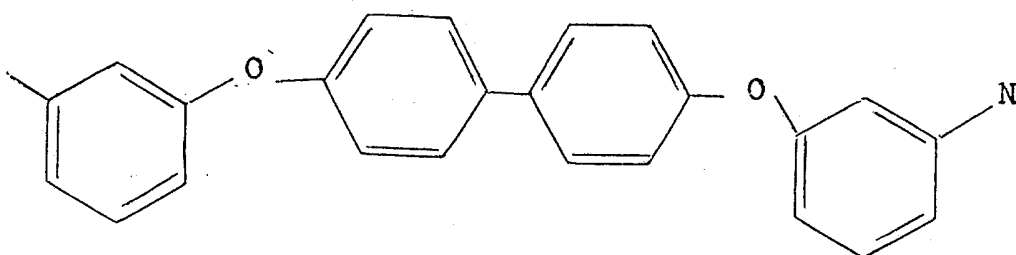
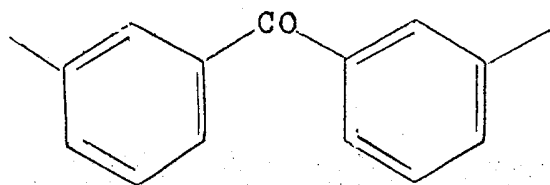
(X)



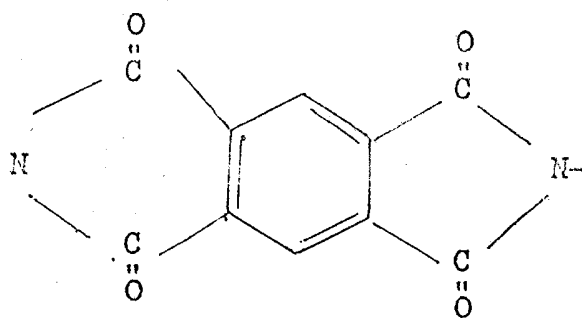
Termoplastický polyimid



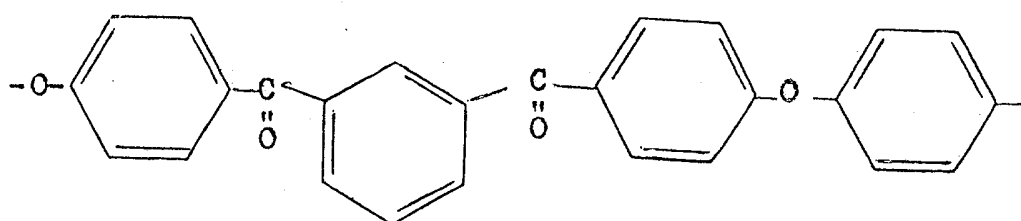
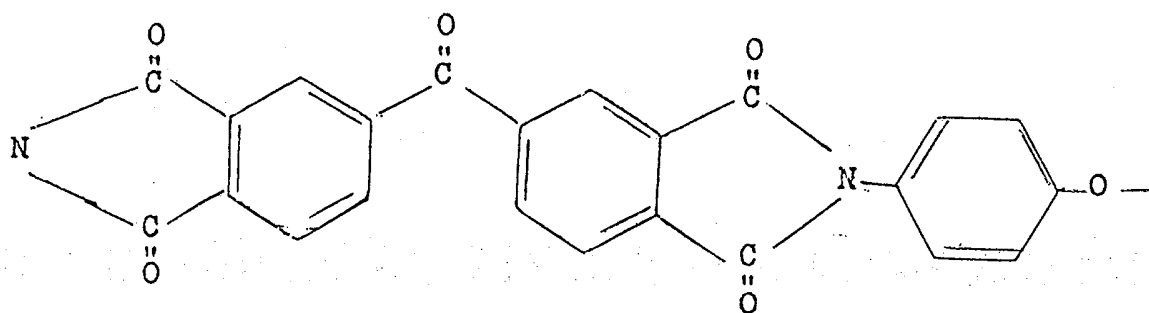
(XI)



(XII)



(XIII)



Termoplastický polyamidimid

XIV

