

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

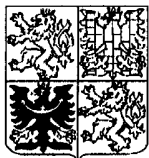
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 374-97

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **07. 02. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.02.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/333**

(33) Země priority: **CH**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13. 08. 97**  
(Věstník č. 8/97)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**C 08 K 5/04**  
**C 08 K 3/24**  
**C 08 K 9/04**  
**C 08 K 13/04**  
**H 01 B 1/12**

(71) Přihlášovatel:

CIBA SPECIALTY CHEMICALS HOLDING  
INC., Basel, CH;

(72) Původce:

Hilti Bruno dr., Basel, CH;  
Bürkle Markus, Birsfelden, CH;  
Pfeiffer Jürgen, Reinach, CH;  
Minder Ernst, Sissach, CH;  
Grob Markus dr., Allschwil, CH;

(74) Zástupce:

Kubát Jan Ing., Přístavní 24, Praha 7,  
17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Antistaticky upravené polymery**

(57) Anotace:

Kompozice obsahující termoplastický, strukturně zesílovaný elastomerní nebo termosetický polymer, který obsahuje a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě vzájemně se dotýkajících částic nebo vláken, na kterých je adsorpčně vázáno b) polární antistatické činidlo tvořené směsí b1) alespoň jedné polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy a b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvatována nebo komplexována v uvedené polární organické sloučenině. Vynález se dále týká druhé kompozice obsahující b) polární anorganický nebo organický materiál, b1) polární organickou sloučeninu obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy a b2) anorganickou sůl, použití této druhé kompozice pro antistatickou úpravu polymerů a způsobu výroby antistaticky upravených polymerů.

CZ 374-97 A3

PV 344-94

174709/KB

- 1 -

PŘÍL. PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	UŘAD	č.j.
	DOŠLO	010311
	07. 11. 97	

Antistaticky upravené polymery

Oblast techniky

Vynález se týká kompozice obsahující termoplastický strukturně zesíťovaný elastomerní nebo termosetický polymer, který obsahuje

- a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě vzájemně se dotýkajících částic nebo vláken, na které je adsorpčně vázáno
- b) polární antistatické činidlo tvořené směsí
  - b1) alespoň jedné polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 atomů uhlíku a alespoň 3 heteroatomy a
  - b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvována nebo komplexována v polární organické sloučenině.

Vynález se dále týká druhé kompozice obsahující b) polární anorganický nebo organický materiál, b1) polární organickou sloučeninu obsahující alespoň 5 atomů uhlíku a 3 heteroatomy a b2) anorganickou sůl, použití této druhé kompozice pro antistatickou úpravu polymerů a způsobu výroby antistaticky upravených polymerů.

Dosavadní stav techniky

Je známo, že polymery jsou náchylné k nabití silným elektrostatickým nábojem a že takto přijatý elektrostatický náboj může být z polymerů jen pomalu odveden v důsledku jejich velmi omezené elektrické vodivosti. Vedle estetických důvodů existují i četná bezpečnostní hlediska, která vyžadují rychlé odvedení elektrostatického náboje z polymerů. Z nežádoucích jevů, které jsou důsledkem nabití polymerů elektrostatickým nábojem, lze uvést: znečištění povrchů polymerů, elektrické rány u osob, které přišly do kontaktu s takto nabitými polymery, výrobní poruchy, ke kterým dochází v důsledku ucpání výrobních drah, skrze které jsou vedeny pásy polymerních fólií, poruchy elektronických součástí, tvorba aglomerátů u prášků z polymerního materiálu a tvorba jisker v případě, kdy dochází k velmi silnému nabití a následnému vy-

bití, což v minulosti často vedlo k těžkým a nebezpečným explozím.

Je známo, že elektrostatické nabití je možné omezit zabudováním přísad, které zlepšují povrchovou vodivost polymerů. Tyto přísady však mají nevýhodu spočívající v tom, že při nepatrné vzdušné vlhkosti jsou prakticky neúčinné. Je proto lepší použít přísady, které zvyšují objemovou vodivost polymerních látek. Známé látky používané pro zvýšení objemové vodivosti polymerních látek, jakými jsou například saze nebo kovový prášek, však zhoršují mechanické vlastnosti polymerů a navíc nejsou použitelné pro transparentní polymery. K tomu přistupuje nyní stále častější požadavek, aby použité přísady byly ekologicky neškodné.

Další skutečnosti týkající se antistaticky působících přísad a mechanismu elektrostatického nabíjení lze najít například v publikaci: "Plastics Additive Handbook", vydavatel R.Gächter und H.Müller, Hanser Verlag, 3.vyd., 1990, str. 749-775.

Za účelem dosažení permanentní antistatické úpravy bylo již v patentovém dokumentu DE 4 324 062 navrženo ovrstvit materiály s velkým povrchem, jakými jsou například vlákna, polovodičovým bezbarvým materiálem, jakým je například oxid zinečnatý. Takto ovrstvený materiál může být potom přimíšen k polymernímu granulátu a společně s tímto granulátem dále zpracován. Výroba uvedeného ovrstveného materiálu je však nákladná, neboť aby se dosáhlo polovodičového ovrstvení, je třeba vláknitý nosičový materiál zvlhčit vodným roztokem soli, následně vysušit a potom provést tepelné kondicionování deponované soli. Tyto chemické a tepelné procesy probíhající na vláknech mohou poškodit vlákna do té míry, že se dosáhne nižší vodivosti, než jaká by mohla být očekávána od vodivosti polovodiče. Další nevýhoda spočívá v tom, že se vlákna v důsledku mechanického zatížení lámou, čímž dochází k poškození křehkého povlaku polovodiče a tím i ke zhoršení vodivosti.

Další možnost je popsána v patentovém dokumentu DE 43 16 607. Zde jsou navržena pokovovaná umělohmotná vlákna, která jsou již komerčně dostupná a která jsou ošetřena přidáním maziv, lepidel nebo ovrstvovacích látek, čímž se zvýší jejich elektrická vodivost. Pokovovaná vlákna jsou však relativně dražší vzhledem k vyšším nákladům spojeným s jejich výrobou a snižují transparentnost polymerů, do kterých jsou zapracovány. Ani zde nelze zabránit mechanickému poškození vodivé vrstvy a samotných vláken (lámání vláken).

Vzhledem k výše uvedenému tedy stále trvá potřeba získání antistaticky působícího, ekologicky neškodného a také při nepatrné vzdušné vlhkosti účinného aditivního systému pro zvýšení objemové vodivosti, který by byl jednoduše vyrobitelný, který by zaručoval dosažení objemové vodivosti v průběhu dlouhé časové periody a který by mohl být použit bez pozoruhodnějšího omezení pro všechny komerčně obvyklé polymery.

#### Podstata vynálezu

Nyní bylo zjištěno, že polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 atomů uhlíku a alespoň 3 heteroatomy v kombinaci s anorganickou solí adsorpčně vázané jako absorpční činidlo na povrch nebo do pórů anorganických nebo organických materiálů mohou být zapracovány do termoplastických, strukturně zesíťovaných nebo vytvrditelných polymerů (zesíťovatelné polymery), přičemž takto zabudované přísady udělují polymerům trvalou antistatickou úpravu.

V případě, že polární anorganický nebo organický materiál má póry, potom mohou být organické sloučeniny s organickými solemi uloženy a adsorbovány v těchto pórech, což vede k obzvláště stálé antistatické úpravě.

Obzvláštní výhodou je, že samotné relativně nízkomolekulární kombinace polárních nebo povrchově aktivních sloučenin a anorganických solí, které mají jinak sklon vylučovat se na povrchu polymerního materiálu, se nejdříve váží na po-

lární anorganický nebo organický materiál adsorpcí.

Polární organické sloučeniny obsahující sůl mohou mít dodatečně funkční skupiny, které tvoří s funkčními skupinami nosičového materiálu iontové nebo kovalentní vazby. U funkčních skupin se může jednat o polymerovatelné skupiny, přičemž polymerací nebo zesíťováním mohou být získány obzvláště trvanlivé a stálé povlaky.

Podstatné pro dobrou elektrickou vodivost je, aby se uvedené částice nebo vlákna polárního anorganického nebo organického materiálu vzájemně dotýkala nebo křížila na pokud možno co nejvíce místech. Tím vznikají v polymerním materiálu vodivé dráhy, po kterých mohou být odváděny z polymeru elektrické náboje.

Stabilizační vlastnosti polymerů, jakými jsou tepelná stabilita, odolnost proti degradaci účinkem světla a odolnost proti hydrolýze, přitom zůstávají ve většině případů v podstatě nezměněny.

V případě použití menších množství uvedených přísad dochází k jen velmi malé změně optických vlastností polymerů a transparentní polymerní materiály zůstávají takto v podstatě transparentní.

Předmětem vynálezu je kompozice obsahující termoplastický, strukturně zesíťovaný elastomerní nebo termosetický polymer, který obsahuje

a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě vzájemně se dotýkajících částic nebo vláken, na kterých je adsorpně vázáno polární antistatické činidlo b) sestávající ze směsi

b1) alespoň jedné polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 atomů uhlíku a alespoň 3 heteroatomy a

b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvatována nebo komplexována v uvedené polární organické sloučenině.

V následující části popisu budou uvedeny příklady termoplastických, strukturně zesíťovaných nebo tepelně vytvrditelných polymeru.

1. Polymery monoolefinů a diolefinů, například polypropylen, polyisobutylen, poly-1-buten, poly-4-methyl-1-penten, polyisopren nebo polybutadien, jakož i polymery cykloolefinů, jakými jsou například polymery odvozené od cyklopentenu nebo norbornenu, dále polyethylen (který může být případně zesíťován), například vysokohustotní polyethylen (HDPE), vysokohustotní a vysokomolekulární polyethylen (HDPE-HMW), polyethylen s vysokou hustotou a ultravysokou molekulovou hmotností (HDPE-UHMW), polyethylen se střední molekulovou hmotností (MDPE), nízkohustotní polyethylen (LDPE), lineární nízkohustotní polyethylen (LLDPE) a rozvětvený nízkohustotní polyethylen (VLDPE).

Polyolefiny, t.j. polymery monoolefinů, jejichž příklady jsou uvedeny v předchozím odstavci, zejména polyethylen a polypropylen, lze připravit různými způsoby, zejména za použití následujících postupů:

- a) radikálové polymerace (obvykle za vysokého tlaku a za zvýšené teploty),
- b) katalytické polymerace za použití katalyzátoru, který obvykle obsahuje jeden nebo více kovů ze skupiny IVb, Vb, VIb nebo VIII periodické tabulky. Tyto kovy mají obvykle jeden nebo více ligandů, jako jsou zejména oxidy, halidy, alkoxidy, estery, ethery, aminy, alkyly, alkenyly nebo/a aryly, které mohou být buď  $\pi$ - nebo  $\sigma$ -koordinovány. Tyto komplexy kovů mohou být ve volné formě nebo fixovány na substrátech, typicky na aktivovaném chloridu hořečnatém, chloridu titanitém, oxidu hlinitém nebo oxidu křemičitém. Uvedené katalyzátory mohou být rozpustné nebo nerozpustné v polymeračním prostředí a lze je při polymeraci používat jako takové nebo mohou být použity další aktivátory, jako jsou zejména alkyly kovů, hydridy kovů, alkylohalogenidy kovů, alkyloxidy kovů nebo alkyloxany kovů, kteréžto kovy jsou prvky ze skupin Ia, IIa nebo/a IIIa periodické tabulky. Tyto aktivátory mohou být vhodně

modifikovány dalšími esterovými, etherovými, aminovými nebo silyletherovými skupinami. Tyto katalytické systémy jsou obvykle označovány jako katalyzátory Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metallocenové katalyzátory nebo katalyzátory SSC (single site catalysts).

2. Směsi polymerů uvedených v odstavci 1, například směsi polypropylenu s polyisobutylenem, polypropylenu s polyethylenem (například PP / HDPE, PP / LDPE) a směsi různých typů polyethylenů (například LDPE / HDPE).

3. Kopolymery monoolefinů a diolefinů mezi sebou nebo s jinými vinylovými monomery, například kopolymery ethylenu a propylenu, lineární nízkohustotní polyethylen (LLDPE) a jeho směsi s nízkohustotním polyethylenem (LDPE), kopolymery propylenu a 1-butenu, kopolymery propylenu a isobutylenu, kopolymery ethylenu a 1-butenu, kopolymery ethylenu a hexenu, kopolymery ethylenu a methylpentenu, kopolymery ethylenu a heptenu, kopolymery ethylenu a oktenu, kopolymery propylenu a butadienu, kopolymery isobutylenu a isoprenu, kopolymery ethylenu a alkylakrylátu, kopolymery ethylenu a alkylmethakrylátu, kopolymery ethylenu a vinylacetátu a jejich kopolymery s oxidem uhelnatým, nebo kopolymery ethylenu a kyseliny akrylové a jejich soli (ionomery), jakož i terpolymery ethylenu s propylenem a dienem, jako je hexadien, dicyklopentadien nebo ethyliden-norbornen, a směsi těchto kopolymerů mezi sebou a s polymerů uvedenými v odstavci 1 výše, například kopolymery polypropylenu a ethylenu s propylenem, kopolymery LDPE a ethylenu s vinylacetátem (EVA), kopolymery LDPE a ethylenu s kyselinou akrylovou (EAA), kopolymery LLDPE a ethylenu s vinylacetátem, kopolymery LLDPE a ethylenu s kyselinou akrylovou, a alternující nebo statistické kopolymery polyalkylenu a oxidu uhelnatého a jejich směsi s jinými polymerů, například s polyamidy.

4. Uhlovodíkové pryskyřice (například z monomerů obsahujících 5 až 9 atomů uhlíku), včetně jejich hydrogenovaných modifikací (například pryskyřic pro přípravu lepidel) a směsi

polyalkylenů a škrobu.

5. Polystyren, poly(p-methylstyren), poly( $\alpha$ -methylstyren).

6. Kopolymery styrenu nebo  $\alpha$ -methylstyrenu s dieny nebo akrylovými deriváty, například styren / butadien, styren / akrylonitril, styren / alkyl-methakrylát, styren / butadien / alkyl-akrylát, styren / butadien / alkyl-methakrylát, styren / anhydrid kyseliny maleinové, styren / akrylonitril / methyl-akrylát, směsi o vysoké rázové houževnatosti z kopolymerů styrenu a jiného polymeru, například polyakrylátu, dienového polymeru nebo terpolymeru ethylen / propylen / dien, a blokové kopolymery styrenu, jako je styren / butadien / styren, styren / isopren / styren, styren / ethylen / butylen / styren nebo styren / ethylen / propylen / styren.

7. Roubované kopolymery styrenu nebo  $\alpha$ -methylstyrenu, například styren na polybutadienu, styren na kopolymeru polybutadienu a styrenu nebo na kopolymeru polybutadienu a akrylonitrilu, styren a akrylonitril (nebo methakrylonitril) na polybutadienu, styren, akrylonitril a methyl-methakrylát na polybutadienu, styren a anhydrid kyseliny maleinové na polybutadienu, styren, akrylonitril a anhydrid kyseliny maleinové nebo maleinimid na polybutadienu, styren a maleinimid na polybutadienu, styren a alkyl-akryláty nebo methakryláty na polybutadienu, styren a akrylonitril na terpolymerech ethylen / propylen / dien, styren a akrylonitril na polyalkyl-akrylátech nebo polyalkyl-methakrylátech, styren a akrylonitril na kopolymerech akrylát / butadien, jakož i jejich směsi s kopolymery uvedenými v odstavci 6, například směsi kopolymerů známé jako polymery ABS, MBS, ASA nebo AES.

8. Polymery obsahující halogen, jako je polychloropren, chlorkaučuky, chlorovaný nebo chlorsulfonovaný polyethylen, kopolymery ethylenu a chlorovaného ethylenu, homo- a kopolymery epichlorhydrinu, zejména polymery vinylových sloučenin obsahujících halogen, například polyvinylchlorid,

polyvinylidenchlorid, polyvinylfluorid, polyvinylidenfluorid, jakož i jejich kopolymery, jako jsou kopolymery vinylchloridu a vinylidenchloridu, vinylchloridu a vinylacetátu nebo vinylidenchloridu a vinylacetátu.

9. Polymery odvozené od  $\alpha, \beta$ -nenasycených kyselin a jejich derivátů jako jsou polyakryláty a polymethakryláty, polymethyl-methakryláty, polyakrylamidy a polyakrylonitrily, jejichž rázová houževnatost je modifikována butyl-akrylátem.

10. Kopolymery monomerů uvedených v odstavci 9 mezi sebou nebo s jinými nenasycenými monomery, například kopolymery akrylonitrilu a butadienu, kopolymery akrylonitrilu a alkyl-akrylátu, kopolymery akrylonitrilu a alkoxyalkyl-akrylátu nebo akrylonitrilu a vinylhalogenidu nebo terpolymery akrylonitrilu, alkyl-methakrylátu a butadienu.

11. Polymery odvozené od nenasycených alkoholů a aminů nebo jejich acylderivátů nebo acetalů, například polyvinyl-alkohol, polyvinyl-acetát, polyvinyl-stearát, polyvinyl-benzoát, polyvinyl-maleinát, polyvinyl-butyral, polyallyl-ftalát nebo polyallyl-melamin, jakož i jejich kopolymery s olefiny uvedenými výše v odstavci 1.

12. Homopolymery a kopolymery cyklických etherů, jako jsou polyalkylenglykoly, polyethylenoxid, polypropylenoxid nebo jejich kopolymery s bisglycidylethery.

13. Polyacetyly, jako je polyoxymethylen a takové polyoxymethyleny, které obsahují jako komonomer ethylenoxid, polyacetyly modifikované termoplastickými polyurethany, akryláty nebo MBS.

14. Polyfenylenoxidy a sulfidy, a směsi polyfenylenoxidů s polymery styrenu nebo polyamidy.

15. Polyurethany odvozené jednak od hydroxylovou skupinou zakončených polyetherů, polyesterů nebo polybutadienů a jednak alifatických nebo aromatických polyisokyanátů, stejně jako jejich prekursory.

16. Polyamidy a kopolyamidy odvozené od diaminů a

dikarboxylových kyselin nebo/a od aminokarboxylových kyselin nebo odpovídajících laktamů, například polyamid 4, polyamid 6, polyamid 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, polyamid 11, polyamid 12, aromatické polyamidy vzniklé z m-xylendiaminu a kyseliny adipové, polyamidy připravené z hexamethylen-diaminu a isoftalové nebo/a tereftalové kyseliny s nebo bez elastomeru jako modifikačního činidla, například poly-2,4,4-trimethylhexamethylen-tereftalamid nebo poly-m-fenylen-isoftalimid, a též blokové kopolymery výše zmíněných polyamidů s polyolefiny, kopolymery olefinů, ionomery nebo chemicky vázanými nebo roubovanými elastomery, nebo s polyethery, například s polyethylenglykolem, polypropylenglykolem nebo polytetramethylenglykolem, jakož i polyamidy nebo kopolyamidy modifikované EPDM nebo ABS, a polyamidy kondenzované během zpracovávání (polyamidové systémy RIM).

17. Polymočoviny, polyimidy, polyamid-imidy a polybenzimidazoly.

18. Polyestery odvozené od dikarboxylových kyselin a diolů nebo/a od hydroxykarboxylových kyselin nebo odpovídajících laktonů, například polyethylen-tereftalát, polybutylen-tereftalát, poly-1,4-dimethylolcyklohexan-tereftalát a polyhydroxybenzoáty, jakož i blokové kopolyether-estery odvozené od hydroxylovou skupinou zakončených polyetherů, a též polyestery modifikované polykarbonáty nebo MBS.

19. Polykarbonáty a polyester-karbonáty.

20. Polysulfony, polyether-sulfony a polyether-ketony.

21. Zesítené polymery odvozené jednak od aldehydů a jednak od fenolů, močovín nebo melaminů, jako jsou fenol-formaldehydové pryskyřice, močovinoformaldehydové pryskyřice a melaminformaldehydové pryskyřice.

22. Vysychavé a nevysychavé alkydové pryskyřice.

23. Nenasycené polyesterové pryskyřice odvozené od kopolyesterů nasycených a nenasycených dikarboxylových kyselin s vícemocnými alkoholy a vinylových sloučenin jako

zesítujících činidel, a též jejich těžko hořlavé halogen obsahující modifikace.

24. Zesítovatelné akrylové pryskyřice odvozené od substituovaných akrylátů, například epoxy-akryláty, urethan-akryláty nebo polyester-akryláty.

25. Alkydové pryskyřice, polyesterové pryskyřice a akrylátové pryskyřice zesítěné s melaminovými pryskyřicemi, močovinovými pryskyřicemi, polyisokyanáty nebo epoxidovými pryskyřicemi.

26. Zesítěné epoxidové pryskyřice odvozené od polyepoxidů, například bisglycidyletherů nebo od cykloalifatických dieoxidů.

27. Přírodní polymery, jako je celulóza, přírodní kaučuk a želatina, a jejich chemicky modifikované homologní deriváty, například acetáty celulosy, propionáty celulosy a butyráty celulosy, nebo ethery celulosy, jako je methylcelulóza, jakož i přírodní pryskyřice a jejich deriváty.

28. Směsi výše uvedených polymerů (polyblends), například PP / EPDM, polyamid / EPDM nebo ABS, PVC / EVA, PVC / ABS, PVC / MBS, PC / ABS, PBTP / ABS, PC / ASA, PC / PBT, PVC / CPE, PVC / akryláty, POM / termoplastický PUR, PC / termoplastický PUR, POM / akrylát, POM / MBS, PPO / HIPS, PPO / PA 6,6 a kopolymery, PA / HDPE, PA / PP, PA / PPO .

Výhodné příklady termoplastických, strukturně zesítovaných nebo tepelně vytvrditelných polymerů se zvolí z množiny zahrnující polyolefiny, polystyreny, polymery alfa,beta-nenasycených kyselin, polymery obsahující halogeny, homo- a kopolymery cyklických etherů, polymery nenasycených alkoholů a aminů, polyacetal, polyfenyloxydy, polyurethany, polyamidy, polyester, polymočoviny, polykarbonáty, polysulfony, produkty zesítění aldehydů na jedné straně a fenolů, močoviny nebo melaminu na straně druhé, alkydové pryskyřice, zesítovatelné akrylové pryskyřice, zesítěné epoxidové pryskyřice, celulóza a přírodní

kaučuk.

Ozvláště výhodnými polymery jsou polyolefiny, polystyreny, polymery alfa, beta-nenasycených kyselin, zejména polyvinylchlorid, homo- a kopolymery cyklických etherů, zejména bisfenol-A-diglycidylether.

Zcela mimořádně výhodnými polymery jsou polyolefiny, jako polyethylen v jeho jednotlivých modifikacích, nebo polymer obsahující halogen, jako například polyvinylchlorid (PVC), zejména jako suspenzní nebo hmotový polymer.

Polární adsorpční anorganický nebo organický materiál může mít konfiguraci vláken nebo diskretních částic. K adsorpci může docházet na povrchu nebo/a v dutinách pórů vláken nebo částic.

Výraz "pór" v souvislosti s tímto vynálezem znamená, že anorganické nebo organické materiály mají vnitřní duté prostory s vnitřním povrchem alespoň rovným  $1 \text{ m}^2/\text{g}$  a jsou takto schopné zachycovat v těchto dutých prostorech látky a ionty a takto je zde trvale vázat.

Uvedený vnitřní povrch může být například stanoven metodou BET. V případě, že anorganický nebo organický materiál je porézní, činí jeho vnitřní povrch výhodně 5 až  $500 \text{ m}^2/\text{g}$ .

Jako porézní adsorpční anorganické materiály mohou být například použity přírodní kamenné moučky, jako kalcit, talek, kaolin, rozsivková zemina, montmorillonit nebo Attapulgit. Také mohou být použity vrstvené křemičitany, jako sepiolit nebo bentonit, vysokodisperzní kyseliny křemičité, syntetická vysoce sající kyselina křemičitá, molekulární síta, jako zeolity, pemza, antuka a porézní sklo.

Uvedené porézní adsorpční anorganické materiály mohou ve vodném roztoku vykazovat kyselou, neutrální nebo alkalickou reakci.

Pod zeolity s charakterem molekulárních sít se rozumí krystalické hydratované hlinitokřemičitany syntetického nebo přírodního původu se základní strukturou, která obsahuje

vyměnitelné kationty alkalických kovů nebo kovů alkalických zemin (což odpovídá definici podle D.W.Breck-a uvedené v publikaci Zeolite Molecular Sieves, J.Wiley, New York, 1974).

Příklady vhodných zeolitů s charakterem molekulárních sít jsou zeolit A, zeolit ZSM-5, Mordenit, zeolit L, zeolit X, zeolit Y v Na-, K- nebo Ca-cyklu.

Vhodné jsou také vrstvené křemičitany třídy fyllosilikátů s tetraedrickým obklopením atomů křemíku atomy kyslíku. Dvě takové tetraedrické Si-vrstvy jsou spojeny vrstvou oktaedricky koordinovaného kovu, jakým je například Al nebo Mg, přes atomy kyslíku. Tím se vytvoří vrstvení tetraedrů, oktaedrů a tetraedrů, které je od příště se opakující strukturní jednotky odděleno dvojrozměrným mezilehlým prostorem. V tomto mezilehlém prostoru se mohou vyskytovat protionty, které jsou nezbytné k vyrovnání nábojové bilance. Možnými protionty jsou ionty kovů, oligo- nebo polyoxykovové ionty nebo organické kationty.

Obzvláště vhodné jsou fyllosilikáty, které mají vláknitou strukturu. Zejména skupina hormitu má schopnost vytvářet řetězové vláknité struktury s kanálkovitými dutinami. Tyto silikáty jsou v rámci vynálezu obzvláště vhodné.

Obzvláště výhodně se jako vláknité vrstvené křemičitany použijí attapulgit nebo sepiolit.

Rovněž vhodné jsou vzájemné směsi různých vláknitých vrstvených křemičitanů nebo směsi těchto křemičitanů se zeolity s charakterem molekulárních sít.

Přehled hormitové skupiny křemičitanů a jejich výskyt jsou uvedeny v publikaci Ullman Encyclopedia of Ind.Chem., 5.vydání 1986, VCH Verlag Weinheim, sv.A7, str.118.

Přírodní a syntetické porézní adsorpční anorganické materiály jsou ve značné míře komerčně dostupné.

Jako porézní adsorpční organické materiály mohou být použity například synteticky připravené porézní polymery, jaký-

mi jsou například močovino-formaldehydové polykondenzační produkty (Pergopak), avšak mohou být také použity v přírodě se vyskytující sorpční porézní přírodní látky.

Jako adsorpční organická vlákna mohou být použity četné granulované nebo vláknité přirodně se vyskytující organické látky, jakými jsou desintegrované dřevité nebo rostlinné zbytky nebo upravená přírodní vlákna.

Výhodnými přírodně se vyskytujícími vlákny jsou například celulózová vlákna, jakými jsou bavlněná, lýková, kapoková, jutová, lněná nebo konopná vlákna. Mohou být však také použita vlněná nebo hedvábná vlákna.

Přírodně se vyskytující celulóza může být dále derivatizována, například jako viskóza, estery celulózy nebo ethery celulózy. Tyto ethery nebo estery mohou mít různé průměrné substituční stupně, které se obvykle pohybují mezi 1 a 3.

Organické vláknité materiály mohou být použity ve formě dlouhých spředených vláken nebo ve formě nastřihaného vláknového staplu.

Rovněž je možné použít vlákna ve formě plošné sítě, jakou je například tkanina, vlis nebo filc.

Rovněž je možné použít uměle vyrobená polymerní vlákna v případě, že tato vlákna mají na povrchu dostatečně vysokou polaritu a jsou schopná na povrchu adsorpně vázat uvedené polární antistatické činidlo.

Příklady vhodných vláken v tomto případě jsou polyamidová vlákna, polyesterová vlákna nebo polyakrylnitrilová vlákna. Povrch vláken, které jsou normálně nepolární, jako například povrch polyolefinových vláken, může být dodatečným chemickým nebo/a fyzikálním zpracováním modifikován do té míry, že i tyto vlákna mohou být potom použita v rámci vynálezu. Typickým příkladem takové modifikace je vystavení polypropylenových vláken účinku plazma nebo koronového výboje.

V případě, že se použijí polymerní vlákna, jakými jsou

například polyamidová vlákna, potom polární organická sloučenina, která má být na uvedená vlákna adsorbována, má výhodně funkční skupinu, která může být polymerována nebo zesíťována. Takovou polymerací nebo zesíťením se dosáhne obzvláště trvalých antistatických vlastností.

Aby se dosáhlo žádoucího výhodného účinku, musí být vlákna nebo částice v polymerní matrici ve vzájemném styku, poněvadž tím může dojít k realizaci objemové vodivosti vedením iontů nebo elektronů.

Anorganické nebo organické částice mohou mít formu, jehliček, destiček, válečků, přesazených destiček, pravidelných nebo nepravidelných kuliček nebo jiných tělísek nepravidelných tvarů.

Tyto částice mají obecně střední velikost částic 1 až 5000, výhodně 10 až 1000 a obzvláště výhodně 50 až 500 mikrometrů.

Výhodné jsou částice, které nejsou sférické a které jsou převážně protáhlé v jednom směru. Příklady takových částic jsou jehličky, válečky a destičky.

Výhodně se používají polární anorganická nebo polární organická vlákna, neboť se při jejich použití dosáhne při nižším stupni plnění polymeru lepší vodivosti než v případě použijí sférických částic.

Anorganická nebo organická vlákna obecně mají délku 0,01 až 200 milimetrů, výhodně 0,1 až 20 milimetrů.

Antistatické činidlo je zčásti tvořeno polární organickou sloučeninou obsahující alespoň 5 atomů uhlíku a alespoň 3 heteroatomy. Příklady heteroatomů jsou atom kyslíku, atom dusíku, atom síry nebo atom fosforu v různých jejich oxidačních stupních.

Antistatická činidla použitelná v rámci vynálezu jsou známé ve velkém počtu a jsou například popsána v Kunststoffe 67 (1977) 3, strany 154-159.

Příklady polárních organických sloučenin obsahujících alespoň 5 atomů uhlíku a alespoň 3 heteroatomy, které mohou

solvátovat nebo komplexovat sůl anorganické protonové kyseliny, jsou polyethery, korunkové ethery, polyoly, polyiminy, polyaminy, polymery, které jsou odvozeny od pyridinu, makrocyclické aza-sloučeniny, polysulfidy nebo polyfosfiny.

Výhodně má polární organická sloučenina 3 až 20 heteroatomů a 5 až 100 atomů uhlíku.

Výhodnými heteroatomy jsou atom kyslíku a atom dusíku.

Molekulová hmotnost uvedených polárních organických sloučenin výhodně činí 200 až 5000, obzvláště výhodně 300 až 3000 Daltonů.

Uvedené polární organické sloučeniny jsou výhodně při teplotě až 60 °C tekuté nebo rozpustné v organických rozpouštědlech.

Příklady polymerovatelných funkčních skupin jsou olefinicky nenasycené uhlovodíkové skupiny, které jsou například odvozeny od alfa,beta-nenasycených karboxylových kyselin nebo jejich derivátů, glycidyllové skupiny, jako například glycidyletherová skupina, nebo isokyanátové skupiny.

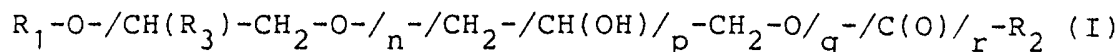
Příklady anorganických solí, které mohou být použity v rámci vynálezu jsou zinečnaté soli, soli alkalických kovů, soli kovů alkalických zemin nebo amonné soli anorganických minerálních kyselin, oxokyselin nebo (nižší alkyl)sulfonových kyselin.

Výhodně je taková anorganická sůl zvolena z množiny zahrnující  $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{LiBF}_4$ ,  $\text{NaBF}_4$ ,  $\text{KBF}_4$ ,  $\text{NaCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{KPF}_6$ ,  $\text{KCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{PF}_6)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{PF}_6)_2$  a  $\text{Ca}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ .

Výhodná je kompozice obsahující termoplastický, strukturně zesítený elastomerní nebo termosetický polymer, který obsahuje

- a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě vzájemně se dotýkajících částic nebo vláken, na kterých je adsorpčně vázáno
- b) polární antistatické činidlo tvořené směsí

b1) polyoxyalkylenu obecného vzorce I



ve kterém

$R_1$  znamená atom vodíku, alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 atomů uhlíku, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 atomů uhlíku, alkyl-C(O)-skupinu, kde alkylový zbytek obsahuje 1 až 24 atomů uhlíku, alkenyl-C(O)-skupinu, kde alkenylový zbytek obsahuje 2 až 24 atomů uhlíku, skupinu  $CH_2=CH-C(O)-$  nebo skupinu  $CH_2=C(CH_3)-C(O)-$ ,

$R_2$  znamená alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 atomů uhlíku, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 atomů uhlíku, skupinu  $CH_2-COOH$ , skupinu  $N(alkyl)_3Hal$ , kde každý alkylový zbytek obsahuje 1 až 8 uhlíkových atomů nebo v případě, že  $r = 0$ , dodatečně skupinu  $CH_2=CH-C(O)-$  nebo skupinu  $CH_2=C(CH_3)-C(O)-$ ,

$R_3$  znamená atom vodíku nebo methylovou skupinu,

Hal znamená atom chloru, atom bromu nebo atom jodu,

$n$  znamená číslo větší nebo rovné 2,

$p$  znamená číslo od 1 do 6 a

$q$  a  $r$ , nezávisle jeden na druhém znamenají 0 nebo 1,

a ve kterém je komplexována nebo solvatována

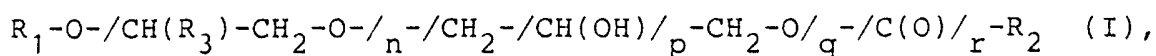
b2) anorganická sůl obecného vzorce  $M^{z+}_a A^{(az/b)-}_b$ , přičemž

$M$  znamená z-mocný kationt alkalického kovu, kovu alkalických zemin nebo zinku,

$a$  a  $b$ , nezávisle jeden na druhém, znamenají číslo mezi 1 a 6 a

$A$  znamená aniont anorganické protonové kyseliny nebo organické kyslíkaté kyseliny síry.

V rámci vynálezu jako složka b1 použitelné polyoxyalkyleny obecného vzorce I



ve kterém

- $R_1$  znamená atom vodíku, alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 uhlíkových atomů, alkyl-C(O)-skupinu, kde alkylový zbytek obsahuje 1 až 24 uhlíkových atomů, alkenyl-C(O)-skupinu, kde alkenylový zbytek obsahuje 2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-$ ,
- $R_2$  znamená alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{CH}_2-\text{COOH}$ , skupinu  $\text{N}(\text{alkyl})_3-\text{Hal}$ , kde každý alkylový zbytek obsahuje 1 až 8 uhlíkových atomů nebo v případě, že  $r=0$ , dodatečně skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-(\text{O})-$ ,
- $R_3$  znamená atom vodíku nebo methylovou skupinu,
- Hal znamená atom chloru, atom bromu nebo atom jodu,
- $n$  znamená číslo větší nebo rovné 2,
- $p$  znamená číslo od 1 do 6 a
- $q$  a  $r$ , nezávisle jeden na druhém, znamenají 0 nebo 1,

jsou obecně známé a buď komerčně dostupné nebo připravitelné známými jednoduchými chemickými reakcemi.

V případě, že substituenty ve sloučeninách obecného vzorce I znamenají alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 uhlíkových atomů, potom zde přichází v úvahu zbytky, jakými jsou methylová skupina, ethylová skupina, propylová skupina, butylová skupina, pentylová skupina, hexylová skupina, heptylová skupina, oktylová skupina, nonylová skupina, decylová skupina, undecylová skupina, dodecylová skupina, tridecylová skupina, tetradecylová skupina, hexadecylová skupina, oktadecylová skupina, eikosylová skupina, dokosylová skupina a tetracosylová skupina, jakož i odpovídající rozvětvené polo-hové izomery.

V případě, že substituenty ve sloučeninách obecného vzorce I znamenají alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 uhlíkových atomů, potom se takové zbytky odvozují od výše jmenovaných alkylových zbytků, přičemž se v těchto zbytcích vyskytuje jedna nebo více dvojných vazeb. V případě, že se

jedná pouze o jednu dvojnou vazbu, potom se tato dvojná vazba výhodně nachází ve středu uhlovodíkového řetězce. V případě, že se v uhlovodíkovém řetězci nachází více dvojných vazeb, potom je takový zbytek výhodně odvozen od nenasycené mastné kyseliny. Obzvláště výhodným alkenylovým zbytkem je oleylový zbytek.

Výhodně ve sloučeninách obecného vzorce I  $R_1$  znamená atom vodíku, alkylovou skupinu obsahující 1 až 4 uhlíkové atomy, skupinu  $CH_2=CH-C(O)-$  nebo skupinu  $CH_2=C(CH_3)-C(O)-$ .

Výhodně ve sloučeninách obecného vzorce I  $R_2$  znamená alkylovou skupinu obsahující 6 až 20 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující 6 až 20 uhlíkových atomů, skupinu  $N(alkyl)_3Cl$ , kde každý alkylový zbytek obsahuje 1 až 8 uhlíkových atomů, skupinu  $CH_2=CH-C(O)-$  nebo skupinu  $CH_2=C(CH_3)-C(O)-$ .

Výhodně ve sloučeninách obecného vzorce I  $n$  znamená číslo mezi 2 a 20 a  $p$  znamená číslo mezi 2 a 6.

Obzvláště výhodnými jednotlivými sloučeninami obecného vzorce I jsou polypropylenglykollaurylester, polypropylenglykololeylether, polypropylenglykolmethyldiethylamoniumchlorid, polyethylenglykolmonomethylether, polyethylenglykoldimethylether, polyethylenglykollaurylester, polyethylenglykololeylester, polyethylenglykololeylether, polyethylenglykolsorbitanmonolaurylester, polyethylenglykolstearylester, polyethylenglykolpolypropylenglykollaurylether, polyethylenglykollauryletherkarboxylová kyselina, polyethylenglykoldiakrylát, -mono a -triakrylát nebo polyethylenglykoldimethakrylát, -mono a -trimethakrylát.

V případě, že se použije olefinicky nenasycená sloučenina, potom je jí možné na vláknu polymerovat nebo zesíťovat. Tím se vytvoří ovrstvení vlákna, ve kterém je anorganická sůl komplexována nebo solvatována.

Obzvláště příznivého provedení se dosáhne v případě, kdy se použije polyethylenglykoldiakrylát nebo polyethylenglykoldimethakrylát a tento se polymeruje nebo zesíťuje na

polárním anorganickém nebo organickém materiálu. Tímto se získá obzvláště stálá a trvanlivá antistatická úprava, u které je výraznou měrou eliminováno odlučování (vypocování) anorganické soli nebo organických složek.

Uvedené zesíťení může být provedeno na povrchu vláken nebo částic, avšak také ve vnitřních dutinách (pórech).

Vhodnými dalšími zesíťovacími komponentami, které mohou být dodatečně současně použity, jsou například trimethylolpropanakrylát, trimethylolpropanmethakrylát nebo další trojnásobně funkční sloučeniny. Tyto sloučeniny jsou komerčně dostupné.

Zesíťovací nebo polymerační reakce jsou známé a mohou být provedeny buď tepelně nebo fotochemicky. Katalyzátory jsou v tomto případě peroxysloučeniny, jako  $H_2O_2$ , nebo fotoiniciátory, jakým je například benzildimethylketal. Tyto katalyzátory jsou rovněž známé a komerčně dostupné.

Polární anorganický nebo organický materiál se výhodně použije v množství od 0,01 do 70 hmotnostních dílů, obzvláště výhodně od 0,1 do 30 hmotnostních dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polymeru.

Polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy se výhodně použijí v množství od 0,01 do 20 hmotnostních dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polymeru.

Použitá anorganická sůl se výhodně použije v množství od 0,01 do 5 hmotnostních dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polymeru.

Poměr organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy k anorganické soli výhodně činí 200:1 až 1:1.

Obecně se nejdříve smísí anorganická sůl s polární organickou sloučeninou obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy, načež se takto získanou směsí impregnuje polární anorganický nebo organický materiál.

V rámci vynálezu může termoplastický, strukturně zesí-

řovaný nebo termosetický polymer obsahovat i další přísady. Tyto další přísady patří zejména ke skupině tepelných stabilizátorů nebo/a prostředků stabilizujících polymery proti degradaci účinkem světla (zkráceně bývají tyto prostředky označovány jako světelné stabilizátory). Tepelná stabilizace přitom zahrnuje stabilizaci polymerních materiálů jak v průběhu jejich zpracování, tak i v průběhu jejich použití (dlouhodobá stabilizace). Použití těchto dodatečných přísad je pro odborníka rutinní záležitostí, přičemž tyto přísady jsou převážnou měrou komerčně dostupné.

V případě, že se jedná o antistatické halogen-obsahující polymery, které byly popsány výše, potom tyto polymery účelně dodatečně obsahují alespoň jednu anorganickou sloučeninu zinku, baria, kadmia, hliníku, vápníku, hořčíku nebo kovu vzácných zemin, jako například oxid zinečnatý, hydroxid zinečnatý, chlorid zinečnatý, sulfid zinečnatý nebo bázecké adiční sloučeniny oxid zinečnatý/hydroxid zinečnatý, nebo organickou sloučeninu zinku, baria, kadmia, hliníku, vápníku, hořčíku nebo kovu vzácných zemin z řady alifatických nasycených karboxylátů obsahujících 2 až 22 uhlíkových atomů, alifatických nenasycených karboxylátů obsahujících 3 až 22 uhlíkových atomů, alifatických karboxylátů obsahujících 2 až 22 uhlíkových atomů, které jsou substituovány alespoň jednou skupinou OH nebo jejichž řetězec je přerušen alespoň jedním atomem kyslíku (oxakyseliny), cyklických a bicyklických karboxylátů obsahujících 5 až 22 uhlíkových atomů, nenasycených, alespoň jednou hydroxy-skupinou substituovaných nebo/a alkylovou skupinou obsahující 1 až 16 uhlíkových atomů substituovaných fenylkarboxylátů, nesubstituovaných, alespoň jednou hydroxy-skupinou substituovaných nebo/a alkylovou skupinou obsahující 1 až 16 uhlíkových atomů substituovaných naftylkarboxylátů, fenylalkylkarboxylátů, ve kterých alkylový zbytek obsahuje 1 až 16 uhlíkových atomů, naftylalkylkarboxylátů, ve kterých alkylový zbytek obsahuje 1 až 16 uhlíkových atomů, nebo případně alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 uhlíkových atomů substituovaných fenolátů.

Uvedené sloučeniny kovů mohou být přitom použity jako směsi různých sloučenin. Výhodné jsou přitom tak zvané synergické směsi kovových mýdel, například kovů Ca a Zn nebo Ba a Zn. Také mohou být použity organické sloučeniny zinku, baria, kadmia, hliníku, vápníku, hořčíku nebo kovu vzácných zemin ovrstevující hydrotalcit, zeolit nebo dawsonit. Tato provedení jsou popsána také v patentovém dokumentu DE-A-4031818.

Jako antioxidační činidla mohou být například použity:

1. Alkylované monofenoly, například 2,6-di-terc.butyl-4-methylfenol, 2-terc.butyl-4,6-dimethylfenol, 2,6-di-terc.butyl-4-ethylfenol, 2,6-di-terc.butyl-4-n-butylfenol, 2,6-di-terc.butyl-4-isobutylfenol, 2,6-dicyklopentyl-4-methylfenol, 2-( $\alpha$ -methylcyklohexyl)-4,6-dimethylfenol, 2,6-dioktadecyl-4-methylfenol, 2,4,6-tricyklohexylfenol, 2,6-di-terc.butyl-4-methoxymethylfenol, 2,6-dinonyl-4-methylfenol, 2,4-dimethyl-6-(1'-methyl-1'-undecyl)fenol, 2,4-dimethyl-6-(1'-methyl-1'-heptadecyl)fenol, 2,4-dimethyl-6-(1'-methyl-1'-tridecyl)fenol a jejich směsi.

2. Alkylthiomethylfenoly, například 2,4-dioktylthiomethyl-6-terc.butylfenol, 2,4-dioktylthiomethyl-6-methylfenol, 2,4-dioktylthiomethyl-6-ethylfenol, 2,6-didodecylthiomethyl-4-nonylfenol.

3. Hydrochinony a alkylované hydrochinony, například 2,6-di-terc.butyl-4-methoxyfenol, 2,5-di-terc.butylhydrochinon, 2,5-di-terc.amylhydrochinon, 2,6-difenyl-4-oktadecyloxyfenol, 2,6-di-terc.butylhydrochinon, 2,5-di-terc.butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyfenyl-stearát, bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyfenyl)-adipát.

4. Hydroxylované thiodifenylethery, například 2,2'-thiobis(6-terc.butyl-4-methylfenol), 2,2'-thiobis(4-oktylfenol), 4,4'-thiobis(6-terc.butyl-3-methylfenol), 4,4'-thiobis(6-terc.butyl-2-methylfenol), 4,4'-thiobis(3,6-disek.amylfenol), 4,4'-bis(2,6-dimethyl-4-hydroxyfenyl)disulfid.

5. Alkylidenbisfenoly, například 2,2'-methylenbis(6-terc.butyl-4-methylfenol), 2,2'-methylenbis(6-terc.butyl-4-ethylfenol), 2,2'-methylenbis[4-methyl-6-( $\alpha$ -methylcyklohexyl)fenol], 2,2'-methylenbis(4-methyl-6-cyklohexylfenol), 2,2'-methylenbis(6-nonyl-4-methylfenol), 2,2'-methylenbis(4,6-di-terc.butylfenol), 2,2'-ethylidenbis(4,6-di-terc.butylfenol), 2,2'-ethylidenbis(6-terc.butyl-4-isobutylfenol), 2,2'-methylenbis[6-( $\alpha$ -methylbenzyl)-4-nonylfenol], 2,2'-methylenbis[6-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-4-nonylfenol], 4,4'-methylenbis(2,6-di-terc.butylfenol), 4,4'-methylenbis(6-terc.butyl-2-methylfenol), 1,1-bis(5-terc.butyl-4-hydroxy-2-methylfenyl)butan, 2,6-bis(3-terc.butyl-5-methyl-2-hydroxybenzyl)-4-methylfenol, 1,1,3-tris(5-terc.butyl-4-hydroxy-2-methylfenyl)butan, 1,1-bis(5-terc.butyl-4-hydroxy-2-methylfenyl)-3-n-dodecylmerkaptobutan, ethylenglykol-bis[3,3-bis(3'-terc.butyl-4'-hydroxyfenyl)butyrát], bis(3-terc.butyl-4-hydroxy-5-methylfenyl)dicyklopentadien, bis[2-(3'-terc.butyl-2'-hydroxy-5'-methylbenzyl)-6-terc.butyl-4-methylfenyl]-tereftalát, 1,1-bis(3,5-dimethyl-2-hydroxyfenyl)butan, 2,2-bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyfenyl)propan, 2,2-bis(5-terc.butyl-4-hydroxy-2-methylfenyl)-4-n-dodecylmerkaptobutan. 1,1,5,5-tetra(5-terc.butyl-4-hydroxy-2-methylfenyl)pentan.

6. O-, N- a S-benzylové sloučeniny, například 3,5,3',5'-tetra-terc.butyl-4,4'-dihydroxydibenzylether, okta-decyl-4-hydroxy-3,5-dimethylbenzylmerkaptacetát, tris(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzyl)amin, bis(4-terc.butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)dithiotereftalát, bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzyl)sulfid, isooktyl-3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzylmerkaptacetát.

7. Hydroxybenzylované malonáty, například dioktadecyl-2,2-bis-(3,5-di-terc.butyl-2-hydroxybenzyl)malonát, dioktadecyl-2-(3-terc.butyl-4-hydroxy-5-methylbenzyl)malonát, didodecylmerkaptethyl-2,2-bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzyl)malonát, bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)fenyl]-2,2-bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzyl)malonát.

8. Aromatické hydroxybenzylové sloučeniny, například 1,3,5-tris(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-tri-

methylbenzen, 1,4-bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzyl)-  
-2,3,5,6-tetramethylbenzen, 2,4,6-tris(3,5-di-terc.butyl-4-  
-hydroxybenzyl) fenol.

1. 9. Triazinové sloučeniny, například 2,4-bis(oktylmer-  
kapto)-6-(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin,  
2-oktylmerkapt-4,6-bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyanilino)-  
-1,3,5-triazin, 2-oktylmerkapt-4,6-bis(3,5-di-terc.butyl-4-  
hydroxyfenoxy)-1,3,5-triazin, 2,4,6-tris(3,5-di-terc.butyl-4-  
hydroxyfenoxy)-1,2,3-triazin, 1,3,5-tris(3,5-di-terc.butyl-4-  
hydroxybenzyl)isokyanurát, 1,3,5-tris(4-terc.butyl-3-hydroxy-  
-2,6-dimethylbenzyl)isokyanurát, 2,4,6-tris(3,5-di-terc.bu-  
tyl-4-hydroxyfenylethyl)-1,3,5-triazin, 1,3,5-tris(3,5-di-  
-terc.butyl-4-hydroxyfenylpropionyl)hexahydro-1,3,5-triazin,  
1,3,5-tris(3,5-dicyklohexyl-4-hydroxybenzyl)isokyanurát.

10. Fosfonáty, fosfity a fosfony, jako například dime-  
thyl-2,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzylfosfonát, diethyl-3,5-di-  
terc.butyl-4-hydroxybenzylfosfonát, dioktadecyl-3,5-di-terc.bu-  
tyl-4-hydroxybenzylfosfonát, dioktadecyl-5-terc.butyl-4-hydro-  
xy-3-methylbenzylfosfonát, Ca-sůl monoethylesteru kyseliny 3,5-  
di-terc.butyl-4-hydroxybenzylfosfonové kyseliny, trifenylfos-  
fit, difenylalkylfosfity, fenylalkylfosfity, tris-(nonylfenyl)-  
fosfit, trilaurylfosfit, trioktadecylfosfit, distearyl-penta-  
erytritdifosfit, tris-(2,4-di-terc.butylfenyl)fosfit, diiso-  
decylpentaerythrit-difosfit, bis-(2,4-di-terc.butylfenyl)penta-  
erythritdifosfid, bis-(2,6-di-terc.butyl-4-methylfenyl)penta-  
erythritdifosfit, bis-isodecyloxy-pentaerythritdifosfit, bis-  
(2,4-di-terc.butyl-6-methylfenyl)pentaerythritdifosfit, bis-  
(2,4,6-tri-terc.butylfenyl)-pentaerythritdifosfit, tristearyl-sor-  
bit-trifosfit, tetrakis-(2,4-di-terc.butylfenyl)-4,4'-bifenylen-  
difosfonit, 6-isooktyloxy-2,4,8,10-tetra-terc.butyl-12H-dibenz-  
/d,g/-1,3,2-dioxafosfocin, 6-fluor-2,4,8,10-tetra-terc.butyl-  
12-methyl-dibenz/d,g/-1,3,2-dioxafosfocin, bis-(2,4-di-terc.bu-  
tyl-6-methylfenyl)methylfosfit, bis-(2,4-di-terc.butyl-6-methyl-  
fenyl)ethylfosfit,  $(C_9H_{19}-C_6H_4)_{1,5}-P-(O-C_{12-13}H_{25-27})_{1,5}$ .

11. Acylaminofenoly, například 4-hydroxylauranilid,  
4-hydroxystearanilid, oktyl-N-(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxy-  
fenyl)karbamát.

12. Estery  $\beta$ -(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyfenyl)propionové kyseliny s jednomocnými nebo vícemocnými alkoholy, například s methanolem, ethanolem, oktadekanolem, 1,6-hexandiolem, 1,9-nonandiolem, ethylenglykolem, 1,2-propandiolem, neopentylglykolem, thiodiethylenglykolem, diethylenglykolem, triethylenglykolem, pentaerythritolem, tris(hydroxyethyl)isokyanurátem, N,N'-bis(hydroxyethyl)oxamidem, 3-thiaundekanolem, 3-thiapentadekanolem, trimethylhexandiolem, trimethylolpropanem, 4-hydroxymethyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyklo-[2,2,2]oktanem.

13. Estery  $\beta$ -(5-terc.butyl-4-hydroxy-3-methylfenyl)propionové kyseliny s jednomocnými nebo vícemocnými alkoholy, například s methanolem, ethanolem, oktadekanolem, 1,6-hexandiolem, 1,9-nonandiolem, ethylenglykolem, 1,2-propandiolem, neopentylglykolem, thiodiethylenglykolem, diethylenglykolem, triethylenglykolem, pentaerythritolem, tris(hydroxyethyl)isokyanurátem, N,N'-bis(hydroxyethyl)oxamidem, 3-thiaundekanolem, 3-thiapentadekanolem, trimethylhexandiolem, trimethylolpropanem, 4-hydroxymethyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyklo-[2,2,2]oktanem.

14. Estery  $\beta$ -(3,5-dicyklohexyl-4-hydroxyfenyl)propionové kyseliny s jednomocnými nebo vícemocnými alkoholy, například s methanolem, ethanolem, oktadekanolem, 1,6-hexandiolem, 1,9-nonandiolem, ethylenglykolem, 1,2-propandiolem, neopentylglykolem, thiodiethylenglykolem, diethylenglykolem, triethylenglykolem, pentaerythritolem, tris(hydroxyethyl)isokyanurátem, N,N'-bis(hydroxyethyl)oxamidem, 3-thiaundekanolem, 3-thiapentadekanolem, trimethylhexandiolem, trimethylolpropanem, 4-hydroxymethyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyklo-[2,2,2]oktanem.

15. Estery 3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyfenyloctové kyseliny s jednomocnými nebo vícemocnými alkoholy, například s methanolem, ethanolem, oktadekanolem, 1,6-hexandiolem, 1,9-nonandiolem, ethylenglykolem, 1,2-propandiolem, neopentylglykolem, thiodiethylenglykolem, diethylenglykolem, triethylenglykolem, pentaerythritolem, tris(hydroxyethyl)iso-

kyanurátem, N,N'-bis(hydroxyethyl)oxamidem, 3-thiaundekano-  
nolem, 3-thiapentadekanolem, trimethylhexandiolem, tri-  
methylolpropanem, 4-hydroxymethyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabi-  
cyklo[2,2,2]oktanem.

16. Amidy  $\beta$ -(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyfenyl)pro-  
pionové kyseliny, například N,N'-bis(3,5-di-terc.butyl-4-  
-hydroxyfenylpropionyl)hexamethylendiamin, N,N'-bis(3,5-di-  
-terc.butyl-4-hydroxyfenylpropionyl)trimethylendiamin, N,N'-  
-bis(3,5-di-terc.butyl-4-hydroxyfenylpropionyl)hydrázin.

17. Estery kyseliny thiodioctové a thiodipropionové.

Výhodná jsou antioxidační činidla ze skupin 5, 10 a 14,  
zejména 2,2-bis-(4-hydroxyfenyl)propan, estery kyseliny 3,5-di-  
terc.butyl-4-hydroxyfenylpropionové s oktadekanolem nebo penta-  
erythritem nebo tris-(2,4-di-terc-butylfenyl)fosfit.

Případně může být také použita směs antioxidačních činidel  
s různou strukturou.

Uvedená antioxidační činidla mohou být použita v množství  
například 0,01 až 10, výhodně 0,1 až 10 a zejména 0,1 až 5 hmot-  
nostních dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polymeru.

Jako látky pohlcující ultrafialové záření přichází napří-  
klad v úvahu:

1. 2-(2'-hydroxyfenyl)benztriazoly, například 2-(2'-  
-hydroxy-5' methylfenyl)benztriazol, 2-(3',5'-di-terc.butyl-  
-2'-hydroxyfenyl)benztriazol, 2-(5'-terc.butyl-2'-hydroxy-  
fenyl)benztriazol, 2-(2'-hydroxy-5'-(1,1,3,3-tetramethylbu-  
tyl)fenyl)benztriazol, 2-(3',5'-di-terc.butyl-2'-hydroxyfe-  
nyl)-5-chlorbenztriazol, 2-(3'-terc.butyl-2'-hydroxy-5'-  
-methylfenyl)-5-chlorbenztriazol, 2-(3'-sek.butyl-5'-terc.bu-  
tyl-2'-hydroxyfenyl)benztriazol, 2-(2'-hydroxy-4'-oktyloxy-  
fenyl)benztriazol, 2-(3',5'-di-terc.amyl-2'-hydroxyfenyl)-  
benztriazol, 2-(3',5'-bis( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-2'-hydroxyfe-  
nyl)benztriazol, směs 2-(3'-terc.butyl-2'-hydroxy-5'-(2-  
-oktyloxykarbonylethyl)fenyl)-5-chlorbenztriazolu, 2-(3'-  
-terc.butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)karbonylethyl]-2'-hydroxy-

fenyl)-5-chlorbenztriazolu, 2-(3'-terc.butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxykarbonylethyl)fenyl)-5-chlorbenztriazolu, 2-(3'-terc.butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxykarbonylethyl)fenyl)benztriazolu, 2-(3'-terc.butyl-2'-hydroxy-5'-(2-oktyloxykarbonylethyl)fenyl)benztriazolu, 2-(3'-terc.butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)karbonylethyl]-2'-hydroxyfenyl)benztriazolu, 2-(3'-dodecyl-2'-hydroxy-5'-methylfenyl)benztriazolu a 2-(3'-terc.butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooktyloxykarbonylethyl)fenyl)benztriazolu, 2,2'-metylen-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-6-benztriazol-2-ylfenol], produkt transesterifikace 2-[3'-terc.butyl-5'-(2-methoxykarbonylethyl)-2'-hydroxyfenyl]-2H-benztriazolu polyethylenglykolem 300, sloučenina vzorce  $[R-CH_2CH_2-COO(CH_2)_3]_2$ , kde R představuje 3'-terc.butyl-4'-hydroxy-5'-2H-benztriazol-2-ylfenylovou skupinu.

2. 2-hydroxybenzofenony, například 4-hydroxy-, 4-methoxy-, 4-oktyloxy-, 4-decyloxy-, 4-dodecyloxy, 4-benzyloxy-, 4,2',4'-trihydroxy- a 2'-hydroxy-4,4'-dimethoxyderiváty 2-hydroxybenzofenonu.

3. Estery substituovaných a nesubstituovaných benzoových kyselin, například 4-terc.butylfenyl-salicylát, fenyl-salicylát, oktylfenyl-salicylát, dibenzoyl-resorcinol, bis(4-terc.butylbenzoyl)-resorcinol, benzoyl-resorcinol, 2,4-di-terc.butylfenyl-3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzoát, hexadecyl-3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzoát, oktadecyl-3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzoát, 2-methyl-4,6-di-terc.butylfenyl-3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzoát.

4. Akryláty, například ethyl- $\alpha$ -kyan- $\beta,\beta$ -difenylakrylát, isooktyl- $\alpha$ -kyan- $\beta,\beta$ -difenylakrylát, methyl- $\alpha$ -methoxykarbonylcinnamát, methyl- $\alpha$ -kyan- $\beta$ -methyl-p-methoxycinnamát, butyl- $\alpha$ -kyan- $\beta$ -methyl-p-methoxycinnamát, methyl- $\alpha$ -methoxykarbonyl-p-methoxycinnamát a N-( $\beta$ -methoxykarbonyl- $\beta$ -kyanvinyl)-2-methylindolin.

5. Sloučeniny niklu, například komplexy niklu s

2,2'-thio-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)fenolem], jako je komplex 1 : 1 nebo 1 : 2, s nebo bez dalších ligandů, jako je n-butylamin, triethanolamin nebo N-cyklohexyldiethanolamin, dibutyldithiokarbamat nikelnatý, soli niklu s monoalkylestery 4-hydroxy-3,5-di-terc.butylbenzylfosfonové kyseliny, například s jejím methylesterem nebo ethylesterem, komplexy niklu s ketoximy, například s 2-hydroxy-4-methylfenyl-undecylketoximem, komplexy niklu s 1-fenyl-4-lauroyl-5-hydroxypyrazolem, s nebo bez dalších ligandů.

6. Stericky bráněné aminy, například, bis(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)sebakát, bis(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)sukcinát, bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)sebakát, bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-n-butyl-3,5-di-terc.butyl-4-hydroxybenzylmalonát, kondenzační produkt 1-(2-hydroxyethyl)-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxypiperidinu a kyseliny jantarové, kondenzační produkt N,N'-bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)hexamethylendiaminu a 4-terc.oktylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazinu, tris(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)nitrilotriacetát, tetrakis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butan-tetrakarboxylát, 1,1'-(1,2-standiyl)bis(3,3,5,5-tetramethylpiperazinon), 4-benzoyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, 4-stearyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-2-n-butyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-terc.butylbenzyl)malonát, 3-n-oktyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dekan-2,4-dion, bis(1-oktyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)sebakát, bis(1-oktyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)sukcinát, kondenzační produkt N,N'-bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)hexamethylendiaminu a 4-morfolino-2,6-dichlor-1,3,5-triazinu, kondenzační produkt 2-chlor-4,6-bis(4-n-butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-1,3,5-triazinu a 1,2-bis(3-aminopropylamino)ethanu, kondenzační produkt 2-chlor-4,6-di(4-n-butylamino-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-1,3,5-triazinu a 1,2-bis(3-aminopropylamino)ethanu, 8-acetyl-3-dodecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4,5]dekan-2,4-dion, 3-dodecyl-1-(2,2,6,6-tetra-

methyl-4-piperidyl)pyrrolidin-2,5-dion, 3-dodecyl-1-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)pyrrolidin-2,5-dion, jakož i Chimassorb 966.

7. Oxdiamidy, například 4,4'-dioktyloxyoxanilid, 2,2'-dioktyloxy-5,5'-di-terc.butoxanilid, 2,2'-didodecyloxy-5,5'-di-terc.butoxanilid; 2-ethoxy-2'-ethoxanilid, N,N'-bis(3-dimethylaminopropyl)oxamid, 2-ethoxy-5-terc.butyl-2'-ethoxanilid a jeho směs s 2-ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-terc.butoxanilidem, směsi o- a p-methoxy-disubstituovaných oxanilidů a směsi o- a p-ethoxy-disubstituovaných oxanilidů.

8. 2-(2-hydroxyfenyl)-1,3,5-triaziny, například 2,4,6-tris(2-hydroxy-4-oktyloxyfenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-hydroxy-4-oktyloxyfenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylfenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-dihydroxyfenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylfenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-bis(2-hydroxy-4-propyloxyfenyl)-6-(2,4-dimethylfenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-hydroxy-4-oktyloxyfenyl)-4,6-bis(4-methylfenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-hydroxy-4-dodecyloxyfenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylfenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-hydroxy-4-(2-hydroxy-3-butyloxypropoxy)fenyl]-4,6-bis(2,4-dimethyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-hydroxy-4-(2-hydroxy-3-oktyloxypropoxy)fenyl]-4,6-bis(2,4-dimethyl)-1,3,5-triazin.

Jako sloučeniny rozkládající peroxidy přichází například v úvahu ester kyseliny beta-thiodipropionové, například laurylester, stearylester, myristylester nebo tridecylester, merkaptobenzimidazol, zinečnatá sůl 2-merkaptobenzimidazolu, zinel-dibutyldithiokarbamat, dioktadecyldisulfid, pentaerythrit-tetrakis-(beta-dodecylmerkpto)propionát nebo ethylenglykol-bismerkptoacet.

Předmětem vynálezu je také způsob výroby antistaticky upravených termoplastických, strukturně zesíťovaných nebo termosetických polymerů, jehož podstata spočívá v tom, že se s termoplastickými, strukturně zesíťovanými elastomerními nebo termosetickými polymery smísí za použití zařízení, jakými jsou válcovací stroje (kalandry), mísiče, hnětače vytlačovací stroje a obdobné stroje, kompozice obsahující a) polární

adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě částic nebo vláken, na kterých je adsorpčně vázáno b) antistatické činidlo tvořené směsí b1) alespoň jedné polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy a b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvatována nebo komplexována v uvedené polární organické sloučenině, jako taková nebo ve formě jednotlivých složek a případně další přísady.

Uvedený způsob výroby může být proveden o sobě známým způsobem, kdy se jmenované složky a případně další přísady smísí s polymerem za použití známých zařízení, jakými jsou kalandrovací stroje, mísiče, hnětače, vytlačovací stroje a obdobná zařízení. Uvedené složky mohou být do polymeru přimíseny buď jednotlivě nebo ve vzájemných směsích. Je také možné použít předsměsi jednotlivých složek (masterbatch).

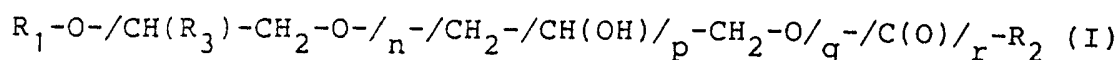
Antistaticky upravený polymer získaný způsobem podle vynálezu může být tvarován do požadované formy známými způsoby. Takovými způsoby jsou například mletí, kalandrování, vytlačování, vstřikové lití, slinování, slinování pod tlakem nebo zvlákňování, dále také vytlačování-vyfukování anebo zpracování způsobem Plastisol. Antistaticky upravený termoplastický polymer může být také zpracován na napěněné produkty.

Dalším předmětem vynálezu je kompozice obsahující

- a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě částic nebo vláken, na které je adsorpčně vázáno
- b) polární antistatické činidlo tvořené směsí
- b1) alespoň jedné organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy a
- b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvatována nebo komplexována v uvedené polární organické sloučenině.

Výhodná je kompozice obsahující

- a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě částic nebo vláken, na které je adsorpčně vázáno
- b) polární antistatické činidlo tvořené směsí
- b1) polyoxyalkylenu obecného vzorce I



ve kterém

$R_1$  znamená atom vodíku, alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 atomů uhlíku, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 atomů uhlíku, Alkyl-C(O)-skupinu, kde alkylový zbytek obsahuje 1 až 24 atomů uhlíku, alkenyl-C(O)-skupinu, kde alkenylový zbytek obsahuje 2 až 24 atomů uhlíku, skupinu  $CH_2=CH-C(O)-$  nebo skupinu  $CH_2=C(CH_3)-C(O)-$ ,

$R_2$  znamená alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 atomů uhlíku, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 atomů uhlíku, skupinu  $CH_2-COOH$ , skupinu  $N(alkyl)_3Hal$ , kde každý alkylový zbytek obsahuje 1 až 8 uhlíkových atomů nebo v případě, že  $r = 0$ , dodatečně skupinu  $CH_2=CH-C(O)-$  nebo skupinu  $CH_2=C(CH_3)-C(O)-$ ,

$R_3$  znamená atom vodíku nebo methylovou skupinu,

Hal znamená atom chloru, atom bromu nebo atom jodu,

$n$  znamená číslo větší nebo rovné 2,

$p$  znamená číslo od 1 do 6 a

$q$  a  $r$ , nezávisle jeden na druhém znamenají 0 nebo 1,

a

b2) anorganické soliobecného vzorce  $/M^{z+}_a A^{(az/b)-}_b/$ , ve kterém

$M$  znamená  $z$ -mocný kationt alkalického kovu, kovu alkalických zemin nebo zinku,

$a$  a  $b$ , nezávisle jeden na druhém, znamenají číslo mezi 1 a 6 a

$A$  znamená aniont anorganické protonové kyseliny nebo organické kyslíkaté kyseliny síry,

příčemž uvedená sůl je komplexována nebo solvatována v uvedené organické sloučenině.

Pro obsahy jednotlivých složek ve směsi platí již výše uvedená výhodná provedení, příčemž tato kompozice může obsahovat také dříve popsané další přísady.

Dalším předmětem vynálezu je použití kompozice podle vynálezu pro zlepšení antistatických vlastností termoplastických, strukturně zesíťovaných elastomerních nebo termosetických,

kých polymerů. Polymerní kompozice podle vynálezu se zejména hodí pro zapouzdření vodičů a pro izolaci kabelů. Z těchto polymerních materiálů však mohou být vyrobeny i dekorační fólie, napěněné výrobky, zemědělské fólie, hadice, těsnicí profily a kancelářské fólie.

Polymerní kompozice podle vynálezu mohou být také použity jako tvářecí hmoty pro výrobu dutých těles (lahví), obalových fólií (hlubokotažné fólie), nadouvaných fólií, fólií pro bezpečnostní vaky (v automobilech), trubek, napěněných produktů, konstrukčních profilů (rámy oken), světelných stěnových profilů, stavebních dílů, fitinků, kancelářských fólií a přístrojových krytů (počítače, přístrojů pro domácnost).

Dalším předmětem vynálezu je použití kompozice podle vynálezu pro zapouzdření vodičů a pro izolaci kabelů.

V následující části popisu bude vynález blíže objasněn pomocí konkrétních příkladů jeho provedení, přičemž tyto příklady mají pouze ilustrační charakter a nikterak neomezují rozsah vynálezu, který je jednoznačně vymezen formulací patentových nároků.

#### Příklady provedení vynálezu

##### Příklad 1

Buničinové desky (Hard Wood, bělené) se nařežou na proušky (o rozměrech asi 6 x 1 cm), načež se z nich 7,28 g zavědí do roztoku polyethylenglykollaurátu (Irgastat 51, Ciba) obsahujícího 10 % Li-methylsulfonátu. Proušky leží v porcelánové misce, která se nachází v evakuované nádobě. Tato nádoba se po asi 30 minutách při tlaku 50 Pa odtlakuje. Potom se impregnované proušky ponechají odkapat. Hmotnost impregnované celulózy nyní činí 11,39 g. Takto impregnované proušky se potom nařežou na kousky o velikosti asi 1 x 1 cm a tyto se rozvolní (desintegrují) na vlákna v odstředivém mlýnu (Retsch, typ ZM 1000) s kruhovým sítem 0,5 mm.

##### Příklad 2

K 50 g polypropylenu (Moplen FLF 20 se přidají 4 g impregnované buničiny získané v předcházejícím příkladu 1 a směs se důkladně promísí. Tato směs se potom zpracuje na dvouválcové stolici (kalandr) při teplotě 180 °C po dobu 5 minut na vrstvu polymeru opásanou na válci (šířka mezery: 0,5 mm). Potom se připraví za použití kovové šablony desky (15 x 15 x 0,05 cm), přičemž tato příprava se provádí ve vyhřívaném hydraulickém lisu (5 minutové zpracování při teplotě 190 °C). Takto získané desky mají vnitřní izolační odpor  $R_D$  4 x 10<sup>11</sup> ohmů (měřeno za použití měřícího napětí 500 V a kruhové elektrody o účinné ploše 20 cm<sup>2</sup>, při šterbině 0,5 cm (DIN 53482) a teplotě 22 °C). Po skladování při teplotě 22 °C a relativní vlhkosti asi 70 % po dobu jednoho týdne klesla hodnota  $R_D$  na 6 x 10<sup>7</sup> ohmů (kruhová elektroda a povrchový odpor činil 4,2 x 10<sup>8</sup> ohmů (pružná jazýčková elektroda podle DIN 53482)).

#### Příklad 3

Ramiová vlákna (délka 6 mm, typ 290, komerčně dostupný u firmy Fisher CH-Dottikon) se rozemelou v ultraodstředivém mlýnu (Retsch, typ ZM 1000) s 0,12 mm kruhovým sítem. 3 g těchto vláken se vloží do skleněné kádinky a zde pře-  
vrství roztokem polyethylengykol-400-diakrylátu (Sartomer SR 344) obsahujícího 4 % NaClO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, načež se směs promíchá a uloží po dobu 30 minut do vakuované nádoby s tlakem 50 Pa. Roztok se potom odfiltruje a zbytek (=impregnovaná vlákna) se zbaví zbylého roztoku mezi filtračními papíry v hydraulickém lisu. Hmotnost zbytku činí 4,9 g.

#### Příklad 4

2 g impregnovaných vláken získaných v příkladu 3 se rozvolní a smísí s 60 g polypropylenu (Moplen FLF 20). Získaná směs se zpracuje ve dvouválcové stolici (kalandr) při teplotě 180 °C po dobu 7 minut na vrstvu polymeru opásanou na válci (mezera: 0,5 mm). Potom se vyrobí za použití kovo-

vé šablony desky (15 x 15 x 0,05 cm), jejich výroba se provádí pod tlakem ve vyhřívaném hydraulickém lisu (5 minutové zpracování při teplotě 190 °C. Takto vyrobené desky mají bezprostředně po jejich zhotovení vnitřní izolační odpor  $R_D$  9,9 x 10<sup>10</sup> ohmů a povrchový odpor  $R_O$  1,3 x 10<sup>11</sup> ohmů (měřeno za použití měřicího napětí 500 V, kruhové elektrody s účinnou plochou 20 cm<sup>2</sup>, šterbiny 0,5 cm (DIN 53482) a teploty 22 °C. Po dvou měsících skladování při teplotě okolí a relativní vlhkosti 30 až 40 % činí hodnota  $R_D$  2,5 x 10<sup>9</sup> ohmů a hodnota  $R_O$  6,0 x 10<sup>10</sup> ohmů.

#### Příklad 5

Buničinové destičky (446 g, Hard Wood, bělené) se rozřezou na proužky (asi o rozměrech 2,5 x 14,8 cm) a tyto proužky se ve třech porcích zavedou do roztoku tvořeného polyethylenglykol-400-diakrylátem (Sartomer SR 344) obsahujícím 4 % NaClO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O. Tyto pásy se potom uloží do nádoby, která se nachází v evakuovaném boxu. Po asi 30 minutách při tlaku 30 Pa se box odtlakuje. Potom se impregnované pásy ponechají odkapat. Hmotnost impregnované celulózy nyní činí 681 g. Takto získané impregnované proužky se potom nařežou na kousky o rozměrech asi 1 x 1 cm, načež se rozvolní v ultraodstředivém mlýnu (Retsch, Typ ZM 1000) a to nejdříve za použití 2 mm kruhového síta a potom za použití 1 mm kruhového síta, přičemž se jako produkt uvedeného rozvolnění získají vlákna.

#### Příklad 6

Vždy ke 45 g polypropylenu (Profax 6501) se přidá impregnovaná buničina (množství a výsledky měření jsou uvedeny v dále zařazené tabulce 1) a získaná směs se opatrně promísí. Tato směs se potom zpracuje ve dvouválcové stolici (kalandr) po dobu 9 minut při teplotě 180 °C (mezera: 0,4 mm), přičemž se získá vrstva polymeru opásaná na válci. Za použití kovové šablony (15 x 15 x 0,05 cm) se potom vyrobí pod tlakem ve vyhřívaném hydraulickém lisu desky z uvedeného materiálu

(5 minutové zpracování při teplotě 200 °C).

Takto získané desky se potom suší nad silikagelem po dobu jednoho týdne. Po této sušící periodě se změří povrchové odpory  $R_o$  (za použití pružné jazýčkové elektrody podle DIN 53482, měřícího napětí 500 V, při teplotě 22 °C a v suché atmosféře mající relativní vlhkost nižší než 15 %). Získané výsledky jsou uvedeny v následující tabulce 1.

Tabulka 1

Polypropylen Profax 6501	Impregnovaná buničina z pří- kladu 5	Povrchový odpor $R_o$ (ohmy)
45,0 g	3,0 g	$2 \times 10^{11}$
45,0 g	2,0 g	$3 \times 10^{11}$
45,0 g	1,5 g	$2 \times 10^{12}$
45,0 g	0 g = referenční vzorek	vyšší než $2 \times 10^{14}$

## P A T E N T O V É

## N Á R O K Y

1. Kompozice obsahující termoplastický, strukturně zesíťovaný elastomerní nebo termosetický polymer, který obsahuje

- a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě vzájemně se dotýkajících částic nebo vláken, na kterých je adsorpčně vázáno
- b) polární antistatické činidlo tvořené směsí
- b1) alespoň jedné polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy a
- b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvatována nebo komplexována v uvedené polární organické sloučenině.

2. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že termoplastické, strukturně zesíťované elastomerní nebo termosetické polymery jsou zvoleny z množiny zahrnující polyolefiny, polystyreny, polymery alfa,beta-nenasycených kyselin, halogen-obsahující polymery, homo- a kopolymery cyklických etherů, polymery nenasycených alkoholů a aminů, polyacetalu, polyfenylenoxydy, polyurethany, polyamidy, polyesteru, polymočoviny, polykarbonáty, polysulfony, produkty zesíťení aldehydů na jedné straně a fenolů, močoviny nebo melaminu na straně druhé, alkydové pryskyřice, zesíťovatelné akrylové pryskyřice, zesíťené epoxydové pryskyřice, celulózu a přírodní kaučuk.

3. Kompozice podle nároku 2, v y z n a č e n á t í m , že termoplastické, strukturně zesíťované elastomerní nebo termosetické polymery jsou zvoleny z množiny zahrnující polyolefiny, polystyreny, polymery alfa,beta-nenasycených kyselin, halogen-obsahující polymery a homo- a kopolymery cyklických etherů.

4. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že obsahuje anorganický nebo organický materiál, který v pří-

padě, že je porézní, má vnitřní povrchovou plochu od 5 do 500 m<sup>2</sup>/g.

5. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že jako porézní adsorpční anorganické materiály obsahuje přírodní kamenné moučky, jako kalcit, talek, rozsivkovou zeminu, montmorillonit nebo attapulgit, vrstvenné křemičitany, jako sepiolit nebo bentonit, vysoce disperzní kyseliny křemičité, syntetickou vysoce savou kyselinu křemičitou, silikagely, zeolitická molekulární síta, pemzu, antuku nebo porézní sklo.

6. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že jako porézní adsorpční organické materiály obsahuje synteticky vyrobené polymery, zejména močovino-formaldehydové kondenzační produkty, mající porézní charakter.

7. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že jako adsorpční organická vlákna obsahuje granulované nebo vláknité přírodně se vyskytující organické materiály, zejména desintegrované dřevité nebo rostlinné zbytky.

8. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že jako přírodně se vyskytující vlákna obsahuje bavlněná vlákna, lýková vlákna, jutová vlákna, kapoková vlákna, ramiová vlákna, lněná vlákna, konopná vlákna, vlněná vlákna nebo hedvábná vlákna.

9. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že částice mají střední velikost částic od 1 do 5000 mikrometrů.

10. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že anorganická nebo organická vlákna mají délku od 0,01 do 200 milimetrů.

11. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových

atomů a alespoň 3 heteroatomy jsou zvoleny z množiny zahrnující polyethery, korunkové ethery, polyoly, polyiminy, polyaminy, polymery odvozené od pyridinu, makrocyclické azasloučeniny, polysulfidy a polyfosfiny.

12. Kompozice podle nároku 11, v y z n a č e n á t í m , že polární organická sloučenina má olefinicky nenasycenou uhlíkovou vazbu, funkční skupinu odvozenou od alfa,beta-nenasycených karboxylových kyselin nebo jejich derivátů, isokyanátovou skupinu nebo glycidyllovou skupinu.

13. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že jako anorganické soli obsahuje zinečnaté soli, soli alkalických kovů, soli kovů alkalických zemin nebo amonné soli anorganických minerálních kyselin nebo oxokyselin.

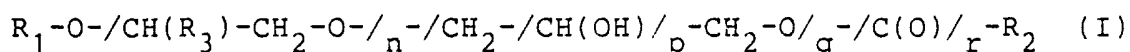
14. Kompozice podle nároku 13, v y z n a č e n á t í m , že anorganická sůl je zvolena z množiny zahrnující  $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{LiBF}_4$ ,  $\text{NaBF}_4$ ,  $\text{KBF}_4$ ,  $\text{NaCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{KPF}_6$ ,  $\text{KCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{PF}_6)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{PF}_6)_2$  a  $\text{Ca}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ .

15. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m , že obsahuje termoplastický, strukturně zesíťovaný elastomerní nebo termosetický polymer, který obsahuje

a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě vzájemně se dotýkajících částic nebo vláken, na které je adsorpčně vázáno

b) polární antistatické činidlo tvořené směsí

b1) polyoxyalkylenů obecného vzorce I



ve kterém

$\text{R}_1$  znamená atom vodíku, alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující

2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu Alkyl-C(O)-, ve které alkylový zbytek obsahuje 1 až 24 uhlíkových atomů, skupinu alkenyl-C(O)-, ve které alkenylový zbytek obsahuje 2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-$ ,  
 $R_2$  znamená alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{CH}_2-\text{COOH}$ , skupinu  $\text{N}(\text{alkyl})_3\text{Hal}$ , ve které každý alkylový zbytek obsahuje 1 až 8 uhlíkových atomů, nebo v případě, že  $r = 0$ , dodatečně skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-$ ,  
 $R_3$  znamená atom vodíku nebo methylovou skupinu,  
 $\text{Hal}$  znamená atom chloru, atom bromu nebo atom jodu,  
 $n$  znamená číslo větší nebo rovné 2,  
 $p$  znamená číslo od 1 do 6 a  
 $q$  a  $r$ , nezávisle jeden na druhém, znamenají 0 nebo 1,

$a$   
b2) anorganické soli obecného vzorce  $/\text{M}^{z+} \text{A}^{(az/b)-} \text{b}/$ , ve kterém

$\text{M}$  znamená  $z$ -mocný kationt alkalického kovu, kovu alkalických zemin nebo zinku,

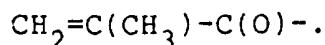
$a$  a  $b$ , nezávisle jeden na druhém, znamenají číslo mezi 1 a 6  
 $a$

$\text{A}$  znamená aniont anorganické protonové kyseliny nebo organické kyslíkaté kyseliny síry,

příčemž uvedená anorganická sůl je komplexována nebo solvována v uvedeném polyoxyalkylenu.

16. Kompozice podle nároku 15, v y z n a č e n á t í m , že  $R_1$  znamená atom vodíku, alkylovou skupinu obsahující 1 až 4 uhlíkové atomy, skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-$ .

17. Kompozice podle nároku 15, v y z n a č e n á t í m , že  $R_2$  znamená alkylovou skupinu obsahující 6 až 20 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující 6 až 20 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{N}(\text{alkyl})_3\text{Cl}$ , ve které každý alkylový zbytek obsahuje 1 až 8 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu



18. Kompozice podle nároku 15, v y z n a č e n á t í m ,  
že n znamená číslo mezi 2 a 20 a p znamená číslo mezi 2 a 6.

19. Kompozice podle nároku 15, v y z n a č e n á t í m ,  
že se u sloučeniny obecného vzorce I jedná o polypropylengly-  
kollaurylester, polypropylenglykololeylether, polypropylen-  
glykolmethyldiethylamoniumchlorid, polyethylenglykolmonomethyl-  
ether, polyethylenglykoldimethylether, polyethylenglykollau-  
rylester, polyethylenglykololeylester, polyethylenglykol-  
oleylether, polyethylenglykolsorbitanmonolaurylester, poly-  
ethylenglykolstearylester, polyethylenglykolpolypropylengly-  
kollaurylether, polyethylenglykollauryletherkarboxylovou ky-  
selinu, polyethylenglykoldiakrylát, -monoakrylát a -triakry-  
lát nebo polyethylenglykoldimethakrylát, -monomethakrylát a  
-trimethakrylát.

20. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m ,  
že obsahuje polární anorganický nebo organický materiál v  
množství od 0,01 do 70 hmotnostních dílů, vztaženo na 100  
hmotnostních dílů polymeru.

21. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m ,  
že obsahuje polární organické sloučeniny obsahující alespoň  
5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy v množství od  
0,01 do 20 hmotnostních dílů, vztaženo na 100 hmotnostních  
dílů polymeru.

22. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m ,  
že obsahuje použitou anorganickou sůl v množství od 0,01 do  
5 hmotnostních dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů poly-  
meru.

23. Kompozice podle nároku 1, v y z n a č e n á t í m ,  
že poměr organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových  
atomů a alespoň 3 heteroatomy k anorganické soli činí 200:1  
až 1:1.

24. Způsob výroby antistaticky upraveného termoplastického, strukturně zesítěného elastomerního nebo termosetického polymeru, v y z n a č e n ý t í m , že se s termoplastickým, strukturně zesíťovaným elastomerním nebo termosetickým polymerem smísí za použití zařízení, jakými jsou válčovací stroj, mísič, hnětač nebo vytlačovací stroj, kompozice obsahující

a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě částic nebo vláken, na kterých je adsorpčně vázáno

b) polární antistatické činidlo tvořené směsí

b1) alespoň jedné polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy a

b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvatována nebo komplexována v uvedené polární organické sloučenině, jako taková nebo ve formě jednotlivých složek a případně další přísady.

25. Kompozice, v y z n a č e n á t í m , že obsahuje

a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě částic nebo vláken, na kterých je adsorpčně vázáno

b) polární antistatické činidlo tvořené směsí

b1) alespoň jedné polární organické sloučeniny obsahující alespoň 5 uhlíkových atomů a alespoň 3 heteroatomy a

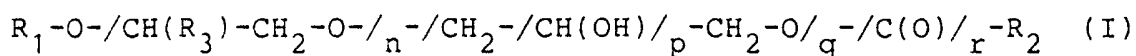
b2) soli anorganické protonové kyseliny, která je solvatována nebo komplexována v uvedené polární organické sloučenině.

26. Kompozice podle nároku 25, v y z n a č e n á t í m , že obsahuje

a) polární adsorpční anorganický nebo organický materiál ve formě částic nebo vláken, na kterých je adsorpčně vázáno

b) polární antistatické činidlo tvořené směsí

b1) polyoxyalkylenu obecného vzorce I



ve kterém

$R_1$  znamená atom vodíku, alkylovou skupinu obsahující 1 až

- 24 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu alkyl-C(O)-, ve které alkylový zbytek obsahuje 1 až 24 uhlíkových atomů, skupinu alkenyl-C(O)-, ve které alkenylový zbytek obsahuje 2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-$ ,
- $\text{R}_2$  znamená alkylovou skupinu obsahující 1 až 24 uhlíkových atomů, alkenylovou skupinu obsahující 2 až 24 uhlíkových atomů, skupinu  $\text{CH}_2-\text{COOH}$ , skupinu  $\text{N}(\text{alkyl})_3-\text{Hal}$ , ve které každý alkylový zbytek obsahuje 1 až 8 uhlíkových atomů, nebo v případě, že r znamená 0, dodatečně také skupinu  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$  nebo skupinu  $\text{CH}_2=\text{CCH}_3-\text{C}(\text{O})-$ ,
- $\text{R}_3$  znamená atom vodíku nebo methylovou skupinu,
- Hal znamená atom chloru, atom bromu nebo atom jodu,
- n znamená číslo větší nebo rovné 2,
- p znamená číslo od 1 do 6 a
- q a r, nezávisle jeden na druhém, znamenají 0 nebo 1,
- a
- b2) anorganické soli obecného vzorce  $/\text{M}^{\text{z}+}_a \text{A}^{(\text{az}/\text{b})-}_b /$ ,  
ve kterém
- M znamená z-mocný kationt alkalického kovu, kovu alkalických zemin nebo zinku,
- a a b, nezávisle jeden na druhém, znamenají číslo mezi 1 a 6 a
- A znamená aniont anorganické protonové kyseliny nebo organické kyslíkaté kyseliny síry,
- příčemž uvedená anorganická sůl je komplexována nebo solvována v uvedeném polyoxyalkylenu.

27. Použití kompozice podle nároku 25 ke zlepšení anti-statických vlastností termoplastických, strukturně zesíťovaných elastomerních nebo termosetických polymerů.

28. Použití kompozice podle nároku 25 pro zapouzďení vodičů nebo izolaci kabelů.

Zastupuje :