



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314408**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup>

C 08 K 5/49, 5/00, 5/5313, 5/34

## Patentstyret

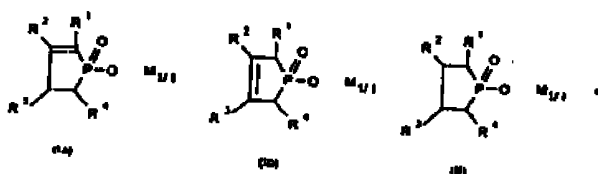
(21) Søknadsnr	19983903	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1998.08.25	(85) Videreføringdag	
(24) Løpedag	1998.08.25	(30) Prioritet	1997.08.29, DE, 19737727
(41) Alm. tilg.	1999.03.01		
(45) Meddelt dato	2003.03.17		
(71) Patenthaver	Clariant GmbH, Brüningstrasse 50, D-65929 Frankfurt am Main, DE		
(72) Oppfinner	Elke Jenewein, D-86368 Gersthofen, DE Bernd Nass, D-86152 Augsburg, DE Wolfgang Wanzke, D-86405 Meitingen, DE		
(74) Fullmektig	Zacco Norway AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse **Synergistisk kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler for kunststoffer, anvendelse derav samt flammefast utrustede kunststoff-formmasser**

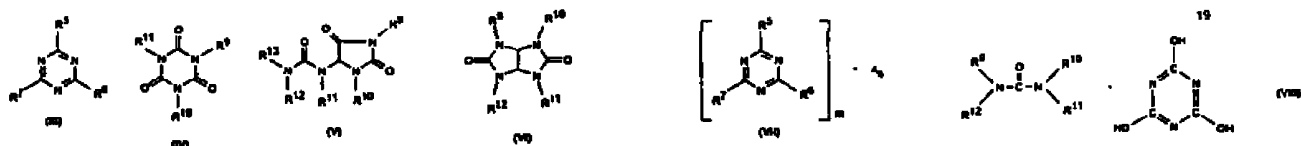
(56) Anførte publikasjoner JP 05339417

(57) Sammendrag

Det er beskrevet en synergistisk kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler for termoplastiske polymerer, som som komponert A inneholder et salt av 1-hydroksey-dihydrofosfoloksyder ifølge formel (Ia) eller formel (Ib) og/eller 1-hydrokseyfosfolanoksyder ifølge formel (II),



og som som komponent B inneholder en nitrogenforbindelse med formel (III) til (VIII) eller en blanding av forbindelsene betegnet ved formlene,



hvor substituentene kan ha flere betydninger og blant annet være følgende, R<sup>1</sup> til R<sup>4</sup> betyr hydrogen, metyl, etyl, M betyr aluminium, R<sup>5</sup> til R<sup>7</sup> betyr hydrogen, fenyl, R<sup>8</sup> betyr hydrogen, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl, R<sup>9</sup> til R<sup>19</sup> betyr hydrogen, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-hydrokseyalkyl, X betyr fosforsyre eller cyanursyre.

Oppfinnelsen vedrører en synergistisk kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler, som inneholder salter av 1-hydoksy-dihydrofosfoloksyder og/eller 1-hydroksyfosfolanoksyder og bestemte nitrogenholdige forbindelser, anvendelse derav samt flammefast utrustede kunststoff-formmasser.

5

Polymerer gjøres ofte flammemotstandsdyktige ved at man tilsetter fosforholdige eller halogenholdige forbindelser eller blandinger derav. Også blandinger av fosfor- og nitrogenholdige forbindelser anvendes ofte som flammehemmere.

- 10 Salter av fosfinsyrer har vist seg som virksomme flammehemmende tilsatser for polymerer, så vel alkalimetallsalter (DE-A-2 252 258) som også salter av andre metaller (DE-A-2 447 727).

- 15 Kalsium- og aluminiumfosfinater er beskrevet som spesielt virksomme i polyestere og påvirker de mekaniske egenskapene av polymerformmassene mindre enn alkali-metallsaltene (EP-A 699 708).

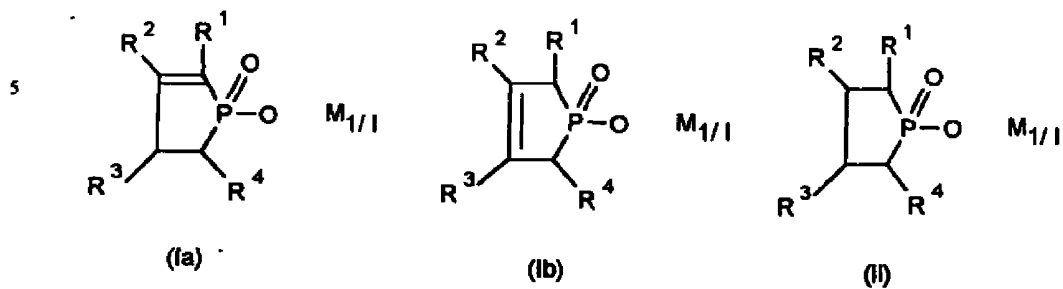
- 20 Synergistiske kombinasjoner av alkyl- henholdsvis arylfosfinater med bestemte nitrogenholdige forbindelser virker i en lang rekke polymerer mer effektivt enn fosfinatene alene (PCT/EP 97/01664).

- I den senere tiden er det også beskrevet alicykliske fosfinater, som f.eks. saltene av 1-hydroksyfosfolanoksyder, som flammebeskyttelsesmidler, spesielt for polyester og polyamid (europeisk patentsøknad nr. 97102722.2). Flammebeskyttelseeffekten er  
25 imidlertid, spesielt ved tynnveggede formdeler for elektroindustrien noe svakere utpreget enn for de sammenlignbare alkylfosfinatene. De alisykliske fosfinatene er imidlertid mindre vannoppløslige enn alkylfosfinatene og følgelig bedre egnet for anvendelsen i polymere formmasser for elektroindustrien.

- 30 Det er nå overraskende funnet at ved tilsats av nitrogenholdige synergister kan virksamheten av de alisykliske fosfinatene, spesielt i tynnveggede formdeler, økes meget betydelig og dermed oppnås et flammebeskyttelsesnivå som tilsvarer det for de synergistiske blandinger med alkylfosfinater.

- 35 Gjenstand for oppfinnelsen er følgelig en synergistisk kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler for termoplastiske polymerer, som som komponent A inneholder et

salt av 1-hydroksy-dihydrofosfoloksyder ifølge formel (Ia) eller formel (Ib) og/eller 1-hydroksyfosfolanoksyder ifølge formel (II).



10

hvor

$R^1, R^2, R^3, R^4$  betyr hydrogen eller  $C_1$ - $C_{12}$ -alkyl,

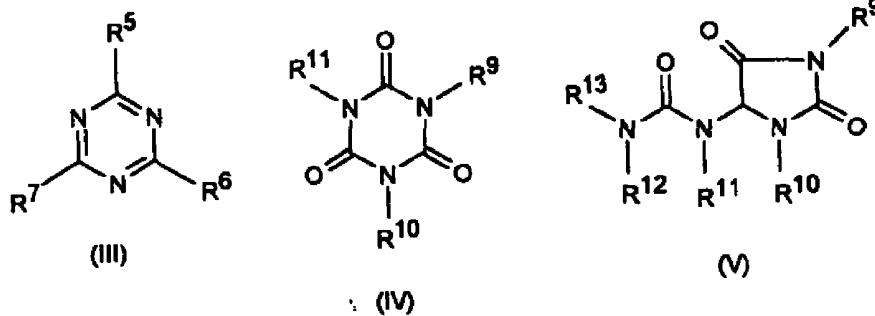
M betyr et metall fra den andre eller tredje hoved- eller sidegruppen i det periodiske systemet,

15 l betyr tallene 1, 2 eller 3,

og som som komponent B inneholder en nitrogenforbindelse med formel (III) til (VIII) eller en blanding av de ved formlene angitte forbindelsene,

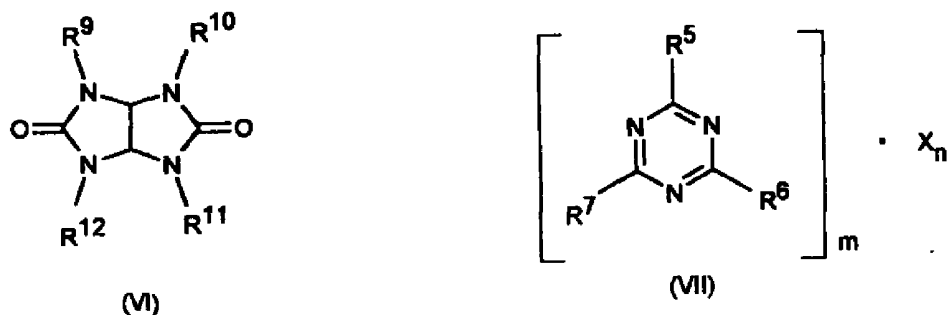
20

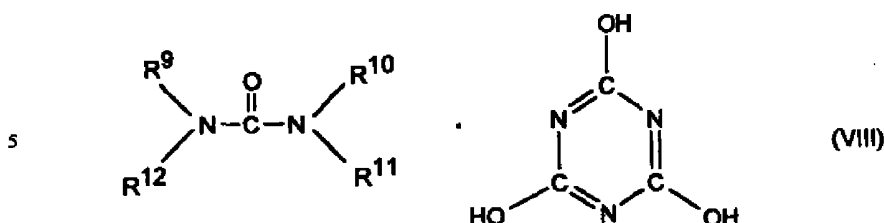
25



30

35





- 10 hvori
- $R^5$  til  $R^7$  betyr hydrogen,  $C_1$ - $C_8$ -alkyl,  $C_5$ - $C_{16}$ -cykloalkyl eller -alkylcykloalkyl, eventuelt substituert med en hydroksy- eller en  $C_1$ - $C_4$ -hydroksyalkylfunksjon,  $C_2$ - $C_8$ -alkenyl,  $C_1$ - $C_8$ -alkoksy, -acyl, -acyloksy,  $C_6$ - $C_{12}$ -aryl eller -arylalkyl,  $-OR^8$  og  $-N(R^8)R^9$ , hvorved  $R^8$  og  $R^9$  ikke begge er hydrogen, samt N-alicyklisk eller N-aromatisk,
- 15  $R^8$  betyr hydrogen,  $C_1$ - $C_8$ -alkyl,  $C_5$ - $C_{16}$ -cykloalkyl eller -alkylcykloalkyl, eventuelt substituert med en hydroksy- eller en  $C_1$ - $C_4$ -hydroksyalkylfunksjon,  $C_2$ - $C_8$ -alkenyl,  $C_1$ - $C_8$ -alkoksy, -acyl, -acyloksy eller  $C_6$ - $C_{12}$ -aryl eller -arylalkyl,
- $R^9$  til  $R^{13}$  er de samme gruppene som  $R^8$  samt  $-OR^8$ ,
- m og n betyr uavhengig av hverandre 1, 2, 3 eller 4,
- 20 X betyr syre som kan danne addukter med triazinforbindelser (III).

I det følgende betegner begrepet «salt» salter av 1-hydroksy-dihydrofosfoloksyder og 1-hydroksyfosfolanoksyder.

- 25 Egnede salter er eksempelvis: jordalkali-, magnesium-, sink- og aluminiumsalter av 1-hydroksy-3-alkyl-2,3-dihydro-1H-fosfol-1-oksyd, 1-hydroksy-3-metyl-2,5-dihydro-1H-fosfol-1-oksyd, 1-hydroksy-2,3-dihydro-1H-fosfol-1-oksyd, 1-hydroksy-2,5-dihydro-1H-fosfol-1-oksyd, 1-hydroksy-1H-fosfolan-1-oksyd og 1-hydroksy-3-metyl-1H-fosfolan-1-oksyd samt blandinger av disse saltene. Aluminiumsaltene er foretrukket.

- 30 Saltene kan fremstilles fra 1-hydroksy-dihydrofosfoloksydene og 1-hydroksy-fosfolanoksydene ved kjente fremgangsmåter, derved kan i vandig oppløsning metallkarbonatene, metallhydroksydene eller metalloksydene anvendes. 1-hydroksy-dihydrofosfoloksydene er tilgjengelige ved kjente fremgangsmåter fra 1-klor-dihydrofosfoloksydene, som eksempelvis kan fremstilles tilsvarende EP-A-0452755. Fra disse kan det ved hydrering fremstilles 1-hydroksy-fosfolanoksyder.
- 35

Polymerer i oppfinnelsens forstand er også beskrevet i søknaden PCT/EP 97/01664 på sidene 6 til 9.

Mengden av saltene som tilsettes til polymerene kan variere innenfor vide grenser.

- 5 Generelt anvender man 1 til 30 vektprosent, relativt til den ferdige polymer-sammensetning. Den optimale mengden avhenger av naturen av polymeren, typen av komponent B og typen av det anvendte saltet selv og kan lett bestemmes ved forsøk. Foretrukket er 3 til 20, spesielt 5 til 15 vektprosent.
- 10 Saltene ifølge oppfinnelsen kan avhengig av typen av den anvendte polymeren og de ønskede egenskapene anvendes i forskjellig fysikalsk form. Følgelig kan saltene f.eks. for å oppnå en bedre dispersjon i polymerer males til en finfordelt form. Om ønsket kan det også anvendes blandinger av forskjellige salter.
- 15 Saltene ifølge oppfinnelsen er termisk stabile, dekomponerer verken polymerene ved bearbeidelsen og påvirker ikke fremstillingsprosessen for kunststofformmassen. Saltene er ikke flyktige under fremstillings- og bearbeidelsesbetingelsene for polymerene.

- Som komponent B inneholder den synergistiske kombinasjonen av flammebeskyttelsesmidler en nitrogenforbindelse med formel (III) til (VIII) eller en blanding av forbindelsene som er betegnet ved disse formlene.
- 20

- Formel (VII) angir adukter av triazinforbindelser (III) (innbefattende melamin) med egnede syrer, hvor ved m og n i et hvert tilfelle kan være 1, 2, 3 eller 4. Eksempler på slike forbindelser er melamincyanurat, malaminfosfat, dimelaminfosfat, melaminpyrofosfat, melamindiborat.
- 25

Som komponent B kan det likeledes anvendes oligomere estere av tris(hydroksetyl)-isocyanurat med aromatiske polykarboksylsyrer, som beskrevet i EP-A 584567.

30

Som komponent B kan det likeledes anvendes nitrogenholdige fosfater av formlene  $(\text{NH}_4)_y\text{PO}_4$  hhv.  $(\text{NH}_4\text{PO}_3)_z$ , hvor ved y kan anta tallverdier fra 1 til 3 og z utgjør et hvilket som helst stort tall, typisk også som gjennomsnittsverdi av en kjedeforlengelsesfordeling.

35

Foretrukne nitrogenforbindelser i forbindelse med oppfinnelsen er benzoguanamin (formel III,  $\text{R}^5 = \text{fenyl}$ ,  $\text{R}^6 = \text{R}^7 = -\text{NH}_2$ ), tris(hydroksetyl)isocyanurat (formel IV,  $\text{R}^9 =$

$R^{10} = R^{11} = -CH_2-CH_2-OH$ , allantoin (formel V,  $R^9 = R^{10} = R^{11} = R^{12} = R^{13} = H$ ), glycoluril (formel VI,  $R^9 = R^{10} = R^{11} = R^{12} = H$ ) samt melamincyanurat, melaminfosfat, dimelaminfosfat og melaminpyrofosfat (eller typer formel VII), Ureacyanurat ( $R^9$  til  $R^{12} = H$ ; type formel VIII) og ammoniumpolyfosfat,  $(NH_4PO_3)_z$ .

5

De som komponent B anvendte nitrogenforbindelsene fremstilles tildels industrielt ved kjente fremgangsmåter.

Mengden av nitrogenforbindelsen (komponent B) som skal tilsettes til polymerene kan variere innenfor vide grenser. Generelt anvender man 1 til 30 vektprosent relativt til den ferdige polymersammensetning. Den optimale mengden avhenger av naturen av polymeren, typen av det anvendte saltet (komponent A) samt av typen av nitrogenforbindelse selv og kan lett bestemmes ved forsøk. Foretrukket er 3 til 20, spesielt 5 til 15 vektprosent.

15

Foretrukne termoplastiske polymerer er tekniske kunststoffer som f.eks. polystyren-HI (med forhøyet slagseighet), polyfenyleneter, polyamider, polyestere, polykarbonater og blends henholdvis polyblend som ABS eller PC/ABS.

20 Spesielt foretrukket er polyestere, polamider og ABS-polymerer.

De flammehemmende komponentene A og B kan innarbeides i kunststoff-formmasser, ved at f.eks. alle bestanddeler forblendes som pulver og/eller granulat i en blander og deretter homogeniseres i et komponderingsaggregat (f.eks. en dobbelskrueekstruder) i polymersmelten. Smelten trekkes vanligvis av som streng, avkjøles og granuleres. Komponentene A og B kan innføres separat via et doseringsanlegg direkte i komponderingsaggregatet.

30 Det er likeledes mulig å tilblende de flammehemmende tilsatsene A og B til et ferdig polymergranulat og bearbeide blandingen direkte på en sprøytstøpemaskin til formdeler.

Ved polyestere ekempevis kan de flammehemmende tilsatsene A og B også tilsettes allerede under polykondensasjonen i polyestermassen.

35

Formmassene kan ved siden av de flammehemmende komponentene A og B også tilsettes fyll- og forsterkningsstoffer som glassfibrer, glasskuler eller mineraler som

kritt. I tillegg kan formmassene også inneholde andre tilsatser som antioksydanter, lysbeskyttelsesmidler, glidemidler, fargemidler, kimdannelsesmidler eller antistatika. Eksempler på de anvendbare tilsatsene er angitt i EP-A-584567.

- 5 De flammemotstandsdyktige kunststoffmassene egner seg for fremstilling av formlegemer, filmer, tråder og fibrer, f.eks. ved sprøytstøping, ekstrudering eller pressing.

Eksempler.

10 1. Anvendte komponenter

Handelsvanlige polymerer (granulat):

- Polybutylenterfthalat (PBT-GV): «Celaneks 2300 GV1/30» (Firma Hoechst, Celanese, USA) inneholder 30% glassfibre.  
 15 (PBT) «Celaneks 2500» (firma Hoechst Celanese, USA) inneholder ingen fyll-hhv. forsterkningsstoffer.

- Polyamid 6 (PA 6): «duretan B29» (firma Bayer AG, D)  
 | inneholder ingen fyll-hhv. forsterkningsstoffer.  
 20

- ABS-polymer: «novodur P2X» (firma Bayer AG, D)  
 inneholder ingen fyll-hhv. forsterkningsstoffer.

Flammebeskyttelsesmiddelkomponenter (pulverformig):

- 25 Aluminiumsalt av 1-hydroksy-1H-fosfolan-1-oksyd, i det følgende betegnet som FOLAL.  
 Aluminiumsalt av 1-hydroksy-3-metyl-1H-fosfolan-1-oksyd, i det følgende betegnet som metyl-FOLAL.  
 30 Aluminiumsalt av metyletylfosfinsyrer, i det følgende betegnet som MEPAL (ikke cyklisk fosfinat, for sammenligning)

Nitrogenholdige synergister (pulverformig):

- 35 Dimelaminfosfat (firma DSM Chemicals & Fertilizers, NL)  
 Glykoluril (Soc. Francaise Hoechst, F)  
 «Hostaflam AP 422» (firma Clariant GmbH, D)

melamincyanurat (firma DSM, NL)

melaminfosfat (firma DSM, NL)

TPS-THEIC = oligomer terftalsyreester av tris(hydroksyetyl)isocyanurat (ifølge EP-A-584562).

5

2.

Sammenligning av vannoppløselighet over 20°C

Sammenligningseksempel: MEPAL 6,3 g/l

10 FOLAL 4,3 g/l

3.

Fremstilling, bearbeidelse og undersøkelse av flammehemmende polymerformmasser

15 Flammebeskyttelsesmiddelkomponentene ble i det i tabellene angitte forholdet blandet med polymergranulatet og eventuelle additiver og på en dobbeltskrueekstruder (type «Leistriz LSM 30/34») innarbeidet ved temperaturer på 230 til 260°C. Den homogeniserte polymeringen ble trukket av, avkjølt i vannbad og deretter granulert.

20 Etter tilstrekkelig tørking ble formmassene bearbeidet på en sprøyttestøpemaskin (type «Toshiba IS 100 EN») ved masstemperaturer på 240 til 270°C til prøvelegemer og ved hjelp av UL 94-testen (Underwriter Laboratories) undersøkt og klassifisert med hensyn til flammemotstand.

25 UL-94-testen er en standard som anvendes verden over for undersøkelse av brennbarheten av plastmaterialer, spesielt innenfor området elektroteknikk.

Ved UL-94-vertikaltest for inndeling i klassene V-0, V-1 eller V-2, flammebehandles stavformede prøvelegemer med en normert gassbrenner i 2 ganger 10 sekunder.

30 Bedømmelsen foregår i henhold til kriteriene etter brennetid og avdryppingsoppførsel av prøvelegemet. En kort beskrivelse av testen finnes i "Troitzsch, Jürgen. International Flammability Handbook, 2. utgave, Hanser, 1990, s. 346-48".

Tilhørighet i klasse 94 V-0:

35 Ingen etterbrenning lenger enn 10 sekunder etter flammebehandlingsavslutning, sum av etterbrennetider ved 10 flammebehandlinger (2 pr. prøve) ikke større enn 50m sekunder,

ingen brennende avdrypping, ingen fullstendig avbrenning, ingen etterglødning av prøvene lenger enn 30 sekunder etter flammebehandlingsavslutning.

Tilhørighet i klasse 94 V-1:

- 5 Ingen etterbrenning lenger enn 30 sekunder etter flammebehandlingsavslutning, sum av etterbrennetider ved 10 flammebehandlinger ikke lenger enn 250 sekunder, ingen etterglødning av prøvene lenger enn 60 sekunder etter flammebehandlingsavslutning, øvrige kriterier som ved 94 V-0.

10 Tilhørighet i klasse 94 V-2:

Antennelse i vatten ved brennende avdrypping, øvrige kriterier som ved 94 V-1.

- Klassen V-0 angir den beste flammebeskyttelsesvirkningen, fulgt av V-1 og deretter V-2. Dersom kriteriene for klasse V-2 heller ikke oppfylles, er plastformmassen "ikke-  
15 klassifiserbar" (i resultattabellen er forkorter med n.k.).

Brennbarheten av prøvelegemet ble bedømt ved bestemmelse av oksygenindeksen (LOI ifølge ASTM D 2863-77).

- 20 LOI er forkortelsen for "Limiting Oxygen Index" og betegner resultatet av en brennbarhetsundersøkelse i henhold til den amerikanske standarden ASTM D 2863-77. Verdien i prosent angir den minimale oksygenkonsentrasjonen som er nødvendig for å opprettholde forbrenningen av et tilsvarende prøvelegeme. Ved lav oksygentilførsel slukker prøvelegemet på tross av anvendelse av en tenneflamme. En kort beskrivelse av  
25 testen finnes likeledes i "Troitzsch, Jürgen. International Plastics Flammability Handbook, 2. utgave, Hanser, 1990, s. 217/218".

- Tabellene 1 og 2 viser sammenligningseksempler hvor i aluminiumsalter av 1-hydroksy-  
dihydrofosfoloksyder hhv. 1-hydroksyfosfolanoksyder ble undersøkt som eneste  
30 flammebeskyttelsesmiddelkomponener i PBT, PA 5 og ABS. Tabell 3 viser sammenligningseksemplene hvori nitrogenholdige forbindelser ble undersøkt som eneste komponenter.

- Resultatene av eksemplene, hvori saltene ifølge oppfinnelsen ble anvendt i kombinasjon  
35 med nitrogenholdige forbindelser, er oppført i tabell 4. Alle mengdeangivelser er oppført som vektprosent og referer til den ferdige polymersammensetning innbefattende flammebeskyttelsestilsetning.

Fra eksemplene fremgår det at nitrogenholdige forbindelser i kombinasjonen ifølge oppfinnelsen med metallsalter av 1-hydroksey-dihydrofosfoloksyder og 1-hydroksey-folanoksyder viser en meget god flammehemmende virkning. Mengden av salter relativt til den ferdige polymersammensetningen som er nødvendig for å oppnå en V-0 eller V-1 eller V-2 bedømmelse kan reduseres betydelig i den synergistiske kombinasjonen. Ved anvendelsen av de synergistiske kombinasjonene ifølge oppfinnelsen lar det seg også fremstille tynnveggede formmasser som oppfyller brannklassen V-0 eller V-1 eller V-2.

10 Tabell 1:

Resultater fra EP 97102722.2: Aluminiumsalt av 1-hydroksey-2,5-dihydro-1H-fosfol-1-oksyd (formel Ib, R<sup>1</sup> til R<sup>4</sup> = H) i 30% glassfiberforsterket polybutylenterftalat.

Al-salt [%]	Klasse ifølge UL 94 (1,2 mm)
20	V-0
17,5	V-1
15	V-2
12,5	V-2

Tabell 2:

Sammenligningseksempler. Aluminiumsalter av 1-hydroksyfosfolanoksyder (formel II) som eneste flammebeskyttelsesmiddelkomponenter i PBT, PA 6 og ABS.

5

Polymer	FOLAL [%]	Metyl-FOLAL [%]	Klasse ifølge UL-94 (1,6 mm)	Klasse ifølge UL-94 (0,8 mm)	LOI [%]
PBT-GV	20		V-1	V-1	37,0
PBT-GV	25		V-1	V-1	41,0
PBT-GV		20	n.k.*)		
PBT-GV		25	n.k.*)		
PBT	10		V-2		33,0
PBT	15		V-0	V-0	34,0
PBT	20		V-0	V-0	37,0
PA 6	15		V-2	V-2	28,5
PA 6	20		V-2	V-2	28,0
ABS	30		n.k.*)		22,5

\*) n.k. = ikke klassifiserbar

Tabell 3:

Sammenligningseksempler. Nitrogenholdige forbindelser som eneste flammebeskyttelsesmiddelkomponenter i PBT, PA 6 og ABS.

5

Polymer	Melamin cyanurat [%]	Melamin fosfat [%]	TPS-THEIC [%]	«Hostaflam AP 422» [%]	Klasse ifølge UL 94 (1,6 mm)
PBT-GV	10				n.k.*)
PBT-GV	20				n.k.*)
PBT-GV	25				n.k.*)
PBT-GV		10			n.k.*)
PBT-GV		20			n.k.*)
PBT-GV			10		n.k.*)
PBT-GV			25		n.k.*)
PBT	30				V-2
PA 6		20			V-2
ABS				15	n.k.*)
ABS				30	V-2

\*) n.k. = ikke klassifiserbar

Tabell 4

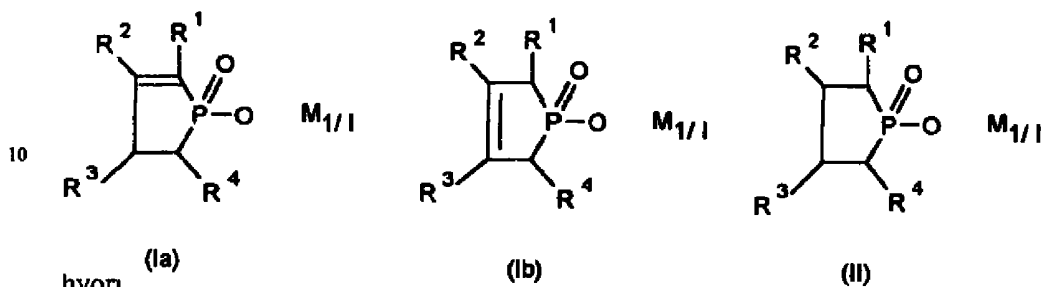
Eksempler. Aluminiumsalter av 1-hydroksyfosfolanoksyder (formel II) i kombinasjon med nitrogenholdige synergister.

Polymer	FOLAL [%]	Metyl FOLAL [%]	Synergist	Mengde synergist [%]	Klasse iflg. UL 94 (1,6 mm)	Klasse iflg. UL 94 (0,8 mm)	LOI [%]
PBT-GV	8		Di-melamin fosfat	8	V-1		29,5
PBT-GV	10		Di-melamin fosfat	5	V-1		37,5
PBT-GV	10		Glycoluril	10	V-0	V-2	34,5
PBT-GV	10		Glycoluril	5	V-1		32,0
PBT-GV	10		Melamin cyanurat	10	V-1	V-1	42,0
PBT-GV	12		Melamin cyanurat	12	V-0	V-0	42,0
PBT-GV		10	Melamin cyanurat	10	V-1		
PBT-GV	10		Melamin fosfat	10	V-0	V-0	29,5
PBT-GV		10	Melamin fosfat	10	V-0		
PBT-GV	10		TPS-THEIC	10	V-1	V-1	34,0
PBT-GV	12		TPS-THEIC	12	V-0	V-0	42,0
PBT-GV		10	TPS-THEIC	10	V-1		
PBT	10		Melamin cyanurat	5	V-0	V-0	33,0
PBT		10	Melamin cyanurat	5	V-0		
PA 6	10		Melamin fosfat	10	V-0	V-0	24,5
ABS	15		«Hostaflam AP 422»	15	V-0		26,0

P a t e n t k r a v

1.

Synergistisk kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler for termoplastiske polymerer,  
 5 som som komponent A inneholder et salt av 1-hydroksy-dihydrofosfoloksyder ifølge formel (Ia) eller formel (Ib) og/eller 1-hydroksyfosfolanoksyder ifølge formel (II),

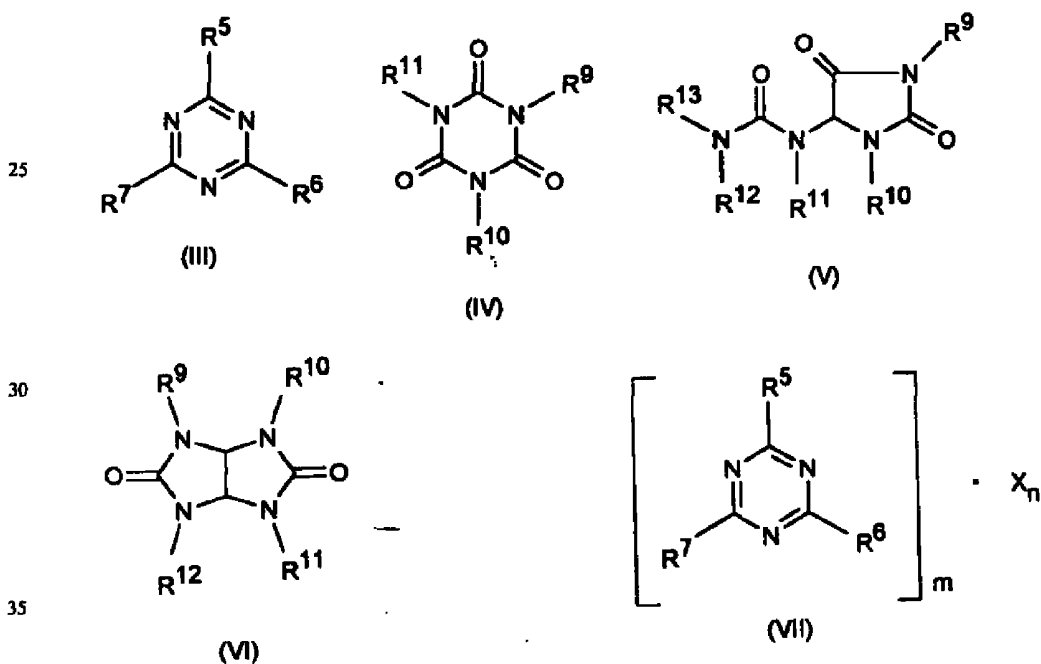


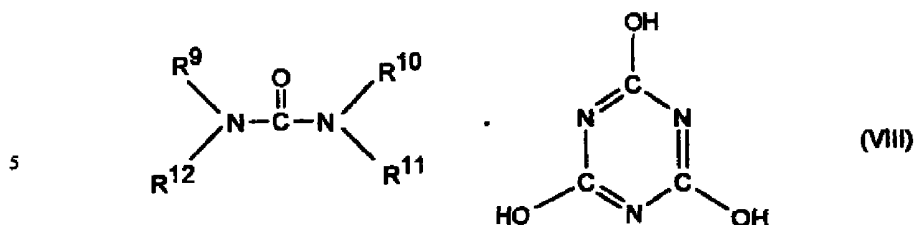
$R^1, R^2, R^3, R^4$  betyr hydrogen eller  $C_1$ - $C_{12}$ -alkyl,

15  $M$  betyr et metall fra den andre eller tredje hoved- eller sidegruppen i det periodiske systemet,

1 betyr tallene 1, 2 eller 3,

og som som komponent B inneholder en nitrogenforbindelse med formel (III) til (VIII)  
 20 eller en blanding av de ved formlene angitte forbindelsene,





hvor

- 10  $R^5$  til  $R^7$  betyr hydrogen,  $C_1$ - $C_8$ -alkyl,  $C_5$ - $C_{16}$ -cykloalkyl eller -alkylcykloalkyl, eventuelt substituert med en hydrokso- eller en  $C_1$ - $C_4$ -hydroksoalkylfunksjon,  $C_2$ - $C_8$ -alkenyl,  $C_1$ - $C_8$ -alkokso, -acyl, -acyloksy,  $C_6$ - $C_{12}$ -aryl eller -arylalkyl,  $-OR^8$  og  $-N(R^8)R^9$ , hvorved  $R^8$  og  $R^9$  ikke begge er hydrogen, samt N-alicyklisk eller N-aromatisk,  $R^8$  betyr hydrogen,  $C_1$ - $C_8$ -alkyl,  $C_5$ - $C_{16}$ -cykloalkyl eller -alkylcykloalkyl, eventuelt
- 15 substituert med en hydrokso- eller en  $C_1$ - $C_4$ -hydroksoalkylfunksjon,  $C_2$ - $C_8$ -alkenyl,  $C_1$ - $C_8$ -alkokso, -acyl, -acyloksy eller  $C_6$ - $C_{12}$ -aryl eller -arylalkyl,  $R^9$  til  $R^{13}$  er de samme gruppene som  $R^8$  samt  $-OR^8$ , m og n betyr uavhengig av hverandre 1, 2, 3 eller 4, X betyr syre som kan danne addukter med triazinforbindelser (III).

20

2.

Kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler ifølge krav 1, k a r a k -  
t e r i s e r t v e d a t

- 25  $R^1$  til  $R^4$  betyr hydrogen eller  $C_1$ - $C_4$ -alkyl, M betyr aluminium, magnesium, kalsium, sink, l betyr 1, 2 eller 3,  $R^5$  til  $R^7$  betyr hydrogen,  $C_1$ - $C_4$ -alkyl,  $C_5$ - $C_8$ -cykloalkyl eller alkylcykloalkyl eventuelt substituert med en hydrokso- eller  $C_1$ - $C_4$ -hydroksoalkylfunksjon,  $C_2$ - $C_4$ -alkenyl,  $C_1$ - $C_4$ -alkokso, -acyl, -acyloksy,  $C_6$ - $C_{10}$ -aryl eller arylalkyl,  $-OR^8$  og  $N(R^8)R^9$ , hvorved  $R^8$  og  $R^9$
- 30 ikke begge er hydrogen, N-alicyklisk eller N-aromatisk,  $R^8$  betyr hydrogen,  $C_1$ - $C_4$ -alkyl,  $C_5$ - $C_8$ -cykloalkyl eller alkylcykloalkyl eventuelt substituert med en hydrokso- eller en  $C_1$ - $C_4$ -hydroksoalkylfunksjon,  $C_2$ - $C_4$ -alkenyl,  $C_1$ - $C_4$ -alkokso, -acyl, -acyloksy,  $C_6$ - $C_{10}$ -aryl eller arylalkyl,
- 35 X betyr cyanursyre, fosforsyre, ortoborsyre, metaborsyre.

3.

Kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler ifølge krav 1, k a r a k -  
t e r i s e r t v e d a t

- 5 R<sup>1</sup> til R<sup>4</sup> betyr hydrogen, metyl, etyl,  
M betyr aluminium,  
R<sup>5</sup> til R<sup>7</sup> betyr hydrogen, fenyl,  
R<sup>8</sup> betyr hydrogen, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl,  
R<sup>9</sup> til R<sup>19</sup> betyr hydrogen, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-hydroksyalkyl,  
10 X betyr fosforsyre eller cyanursyre.

4.

- Kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler ifølge krav 1, k a r a k -  
t e r i s e r t v e d a t det ved komponent B dreier seg om  
15 benzoguanamin, tris(hydroksyetyl)isocyanurat, allantoin, glycoluril samt  
melamincyanurat, melaminfosfat, dimelaminfosfat og melaminpyrofosfat og  
ammoniumpolyfosfat.

5.

- 20 Anvendelse av en flammebeskyttelsesmiddelkombinasjon ifølge krav 1, for flammefast  
utrustning av termoplastiske polymerer.

6.

- Anvendelse ifølge krav 5, hvor det ved polymerene dreier seg om polyestere,  
25 polyamider og akrylonitril-butadien-styren-polymerer.

7.

- Anvendelse ifølge krav 5 eller 6, hvor komponenter A og B uavhengig av hverandre i  
hvert tilfelle anvendes i en konsentrasjon på 1 til 30 vektprosent, relativt til den ferdige  
30 polymersammensetning.

8.

- Anvendelse ifølge krav 5 eller 6, hvor komponenter A og B uavhengig av hverandre i et  
hvert tilfelle anvendes i en konsentrasjon på 3 til 20 vektprosent, relativt til den ferdige  
35 polymersammensetning.

9.

Anvendelse ifølge krav 5 eller 6, hvor komponenter A og B uavhengig av hverandre i et hvert tilfelle anvendes i en konsentrasjon på 5 til 15 vektprosent, relativt til den ferdige polymersammensetning.

5

10.

Flammefast utrustede kunststoff-formmasser, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at de inneholder en kombinasjon av flammebeskyttelsesmidler ifølge kravene  
1 til 4.

10