

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

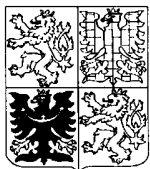
1999 - 2729

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 09 K 11/06
C 07 D 487/04
C 09 B 57/12

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21.01.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **03.02.1997 03.02.1997**
03.02.1997 04.02.1997
04.02.1997

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/97810049 1997/97810050**
1997/97810051 1997/97810054
1997/97810055

(33) Země priority: **EP EP EP EP EP**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.02.2000**
(Věstník č. 2/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/EP98/00314**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/33862**

(71) Přihlašovatel:

CIBA SPECIALITY CHEMICALS HOLDING
INC., Basel, CH;

(72) Původce:

Otani Junji, Kobe-shi, JP;
Kunimoto Kazuhiko, Takatsuki-shi, JP;
Deno Takashi, Nishinomiya-shi, JP;
Devlin Brian Gerrard, Basel, CH;
Kodama Kunihiko, Chitose-shi, JP;

(74) Zástupce:

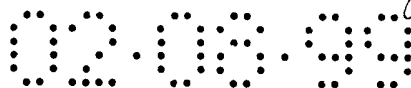
Kubát Jan Ing., Přístavní 24, Praha 7,
170 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Fluorescenční materiály, způsob jejich
přípravy a jejich použití**

(57) Anotace:

Prostředek obsahuje: za /a/ účinné množství hostujícího chromoforu zakotveného v matrici hostitelského chromoforu. nebo za /b/ hostitelský chromofor a účinné množství hostujícího chromoforu obou zakotvených v polymerní matrici, kde se absorpční spektrum hostujícího chromoforu překrývá s fluorescenčním emisním spektrem hostitelského chromoforu a kde je hostitelský chromofor vybrán ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony. Při způsobu jeho přípravy se hostitelský chromofor vybere ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony, smíchá se s účinným množstvím alespoň jednoho hostujícího chromoforu a popřípadě polymeru v přítomnosti rozpouštědla a následně se během polymerizace prekurzoru polymeru vysráží hostitelské i hostující chromofory. Výše uvedené prostředky lze použít jako fluorescenční materiály, zejména pro přípravu elektroluminiscenčních zařízení.



Fluorescenční materiály a jejich použití

způsob jejich přípravy

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká prostředku obsahujícího (a) účinné množství hostujícího chromoforu zakotveného v matrici hostitelského chromoforu, nebo (b) hostitelský chromofor a účinné množství hostujícího chromoforu, kde obě složky jsou zakotvené v polymerní matrici, kde absorpční spektrum hostujícího chromoforu překrývá fluorescenční emisní spektrum hostitelského chromoforu a kde je hostitelský chromofor vybrán ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony.

Předkládaný vynález se dále týká způsobu přípravy uvedeného prostředku, polymerovatelného prostředku obsahujícího tento prostředek, prostředku obsahujícího nosič s vysokým reliéfem z polymerovaného fotorezistentního materiálu obsahujícího tento prostředek, způsobu přípravy fluorescenčních obrazů s vysokým reliéfem na nosiči, použití prostředků jako fluorescenčních materiálů, zejména v elektroluminescenčních zařízeních a nových nefunkcionalizovaných derivátů benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu.

Kombinace obsahující hostitelské chromofory s hostujícími chromofory v nich rozpuštěnými pro přípravu látek se zvýšenou fluorescencí a velkým rozdílem mezi absorpčním maximum a emisním maximum jsou vysoce potřebné materiály, které mají širokou škálu potenciálních i současných technických použití. Velký rozdíl mezi absorpčním (excitačním) maximum a emisním maximum je způsoben přítomností resonančního energetického přenosu mezi příslušným hostitelským a hostujícím chromoforem.

Dovadání stav techniky

Možnost přenosu energie mezi chromofory, které mají oblast překryvu absorpčního spektra hostujícího chromoforu s fluorescenčním emisním spektrem hostitele je známá. Například H. Port a další popisují v Z. Naturforsch. 36a, strana 697 až 704 (1981) směsné krystaly fluorenu dopovaného dibenzofuranem nebo benzindanem se zlepšenou fluorescencí v UV oblasti při teplotách pod -173°C . Fluorescence při nízké teplotě ale nemá praktický význam a je zajímavá pouze vědecky.

C.W. Tang a další popisují v J. Appl. Fys. 65, 3610 až 3616 (1989) vícevrstvý prostředek s vrstvou emitující světlo obsahující 8-hydroxychinolinhliník, ve kterém je zakotvena oblast s příměsí fluorescenční látky jako je kumarin. Prostředek vykazuje zlepšenou elektroluminscenci a účinný Stokeův barevný posun, který je závislý na konkrétní přísadě. Příprava prostředku je složitá a není vhodná pro průmyslové využití.

J. M. Lang a další popisují v J. Phys. Chem. 97, strana 5058 až 5064 (1993) kombinaci kumarinu jako hostitele a rhodaminu jako hosta, přičemž jsou obě složky rozpuštěny v polyakrylové kyselině. Langova studie ale popisuje zvýšenou fluorescenci pouze za vysokého tlaku.

V patentu WO 93/23492 jsou uvedeny fluorescenční mikročástice se zvýšeným Stokeovým posunem, které jsou ale složeny z rozpustného a fluorescenčního hostitele a hostujícího barviva absorbovaného nebo vázaného na polymerní mikročástice. Materiál je použit pro optickou detekci nukleových kyselin jako DNA nebo RNA. Fluorescence těchto mikročástic je ale v pevném stavu velmi slabá.

US 5,227,252 uvádí fluorescenční prostředek obsahující 8-hydroxychinolinhliník jako hostitele a chinakridon jako hosta. Podobně JP-A-05 320 633 uvádí fluorescenční prostředek obsahující 8-hydroxychinolinhliník jako hostitele a diketopyrrolopyrrol jako hosta. V obou dokumentech jsou ale hostující látky nerozpustné a rozpouštějí se hlavně jako mikroklastry. Vznik mikroklastrů je způsoben společnou sublimací, což je způsob přípravy. Látky vykazují větší Stokeův posun, než by byl očekáván u normálního jednosložkového fluorescenčního materiálu a používají se například jako látky emitující světlo v elektroluminescenčních prostředcích. Způsob jejich přípravy vyžaduje mnoho technického vybavení pro zajištění přesné kontroly podmínek procesu, jako je vakuum a teplota, přípravy požadovaného směsného materiálu. Způsob není vhodný pro využití ve velkém pro výrobu v průmyslovém měřítku.

Patent EP-A-0 456 609 uvádí způsob přípravy 1,2,3,4-tetrachlorbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu a jeho derivátů v přítomnosti vybraných rozpouštědel. Tyto prostředky jsou pigmenty, které vykazují fluorescenci v pevném stavu a zvýšenou odolnost ve venkovních podmínkách. Dále práce uvádí, že kombinace 95 % žlutého 1,2,3,4-tetrachlorbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu s 5 % indantronové modři poskytuje zelený fluorescenční pigment. Proto je takový systém pigmentovým prostředkem, přičemž se nová barva jednoduše generuje jako směs barevných složek. Barva nevzniká důsledkem vzniku komplexu na molekulární úrovni ani přenosem energie, který vyžaduje těsnou interakci mezi složkami směsi.

F.W. Harris a další (ACS Symp. Ser. 132, 39 (1980)) popisují jako modelový materiál 1,2,3,4-tetrafenylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on pro své výzkumy fenylovaných polyimidazo-

pyrrolonů pro potenciální využití v atmosféře. V práci ale není žádná zmínka fluorescenčním chování této látky.

Podstata vynálezu

Předmětem podle vynálezu je proto objev fluorescenčního prostředku, který nevykazuje výše uvedené nevýhody. Prostředek s výhodou

- má značně zvýšenou a intenzivní fluorescenční emisi,
- vykazuje intenzivní fluorescenci v pevném stavu, přičemž je emisní spektrum s výhodou ve viditelné oblasti elektromagnetického spektra,
- je excitovatelný vlnovými délkami v UV i viditelné oblasti,
- vykazuje výbornou fotostabilitu a odolnost vůči venkovním vlivům,
- vykazuje široké emisní spektrum v závislosti na výběru vhodné hostujících molekul (úprava barvy),
- má vysokou tepelnou stabilitu,
- je snadno připravitelný, tj. (společným) srážecím procesem,
- může být využit pro přípravu elektroluminescenčních prostředků,

pokud je hostitelský chromofor vybrán ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony, což jsou deriváty benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu jako základní látky.

Všechny prostředky v souladu s předkládaným vynálezem mají dále činitel zvýšení pozitivní a to alespoň 1,3, výhodněji alespoň 2 a nejvýhodněji alespoň 5. Termín „činitel zvýšení“ je zde použit jako činitel zvýšení nebo snížení s ohledem na výšku píku intenzity emise pevného prášku obsahujícího hostitelskou a hostující fluorescenční složku v porovnání se stejným práškem, který neobsahuje žádnou fluorescenční hostující složku. Srovnání je reálné, pokud jsou vlnové délky excitačního záření

stejně. Obecně jsou emisní vlnové délky hostitelského/hostujícího materiálu delší (nižší energie) než u stejného materiálu bez hostující složky.

Proto byl objeven prostředek, který obsahuje (a) účinné množství hostujícího chromoforu zakotveného v matrici hostitelského chromoforu nebo (b) hostitelský chromofor a účinné množství hostujícího chromoforu oba zakotvené v polymerní matrici, přičemž absorpční spektrum hostujícího chromoforu překrývá fluorescenční emisní spektrum hostitelského chromoforu a přičemž je hostitelský chromofor vybrán ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony.

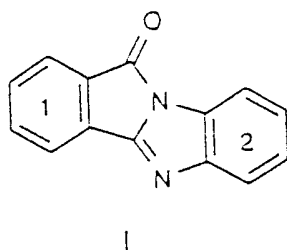
Dále byl nalezen způsob přípravy tohoto prostředku, polymerovatelného prostředku obsahujícího tento prostředek, prostředku obsahujícího nosič s vysokým reliéfem z polymerovatelného fotorezistentního materiálu obsahujícího tento prostředek, způsob přípravy fluorescenčního obrazu s vysokým reliéfem na nosiči, použití prostředku jako fluorescenčního materiálu zejména v elektroluminescenčních zařízeních a nové nefunkcionalizované deriváty benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu.

První provedení předkládaného vynálezu se týká prostředku obsahujícího (a) účinné množství hostujícího chromoforu zakotveného v matrici hostitelského chromoforu nebo (b) hostitelský chromofor a účinné množství hostujícího chromoforu oba zakotvené v polymerní matrici, přičemž absorpční spektrum hostujícího chromoforu překrývá fluorescenční emisní spektrum hostitelského chromoforu a přičemž je hostitelský chromofor vybrán ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony.

Hostitelský chromofor je vybrán ze skupiny, kterou tvoří deriváty benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu a samotný benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (zde označený jako benzoimidazoisindolon(s)). Sloučeniny jsou s výhodou deriváty rozpustné v organických nebo vodných rozpouštědlech.

V souladu s předkládaným vynálezem znamená rozpustnost hostitelských chromoforů, že s výhodou alespoň 10 mg, výhodněji alespoň 50 mg a nejvýhodněji alespoň 100 mg derivátu benzoimidazoisindolonu je rozpustných v 1 litru rozpouštědla, jako je dimethylformamid při 20 °C. Rozumí se samosebou, že rozpustnost roste s teplotou a závisí na výběru rozpouštědla.

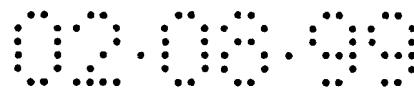
Benzoimidazoisindolony mohou mít vzorec I



kde

sousední atomy benzenových kruhů 1 a 2 jsou nekondenzované nebo kondenzované s benzenovými kruhy, heteroaromatickými kruhy, alifatickými kruhy nebo heteroalifatickými kruhy a kde v benzenových kruzích 1 nebo 2 nebo obou jsou kondenzované kruhové skupiny nebo všechny skupiny nesubstituované nebo substituované organickými skupinami a/nebo atomy halogenů.

Skupiny tvořící kondenzované kruhy jsou zejména vybrané ze skupiny, kterou tvoří dvoj vazná skupina vzorce $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{N}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{N}-$, skupina $-\text{CH}=\text{N}-\text{CH}=\text{N}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{NR}_1-$, skupina $-\text{CH}=\text{N}-\text{CH}_2-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{S}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$, skupina $-(\text{CH}_2)_3-$, skupina $-(\text{CH}_2)_4-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NR}_1-\text{CH}_2-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NR}_1-$, skupina



$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$, skupina $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-$ a skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-$, kde R_1 je atom vodíku nebo organický substituent a dvojvazné zbytky jsou nesubstituované nebo substituované organickou skupinou.

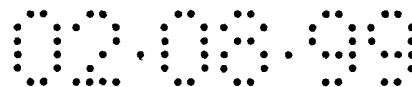
R_1 , jako organický substituent, může být lineární nebo rozvětvená alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, cykloalkylová skupina obsahující 5 až 7 atomů uhlíku, benzylová skupina nebo skupina $\text{R}_2-\text{C}(\text{O})-$, kde R_2 je alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, která je nesubstituovaná nebo substituovaná atomem fluoru, atomem chloru, nebo zbytkem ze skupiny, kterou tvoří alkoxy skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo cykloalkylová skupina obsahující 5 až 7 atomů uhlíku, fenylová skupina nebo benzylová skupina, které jsou nesubstituované nebo substituované atomem fluoru, atomem chloru nebo alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkoxy skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku.

Výhodnými příklady skupiny R_1 jsou atom vodíku, methylová skupina, ethylová skupina, propylová skupina, butylová skupina, pentylová skupina, hexylová skupina, benzylová skupina, methylbenzylová skupina, dimethylbenzylová skupina, acetylová skupina, propionylová skupina, butyroyllová skupina, benzyl- $\text{C}(\text{O})-$ skupina, fenyl- $\text{C}(\text{O})-$ skupina, tolyl- $\text{C}(\text{O})-$ skupina, mono-, di- nebo trichloracetylová skupina a mono- di- nebo trifluoracetylová skupina, mono- a dichlorfenyl- $\text{C}(\text{O})-$ skupina.

Organický substituent může být vybrán ze skupiny, kterou tvoří atom halogenu, skupina $-\text{CN}$, skupina $-\text{NO}_2$, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, hydroxyalkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů



uhlíku, halogenalkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylová skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylová skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, heteroarylová skupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, cykloalkylalkylová skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkylová skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, heteroarylalkylová skupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, alkyloxyskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkyloxyskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, aryloxyskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, heteroaryloxyskupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, cykloalkylalkyloxyskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkyloxyskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, heteroarylalkyloxyskupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylthioskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylthioskupina obsahující 6 až 8 atomů uhlíku, heteroarylthioskupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, cykloalkylalkylthioskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkylthioskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, heteroarylalkylthioskupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, alkyl-SO- nebo -SO₂ skupina obsahující v alkylové části 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkyl-SO- nebo -SO₂ skupina obsahující v cykloalkylové části 3 až 12 atomů uhlíku, aryl-SO- nebo -SO₂ skupina obsahující v arylové části 6 až 18 atomů uhlíku, heteroaryl-SO- nebo -SO₂ skupina obsahující v heteroarylové části 5 až 17 atomů uhlíku, cykloalkylalkyl-SO- nebo -SO₂ skupina obsahující v cykloalkylové části 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkyl-SO- nebo -SO₂ skupina obsahující v arylalkylové části 6 až 18 atomů uhlíku, alkyl-CO- skupina obsahující v alkylové části 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylalkyl-CO- skupina obsahující v cykloalkylové části 3 až 12 atomů uhlíku, aryl-CO- skupina obsahující v arylové části 6 až 18 atomů uhlíku, heteroaryl-CO- skupina



obsahující v heteroarylové části 5 až 17 atomů uhlíku, cykloalkylalkyl-CO- skupina obsahující v cykloalkylalkylové části 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkyl-CO- skupina obsahující v arylalkylové části 6 až 18 atomů uhlíku, heteroarylalkyl-CO- skupina obsahující v heteroarylalkalové části 5 až 17 atomů uhlíku, skupina $-NR_3R_4$, alkoxyalkylová skupina obsahující 2 až 20 atomů uhlíku, polyoxyalkylen- OR_6 skupina, skupina $-X-(R_5)_k-$, $C(O)-NR_3R_4$, skupina $-X-(R_5)_k-C(O)-OR_6$, skupina $-X-(R_5)_k-SO_2-OR_6$, skupina $-X-(R_5)_k-SO_2-NR_3R_4$, skupina $-NH-C(O)-R_6$ a $-O-C(O)-R_6$ skupina

kde

R_3 a R_4 jsou nezávisle na sobě atom vodíku H, alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkylbenzylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, nebo R_3 a R_4 dohromady tetramethylenová skupina, penta-methylenová skupina nebo skupiny $-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-$ nebo $-CH_2-CH_2-NR_3-CH_2-CH_2-$,

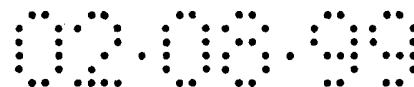
R_5 je alkylenová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, fenylenová skupina nebo benzylenová skupina,

R_6 je atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkylbenzylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku,

X je přímá vazba, skupina -O- nebo S,

k je číslo 0 nebo 1

a soli kyselin.

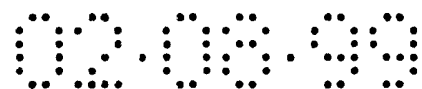


Výhodné soli jsou soli alkalických kovů nebo kovů alkalických zemin například lithia, sodíku, draslíku, hořčíku, vápníku, stroncia, berylia.

Cyklické alifatické a aromatické zbytky (substituenty organických skupin) mohou být také substituované například atomem fluoru, chloru, bromu, kyanoskupinou, nitroskupinou, alkylovou skupinou obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, a dále substituenty jako je cykloalkylová skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, aryllová skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylalkylová skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkylová skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, heteroarylalkylová skupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, alkyl-oxyskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkyloxy-skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, aryloxyskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku.

V souladu s předkládaným vynálezem mohou být alkylové substituenty lineární nebo rozvětvené a mohou obsahovat s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylová skupina, ethylová skupina, n- nebo i-propylová skupina, n-, i- nebo t-butylová skupina a isomery skupin jako je pentylová skupina, hexylová skupina, heptylová skupina, oktylová skupina, nonylová skupina, decylová skupina, undecylová skupina, dodecylová skupina, tridecylová skupina, tetradecylová skupina, pentadecylová skupina, hexadecylová skupina, heptadecylová skupina a okta-decylová skupina.

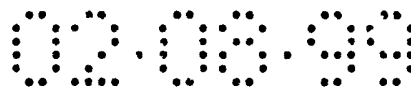
V souladu s předkládaným vynálezem mohou být halogenové substituenty atom fluoru, atom chloru, atom bromu nebo atom jodu a s výhodou atom fluoru nebo atom chloru.



V souladu s předkládaným vynálezem můžou být alkenylové substituenty lineární nebo rozvětvené a obsahují s výhodou 2 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 2 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 2 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 2 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou vinylová skupina, allylová skupina, methylvinylová skupina, but-1-en-4-ylová skupina, but-2-en-4-ylová skupina, but-3-en-4-ylová skupina, 3-methylprop-1-en-3-ylová skupina a isomery pentenylové skupiny, hexenylové skupiny, heptenylové skupiny, oktenylové skupiny, nonenylové skupiny, decenylové skupiny, undecenylové skupiny, dodecenylové skupiny, tridecenylové skupiny, tetradecenylové skupiny, pentadecenylové skupiny, hexadecenylové skupiny, heptadecenylové skupiny a oktadecenylové skupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem můžou být alkinylové substituenty lineární nebo rozvětvené a obsahují s výhodou 2 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 2 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 2 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 2 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou ethinylová skupina, krotinylová skupina, methylethinylová skupina, but-1-in-4-ylová skupina, but-2-in-4-ylová skupina, but-3-in-4-ylová skupina, 3-methyl-prop-1-in-3-ylová skupina a isomery pentinylové skupiny, hexinylové skupiny, heptinylové skupiny, oktinylové skupiny, noninylové skupiny, decinylové skupiny, undecinylové skupiny, dodecinylové skupiny, tridecinylové skupiny, tetradecinylové skupiny, pentadecinylové skupiny, hexadecinylové skupiny, heptadecinylové skupiny a oktadecinylové skupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem jsou hydroxyalkylové substituenty lineární nebo rozvětvené a obsahují s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými



příklady jsou hydroxymethylová skupina, hydroxyethylová skupina, n- nebo i-hydroxypropylová skupina, n-, i- nebo t-hydroxybutylová skupina a isomery hydroxypentylové skupiny, hydroxyhexylové skupiny, hydroxyheptylové skupiny, hydroxyoktylové skupiny, hydroxynonylové skupiny, hydroxydecylové skupiny, hydroxyundecylové skupiny, hydroxydodecylové skupiny, hydroxytridecylové skupiny, hydroxytetradecylové skupiny, hydroxypentadecylové skupiny, hydroxyhexadecylové skupiny, hydroxyheptadecylové skupiny a hydroxyoktadecylové skupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem jsou halogenalkylové substituenty lineární nebo rozvětvené a obsahují s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou chlormethylová skupina, dichlormethylová skupina, trichlormethylová skupina, fluormethylová skupina, difluormethylová skupina, trifluormethylová skupina, chlorethylová skupina, n- nebo i-chlorpropylová skupina, n-, i- nebo t-chlorbutylová skupina, perfluorethylová skupiny a perfluorbutylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahují cykloalkylové substituenty s výhodou 4 až 8 atomů uhlíku a výhodněji 5 až 7 kruhových atomů uhlíku. Příklady jsou cyklopropylová skupina, cyklobutylová skupina, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, cykloheptylová skupina, cyklooktylová skupina a cyklododecylová skupina. Výhodné skupiny jsou cyklopentylová skupina a cyklohexylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být arylový substituent naftylová skupina nebo s výhodou fenylová skupina.



V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje heteroarylový substituent s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů uhlíku a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylová skupina, pyrimidinylová skupina, furanylová skupina, pyrrolylová skupina a thiofenylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je cykloalkylalkylový substituent s výhodou cykloalkylmethylová skupina nebo cykloalkylethylová skupina a cykloalkylová znamená s výhodou cyklopentylová nebo cyklohexylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je arylalkylový substituent arylmethylová skupina nebo arylethylová skupina a aryl znamená s výhodou fenyl nebo naftyl. Některými příklady jsou benzylová skupina, fenylethylová skupina a naftylmethylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je heteroarylalkylový substituent s výhodou heteroarylmethylová nebo heteroarylethylová skupina, a heteroaryl obsahuje s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylmethylová skupina nebo pyridinylethylová skupina, pyrimidinyllová skupina, furanylmethylová skupina, pyrrolylmethylová skupina a thiofenylmethylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být alkoxysubstituent lineární nebo rozvětvený a obsahuje s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methoxyskupina, ethoxyskupina, n- nebo i-propoxy-

skupina, n-, i- nebo t-butoxyskupina a isomery pentoxyskupiny, hexoxyskupiny, heptoxyskupiny, oktoxyskupiny, nonyloxyskupiny, decyloxyskupiny, undecyloxyskupiny, dodecyloxyskupiny, tridecyloxyskupiny, tetradecyloxyskupiny, pentadecyloxyskupiny, hexadecyloxyskupiny, heptadecyloxyskupiny a oktadecyloxyskupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje cykloalkyloxysubstituent s výhodou 4 až 8 a výhodněji 5 až 7 kruhových atomů uhlíku. Příklady jsou cyklopropyloxyskupina, cyklobutyloxyskupina, cyklopentyloxyskupina, cyklohexyloxyskupina, cykloheptyloxyskupina, cyklooktyloxy a cyklododecyloxyskupina. Výhodné skupiny jsou cyklopentyloxyskupina a cyklohexyloxyskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být aryloxysubstituent naftyloxyskupina nebo s výhodou fenyloxyskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje heteroaryloxyskupina jako substituent s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinyloxyskupina, pyrimidinyloxyskupina, furanyloxyskupina, pyrrolyloxyskupina a thiofenyloxyskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem cykloalkylalkyloxysubstituent s výhodou cykloalkylmethyloxyskupina nebo cykloalkylethyloxyskupina a cykloalkyl znamená s výhodou cyklopentyl nebo cyklohexyl.

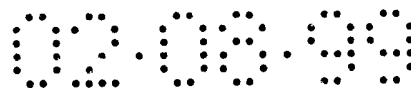
V souladu s předkládaným vynálezem je arylalkyloxysubstituent s výhodou arylmethyloxyskupina nebo ethyloxyskupina a aryl znamená s výhodou fenyl nebo naftyl. Některými příklady jsou benzyloxyskupina, fenylethyloxyskupina a naftylmethyloxyskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je heteroarylalkyloxy-substituent s výhodou heteroarylmethylová skupina nebo heteroarylethylová skupina a heteroarylová skupina obsahuje s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů atoms a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylmethyloxyskupina nebo pyridinylethyloxyskupina, pyrimidinylloxyskupina, furanylmethyloxyskupina, pyrrolylmethyloxyskupina a thiofenylmethyloxyskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být alkylthio-substituent lineární nebo rozvětvený a obsahuje s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylthioskupina, ethylthioskupina, n- nebo i-propylthioskupina, n-, i- nebo t-butylthioskupina a isomery pentylthioskupiny, hexylthioskupiny, heptylthioskupiny, oktylthioskupiny, nonylthioskupiny, decylthioskupiny, undecylthioskupiny, dodecylthioskupiny, tridecylthioskupiny, tetradecylthioskupiny, pentadecylthioskupiny, hexadecylthioskupiny, heptadecylthioskupiny a oktadecylthioskupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje cykloalkylthio-substituent s výhodou 4 až 8 a výhodněji 5 až 7 kruhových atomů uhlíku. Příklady jsou cyklopropylthioskupina, cyklobutylthioskupina, cyklopentylthioskupina, cyklohexylthioskupina, cykloheptylthioskupina, cyklooktylthioskupina a cyklododecylthioskupina. Výhodné skupiny jsou cyklopentylthioskupina a cyklohexylthioskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může arylthiosubstituent být naftylthioskupina nebo s výhodou fenylthioskupina.



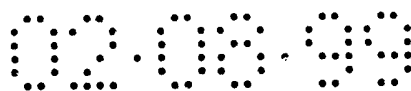
V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje heteroarylthio-substituent s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylthioskupina, pyrimidinylthioskupina, furanylthioskupina, pyrrollylthioskupina a thiofenylthioskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je cykloalkylalkylthio-substituent s výhodou cykloalkylmethylthioskupina nebo cykloalkylethylthioskupina a cykloalkyl znamená s výhodou cyklopentyl nebo cyklohexyl.

V souladu s předkládaným vynálezem je arylalkylthiosubstituent s výhodou arylmethylthioskupina nebo ary lethylthioskupina a aryl znamená s výhodou fenyl nebo naftyl. Některými příklady jsou benzylthioskupina, fenylethylthioskupina a naftylmethylthioskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je heteroarylalkylthio-substituent s výhodou heteroarylmethylthioskupina nebo heteroary lethylthioskupina a heteroaryl obsahuje s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylmethylthioskupina nebo pyridinylethylthioskupina, pyrimidinylthioskupina, furanylmethylthioskupina, pyrrollylmethylthioskupina a thiofenylmethylthioskupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být alkyl-SO-substituent nebo alkyl-SO₂-substituent lineární nebo rozvětvený a obsahuje s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methyl-SO-

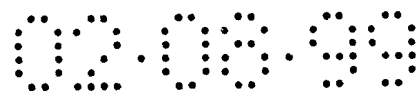


skupina nebo methyl-SO₂-skupina, ethyl-SO-skupina nebo ethyl-SO₂-skupina, n- i-propyl-SO- skupina nebo -SO₂-skupina, n-, i- nebo t-butyl-SO- nebo -SO₂-skupina a isomery pentyl-SO-skupiny nebo pentyl-SO₂-skupiny, hexyl-SO- skupiny nebo hexyl-SO₂-skupiny, heptyl-SO-skupiny nebo heptyl-SO₂-skupiny, oktyl-SO-skupiny nebo oktyl-SO₂-skupiny, nonyl-SO-skupiny nebo nonyl-SO₂-skupiny, decyl-SO-skupiny nebo decyl-SO₂-skupiny, undecyl-SO-skupiny nebo undecyl-SO₂-skupiny, dodecyl-SO-skupiny nebo dodecyl-SO₂-skupiny, tridecyl-SO-skupiny nebo tridecyl-SO₂-skupiny, tetradecyl-SO-skupiny nebo tetradecyl-SO₂-skupiny, pentadecyl-SO-skupiny nebo pentadecyl-SO₂-skupiny, hexadecyl-SO-skupiny nebo hexadecyl-SO₂-skupiny, heptadecyl-SO-skupiny nebo heptadecyl-SO₂-skupiny a oktadecyl-SO-skupiny nebo oktadecyl-SO₂-skupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje cykloalkyl-SO-substituent nebo cykloalkyl-SO₂-substituent s výhodou 4 až 8 a výhodněji 5 až 7 kruhových atomů uhlíku. Příklady jsou cyklopropyl-SO-skupina nebo cyklopropyl-SO₂-skupina, cyklobutyl-SO-skupina nebo cyklobutyl-SO₂-skupina, cyklopentyl-SO-skupina nebo cyklopentyl-SO₂-skupina, cyklohexyl-SO-skupina nebo cyklohexyl-SO₂-skupina, cykloheptyl-SO-skupina nebo cykloheptyl-SO₂-skupina, cyklooktyl-SO-skupina nebo cyklooktyl-SO₂-skupina a cyklododecyl-SO-skupina nebo cyklododecyl-SO₂-skupina. Výhodné skupiny jsou cyklopentyl-SO-skupina nebo cyklopentyl-SO₂-skupina a cyklohexyl-SO-skupina nebo cyklohexyl-SO₂-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být aryl-SO-substituent nebo aryl-SO₂-substituent naftyl-SO-skupina nebo nafty-SO₂-skupina nebo s výhodou fenyl-SO-skupina nebo fenyl-SO₂-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje heteroaryl-SO-skupina nebo heteroaryl-SO₂-skupina s výhodou 5 nebo 6 kruho-



vých atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinyl-SO-skupina skupina nebo pyridinyl-SO₂-skupina, pyrimidinyl-SO-skupina nebo pyrimidinyl-SO₂-skupina, furanyl-SO-skupina nebo furanyl-SO₂-skupina, pyrrolyl-SO-skupina nebo pyrrolyl-SO₂-skupina a thiofenyl-SO-skupina nebo thiofenyl-SO₂-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je cykloalkylalkyl-SO-substituent nebo cykloalkylalkyl-SO₂-substituent s výhodou cykloalkylmethyl-SO-skupina nebo cykloalkylmethyl-SO₂-skupina nebo cykloalkylethyl-SO-skupina nebo cykloalkylethyl-SO₂-skupina a cykloalkyl znamená s výhodou cyklopentyl nebo cyklohexyl.

V souladu s předkládaným vynálezem je arylalkyl-SO-substituent nebo arylalkyl-SO₂-substituent s výhodou arylmethyl-SO-skupina nebo arylmethyl-SO₂- nebo arylethyl-SO-skupina nebo arylethyl-SO₂-skupina a aryl znamená s výhodou fenyl-SO-skupina nebo fenyl-SO₂-skupina nebo naftyl-SO-skupina nebo naftyl-SO₂-skupina. Některými příklady jsou benzyl-SO-skupina nebo benzyl-SO₂-skupina, fenylethyl-SO-skupina nebo fenylethyl-SO₂-skupina a naftylmethyl-SO-skupina nebo naftylmethyl-SO₂-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je heteroarylalkyl-SO-substituent nebo heteroarylalkyl-SO₂-substituent s výhodou heteroarylmethyl-SO-skupina nebo heteroarylmethyl-SO₂-skupina nebo heteroarylethyl-SO-skupina nebo heteroarylethyl-SO₂-skupina a heteroaryl obsahuje s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylmethyl-SO-skupina nebo

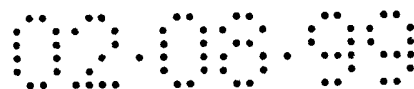
pyridinylmethyl-SO₂-skupina nebo pyridinylethyl-SO-skupina nebo pyridinylethyl-SO₂-skupina, pyrimidinyl-SO-skupina nebo pyrimidinyl-SO₂-skupina, furanylmethyl-SO-skupina nebo furanylmethyl-SO₂-skupina, pyrrolylmethyl-SO-skupina nebo pyrrolylmethyl-SO₂-skupina a thiofenylmethyl-SO-skupina nebo thiofenylmethyl-SO₂-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být alkyl-CO-substituent lineární nebo rozvětvený a obsahovat s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methyl-CO-skupina, ethyl-CO-skupina, n- nebo i-propyl-CO-skupina, n-, i- nebo t-butyl-CO-skupina a isomery pentyl-CO-skupiny, hexyl-CO-skupiny, heptyl-CO-skupiny, oktyl-CO-skupiny, nonyl-CO-skupiny, decyl-CO-skupiny, undecyl-CO-skupiny, dodecyl-CO-skupiny, tridecyl-CO-skupiny, tetradecyl-CO-skupiny, pentadecyl-CO-skupiny, hexadecyl-CO-skupiny, heptadecyl-CO-skupiny a oktadecyl-CO-skupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje cykloalkyl-CO-substituent s výhodou 4 až 8 a výhodněji 5 až 7 kruhových atomů uhlíku. Příklady jsou cyklopropyl-CO-skupina, cyklobutyl-CO-skupina, cyklopentyl-CO-skupina, cyklohexyl-CO-skupina, cykloheptyl-CO-skupina, cyklooktyl-CO-skupina a cyklododecyl-CO-skupina. Výhodnými skupinami jsou cyklopentyl-CO-skupina a cyklohexyl-CO-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem může být aryl-CO-substituent naftyl-CO-skupina nebo s výhodou fenyl-CO-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje heteroaryl-substituent s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou



tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylová skupina, pyrimidinylová skupina, furanylová skupina, pyrrolylová skupina a thiofenylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem cykloalkylalkyl-CO-substituent s výhodou cykloalkylmethyl-CO-skupina nebo cykloalkylethyl-CO-skupina, a cykloalkyl znamená s výhodou cyklopentyl nebo cyklohexyl.

V souladu s předkládaným vynálezem je arylalkyl-CO-substituent s výhodou arylmethyl-CO-skupina nebo aryylethyl-CO-skupina a aryl znamená s výhodou fenyl-CO-skupina nebo naftyl-CO-skupina. Některými příklady jsou benzyl-CO-skupina, fenylethyl-CO-skupina a naftylmethyl-CO-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem je heteroarylalkyl-CO-substituent s výhodou heteroarylmethyl-CO-skupina nebo heteroaryylethyl-CO-skupina a heteroaryl obsahuje s výhodou 5 nebo 6 kruhových atomů a s výhodou 1 až 3, výhodněji 1 nebo 2 heteroatomy vybrané ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku. Některými příklady jsou pyridinylmethyl-CO-skupina nebo pyridinylethyl-CO-skupina, pyrimidinyl-CO-skupina, furanylmethyl-CO-skupina, pyrrolylmethyl-CO-skupina a thiofenylmethyl-CO-skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje alkoxyalkylový substituent s výhodou celkem 2 až 12, výhodněji 2 až 8 a nejvýhodněji 2 až 6 atomů uhlíku. Alkoxyskupina může obsahovat 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methoxyethyllová skupina, methoxyethyllová skupina, methoxypropylová skupina, methoxybutylová skupina, methoxypentylová skupina, methoxyhexylová skupina, ethoxymethyllová skupina, ethoxyethyllová skupina, ethoxypropylová skupina, ethoxybutylová skupina,



ethoxypentylová skupina, ethoxyhexylová skupina, propoxymethylová skupina a butoxymethylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem obsahuje polyoxyalkylen-O-R₆ substituent s výhodou 2 až 12 a výhodněji 2 až 6 oxyalkylenových jednotek, přičemž alkylen je s výhodou ethylen, 1,2-propylen nebo 1,3-propylen nebo 1,2-butylen, 1,3-butylen nebo 1,4-butylen. Skupina R₆ je s výhodou atom vodíku nebo alkylová skupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku.

V souladu s předkládaným vynálezem mohou být skupiny R₁ a R₂ jako alkylové skupiny lineární nebo rozvětvené a obsahují s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylová skupina, ethylová skupina, n-propylová skupina nebo i-propylová skupina, n-butylová skupina, i-butylová skupina nebo t-butylová skupina a isomery pentylové skupiny, hexylové skupiny, heptylové skupiny, oktylové skupiny, nonylové skupiny, decylové skupiny, undecylové skupiny, dodecylové skupiny, tridecylové skupiny, tetradecylové skupiny, pentadecylové skupiny, hexadecylové skupiny, heptadecylové skupiny a oktaedecylové skupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem mohou být skupiny R₃ a R₄ jako alkylfenylové skupiny s výhodou alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 8 atomů uhlíku, výhodně alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylfenylová skupina, ethylfenylová skupina, n- a i-propylfenylová skupina, n-, i- nebo t-butylfenylová skupina, hexylfenylová skupina, oktylfenylová skupina, dodecylfenylová skupina a dimethylfenylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem mohou být R_3 a R_4 jako alkylbenzylové skupiny s výhodou alkylbenzylová skupiny obsahující v alkylové části 1 až 8 atomů uhlíku, s výhodou 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylbenzylová skupina, ethylbenzylová skupina, n- nebo i-propylbenzylová skupina, n-, i- nebo t-butylbenzylová skupina, hexylbenzylová skupina, oktylbenzylová skupina, dodecylbenzylová skupina a dimethylbenzylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem znamenají R_3 a R_4 na sobě nezávisle s výhodou atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, nebo R_3 a R_4 dohromady znamenají tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupina $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$.

V souladu s předkládaným vynálezem, pokud je skupina R_5 alkylenovou skupinou, je to alkylenová skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, s výhodou 1 až 4 atomy uhlíku například methylenová skupina, ethylenová skupina, propylenová skupina nebo butylenová skupina. Nejvýhodnější R_5 skupina je methylenová skupina, ethylenová skupina, fenyleneová skupina nebo benzylenová skupina.

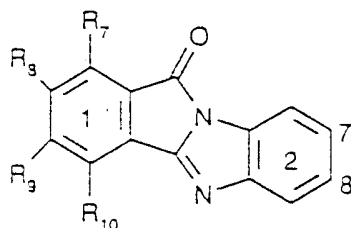
V souladu s předkládaným vynálezem, pokud je skupina R_6 alkylovou skupinou, může být lineární nebo rozvětvená a obsahovat s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylová skupina, ethylová skupina, n- nebo i-propylová skupina, n-, i- nebo t-butylová skupina a isomery skupin jako je pentylová

skupina, hexylová skupina, heptylová skupina, oktylová skupina, nonylová skupina, decylová skupina, undecylová skupina, dodecylová skupina, tridecylová skupina, tetradecylová skupina, pentadecylová skupina, hexadecylová skupina, heptadecylová skupina a oktaedecylová skupina. Skupina R_6 je s výhodou atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina.

Příklady substituentů jsou atom fluoru, atom chloru, atom bromu, methylová skupina, ethylová skupina, propylová skupina, butylová skupina, hexylová skupina, methyloxyskupina, ethyloxyskupina, propyloxyskupina, butyloxyskupina, hexyloxyskupina, methylthioskupina, ethylthioskupina, methyl-SO-skupina nebo ethyl-SO-skupina, methyl-SO₂-skupina nebo ethyl-SO₂-skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, tolylová skupina, xylylová skupina, methylbenzylová skupina, dimethylbenzylová skupina, chlorfenylová skupina, dichlorfenylová skupina, methoxyfenylová skupina, dimethoxyfenylová skupina, methoxybenzylová skupina, dimethoxybenzylová skupina, CH₃-CO-skupina, C₆H₅-CO-skupina, CH₃-CO-O-skupina, C₆H₅-CO-O-skupina, CH₃-SO₂-O-skupina, C₆H₅-SO₂-O-skupina, skupina -NH₂, skupina -NHCH₃, skupina -NHC₂H₅, skupina -NHC₈H₁₇, skupina -N(CH₃)₂, skupina -COOH, skupina -CO-OCH₃, skupina -CO-OC₂H₅, skupina SO₃H, skupina -SO₂-OCH₃, skupina SO₂-OC₂H₅, skupina -CO-NH₂, skupina -CO-NCH₃, skupina -CO-NHC₂H₅, skupina -CO-NHC₈H₁₇, skupina -CO-NH(CH₃)₂, skupina -SO₂-NH₂, skupina -SO₂-NHCH₃, skupina -SO₂-NHC₂H₅, skupina -SO₂-NHC₈H₁₇, skupina -SO₂-N(CH₃)₂, H₂N-SO₂- skupina, methoxymethylová skupina, methoxyethylová skupina, ethoxyethylová skupina, skupina -(OCH₂CH₂)₂-OH, skupina -CN a -NO₂ skupina.

Počet substituentů je libovolný a zásadně závisí na syntetických možnostech, požadovaných optických vlastnostech souvisejících s fluorescencí a absorpcí a požadované rozpustnosti.

Ve výhodném provedení podle vynálezu mají sloučeniny vzorce I vzorec II



(II),

kde

R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} mohou být nezávisle na sobě atom vodíku, atom fluoru, atom chloru, atom bromu, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkokyskupina skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkylthioskupina, aryllová skupina, arylalkylová skupina, alkylaryllová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkylarylalkylová skupina obsahující v prvně jmenované alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku a kruh 2 je nesubstituovaný nebo substituovaný, jak je popsáno výše včetně výhodných substituentů.

Alespoň jedna skupina z R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} je s výhodou jedním z definovaných substituentů. Výhodněji jsou skupiny R_8 a R_9 jedním z definovaných substituentů. Nejvýhodněji jsou R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} substituenty.

V souladu s předkládaným vynálezem pokud R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} znamenají lineární alkylovou skupinu nebo rozvětvenou alkylovou skupinu, obsahují s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylová skupina, ethylová skupina, n-propylová skupina nebo

i-propylová skupina, n-butylová skupina, i-butylová skupina nebo t-butylová skupina a isomery pentylové skupiny, hexylové skupiny, heptylové skupiny, oktylové skupiny, nonylové skupiny, decylové skupiny, undecylové skupiny, dodecylové skupiny, tridecylové skupiny, tetradecylové skupiny, pentadecylové skupiny, hexadecylové skupiny, heptadecylové skupiny a okta-decylové skupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem pokud R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} znamenají lineární alkoxykupinu nebo rozvětvenou alkoxykupinu obsahují s výhodou 1 až 12, výhodněji 1 až 8 a nejvýhodněji 1 až 6 atomů uhlíku. Některými příklady jsou methoxykupina, ethoxykupina, n- nebo i-propoxykupina, n-, i- nebo t-butoxykupina a isomery pentoxykupiny, hexoxykupiny, heptoxykupiny, oktoxykupiny, nonyloxykupiny, decyloxykupiny, undecyloxykupiny, dodecyloxykupiny, tridecyloxykupiny, tetradecyloxykupiny, pentadecyloxykupiny, hexadecyloxykupiny, heptadecyloxykupiny a okta-decyloxykupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem pokud R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} znamenají lineární nebo rozvětvený alkylthiosubstituent, obsahují s výhodou 1 až 12 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 8 atomů uhlíku, ještě výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylthioskupina, ethylthioskupina, n- nebo i-propylthioskupina, n-, i- nebo t-butylthioskupina a isomery pentylthioskupiny, hexylthioskupiny, heptylthioskupiny, oktylthioskupiny, nonylthioskupiny, decylthioskupiny, undecylthioskupiny, dodecylthioskupiny, tri-decylthioskupiny, tetradecylthioskupiny, pentadecylthioskupiny, hexadecylthioskupiny, heptadecylthioskupiny a okta-decylthioskupiny.

V souladu s předkládaným vynálezem R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} mohou být jako arylová skupina naftyllová skupina nebo s výhodou fenyllová skupina.

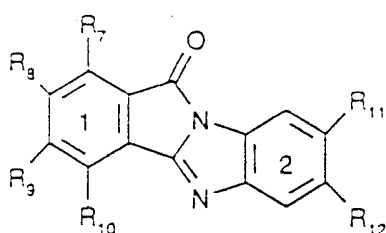
V souladu s předkládaným vynálezem R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} mohou znamenat arylalkylovou skupinu s výhodou arylmethylovou skupinu nebo arylethylovou skupinu, kde aryl s výhodou znamená fenyl nebo naftyl. Některými příklady jsou benzylová skupina, fenylethylová skupina a naftylmethylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem pokud R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} znamenají alkylarylovou skupinu, je to s výhodou alkylfenylová skupina, výhodněji alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 8, nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylfenylová skupina, ethylfenylová skupina, n- a i-propylfenylová skupina, n-, i- nebo t-butylfenylová skupina, hexylfenylová skupina, oktylfenylová skupina, dodecylfenylová skupina a dimethylfenylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem pokud R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} znamenají alkylarylalkylovou skupinu, je to s výhodou alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 8 atomů uhlíku, s výhodou 1 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou methylbenzylová skupina, ethylbenzylová skupina, n- nebo i-propylbenzylová skupina, n-, i- nebo t-butylbenzylová skupina, hexylbenzylová skupina, oktylbenzylová skupina, dodecylbenzylová skupina a dimethylbenzylová skupina.

V zejména výhodném provedení podle vynálezu je organickým substituentem substituovaný i kruh 2, zejména v pozici 7, pozici 8 nebo obou.

V zejména výhodném provedení podle vynálezu mají sloučeniny vzorce II vzorec III,



(III).

kde

R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} jsou atom chloru, fenylová skupina nebo alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku,

R_{11} je atom vodíku nebo organický substituent,

R_{12} je atom vodíku nebo organický substituent.

Kruh 2 je s výhodou monosubstituovaný, což znamená, že jeden z R_{11} a R_{12} je organický substituent.

V zejména výhodném jsou R_7 , R_8 , R_9 a R_{10} atom chloru a fenylová skupina.

V souladu s předkládaným vynálezem pokud jsou R_{11} nebo R_{12} organickými substituenty, jsou s výhodou vybrány ze skupiny, kterou tvoří skupina -CN, skupina -NO₂, skupina -COOH, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, hydroxyalkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, halogenalkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylová skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylová skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylalkylová skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkylová skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, alkyl-oxyskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkyl-oxyskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, aryloxyskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylalkyloxyskupina

obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkyloxyskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylthioskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylthioskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylalkylthioskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkylthioskupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, alkyl-CO- skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkyl-CO- skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, aryl-CO- skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylalkyl-CO- skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, arylalkyl-CO- skupina obsahující 6 až 18 atomů uhlíku, skupina $-NR_3R_4$, alkoxyalkylová skupina obsahující 2 až 20 atomů uhlíku, skupina polyoxyalkylen- OR_6 , skupina $-X-(R_5)_k-C(O)-NR_3R_4$, skupina $-X-(R_5)_k-C(O)-OR_6$, skupina $-X-(R_5)-SO_2-OR_6$, skupina $-X-(R_5)_k-SO_2-NR_3R_4$, skupina $-NH-C(O)-R_6$ a skupina $-O-C(O)-R_6$,

kde

R_3 a R_4 jsou nezávisle na sobě atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, nebo R_3 a R_4 jsou dohromady tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupiny $-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-$ nebo $-CH_2-CH_2-NR_3-CH_2-CH_2-$,

R_5 je alkýlenová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, fenylenová skupina nebo benzylenová skupina,

R_6 je atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina,

fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku,

X je přímá vazba, skupina -O- nebo S,

k je číslo 0 nebo 1

a soli kyselin.

Výhodné významy popsané výše platí i pro R_{11} , R_{12} , X a R_3 až R_6 .

Pokud jsou R_{11} a R_{12} organické substituenty, jsou nejvýhodněji vybrány ze skupiny, kterou tvoří skupina -CN, skupina -NO₂, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, hydroxyalkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylová skupina obsahující 5 až 17 atomů uhlíku, arylová skupina obsahující 6 až 10 atomů uhlíku, arylalkylová skupina obsahující 7 až 11 atomů uhlíku, alkyloxyskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkyloxyskupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku, aryloxyskupina obsahující 6 až 10 atomů uhlíku, cykloalkylalkyloxyskupina obsahující 5 až 7 atomů uhlíku, arylalkyloxyskupina obsahující 7 až 11 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylthio skupina obsahující 5 až 7 atomů uhlíku, arylthioskupina obsahující 6 až 10 atomů uhlíku, cykloalkylalkylthioskupina obsahující 5 až 7 atomů uhlíku, arylalkylthioskupina obsahující 7 až 11 atomů uhlíku, alkyl-CO- skupina obsahující v alkylové části 1 až 18 atomů uhlíku, cykloalkylalkyl-CO- skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 7 atomů uhlíku, aryl-CO- skupina obsahující v arylové části 6 až 10 atomů uhlíku, cykloalkylalkyl-CO- skupina obsahující v cykloalkylalkylové části 5 až 7 atomů uhlíku, arylalkyl-CO- skupina obsahující v arylalkylové části 7 až 11 atomů uhlíku, skupina -NR₃R₄, alkoxyalkylová

skupina obsahující 2 až 12 atomů uhlíku, polyoxyalkylen-OR₆, skupina, skupina -X-(R₅)_x-C(O)-NR₃R₄, skupina -X-(R₅)_x-C(O)-OR₆, skupina -X-(R₅)_x-SO₂-OR₆, skupina -X-(R₅)_x-SO₂-NR₃R₄, skupina -NH-C(O)-R₆ a -O-C(O)-R₆ skupina,

kde

R₃ a R₄ jsou nezávisle na sobě atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, nebo R₃ a R₄ jsou dohromady tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupina -CH₂-CH₂-O-CH₂-CH₂-,

R₅ je alkylenová skupina obsahující 1 až 4 atomů uhlíku, fenylenová skupina nebo benzylenová skupina,

R₆ je atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku,

X je přímá vazba, skupina -O- nebo S,

k je číslo 0 nebo 1

a soli kyselin.

V zejména výhodném provedení vynálezu jsou skupiny R₁₁ a R₁₂ vybrány ze skupiny, kterou tvoří skupina -NO₂, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, která je lineární nebo rozvětvená, alkyloxy skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, která je lineární nebo rozvětvená, skupina -C(O)OH nebo skupina

-C(O)-O-Calkyl obsahující v alkylové části 1 až 18 atomů uhlíku.

Sloučeniny vzorce I až III jsou částečně známé a lze je snadno připravit z nesubstituovaných nebo substituovaných orthofenylendiaminů a nesubstituovaných nebo substituovaných ftalanhydridů jak je popsáno například v EP-A-0 456 609.

Hostující chromofor může být vybrán z široké škály pigmentů, derivátů pigmentů, barviv a jejich derivátů a směsí, pokud jsou luminiscenční v molekulárním stavu a jejich absorpční spektra se překrývají s emisním spektrem hostitelského chromoforu. Některé hostující chromofory jsou popsány například v patentu WO 93/23492.

V jednom provedení vynálezu je hostující chromofor s výhodou rozpustný, alespoň do určitého stupně, v rozpouštědle a, pokud je to zapotřebí, v hostitelském chromoforu, což umožňuje tvorbu homogenních pevných roztoků.

Rozpustnost hostujícího chromoforu znamená v souladu s předkládaným vynálezem, že se alespoň 200 mg, výhodněji alespoň 300 mg a nejvýhodněji alespoň 500 mg hostujícího chromoforu rozpustí v 1 litru rozpouštědla jako je dimethylformamid při 20 °C. Tato definice se týká i prostředků, kde jsou hostitelské a hostující chromofory zakotveny v polymerní matici.

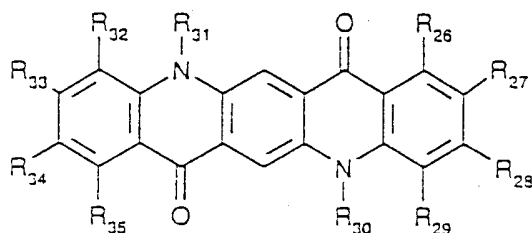
Hostující chromofor může být vybrán ze skupiny, kterou tvoří chinakridony, peryleny, perinony, diketo- a dithioketopyrrolopyrroly, rhodaminy, kumariny, xantheny, oxaziny, oxazoly, cyaniny, ftalocyaniny, porfyriny, styrylová barviva, komplexy kovů a jejich směsi.

Výhodné hostující chromofory jsou vybrané ze skupiny, kterou tvoří chinakridony, peryleny, perinony, diketopyrrolopyrroly, rhodaminy, kumariny, cyaniny, fthalocyaniny, porfyriny, styrylová barviva a jejich směsi. Zejména výhodné jsou chinakridony, peryleny, diketopyrrolopyrroly, rhodaminy, kumariny a jejich směsi.

Hostující sloučeniny a jejich deriváty jsou v tomto oboru známé a mohou být připraveny analogickými postupy.

Chinakridony lze nalézt v Chemical Reviews 67 (1) strany 1 až 18 (1967).

Chinakridony mohou mít vzorec VII



(VII).

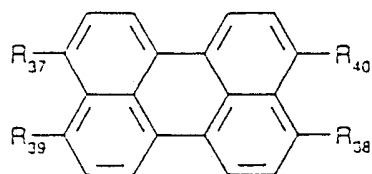
kde

R_{26} až R_{29} a R_{32} až R_{35} mohou být nezávisle na sobě atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, alkoxy- skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, atom fluoru, atom chloru, atom bromu, skupina CN, skupina NO_2 nebo skupina $\text{NR}_{21}\text{R}_{22}$, kde R_{21} a R_{22} jsou na sobě nezávisle atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, benzylová nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, nebo R_{21} a R_{22} jsou dohromady tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupina $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$; nebo dva sousední zbytky z R_{26} až R_{29} a/nebo R_{32} až R_{35} spolu s atomy uhlíku, ke kterým jsou vázané, tvoří pětičlenné nebo

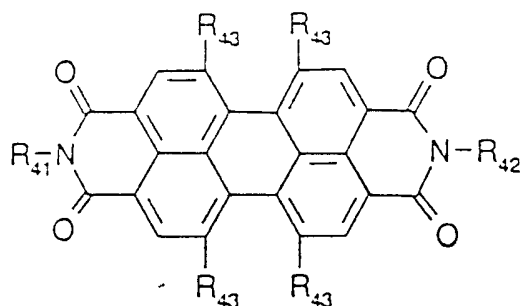
šestičlenné alifatické, heteroalifatické, aromatické nebo heteroaromatické kruhy, přičemž heteroatomy jsou vybrány ze skupiny, kterou tvoří atom kyslíku, atom síry a atom dusíku; a

R_{30} a R_{31} jsou nezávisle na sobě atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylové skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, nebo skupina $R_{36}-O-C(O)-$, kde R_{36} znamená alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku.

Perylen jsou popsány v US-A-4 446 324 a US-A-5 470 502. Výhodnými příklady jsou peryleny vzorců IX a X,



(IX).



(X).

kde

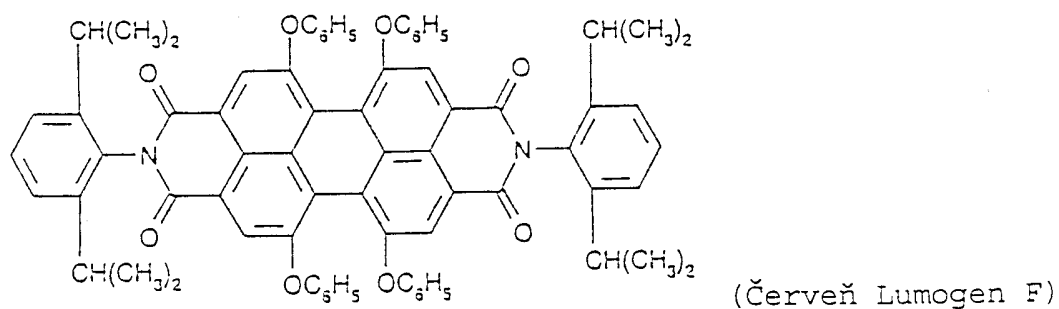
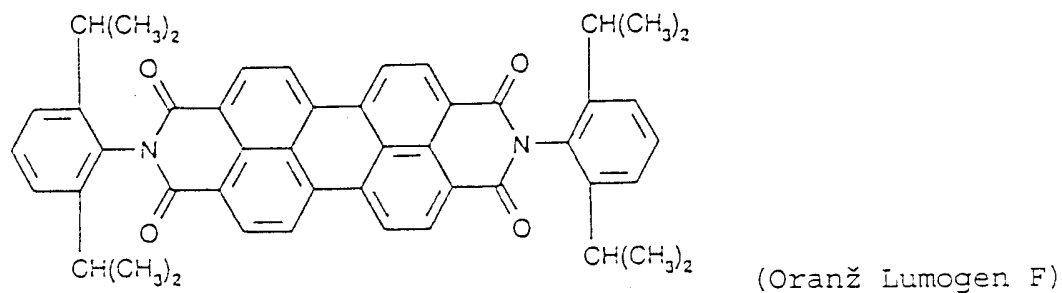
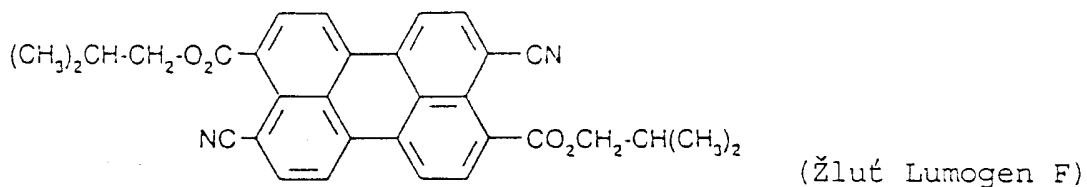
R_{37} a R_{38} mohou na sobě nezávisle být atom fluoru, atom chloru, atom bromu nebo skupina CN,

R_{39} a R_{40} na sobě nezávisle znamenají skupina R_{36} -O-C(O)-, kde R_{36} je alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku.

R_{41} a R_{42} mohou na sobě nezávisle být atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku nebo skupina skupina R_{36} -O-C(O)-, kde R_{36} znamená alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku a

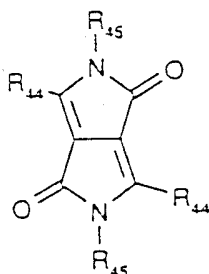
R_{43} je nezávisle alkoxyskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, fenoxyskupina nebo alkylfenoxyskupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku.

Některými příklady jsou následující komerčně dostupné sloučeniny;



Diketo- a dithioketopyrrolopyrroly lze nalézt v US-A-4 415 685 a JP-A-61 162 555.

Příklady diketopyrrolopyrrolů mají vzorec XI,



(XI),

kde

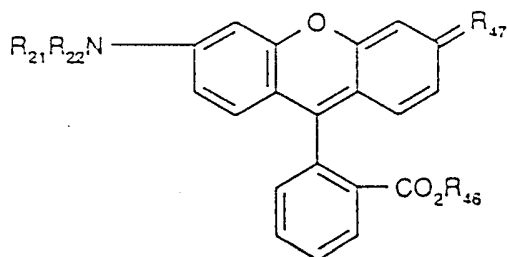
R₄₄ je nezávisle na sobě atom vodíku, atom halogenu nebo fenyllová skupina nesubstituovaná nebo substituovaná skupinou

jako je alkylová skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, alkoxy skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, fenylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, atom fluoru, atom chloru, atom bromu, skupina CN, skupina NO₂ nebo skupina -NR₂₁R₂₂, kde R₂₁ a R₂₂ dohromady znamenají tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupina -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-; a

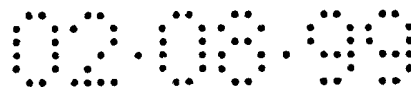
R₄₅ mohou na sobě nezávisle být atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku nebo skupina skupina R₃₀-O-C(O)-, kde R₃₀ znamená alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku.

Řada komerčních rhodaminů je dostupná z katalogu chemikálií firmy ACROS ORGANICS Vol. 1 (1996).

Výhodné příklady rhodaminů mají vzorec XII,



(XII)



kde

R_{21} a R_{22} jsou na sobě nezávisle atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, fenylová skupina, alkyl-fenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, benzylová nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, nebo R_{21} a R_{22} jsou dohromady tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupina $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$;

R_{46} mohou na sobě nezávisle být atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkenylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, alkinylová skupina obsahující 2 až 18 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 6 atomů uhlíku nebo ekvivalentní kation kovu nebo amonia; a

R_{47} je skupina $=\text{NR}_{48}$ nebo skupina $=\text{NR}_{48}\text{R}_{49}$; R_{48} a R_{49} jsou nezávisle na sobě alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku fenylová skupina, benzylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku; a X je jednovazný anion.

Řada komerčních kumarinů, oxazinů, cyaninů, xanthenů a styrylových barviv je dostupná z katalogu chemikálií firmy ACROS ORGANICS Vol. 1 (1996).

Řada komerčních oxazolů je dostupná z katalogu firmy DOJINDO LABORATORIES, 18. vydání (1992).

Porfyriny a fthalocyaniny jsou popsány například v knize „The Fthalocyanines“ (Frank H. Moser a další, vydal Franklin, 1983).

V souladu s předkládaným vynálezem je účinné množství hostujícího chromoforu například takové, že prostředek může obsahovat 0,001 až 30, s výhodou 0,01 až 20, výhodněji 0,01 až 10 a nejvýhodněji 0,01 až 5 % hmotnostních hostujícího chromoforu, vzhledem k celkovému množství hostitelského a hostujícího chromoforu.

Dále v souvislosti s předkládaným vynálezem je termín překrytí absorpčního spektra hostujícího chromoforu s fluorescenčním emisním spektrem hostitelského chromoforu odborníkům v této oblasti jasný. Pro usnadnění pochopení pro ostatní, překryv znamená „spektrální překryv“ definovaný následujícím vztahem:

$$S = \int_0^{\infty} f_F(\nu) f_A(\nu) d\nu$$

kde $f_F(\nu)$ je normalizováno tak, že

$$\int_0^{\infty} f_F(\nu) d\nu$$

se rovná fluorescenčnímu kvantovému výtěžku hostitele, a kde ν je vlnočet, f_F fluorescenční spektrum hostitele měřené v kvantech a f_A je spektrální rozložení molárního extinkčního koeficientu hosta. Spektrální překryv pro vznik zvýšené fotoluminiscence je obvykle vyšší než 10, s výhodou vyšší než 100, výhodněji vyšší než 500. Horní limit nemá žádný smysl, protože „překryv“ nemá žádné maximum (tj. čím větší, tím lepší).



Podle předkládaného vynálezu zakotvený znamená rozložení hostujícího chromoforu (nebo hostujícího i hostitelského chromoforu, pokud je použita polymerní matrice) v matici nebo celkovém množství hostitelského chromoforu (nebo tudíž samozřejmě polymerní matrice). Toto rozptýlení je s výhodou homogenní. Proto v jiném výhodném provedení v souladu s předkládaným vynálezem (a) je hostující chromofor homogenně rozložen v matici hostitelského chromoforu, nebo (b) hostitelský a hostující chromofor jsou oba homogenně rozloženy v polymerní matici.

V souvislosti s předkládaným vynálezem znamená termín „homogenně“, že složky v matici, např. hostující chromofor, jsou hladce nebo rovnoměrně rozptýleny nebo dispergovány v matici (nebo hostitelské nebo hostitelské/polymerní matici) a s výhodou, v ideálním případě, jsou od sebe ve stejné vzdálenosti. Podle současných pozorování, čím hladší nebo jednotnější je rozložení, tím lepší jsou fluorescenční vlastnosti, protože koexistence oblastí s jasnou a slabou fluorescencí je redukována stejně jako oblasti, kde je emisní barva blíže k barvě hostitele než hosta. Dále je homogenní nebo hladné rozložení výhodné, protože se obvykle sníží možnost agregace.

V jiném výhodném provedení podle vynálezu není průměrná velikost částic hostujícího chromoforu (nebo hostitelského a hostujícího chromoforu, pokud se použije polymerní matrice) větší než požadovaný průměr, s výhodou větší než požadované množství hostitelského chromoforu (nebo hostitelského a hostujícího chromoforu, pokud se použije polymerní matrice) je v molekulárním stavu. Nejvýhodněji je hostující chromofor (nebo hostitelský a hostující chromofor, pokud se použije polymerní

matrice) molekulárně rozpuštěný a homogenně rozptýlený v matrici hostitelského chromoforu (nebo polymerní matrici).

V souvislosti s předkládaným vynálezem znamená termín „rozpuštěný“, že molekula existuje jako volná a izolovaná entita v daném prostředí nebo matrici, s výhodou tak, že je oproštěna od jakýchkoli interakcí mezi molekulami stejného druhu, tj. zcela obklopena molekulami matrice. Obvykle může být matricí kapalně organické rozpouštědlo nebo pevná látka, jako je polymer nebo jiný fluorescenční materiál (hostitel), který má jinou chemickou strukturu. Koncentrační limity pro molekuly v rozpuštěném stavu obvykle silně závisí na asociativní povaze mezi molekulou a médiem matrice a/nebo na vnitřních kohezních silách, které existují mezi příslušnými hostujícími molekulami. Je tedy nemožné definovat univerzální rozmezí výhodných koncentrací, a musí být tedy zjištěno *ad hoc*, například pomocí několika jednoduchých pokusů.

Polymery, které lze použít jako polymerní matrici, mohou být vybrány z termoplastových, směsných, termosetových a strukturně zesíťovaných polymerů. Polymery mohou být homopolymery, kopolymery, blokové polymery, roubované polymery nebo náhodné polymery.

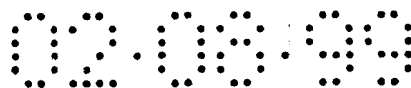
Polymery mohou být neprůhledné nebo průsvitné, ale s výhodou průhledné. Polymery mohou být vybrány například ze skupiny, termoplastických polymerů, jako jsou polyestery, polyamidy, polyimidy, polyamid-imidy, polyamidestery, polyurethany, polyureázy, polyolefiny; polymery odvozené od substituovaných olefinů, jako jsou vinylethery, vinylestery, vinylalkoholy, vinylchlorid, vinyldichlorid, acetonitril, kyselina akrylová, kyselina methakrylová, estery a amidy kyseliny akrylové a kyseliny methakrylové, styren, chlorstyren, methylstyren,

styrensulfonová kyselina a její estery a amidy, vinylkarbazol, vinylpyridin, vinylpyrrolidon; polymaleinová kyselina a odvozené estery a amidy; polyethery (například bisfenol-A-diglycidylether), polysulfony, polyketony, polyfenylsulfidy a polyacetaly; a přírodní polymery a jejich deriváty jako celulóza a její estery a ethery, škrob nebo deriváty škrobu.

Příklady termosetových pryskyřic a strukturně zesíťných pryskyřic jsou polyepoxidy, nenasycené polyester, fotozesíťné pryskyřice například odvozené od kyseliny akrylové a/nebo esterů kyseliny methakrylové a/nebo amidů od polyolů a/nebo polyaminů, melamin/formaldehydové pryskyřice a fenol/formaldehydové pryskyřice; polymery od butadienu, isoprenu nebo chloroprenu a kopolymery s olefiny, které mohou být zesíťné a mohou mít povahu kaučuku; stejně jako silikáty získané například známým způsobem sol/gel.

Polymerní prostředky podle předkládaného vynálezu mohou obsahovat další složky zlepšující určité vlastnosti, jako jsou elektrické, fyzikální a mechanické vlastnosti a/nebo zpracovatelnost, například dispergační činidla pro dosažení jednotného rozložení částic, mazadla, změkčovadla, antistatika, rozpouštědla, činidla usnadňující tvarování, antioxidanty, světelné stabilizátory, plniva a zpevňující plniva, jako jsou skleněné kuličky a skelná vlákna, křemičitany (například slídum jílu, wolastonit), oxidy kovů a oxidy polovodičových kovů, uhličitany kovů, soli kovů, kovy a polovodiče, saze, jako prášek nebo uhlíková vlákna, elektrody, karbidy kovů a polovodičů, nitridy kovů a polovodičů, barviva, pigmenty a další látky.

Hmotnostní poměr (hostitelský chromofor plus hostující chromofor):polymer je závislý na konkrétním praktickém použití,



neexistuje tedy žádný přesně definovaný poměr jiný než široké rozmezí 99:1 až 1:999. Při určitých aplikacích, kde se požaduje jak intenzivní barva, tak fluorescence, je výhodný poměr chromoforu k polymerní matrici 20:80 až 99:1, s výhodou 50:50 až 99:1 a výhodněji 80:20 až 99:1. Za okolností, kdy se vyžaduje fluorescence, ale nepožaduje se barevná intenzita, je poměr chromoforu a polymerní matrice 20:80 až 1:999, výhodněji 10:90 až 1:999 a nejvýhodněji 5:95 až 1:999.

Prostředky v souladu s předkládaným vynálezem lze připravit za použití známých postupů, jako je společná sublimace popsaná v JP-A-03 255 190 nebo nových postupů, které využívají rozpustnost hostujícího chromoforu.

Dalším provedením vynálezu je způsob přípravy výše uvedených prostředků v souladu s předkládaným vynálezem, které obsahují hostitelský chromofor a hostující chromofor a v případě potřeby polymerní matrici, kdy se absorpční spektrum hostujícího chromoforu překrývá s fluorescenčním emisním spektrem hostitelského chromoforu, vyznačující se tím, že

- (a) hostitelský chromofor je vybrán ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony,
- (b) smíchá se hostitelský chromofor a účinné množství alespoň jednoho hostujícího chromoforu a popřípadě polymeru nebo polymerovatelného prekurzoru v přítomnosti rozpouštědla, a
- (c) následně se vysráží hostitelské a hostující chromofory popřípadě v přítomnosti polymeru z kroku (b) nebo
- (d) vysráží se hostitelské a hostující chromofory během polymerace prekurzoru polymeru z kroku (b).



Podle předkládaného vynálezu může být smísení dosaženo pomocí rozpuštění složek v běžném rozpouštědle a potom odpařením rozpouštědla; srážením z rozpouštědla, ve kterém jsou složky dobře rozpustné, do rozpouštědla, ve kterém jsou špatně rozpustné (za intenzivního míchání); sušením za zmrazení; a srážením během polymerace polymerovatelných monomerů nebo oligomerů, s výhodou za intenzivního míchání.

Vhodná inertní rozpouštědla jsou například protická polární rozpouštědla a aprotická rozpouštědla, která se mohou použít samotná nebo jako směsi nejméně dvou takových rozpouštědel. Příklady jsou: voda, alkoholy (methanol, ethanol, propanol, butanol), ethylenglykolmonomethyl- nebo -monoethylether, ether (dibutylether, tetrahydrofuran, dioxan, ethylenglykoldimethylether, ethyleneglykoldiethylether, diethylenglykoldiethylether, triethylenglykoldimethylether), halogenované uhlovodíky (methylenchlorid, chlorform, 1,2-dichlorethan, 1,1,1-trichlorethan, 1,1,2,2-tetrachlorethan), estery karboxylových kyselin a laktony (ethylester kyseliny octové, methylester kyseliny propionové, ethylester kyseliny benzoové, 2-methoxyethylacetát, γ -butyrolakton, δ -valerolakton, pivalolakton), amidy a laktamy karboxylových kyselin; N,N-dimethylformamid, N,N-diethylformamid, N,N-dimethylacetamid, tetramethylmočovina, hexamethylfosfortriamid, γ -butyrolaktam, ϵ -kaprolaktam, N-methylpyrrolidon, N-acetylpyrrolidon, N-methylkaprolaktam; sulfoxidy (dimethylsulfoxid), sulfony (dimethylsulfon, diethylsulfon, trimethylen-sulfon, tetramethylensulfon), terciární aminy (N-methylpiperidin, N-methylmorfolin), alifatické a aromatické uhlovodíky jako petrolether, pentan, hexan, cyklohexan, methylcyklohexan, benzen nebo substituované benzeny (chlorbenzen, o-dichlorbenzen, 1,2,4-trichlorbenzen, nitrobenzen, toluen, xylén) a



nitrily (acetonitril, propionitril, benzonitril, fenylacetonitril), ketony (aceton, methylisobutylketon).

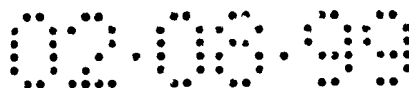
Společné srážení se může provádět mnoha různými způsoby. Pokud hostitelské a hostující chromofory mají rozpustnosti umožňující požadované hmotnostní poměry ve finálním prostředí, srážení se může provést přidáním roztoku do rozpouštědla, ve kterém jsou složky špatně rozpustné, odfiltrováním sraženiny a odstraněním rozpouštědla, s výhodou sušením pevné látky za zvýšené teploty a s výhodou za vakua. Další možností je jednoduše odpařit rozpouštědlo za vakua a/nebo za zvýšené teploty.

Při procesu sušení za zmrazení se složky v pevném stavu získají zmrazením roztoku, ve kterém jsou složky homogenně rozděleny. Tento stav se zachová do odstranění rozpouštědla sušením za zmrazení. Získaný materiál je obvykle vysoce fluorescenční a má všechny vlastnosti charakteristické pro materiály hostitel/host.

V jiném výhodném provedení se hostitelský a hostující chromofor rozpustí ve vhodném rozpouštědle a roztok se pak přidá k polymernímu gelu (polymeru nabobtnalému rozpouštědlem). Hostitelský a hostující chromofor se pak nasáknou do gelu. Po odstranění rozpouštědla a vysušení se získá prostředek podle předkládaného vynálezu.

V jiném výhodném provedení se hostitelský a hostující chromofor spolu melou za použití kulového mlýnu. Vlivem velkých třecích sil obvykle částice a/nebo molekuly hostujícího chromoforu proniknou do matrice hostitelského chromoforu za vzniku fluorescenčního prostředí podle předkládaného vynálezu.

V jiném provedení se hostitelský a hostující chromofor smíchají spolu a popřípadě s polymerem, a pak se rozpustí při zvýšené



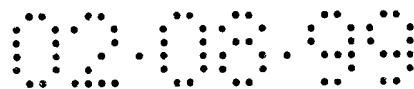
teplotě, která ale musí být nižší než teplota rozkladu jednotlivých složek.

Uvedené prostředky mohou mít široké spektrum využitelnosti. Prostředky podle předkládaného vynálezu mohou být například velmi užitečné jako barviva pro dopravní značení pro použití ve dne i v noci, protože vykazují skvělou fluorescenci za denního světla a mohou se také excitovat pomocí UV záření halogenových světel motorových vozidel, čímž vzniknou intenzivní, jasné barvy jak ve dne, tak v noci. Mezi další aplikace patří použití jako pigmenty, barvicí činidla, látky pro scintilátory, látky pro kolektory sluneční energie, látky pro elektroluminiscenční zařízení emitující světlo, látky pro vytváření fluorescenčních obrazců. a také jako tiskařské barvy. Dále může výběr hostující sloučeniny poskytnout velkou flexibilitu požadovaných emisních vlnových délek celého systému tím, že umožní ladění barev a usnadní přesný návrh systému podle specifické barevné aplikace pomocí modulace vlnových délek. Je také možné vyrobit fluorescenční obrazy (plastické struktury) pomocí známé fotorezistentní technologie. Prostředky podle předkládaného vynálezu se mohou také použít v barvách, lacích a tiskařských barvách.

Prostředky podle předkládaného vynálezu se mohou použít v různých formách v závislosti na koncovém použití.

Prostředky podle předkládaného vynálezu se mohou mlít za získání práškových forem pro průmyslové využití.

Dalším provedením podle vynálezu je prostředek ve formě prášku, který obsahuje částice. Střední průměr velikosti částic se může pohybovat mezi 10 nm až 500 μm , výhodněji 50 nm až 100 μm , nejvýhodněji 50 nm až 50 μm . Prášek obsahuje i částice polymeru



obsahujícího hostitelské a hostující chromofory rozpuštěné a rovnoměrně rozptýlené ve svém objemu a může být získán mletím nebo emulzní polymerací nebo oběma způsoby.

Částice v souladu s předkládaným vynálezem mohou být známými způsoby opouzdřeny (enkapsulovány) do polymeru za získání například pigmentů pro barvení polymerů.

Prostředek podle předkládaného vynálezu může být použit jako potah za vzniku vrstvy na nosiči s výhodou za využití společné sublimace. Dalším provedením podle vynálezu je nosič, který je alespoň částečně potažen vrstvou prostředku podle s předkládaného vynálezu.

Vhodné nosiče mohou být vybrány ze skupiny, kterou tvoří organické a anorganické látky jako je sklo, keramika, minerály, plasty, papír, dřevo, polovodiče, kovy, oxidy kovů a polovodivé oxidy kovů a kovové nebo polovodičové nitridy nebo karbidy kovů.

Tloušťka povlaku závisí na požadovaném konečném použití a může se pohybovat mezi 0,01 až 1000 μm , s výhodou 0,05 až 500 μm a zejména výhodně 0,1 až 100 μm .

Povlaky mohou být chráněny krycími nátěry, které jsou s výhodou průhledné. Takové nátěry jsou dobře známé a obecně se pro tento účel používají zejména fotozesítené nátěry, které jsou v této oblasti dobře známé.

Prášky podle předkládaného vynálezu mohou být smíchány s polymery. Dalším provedením podle vynálezu je prostředek obsahující (a) polymerní substrát a (b) částice prostředku podle předkládaného vynálezu, které jsou v něm homogenně rozptýlené.

Množství částic se může pohybovat například mezi 0,0001 až 90 % hmotnostními, s výhodou 0,1 až 90 % hmotnostními a výhodněji 1 až 50 % hmotnostními vzhledem k celkové hmotnosti prostředku.

Polymery mohou být vybrány z termoplastových, směsných, termosetových a strukturně zesíťovaných polymerů. Polymery mohou být homopolymery, kopolymery, blokové polymery, roubované polymery nebo náhodné polymery.

Polymery mohou být neprůhledné nebo průsvitné, ale s výhodou průhledné. Polymery mohou být vybrány například ze skupiny, termoplastických polymerů, jako jsou polyestery, polyamidy, polyimidy, polyamid-imidy, polyamidestery, polyurethany, polyureázy, polyolefiny; polymery odvozené od substituovaných olefinů, jako jsou vinylethery, vinylestery, vinylalkoholy, vinylchlorid, vinyldichlorid, acetonitril, kyselina akrylová, kyselina methakrylová, estery a amidy kyseliny akrylové a kyseliny methakrylové, styren, chlorstyren, methylstyren, styrensulfonová kyselina a její estery a amidy, vinylkarbazol, vinylpyridin, vinylpyrrolidon; polymaleinová kyselina a odvozené estery a amidy; polyethery (například bisfenol-A-diglycidylether), polysulfony, polyketony, polyfenylsulfidy a polyacetaly; celulóza a její estery a ethery, škrob nebo deriváty škrobu.

Příklady termosetových pryskyřic a strukturně zesíťovaných pryskyřic jsou polyepoxidy, nenasycené polyestery, fotozesíťené pryskyřice například odvozené od kyseliny akrylové a/nebo esterů kyseliny methakrylové a/nebo amidů od polyolů a/nebo polyaminů, melamin/formaldehydové pryskyřice a fenol/formaldehydové pryskyřice; polymery od butadienu, isoprenu nebo chloroprenu a kopolymery s olefiny, které mohou být zesíťené a mohou

mit povahu kaučuku; stejně jako silikáty získané například známým způsobem sol/gel.

Termoplastické prostředky lze získat známými mísícími postupy, jako je mísení roztoků polymerů a odstranění rozpouštědla, vstřikování plastických hmot a protlačování. Termosetové a strukturně zesítené prostředky je možné získat známými způsoby, jako je lisování, kdy jsou částice obvykle dispergovány před polymerací prekurzoru prostředku.

Polymerní prostředky podle předkládaného vynálezu mohou obsahovat další složky zlepšující určité vlastnosti, jako jsou elektrické, fyzikální a mechanické vlastnosti a/nebo zpracovatelnost, například dispergační činidla pro dosažení jednotného rozdělení částic, mazadla, změkčovadla, antistatika, rozpouštědla, činidla usnadňující tvarování, antioxidanty, světelné stabilizátory, plniva a zpevňující plniva, jako jsou skleněné kuličky a skelná vlákna, křemičitany (například slídu, jílu, wolastonit), oxidy kovů a oxidy polovodičových kovů, uhličitany kovů, soli kovů, kovy a polovodiče, saze, jako prášek nebo uhlíková vlákna, elektrody, karbidy kovů a polovodičů, nitridy kovů a polovodičů, barviva, pigmenty a další látky.

Polymerní prostředky podle předkládaného vynálezu lze použít ve formě tvarovaných výrobků.

Polymerní prostředek nebo polymerovatelný prekurzor prostředku s částicemi hostitele/hosta může obsahovat rozpouštědlo za vzniku nátěrového prostředku. Vhodná rozpouštědla jsou uvedena výše.

V dalším aspektu podle předkládaného vynálezu mohou být polymerní prostředky obsahující částice prostředku hostitel/host nebo částice polymerů a rozpouštěné chromofory

hostitel/host použity jako povlaky na nosiči za použití výše uvedeného prostředku.

Dalším provedením podle vynálezu je prostředek obsahující (a) nosič a (b) na alespoň jednom povrchu potah z prostředku obsahujícího (a) polymerní substrát a (b) částice prostředku nebo částice polymerů a rozpuštěného hostitelského/hostujícího chromoforu nebo oba podle předkládaného vynálezu, které jsou v něm homogenně rozptýleny.

V dalším aspektu lze prostředek obsahující polymer a rozpustné hostitelské/hostující chromofory použít jako povlak na nosičových materiálech za použití roztoku uvedeného prostředku.

Dalším předmětem podle vynálezu je prostředek obsahující (a) nosič a (b) na nejméně jednom povrchu povlak prostředku obsahujícího (a) polymerní matrici a (b) polymer a rozpustné hostitelské/hostující chromofory podle předkládaného vynálezu v něm homogenně rozptýlené.

Vhodný nosič může být vybrán z organických a anorganických látek jako je sklo, keramika, minerály, plasty, papír, dřevo, polovodiče, kovy, oxidy kovů a polovodivé oxidy kovů a kovové nebo polovodičové nitridy nebo karbidy kovů.

Tloušťka povlaku závisí na požadovaném použití a může se pohybovat mezi 0,01 až 1000 μm , s výhodou 0,5 až 500 μm a zejména 0,1 až 100 μm .

Povlaky mohou být chráněny krycími nátěry, které jsou s výhodou průhledné. Takové nátěry jsou známe a obecně se pro tento účel používají zejména fotozesítné nátěry.

Potažené látky lze získat známými postupy jako je natírání, lití nebo odstředivé nanášení, přímo nebo ve vhodném roztoku nebo disperzi polymerního prostředku.

Je také možné použít polymerovatelné prostředky obsahující monomery tvořící polymery nebo oligomerní prekurzory. Pro výrobu takových povlaků jsou vhodné zejména zesíťovatelné olefinicky nenasycené monomery. Polymerace může být vyvolána tepelně nebo pomocí aktinického záření. Často je vhodné provést polymeraci v přítomnosti radikálového iniciátoru. Potahovací prostředky jsou nové a tvoří další předmět podle předkládaného vynálezu.

Dalším provedením podle vynálezu je rozpouštědlo obsahující kapalný prostředek, který obsahuje:

- (1) rozpustný polymer a
- (2) částice hostitelského a hostujícího chromoforu prostředku podle předkládaného vynálezu nebo v něm rozpustěné hostitelské a hostující chromofory podle předkládaného vynálezu.

Tyto prostředky mohou obsahovat rozpouštědlo, jak je uvedeno výše a popřípadě povrchově aktivní látky a dispergační činidla. Rozmezí viskozity závisí na aplikaci, která se od nátěru požaduje, přičemž se požadované viskozity může dosáhnout volbou množství rozpouštědla, polymeru jako pojiva a fluorescenční látky. Dále se pro dosažení požadované viskozity mohou použít zahušťovací činidla. Vhodná rozpouštědla již byla zmíněna.

Prostředky tohoto složení se mohou připravit jednoduchým smísením složek za použití vhodného směšovacího zařízení.

Disperze jsou obvykle stabilní v závislosti na viskozitě. Pokud by se částice shlukovaly, mohou se opět rozdělit mícháním.

Podle velmi výhodného provedení se při přípravě nátěrových prostředků mohou použít polymerovatelné prostředky, kdy se nejméně jeden povrch nosiče potáhne a potom se polymeruje zahřátím nebo zářením. Fotopolymerovatelné směsi se také mohou použít pro přípravu fluorescenčních obrazů pomocí známé fotorezistentní technologie.

Dalším výhodným provedením podle předkládaného vynálezu je polymerovatelný prostředek obsahující polymerovatelné monomery nebo prepolymery ve směsi s prostředkem podle předkládaného vynálezu ve formě prášku obsahujícího částice nebo s hostitelskými a hostujícími chromofory podle předkládaného vynálezu s výhodou oběma v něm rozpuštěnými.

Prostředek lze použít pro výrobu polymeru nebo jeho částic podle předkládaného vynálezu, jak je popsáno výše. Když se mají vyrobit povlaky nebo obrazy, prostředky s výhodou obsahují rozpouštědlo. Tohoto prostředku se rovněž týkají výše popsaná provedení, a to včetně výhodných provedení.

Ve výhodném provedení je prostředek založen na polymerovatelných monomerech a/nebo prepolymerech obsahujících skupinu vybranou z olefinicky nenasycených skupin, s výhodou ze skupin $-\text{CH}=\text{CH}_2$ a $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, které se mohou tepelně polymerovat nebo fotopolymerovat.

Fotopolymerovatelné monomery a prepolymery jsou odborníkům v této oblasti známy a jsou popsány například v EP-A-0 654 711. Výhodné fotopolymerovatelné monomery a prepolymery jsou založeny na esterech nebo amidech kyseliny akrylové nebo

kyseliny methakrylové a alkoholech, polyolech, aminech a polyaminech.

Výhodná ethylenicky nenasycená fotopolymerovatelná činidla jsou vybrána ze skupiny esterů akrylové a methakrylové kyseliny s alifatickými, cykloalifatickými a cykloalifatickoalifatickými dioly až tetroly a diaminy až tetraminy obsahujícími s výhodou 2 až 12 atomů uhlíku a výhodněji 2 až 8 atomů uhlíku. Některými příklady těchto diolů jsou alkylendioly jako ethylenglykol, 1,2- nebo 1,3-propandiol, 1,2-, 1,3- a 1,4-butandiol, pentandiol, hexandiol, oktandiol, dekandiol, dodekandiol, cyklohexandiol, di(hydroxymethyl)cyklohexan, polyoxyalkylendioly, s výhodou odvozené od alkylendiolů obsahujících 2 až 6 atomů uhlíku se s výhodou 2 až 100 alkylendiolovými jednotkami, výhodněji 2 až 50 alkylendiolovými jednotkami a nejvýhodněji 2 až 20 alkylendiolovými jednotkami, jako například polyethylen-dioly, polypolypropylendioly, polybutylendioly a polyethylen/polypropylendioly, dále 1,1,1-trihydroxymethylethan nebo -propan, pentaerythritol a dipentaerythritol. Některými příklady polyaminů jsou ethylendiamin, 1,3- a 1,3-propandiamin, 1,2-, 1,3- a 1,4-butandiamin, 1,6-hexandiamin, diethylentriamin, triethylentetramin, cyklohexandiamin, (aminomethyl)cyklohexanamin, isoforondiamin a di(aminomethyl)cyklohexan. Příklady alkoholů jsou lineární nebo rozvětvené alkylalkoholy obsahující 1 až 20 atomů uhlíku.

Fotopolymerovatelné prostředky mohou být zejména vhodné pro výrobu povlaků a obrazů.

Dalším provedením podle předkládaného vynálezu je způsob přípravy fluorescenčních obrazců s vysokým reliéfem na nosiči. Způsob zahrnuje s výhodou ozáření přes masku nebo pomocí laserového psaní, výše popsaných potažených fotopolymerovatelných

prostředků (které byly vysušeny a zbaveny rozpouštědla) na nosiči, vyvinutí ozářeného prostředku a nakonec odstranění neozářených částí.

Odstranění neozářených částí se s výhodou provádí pomocí rozpouštědla.

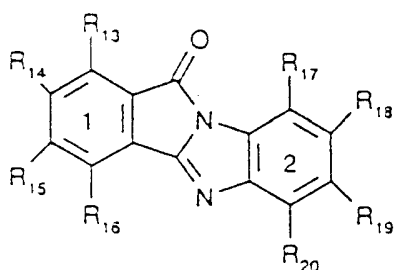
Všechny výše popsané materiály jsou vysoce fluorescenční a mohou se použít v mnoha optických a elektrooptických zařízeních.

Dalším provedením podle vynálezu je způsob vzniku fluorescenčního záření, které vyžaduje excitaci fluorescenčního prostředku podle předkládaného vynálezu elektrickým nebo UV nebo viditelným nebo obojím zářením.

Dalším provedením vynálezu je použití prostředků v souladu s předkládaným vynálezem jako fluorescenčních materiálů.

Jak bylo popsáno výše jsou benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on, 1,2,3,4-tetrachlorbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on a některé substituované deriváty známé. My jsme objevili, benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony a 1,2,3,4-tetrachlorbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony, které vykazují vysokou fotostabilitu měřenou v testu časově závislé expozice. Dále bylo objeveno, že fotostabilita těchto sloučenin je snížena substitucí v polohách 7 a/nebo 8. V případě 1,2,3,4-tetrachlorbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu, tato sloučenina vykazuje průměrnou fotostabilitu, což dostačuje pro řadu aplikací. Bylo ale objeveno, že pokud je benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on substituován v polohách 1, 2, 3 a/nebo 4 a 7 a/nebo 8 vybranými substituenty, je zachována luminiscence v pevném stavu, výrazně zvýšena fotostabilita a sloučenina má požadovanou rozpustnost.

Dalším provedením podle vynálezu je sloučenina vzorce V,



(V).

kde

nanejvýš tři skupiny z R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} jsou atom vodíku a alespoň jedna skupina z R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} je substituent vybraný ze skupiny, kterou tvoří alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkokyskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkoxy-polyalkylenová skupina obsahující v alkoxylové části 1 až 12 atomů uhlíku a oxyalkylenové části 2 až 6 atomů uhlíku; nesubstituovaná nebo atomem fluoru, atomem chloru, atomem bromu, kyanoskupinou, alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkokyskupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkylthioskupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, nebo skupinou $-NR_{21}R_{22}$ substituovaná cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkoxyskupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylthioskupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylalkylová skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkoxyskupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a alkoxylové části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkylthioskupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a alkylthiolové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylová skupina, fenyloxyskupina, fenylthioskupina, fenylalkylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkoxyskupina obsahující v alkoxylové části 1 až 4 atomy

uhlíku, fenylalkylthio skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku; nebo

R_{13} a R_{14} společně, R_{15} a R_{16} společně nebo R_{13} a R_{14} společně a R_{15} a R_{16} společně nebo R_{14} a R_{15} společně jsou vybrány ze skupiny, kterou tvoří skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{N}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{N}-$, skupina $-\text{CH}=\text{N}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{N}=\text{CH}-$, skupina $-\text{N}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{N}-$, skupina $-\text{N}=\text{CR}_{24}-\text{N}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{S}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{NR}_{23}-$;

R_{17} a R_{20} jsou nezávisle na sobě atom vodíku nebo mají stejný význam jako R_{18} ; jedna ze skupin R_{18} a R_{19} je atom vodíku a druhá ze skupin R_{18} a R_{19} nebo obě jsou substituent vybraný ze skupiny, kterou tvoří alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkoxy skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkoxyalkoxyalkylenová skupina obsahující v alkoxylové části 1 až 12 atomů uhlíku a v alkoxyalkylenové části 2 až 6 atomů uhlíku; nesubstituované nebo atomem fluoru, atomem chloru, atomem bromu, kyanoskupinou, alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkoxy skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkylthioskupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, nebo skupinou $-\text{NR}_{21}\text{R}_{22}$ substituovaná cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkoxy skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylthioskupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylalkylová skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkoxy skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a v alkoxylové části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkylthioskupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a v alkylthiolové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenyllová skupina, fenylloxy skupina, fenylthioskupina, fenylalky-

lová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkoxyskupina obsahující v alkoxylové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkylthioskupina obsahující v alkylthiočásti 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkylidenová skupina obsahující v alky-lidenové části 2 až 12 atomů uhlíku, skupina fenyl-C(O)-, skupina fenyl-NR₂₃-C(O)-, skupina fenyl-NR₂₃-S(O)₂-, skupina fenyl-S(O)-, skupina fenyl-S(O)₂-, skupina fenyl-CO₂-, skupina fenyl-S(O)-O-, skupina fenyl-SO₃-, skupina fenyl-NR₂₃-, nebo skupina fenyl-CH=CH-; nebo

R₁₇ a R₁₈ společně, R₁₉ a R₂₀ společně, nebo R₁₇ a R₁₈ společně a R₁₉ a R₂₀ společně, nebo R₁₈ a R₁₉ společně jsou vybrány ze skupiny; kterou tvoří skupina -CH=CR₂₄-CR₂₅=CH-, skupina -N=CR₂₄-CR₂₅=CH-, skupina -CH=CR₂₄-CR₂₅=N-, skupina -CH=N-CR₂₅=CH-, skupina -CH=CR₂₄-N=CH-, skupina -N=CR₂₄-CR₂₅=N-, skupina -N=CR₂₄-N=CH-, skupina -CH=CH-O-, skupina -CH=CH-S-, skupina -CH=CH-NR₂₃-;

R₂₁ a R₂₂ jsou nezávisle na sobě alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, fenylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, benzylová skupina nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, nebo R₂₁ a R₂₂ jsou společně tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupina -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-;

R₂₃ je atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku nebo benzylová skupina; a

R₂₄ a R₂₅ jsou nezávisle na sobě atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, alkoxyskupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku nebo atom fluoru, atom chloru nebo atom bromu.

Ve výhodném provedení jsou R_{13} a R_{14} substituenty a nejvýhodněji jsou R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} substituenty.

V dalším výhodném provedení, R_{13} a R_{14} , R_{15} a R_{16} , R_{14} a R_{15} nebo R_{13} a R_{14} a R_{15} a R_{16} jsou společně skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{N}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{N}-$, skupina $-\text{CH}=\text{N}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{N}=\text{CH}-$.

V dalším výhodném provedení R_{17} a R_{20} jsou atom vodíku a R_{17} a R_{19} nebo obě skupiny jsou substituenty. V dalším výhodném provedení R_{17} a R_{18} , R_{19} a R_{20} , R_{18} a R_{19} nebo R_{17} a R_{18} a R_{19} a R_{20} jsou společně skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{26}=\text{CH}-$, skupina $-\text{N}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{N}-$, skupina $-\text{CH}=\text{N}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{N}=\text{CH}-$.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} jsou alkylová skupina, mohou být lineární nebo rozvětvená alkylová skupina a obsahovat s výhodou 1 až 12 a výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku. Příklady alkylové skupiny jsou uvedeny výše. Výhodnými alkylovými skupinami jsou methylová skupina, ethylová skupina, n- nebo i-propylová skupina, n-, i- a t-butylová skupina, a izomery pentylové skupiny a hexylové skupiny.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je alkoxy skupina, s výhodou to může být lineární nebo rozvětvená alkoxy skupina a může obsahovat s výhodou 1 až 12 a výhodněji 1 až 6 karbatomů uhlíku. Příklady alkoxy skupin jsou uvedeny výše. Výhodnými alkoxy skupinami jsou methoxy skupina, ethoxy skupina, n- nebo i-propoxy skupina, n-, i- a t-butoxy skupina, a izomery pentoxy skupiny a hexoxy skupiny.

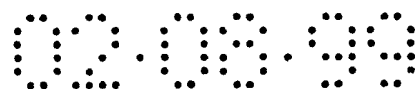
Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} , a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je alkylthiolová skupina, je to s výhodou lineární nebo rozvětvená alkylthiolová skupina, a obsahuje s výhodou 1 až 12 a výhodněji 1 až 6 atomů uhlíku. Příklady alkylthiolových skupin jsou uvedeny výše. Výhodnými alkylthiolovými skupinami jsou methylthioskupina, ethylthioskupina, n- nebo i-propylthio skupina, n-, i- a t-butylthioskupina, a izomery pentylthioskupiny a hexylthioskupiny.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je alkoxy-polyoxyalkylenová skupina obsahující v alkoxylové části 1 až 12 atomů uhlíku a v oxyalkylenové části 2 až 6 atomů uhlíku, alkoxyskupina může být lineární nebo rozvětvená a může obsahovat s výhodou 1 až 6 a výhodněji 1 až 4 atomy uhlíku a může to být například methoxyskupina, ethoxyskupina, propoxyskupina a butoxyskupina. Oxyalkylenová skupina s výhodou obsahuje 2 až 4 a výhodněji 2 nebo 3 atomy uhlíku a může to být ethylenoxyskupina nebo 1,2-propylenoxyskupina. Zbytek může obsahovat 1 až 12, s výhodou 1 až 6 a výhodněji 1 až 4 opakující se oxyalkylenové jednotky.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} , a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je cykloalkylová skupina, je to s výhodou cyklopentylová skupina nebo cyklohexylová skupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je cykloalkoxyskupina, je to s výhodou cyklopentoxyskupina nebo cyklohexoxyskupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je cykloalkylthioskupina,



je to s výhodou cyklopentylthioskupina nebo cyklohexylthioskupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je cykloalkylalkylová skupina, alkylová skupina je s výhodou ethylová skupina a nejvýhodněji methylová skupina, a cykloalkylová skupina je s výhodou cyklopentylová skupina nebo cyklohexylová skupina. Výhodnými příklady jsou cyklopentylmethylová skupina a cyklohexylmethylová skupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je cykloalkylalkoxyskupina, alkoxyskupina je s výhodou ethoxyskupina a nejvýhodněji methoxyskupina a cykloalkylová skupina je s výhodou cyklopentylová skupina nebo cyklohexylová skupina. Výhodnými příklady jsou cyklopentylmethoxyskupina a cyklohexylmethoxyskupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je cykloalkylalkylthioskupina, alkylthioskupina je s výhodou ethylthioskupina a nejvýhodněji methylthioskupina, a cykloalkylová skupina je s výhodou cyklopentylová skupina nebo cyklohexylová skupina. Výhodnými příklady jsou cyklopentyl-methylthioskupina a cyklohexylmethylthioskupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je fenylalkylová skupina, alkylová skupina s výhodou obsahuje 1 nebo 2 atomy uhlíku a nejvýhodněji je to methylová skupina. Zvláště výhodná je benzylová skupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je fenylalkoxyskupina,

alkoxyskupina s výhodou obsahuje 1 nebo 2 atomy uhlíku a s výhodou je to methoxyskupina. Zvláště výhodná je benzyloxy-skupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{13} , R_{14} , R_{15} , a R_{16} a také R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je fenylalkylthioskupina, alkylthioskupina s výhodou obsahuje 1 nebo 2 atomy uhlíku a nejvýhodněji je to methylthioskupina. Zvláště výhodná je benzylthioskupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud jedna nebo více skupin R_{17} , R_{18} , R_{19} a R_{20} je fenylalkylidenová skupina obsahující v alkyli-denové části 2 až 12 atomů uhlíku, alkylidenová skupina může být lineární nebo rozvětvená a může obsahovat 2 až 6 a s výhodou 2 až 4 atomy uhlíku. Některými příklady jsou 1,1- nebo 2,2-propylidenová skupina, a 1,1- nebo 2,2-butyldenová skupina.

Výhodnými substituenty jsou atom fluoru, atom chloru, alkylová skupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku, alkoxyskupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku, a skupina $-NR_{21}R_{22}$, kde R_{21} a R_{22} jsou nezávisle na sobě alkylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, fenylová skupina nebo benzylová skupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud R_{21} a R_{22} jsou alkylová skupina, mohou být lineární nebo rozvětvená alkylová skupina a mohou obsahovat 1 až 12 atomů uhlíku a s výhodou 1 až 6 atomů uhlíku.

Podle předkládaného vynálezu, pokud R_{21} a R_{22} jsou alkylfenylová skupina, alkylová skupina může být lineární nebo rozvětvená a může obsahovat 1 až 8 a s výhodou 1 až 6 atomů uhlíku.

Podle předkládaného vynálezu, pokud R_{21} a R_{22} jsou alkylbenzylová skupina, alkylová skupina může být lineární nebo rozvětvená a může obsahovat 1 až 8 a s výhodou 1 až 6 atomů uhlíku.

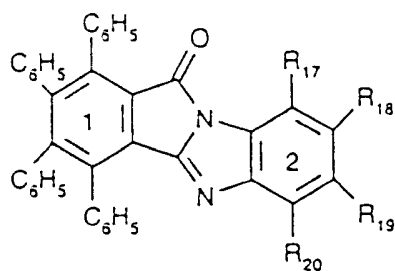
R_{23} je s výhodou atom vodíku, methylová skupina nebo ethylová skupina.

Podle předkládaného vynálezu, pokud R_{24} a R_{25} jsou alkylová skupina, alkokyskupina, alkylthioskupina, mohou být lineární nebo rozvětvené a mohou obsahovat 1 až 4, s výhodou 1 nebo 2 atomy uhlíku.

Ve výhodném provedení R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} jsou s výhodou alkylová skupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku, alkokyskupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku, fenylová skupina nebo alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku. Nejvýhodněji jsou R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} fenylová skupina.

V dalším výhodném provedení R_{17} a R_{20} jsou atom vodíku, a R_{18} a R_{19} nebo obě jsou alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku nebo alkokyskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, nebo R_{17} a R_{18} , R_{19} a R_{20} , R_{18} a R_{19} nebo R_{17} a R_{18} a R_{19} a R_{20} jsou společně skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, kde R_{24} a R_{25} jsou nezávisle na sobě atom vodíku, atom fluoru, atom chloru, alkylová skupina obsahující 1 až 8 atomů uhlíku nebo alkokyskupina obsahující 1 až 8 atomů uhlíku.

Ve zvláště výhodném provedení sloučeniny vzorce V mají obecný vzorec VI

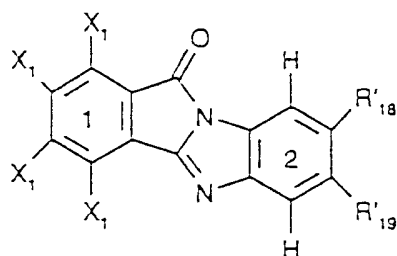


(VI),

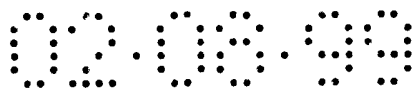
kde

R_{17} a R_{20} jsou atom vodíku a R_{18} a R_{19} nebo obě jsou alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku nebo alkoxy skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, nebo R_{18} a R_{19} jsou společně skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$; nebo R_{17} a R_{18} společně nebo R_{19} a R_{20} společně nebo R_{17} a R_{18} společně a R_{19} a R_{20} společně jsou skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, kde R_{24} a R_{25} jsou nezávisle na sobě atom vodíku, atom fluoru, atom chloru, alkylová skupina obsahující 1 až 8 atomů uhlíku nebo alkoxy skupina obsahující 1 až 8 atomů uhlíku. Alkylová skupina je s výhodou rozvětvená v poloze α - nebo v poloze α,α -.

Také se zjistilo, že 1,2,3,4-tetrachlor-benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony s α - rozvětveným alkylovým substituentem mají vyšší stabilitu na světle než sloučeniny substituované methylovou skupinou, a že acylovou skupinou substituované 1,2,3,4-tetrachlor-benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony mají také vysokou stabilitu na světle a také požadovanou rozpustnost. Dalším provedením podle předkládaného vynálezu je sloučenina vzorce VIa



(VIa).



kde

X_1 je atom chloru nebo atom bromu,

jedna ze skupin R'_{18} a R'_{19} nebo obě jsou nezávisle na sobě karboxylová skupina nebo α - nebo α,α - rozvětvená alkylová skupina obsahující 3 až 20 atomů uhlíku nebo skupina $R_a-C(O)-$, kde R_a je alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku; nebo cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, skupina cykloalkyl- CH_2- obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, které jsou nesubstituované nebo substituované atomem halogenu, alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkoxyskupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo

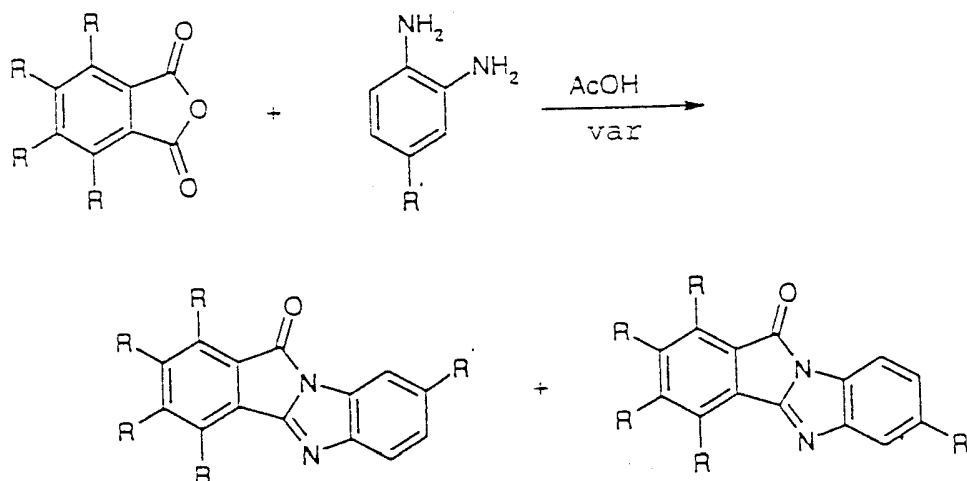
jedna ze skupin R'_{18} a R'_{19} je α - nebo α,α - rozvětvená alkylová skupina obsahující 3 až 20 atomů uhlíku nebo skupina $R_a-C(O)-$, kde R_a je alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku; nebo cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, skupina cykloalkyl- CH_2- obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, které jsou nesubstituované nebo substituované atomem halogenu, alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkoxyskupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku druhá ze skupin R'_{18} a R'_{19} je je lineární alkylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku.

Rozvětvená alkylová skupina je vybrána ze skupiny, kterou tvoří 1-methylovou skupinou nebo 1,1-dimethylovou skupinou substituovaná alk-1-yllová skupina. Alkylová skupina s výhodou obsahuje 3 až 18, výhodněji 3 až 12 a nejvýhodněji 3 až 8 atomů uhlíku. X_1 je s výhodou atom chloru.

R₁ je s výhodou alkylová skupina obsahující 3 až 12 atomů uhlíku; nebo cyklopentylová skupina, cyklohexylová skupina, fenylová skupina, benzylová skupina, které jsou nesubstituované nebo substituované atomem fluoru, atomem chloru, atomem bromu, alkylovou skupinou obsahující 1 až 6 atomů uhlíku nebo alkoxy skupinou obsahující 1 až 6 atomů uhlíku.

Podle předkládaného vynálezu lineární alkylová skupina obsahuje s výhodou 1 až 8 atomů uhlíku, výhodněji 1 až 6 a nejvýhodněji 1 až 4 atomy uhlíku.

Sloučeniny vzorců V, VI a VIa lze připravit analogicky podle známých postupů, například popsanych v patentu EP-A 456 609, kde je příprava založena na následující rovnici:



Obvykle se získají oba výše uvedené izomery, které lze v případě potřeby rozdělit například kolonovou chromatografií. Obecně ale není oba strukturní izomery nutné pro úspěšné provedení vynálezu dělit.

Dalším výhodným provedením podle vynálezu je použití sloučenin vzorce V, VI a VIa podle předkládaného vynálezu jako organické emitující látky pro přípravu elektroluminescenčních („EL“) zařízení. Tato EL-zařízení jsou dobře známá a popsána například v US 5,593,788, WO 94/15441 a tam uvedené literatuře. Jedno

z běžných EL zařízení obsahuje dvě extrémně tenké vrstvy (součet tlouštěk $< 1,0 \mu\text{m}$), které oddělují anodu a katodu. Jedna vrstva je specificky vybrána pro zavedení a přenos děr a druhá specificky vybrána pro zavedení a přenos elektronů a také působící jako organická luminscenční zóna zařízení. Velmi tenké organické luminscenční médium umožňuje snížit odpor a zároveň propustit vyšší hustotu proudu pro danou úroveň elektrického předpětí. Protože je emise světla přímo úměrná proudové hustotě přes organické luminscenční médium, tenké vrstvy spojené se zvýšeným přívodem náboje a transportní účinností umožnily dosáhnout nízkým napětím v rozsahu odpovídajícím zdrojům pro integrované obvody přijatelnou úroveň emise světla (například úroveň jasu schopnost být vizuálně detekována za denního světla okolí). Transportní vrstva zároveň funguje jako luminscenční zóna zařízení.

V jiném výhodném provedení vynálezu lze použít prostředky hostitel/host v souladu s předkládaným vynálezem jako emitující látky ve vrstvě EL zařízení i pro přípravu takových EL zařízení. taková zařízení jsou v principu známá například z US 5,593,788 a tam uvedeného dosavadního stavu techniky, a proto není nutné pro odborníky v této oblasti uvádět další podrobnosti.

Proto jsou součástí podle vynálezu i elektroluminscenční zařízení obsahující sloučeniny nebo prostředky v souladu s předkládaným vynálezem. Příprava takových zařízení je podrobně uvedena například ve výše uvedeném US 5,593,788 nebo WO 94/15441.

Fluorescenční prostředky v souladu s předkládaným vynálezem emitují fluorescenci v pevném stavu v porovnání s emisní intenzitou pevného stavu prášku, který obsahuje hostitelské

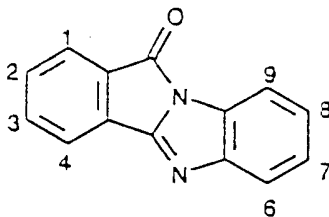
jednotky, ale neobsahuje žádné hostující jednotky, nebo prášku, který obsahuje hostující jednotky, ale neobsahuje žádné hostitelské jednotky, se silně zvýšenou emisní intenzitou.

Prostředky v souladu s předkládaným vynálezem vykazují v porovnání se známými prostředky následující výhody:

- a) vzniká silně zvýšená a intenzivní fluorescenční emise,
- b) vzniká intenzivní fluorescence v pevném stavu, přičemž emisní vlnové délky jsou ve viditelné oblasti elektromagnetického spektra,
- c) prostředky lze excitovat za použití vlnových délek v UV i viditelné oblasti,
- d) lze dosáhnout velmi dobré fotostability a venkovní odolnosti,
- e) lze dosáhnout široké škály emisních vlnových délek výběrem hostující látky (ladění barvy),
- f) lze dosáhnout vysoké tepelné stability,
- g) látka je snadno připravitelná tzn. je možné společné srážení rozpuštěných složek.

Příklady provedení vynálezu

Vynález demonstrují následující příklady. Pojmenování benzo-[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onů odpovídá následujícímu vzorci:



A) Příprava benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onů

Příklad A1

1,2,3,4-Tetrafenylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on-7
(nebo 8, A'1)-karboxylová kyselina (A1)

Do 300 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 4,58 g (30,1 mmol) 3,4-diaminobenzoové kyseliny, 13,6 g (30,0 mmol) 1,2,3,4-tetrafenylfthalanhydridu a 100 ml ledové octové kyseliny. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 5 hodin. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a pak methanolem. Získá se 10,9 g žluté pevné látky (64%).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 8,43 (d, $J=1,2$ Hz, 1H, H_{A_9} nebo $\text{H}_{\text{A}_{-9}}$), 8,33 (d, $J=0,9$ Hz, 1H, H_{A_9} nebo $\text{H}_{\text{A}_{-9}}$), 8,05 (dd, $J=1,5, 8,4$ Hz, 1H, H_{A_7} nebo $\text{H}_{\text{A}_{-7}}$), 7,96 (dd, $J=1,6, 8,5$ Hz, 1H, H_{A_7} nebo $\text{H}_{\text{A}_{-7}}$), 7,72 (d, $J=8,3$ Hz, 1H, H_{A_6} nebo $\text{H}_{\text{A}_{-6}}$), 7,61 (d, $J=8,5$ Hz, 1H, H_{A_6} nebo $\text{H}_{\text{A}_{-6}}$), 7,30-7,24 (m, 8H), 7,18-7,15 (m, 2H), 6,92-6,89 (m, 6H) 6,81-6,76 (m, 4H).

Příklad A2

1,2,3,4-Tetrafenyl-7-(t-butyl)-benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (A2) a 1,2,3,4-tetrafenyl-8-(t-butyl)-benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (A'2)

Do 100 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 0,99 g (6,01 mmol) 4-(t-butyl)-o-fenylendiaminu, 2,73 g (6,03 mmol) 1,2,3,4-tetrafenylfthalanhydridu a 15 ml ledové octové kyseliny. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 3 hodiny. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou. Získá se 2,5 g

žluté pevné látky (celkem 71 %; 42 % látky A2 a 29 % látky A'2). Oba izomery lze oddělit kolonovou chromatografií s dichlormethanem jako eluentem.

A2 (poloha 7):

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 7,60 (d, $J=1,3$ Hz, 1H, H_5), 7,58 (d, $J=8,4$ Hz, 1H, H_9), 7,30 (dd, $J=8,5$, 1,4 Hz, 1H, H_3), 7,30-7,16 (m, 10H), 6,87-6,83 (m, 6H), 6,81-6,76 (m, 4H), 1,29 (s, 9H).

$^{13}\text{C-NMR}$ (deuterochloroform): δ 160,3 (s, C=O), 156,1 (s, C_{4b}), 149,6 (dt, C_{5a}), 148,3 (m, C_7), 147,9 (t, C_3), 145,5 (t, C_2), 141,9 (t, C_4 nebo C_1), 138,4 (m), 138,1 (m), 137,7 (C_4 nebo C_1), 136,1 (m), 135,5 (m), 130,9, 130,8, 130,3, 130,1 (s), 129,8, 127,7, 127,5, 127,1, 127,0, 126,4, 126,3, 123,9 (dm, $-J^1=160$ Hz, C_3), 118,7 (dd, $J^1=160$ Hz, C_6), 111,6 (d, $J^1=170$ Hz, C_9), 35,0 (CMe_3), 31,6 (CH_3).

A'2 (poloha 8):

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 7,73 (d, $J=1,6$ Hz, 1H, H_9), 7,47 (d, $J=8,6$ Hz, 1H, H_6), 7,28-7,22 (m, 9H), 7,20-7,17 (m, 2H), 6,93-6,89 (m, 6H), 6,82-6,78 (m, 4H), 1,32 (s, 9H).

$^{13}\text{C-NMR}$ (deuterochloroform): δ 160,6 (s, C=O), 155,6 (s, C_2), 150,3 (m, C_8), 147,9 (t, C_3), 147,4 (ddd, C_{5a}), 145,4 (t, C_2), 141,9 (t), 138,4 (m), 138,0 (m), 137,6 (t), 136,0 (m), 135,6 (m), 130,9, 130,8, 130,4, 130,2 (s), 129,8, 127,7, 127,5, 127,4, 127,1, 127,0, 126,3, 126,2, 122,4 (dd, $J^1=160$ Hz, C_7), 121,1 (d, $J^1=160$ Hz, C_6), 109,3 (ddd, $J^1=160$ Hz, C_9), 35,2 (CMe_3), 31,5 (CH_3).

Příklad A3:

1,2,3,4-Tetrafenylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (A3)

Do 500 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 8,34 g (73,3 mmol) o-fenylendiaminu (95% čistota), 33,0 g (66,3 mmol) 1,2,3,4-tetrafenylfthalanhydridu a 200 ml ledové kyseliny octové. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 11 hodin. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a pak methanolem. Získá se 35,1 g žluté pevné látky (92 %).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 7,66 (d, $J=7,6$ Hz, 1H), 7,55 (d, $J=7,7$ Hz, 1H), 7,30-7,15 (m, 12H), 6,93-6,88 (m, 6H), 6,81-6,76 (m, 4H).

Hmotové spektrum: 524 ($[\text{M}]^+$).

Příklad A4

1,2,3,4-Tetrafenyl-7(nebo 8)-nitrobenzo[4,5]imidazo[2,1-a]-isoindol-11-on (A4, A'4).

Do 100 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 1,53 g (9,99 mmol) 4-nitro-o-fenylendiaminu, 4,53 g (10,0 mmol) 1,2,3,4-tetrafenylfthalanhydridu a 25 ml ledové kyseliny octové. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 1,33 hodiny. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a pak methanolem. Získá se 6,1 g světle žluté pevné látky (100 %).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 8,57 (d, $J=2,2$ Hz, 1H, H_{A_9} nebo $\text{H}_{\text{A}'_6}$), 8,48 (d, $J=2$, 1Hz, 1H, H_{A_9} nebo $\text{H}_{\text{A}'_6}$), 8,22 (dd, $J=2,1$, 8,8 Hz, 1H, H_{A_7} nebo $\text{H}_{\text{A}'_8}$), 8,13 (dd, 1H, H_{A_7} nebo $\text{H}_{\text{A}'_8}$), 7,75 (d, $J=8,8$ Hz, 1H, H_{A_6} nebo $\text{H}_{\text{A}'_9}$), 7,65 (d, $J=8,9$

Hz, 1H, H_{A_6} nebo H_{A_9}), 7,32-7,23 (m, 8H), 7,18-7,15 (m, 2H), 6,95-6,90 (m, 6H), 6,81-6,76 (m, 4H).

Hmotové spektrum: 569 ($[M]^+$)

Příklad A5

1,2,3,4-Tetrafenyl-7(nebo 8)-methylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (A5, A'5)

Do 100 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 1,30 g (10,64 mmol) 4-methyl-o-fenylen-diaminu, 4,53 g (10,01 mmol) 1,2,3,4-tetrafenylfthalanhydridu a 25 ml ledové kyseliny octové. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 5 hodin. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a pak methanolem. Získá se 4,16 g žluté pevné látky (77 %).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 7,52 (d, $J=8$, 1Hz, 1H, H_{A_6} nebo H_{A_9}), 7,48 (br s, 1H, H_{A_9} nebo H_{A_6}), 7,42 (d, $J=8,2$ Hz, 1H, H_{A_6} nebo H_{A_9}), 7,36 (š s, 1H, H_{A_9} nebo H_{A_6}), 7,27-7,23 (m, 8H), 7,18-7,15 (m, 2H), 7,06 (š d, 1H, H_{A_7} nebo H_{A_3}), 6,99 (š d, 1H, H_{A_7} nebo H_{A_3}), 6,92-6,88 (m, 6H), 6,80-6,75 (m, 4H).

Hmotové spektrum: 538 ($[M]^+$), 537 ($[M-H]^+$).

Příklad A6

1,2,3,4-Tetrafenyl-7(nebo 8)-methoxybenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (A6, A'5)

Do 100 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 1,38 g (9,99 mmol) 4-methoxy-o-fenylen-diaminu, 4,52 g (9,99 mmol) 1,2,3,4-tetrafenylfthalanhydridu a 20 ml ledové kyseliny octové. Pod dusíkovou atmosférou se směs

zahřívá k varu a míchá 7 hodin. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a pak se čistí kolonovou chromatografií. Získá se 3,75 g žluté pevné látky (68 %).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 7,52 (d, $J=8,6$ Hz, 1H, $\text{H}_{\text{A}6}$ nebo $\text{H}_{\text{A}9}$), 7,42 (d, $J=8,9$ Hz, 1H, $\text{H}_{\text{A}6}$ nebo $\text{H}_{\text{A}9}$), 7,27-7,23 (m, 8H), 7,20 (d, $J=2,6$ Hz, 1H, $\text{H}_{\text{A}9}$ nebo $\text{H}_{\text{A}6}$), 7,19-7,14 (m, 2H), 7,08 (d, $J=2,4$ Hz, 1H, $\text{H}_{\text{A}9}$ nebo $\text{H}_{\text{A}6}$), 6,92-6,88 (m, 6H), 6,85 (dd, 1H, $J=2,4, 8,7$ Hz, $\text{H}_{\text{A}7}$ nebo $\text{H}_{\text{A}8}$), 6,80-6,74 (m, 1H, $\text{H}_{\text{A}7}$ nebo $\text{H}_{\text{A}8}+4\text{H}$).

Hmotové spektrum: 554 ($[\text{M}]^+$)

Příklad A7

1,2,3,4-Tetrafenyl-6,7-8,9-dibenzobenzo[4,5]imidazo[2,1-a]iso-indol-11-on (A7)

Do 100 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 0,84 g (4,03 mmol) 9,10-diaminofenanthrenu, 1,83 g (4,04 mmol) 1,2,3,4-tetrafenylfthalanhydridu a 15 ml ledové kyseliny octové. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 5 hodin. Suspenze se ochladí a oranžová pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a methanolem a pak se čistí kolonovou chromatografií. Získá se 2,01 g oranžové pevné látky (80 %).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 9,19 (dd, $J=1,5, 8,0$ Hz, 1H, H_9 nebo H_{10}), 8,70 (dd, $J=7,8$ Hz, 1H, H_9 nebo H_{10}), 8,64 (m, 1H, H_6 nebo H_{13}), 8,32 (m, 1H, H_6 nebo H_{13}), 7,64-7,59 (m, 4H, $\text{H}_{7,8,11,12}$), 7,37-7,28 (m, 8H), 7,25-7,22 (m, 2H), 6,96-6,90 (m, 6H), 6,86-6,79 (m, 4H).

Příklad A8

1,2,3,4-Tetrachlor-7(nebo 8)-nitrobenzo[4,5]imidazo[2,1-a]iso-indol-11-on (A8, A'8)

Do 200 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 2,30 g (15,0 mmol) 4-nitro-o-fenylen-diaminu, 4,29 g (15,0 mmol) 1,2,3,4-tetrachlorfthalanhydridu a 60 ml ledové kyseliny octové. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 2 hodin. Suspenze se ochladí a světle žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a methanolem. Získá se 5,48 g světle žluté pevné látky (91 %).

¹H-NMR (deuterochloroform, TMS): δ 8,75 (dd, $J=1,7$ Hz, 1H, H_{A9}, nebo H_{A'6}), 8,74 (dd, $J=2,3$ Hz, 1H, H_{A9}, nebo H_{A'6}), 8,40 (dd, $J=2,2, 8,8$ Hz, 1H, H_{A7}, nebo H_{A'3}), 8,32 (dd, $J=2,3, 8,9$ Hz, 1H, H_{A7}, nebo H_{A'3}), 7,97 (dd, $J=8,7$ Hz, 1H, H_{A6}, nebo H_{A'3}), 7,96 (dd, $J=9,0$ Hz, 1H, H_{A6}, nebo H_{A'3})

Hmotové spektrum: 403 ([M+2]⁺), 401 ([M]⁺)

Příklad A9

1,2,3,4-Tetrachlorbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on-7 (nebo 8)-karboxylová kyselina (A9, A'9)

Do litrové baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 15,2 g (100 mmol) 3,4-diaminobenzoové kyseliny, 28,6 g (100 mmol) tetrachlorfthalanhydridu a 450 ml ledové octové kyseliny. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 15 hodin. Suspenze se ochladí a zelenožlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a methanolem. Získá se 37,0 g zelenožluté pevné látky (92 %).

Hmotové spektrum: 404 ($[M+4]^+$), 402 ($[M+2]^+$), 400 ($[M]^+$), 387 ($[M+4-OH]^+$), 385 ($[M+2-OH]^+$), 383 ($[M-OH]^+$).

Příklad A10

1,2,3,4-tetrachlor-7(nebo 8)-t-butylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]-isoindol-11-on (A10, A'10)

Do 100 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 2,48 g (15,1 mmol) 4-(2'-methyl-2'-propyl)-o-fenylendiaminu, 4,30 g (15,0 mmol) tetrachlorfthalanhydridu a 40 ml ledové octové kyseliny. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 3,5 hodiny. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a methanolem. Získá se 5,22 g žluté pevné látky (84 %).

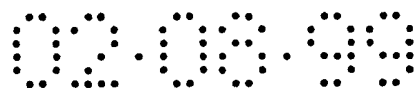
$^1\text{H-NMR}$ (deuteriochloroform, TMS): δ 7,82 (dd, $J=0,5, 1,8$ Hz, 1H, H_{A_9} nebo H_{A_6}), 7,73 (dd, $J=0,5, 8,6$ Hz, 1H, H_{A_6} nebo $H_{A'9}$), 7,42 (dd, $J=1,8, 8,6$ Hz, 1H, H_{A_7} nebo H_{A_3}), 1,40 (s, 9H).

Hmotové spektrum: 416 ($[M+4]^+$), 414 ($[M+2]^+$), 412 ($[M]^+$), 401 ($[M+4-CH_3]^+$), 399 ($[M+2-CH_3]^+$), 397 ($[M-cu3]^+$).

Příklad A11

1,2,3,4-Tetrachlor-7(nebo 8)-benzoylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]-isoindol-11-on (A11, A'11)

Do 100 ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 2,13 g (10,0 mmol) 3,4-diaminobenzofenonu, 2,87 g (10,0 mmol) tetrachlorfthalanhydridu a 23 ml ledové octové kyseliny. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 3,5 hodiny. Suspenze se ochladí a žlutá pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a methanolem a pak se rozpustí v horkém chloroformu v Soxhletově extraktoru za



odstranění nerozpustných nečistot. Po kondenzaci se získá 3,36 g žluté pevné látky (72 %).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 8,28 (dd, 1H, H_{A_9} nebo H_{A_6}), 7,93 (dd, $J=0,7, 8,5$ Hz, 1H, H_{A_6} nebo H_{A_9}), 7,87-7,82 (m, 3H, H_{A_7} nebo H_{A_8} a $\text{H}_{2,6}$), 7,64 (tt, $J=1,2, 7,5$ Hz, 1H, $\text{H}_{3,5}$), 7,52 (t, $J=7,6$ Hz, 2H, H_4).

Hmotové spektrum: 464 ($[\text{M}+4]^+$), 462 ($[\text{M}+2]^+$), 460 ($[\text{M}]^+$), 387 ($[\text{M}+4-\text{C}_6\text{H}_5]^+$), 385 ($[\text{M}+2-\text{C}_6\text{H}_5]^+$), 383 ($[\text{M}-\text{C}_6\text{H}_5]^+$), 359 ($[\text{M}+4-\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}]^+$), 357 ($[\text{M}+2-\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}]^+$), 355 ($[\text{M}-\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}]^+$).

Příklad A12

1,2,3,4-Tetrachlorbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (A12)

Sloučenina se připraví podle postupu popsaného v EP-A-0 456 609.

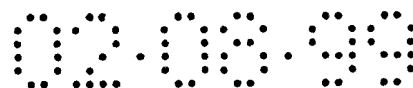
B) Příprava hostujících chromoforů

Příklad B1

N,N'-Dibenzylchinakridon (B1)

Do 500ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 3,13 g (10,0 mmol) chinakridonu (níže označený QA), 17,11 g (100 mmol) benzylbromidu, 138,21 g (1,00 mol) uhličitanu draselného a 200 ml dimethylformamidu (DMF). Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá k varu a míchá 7,5 hodiny. Suspenze se ochladí a oranžová pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou, acetonem a ethanolem. Získá se 4,34 g oranžové pevné látky (88 %).

$^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6 , dimethylsulfoxid (DMSO)): δ 8,56 (s, 2H, H_1), 8,35 (dd, $J=7,9$ Hz, 2H, H_5), 7,79 (dt, $J=8,2$ Hz, 2H, H_4),



7,67 (d, $J=8,6$ Hz, 2H, H_2), 7,37 (t, 4H, H_3), 7,33 (t, 2H, H_5), 7,31 (t, 2H, H_7), 7,27 (d, 4H, H_3), 5,29 (s, 4H, H_9)

Příklad B2

N,N'-Dibenzylldifenyldiketopyrrolopyrrol

Do 100ml baňky s kulatým dnem opatřené míchadlem a zpětným chladičem se umístí 1,47 g (5,1 mmol) difenyldiketopyrrolopyrrolu (níže označený jako DPP), 3,44 g (20,1 mmol) benzylbromidu, 1,38 g (10,0 mmol) uhličitanu draselného a 50 ml dimethylformamidu. Pod dusíkovou atmosférou se směs zahřívá na 100 °C po dobu 42,5 hodiny. Suspenze se ochladí a pevná látka se oddělí filtrací a promyje vodou a methanolem a pak se rozpustí v horkém chloroformu. Roztok v chloroformu se nanese na silikagelovou kolonu a jako eluent se použije dichlormethan. Po zahuštění se získá 1,21 g oranžové pevné látky (51 %).

$^1\text{H-NMR}$ (deuterochloroform, TMS): δ 7,75 (d, $J=7$, 1Hz, 4H, H_1), 7,49-7,43 (m, 6H, H_2 a H_3), 7,30 (t, $J=7,4$ Hz, 4H, H_5) 7,24 (t, $J=7,3$ Hz, 2H, H_7), 7,19 (d, $J=7,4$ Hz, 4H, H_1), 4,99 (s, 4H, H_9)

Hmotové spektrum: 468 ($[M]^+$)

C) Příprava fluorescenčních prostředků

Příklad C1

Ve 20 ml 1,2-dichlorethanu se rozpustí a rozmíchá $1,0 \times 10^{-4}$ mol (0,0557 g) látky A1 jako hostitelské sloučeniny a různá množství Rhodaminu 19 (Kodak Laboratory Chemicals) jako hostující sloučeniny (B3) nebo Rhodaminu 6G (Kodak Laboratory Chemicals) jako hostující sloučeniny (B4). Rozpouštědlo se pak odpaří na rotační vakuové odparce (RE47, Yamato Scientific



Company) za získání fluorescenčních prášků obsahujících různé koncentrace látek A1 a B3 nebo B4.

Za použití fluorescenčního spektrofotometru ve standardním odrazovém módu (F-4500, HITACHI Co., LTD.) se změří fotoluminiscenční spektra fluorescenčních prášků se zásobníkem pevných vzorků při excitaci hostitelské sloučeniny v jejím absorpčním pásmu monochromatickým světlem ($\lambda_{\text{max}}=360$ nm). Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních prášků (fotoluminiscenční spektrum)

Hostitel	Host	Koncentrace hosta (mol %)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
A1	žádný	0	512	545
A1	B3	0,1	571	987
A1	B3	0,2	573	1040
A1	B3	0,5	580	869
A1	B4	0,2	579	968

Příklad C2

Ve 20 ml 1,2-dichlorethanu se rozpustí a rozmíchá $1,0 \times 10^{-4}$ mol (0,0557 g) látky A1 a různá množství látky B1. Rozpuštědlo se pak odstraní lyofilizací (FD81 Tokyo Rikakikai Co., LTD.) za získání fluorescenčních prášků obsahujících různé koncentrace látek A1 a B1. Fotoluminiscenční spektra se měří stejným způsobem jako v příkladu C1. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2.



Tabulka 2: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních prášků obsahujících látku A1 a B1 (fotoluminiscenční spektrum)

Hostitel	Host	Koncentrace hosta (mol %)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
A1	none	0	510	570
A1	B1	0,1	563	687
A1	B1	0,2	565	1014
A1	B1	0,5	564	964

Příklad C3

Ve 20 ml 1-methyl-2-pyrrolidonu se rozpustí a rozmíchá $3,0 \times 10^{-4}$ mol (0,1706 g) látky A2 nebo A3 jako hostitelské sloučeniny a různá množství látky B1 nebo B2 jako hostující sloučeniny. Roztok se pak nalije do 400 ml vody, která se intenzívně míchá míchačkou ULTRA-TURRAX T25, IKA-Labortechnik. Sraženina se odfiltruje a vysuší ve vakuu při 60 °C za získání fluorescenčních prášků obsahujících látku A2 nebo A3 a B1 nebo B2 v různých koncentracích. Fotoluminiscenční spektra fluorescenčních prášků se měří stejně jako v příkladu C1. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4.

Tabulka 3: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních prášků obsahujících látku A2 a B1 nebo B2 (fotoluminiscenční spektrum)

Hostitel	Host	Koncentrace hosta (mol %)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
A2	none	0	526	197
A2	B1	0,2	523	1155
A2	B1	0,5	524	2005
A2	B1	1,0	526	2555

A2	B1	2,0	528	2376
A2	B1	5,0	529	1579
A2	B2	1,0	534	2054
A2	B2	2,0	537	2324
A2	B2	5,0	542	2160

Tabulka 4: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních prášků obsahujících látku A'2 a B1 (fotoluminiscenční spektrum)

Hostitel	Host	Koncentrace hosta (mol %)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
A'2	žádný	0	522	552
A'2	B1	1,0	524	2854
A'2	B1	2,0	525	3942
A'2	B1	5,0	529	2227

Příklad C4

Přesně odměřená množství látky A1 jako hostitelské sloučeniny, látky B1 jako hostující sloučeniny a akrylového polymeru (PMMA; polymethylmethakrylát, Aldrich Chemical Co. Inc.) se rozpustí ve směsi chloroform/methanol (95/5 objemových %, Wako Chemical Co. Ltd.) za získání čirého homogenního roztoku (koncentrace 5 % hmotnostních). Směs se pak za použití drátěné tyčinky (KCC rod No. 8, RK Print-Coat Instruments) nalije na sklo a rozpouštědlo se odpaří. Nyní má polymerní film viditelnou barvu a spektroskopické vlastnosti typické pro prekurzor. Fotoluminiscenční spektra fluorescenčních filmů se měří stejně jako v příkladu C1. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních filmů
(fotoluminiscenční spektrum)

A1 (% hm.)	B1 (% hm.)	PMMA (% hm.)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
5	0	95	501	401
5	0,05	95	545	561
5	0,1	95	548	564
5	0,2	95	552	586
5	0,3	95	555	788
10	0	90	501	440
10	0,05	90	546	593
10	0,1	90	551	819
10	0,2	90	553	811
10	0,3	90	559	896
30	0	70	501	461
30	0,05	70	551	621
30	0,1	70	552	781
30	0,2	70	556	734
30	0,3	70	558	799

Příklad C5

V 1,0 g funkcionalizovaného akrylátového monomeru KAYARAD D310 (Nippon Kayaku Co.) se disperguje 0,1 g fluorescenčního prášku z příkladu C3, který obsahuje látku A2 hostitele a látku B2 jako hosta. Přitom se použije homogenizátor ULTRA-TURRAX T25, IKA-Labortechnik. Potom se během 10 minut za intenzivního míchání přidá 5,0 g vodného roztoku (1 % hmotn.) polyvinyl-alkoholu (PVA-1 17, Kurare), čímž vznikne homogenní suspenze. Pak se při teplotě místnosti přidá překrystalovaný $K_2S_2O_8$ jako iniciátor. Reakční směs se zbaví kyslíku 30 minutovým probubláváním dusíku, a pak 10 hodin zahřívá na vodní lázni na

80 °C. Filtrací se získají částice vysoce zesíťného polymeru obsahujícího fluorescenční prášek. Částice se pak několikrát promyjí vodou a methanolem a vysuší ve vakuové sušárně přes noc při 60 °C. Výtěžek je 34,4 %. Fotoluminiscenční spektra fluorescenčních polymerních částic se měří stejně jako v příkladu C1. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních polymerních prášků (fotoluminiscenční spektrum)

Hostitel	Host	Koncentrace hosta (mol %)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
A2	žádný	0	525	370
A2	B2	5,0	538	1520

Příklad C6

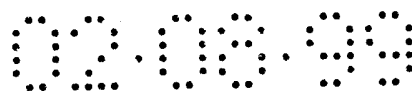
V 10 ml 1-methyl-2-pyrrolidonu se rozpustí 0,1 g látky A2 jako hostitele, 0,002 g látky B2 jako hosta a 1,0 g funkcionizovaného akrylátového monomeru (KAYARAD D310). Roztok se pak po kapkách nalije do 200 ml vodného roztoku (2 % hmotn.) polyvinylalkoholu (PVA-117, Kurare), který je intenzívně míchán homogenizátorem. Okamžitě vzniká žlutá sraženina se zelenou fluorescencí, ke které se přidá překrystalovaný iniciátor $K_2S_2O_8$. Reakční směs se zbaví kyslíku 30 minutovým probubláváním dusíku, a pak 10 hodin zahřívá na vodní lázni na 80 °C. Filtrací se získají částice vysoce zesíťného polymeru. Částice se pak několikrát promyjí vodou a methanolem a vysuší ve vakuové sušárně přes noc při 60 °C. Výtěžek je 42,5 %. Fotoluminiscenční spektra částic fluorescenčních polymerů se měří stejně jako v příkladu C1. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních polymerních prášků (fotoluminiscenční spektrum)

Hostitel	Host	Koncentrace hosta (mol %)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
A2	žádný	0	524	410
A2	B2	2,0	531	1790

Příklad C7

Do baňky, která je celá ze skla a opatřená gumovým těsněním, magnetickým míchadlem a která je udržována pod dusíkovou atmosférou se předloží 30 ml odplyněné vody a zahřeje se na 60 °C. Za udržování reakční teploty na 60 °C se najednou přidá kaše 2,08 g (20 % hmotn.) látky A12, 5,12 g (49 % hmotn.) ethylenglykoldimethakrylátu, 3,1 g (30 % hmotn.) methylmethakrylátu, 0,103 g (1 % hmotn.) Lumogen F oranže (BASF), 0,16 g 2,2'-azobisisobutyronitrilu a 10 ml chlorformu. Intenzivně míchaná reakce se nechá probíhat 6 hodin a pak se reakční směs zfiltruje. Sraženina jsou jasně oranžové částice nerovnoměrné velikosti a tvaru. Tyto částice se několikrát promyjí vodou a vysuší na vodní vývěvě. Konečné sušení se provede ve vakuové sušárně při 60 °C přes noc. Výtěžek je 90 %. Takto získaný polymerní prášek se rozetře na jemný prášek pomocí normální třecí misky a tloučku. Fotoluminiscenční spektra polymerních prášků se měří stejně jako v příkladu C1. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 8.



Tabulka 8: Fluorescenční vlastnosti fluorescenčních polymerních prášků (fotoluminiscenční spektrum)

Hostitel	Host	Koncentrace hosta (mol %)	Vlnová délka píku (nm)	Intenzita píku
A2	žádný	0	511	242
A12	Lumogen F oranž	1,0	584	680

Příklad C8

Světelná stabilita 1,2,3,4-tetrafenylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onů

Různé deriváty i samotný 1,2,3,4-tetrafenyl-7(nebo 8)-methoxybenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on se umístí do zásobníku vzorků použitého v příkladu C1. Vzorky se exponují světlem xenonové lampy (WEL-15X-HC-B.Ec, Suga Test Instruments Co.) po dobu 100 hodin za následujících podmínek:

intenzita světla: 0,35 W/cm² při 340 nm
 teplota: 63 °C na černém panelu
 vlhkost: 50 %

Intenzita fotoluminscence se měří před expozicí světlem a ztráta intenzity v procentech se měří po 100 hodinové expozici světlem tak, jak je popsáno v příkladu C1 porovnáním výšek píků. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 9.

Tabulka 9: Světelná stabilita 1,2,3,4-tetrafenylbenzo-[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onů

Sloučenina	$\lambda_{\max}$ (nm)	Intenzita před expozicí	Intenzita po expozici	Ztráta (%)
A3	505	1211	759	37
A2	517	810	751	7

A'2	505	2033	1595	22
A5	533	488	390	20
A6	556	45	45	<1
A7	598	159	152	4

Příklad C9

Světelná stabilita 1,2,3,4-tetrachlor-7-methyl-benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onu a dalších derivátů. Zopakuje se postup příkladu 8, ale použije se 1,2,3,4-tetrachlor-7-methyl-benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-one (A'') jako srovnání s 1,9,3,4-tetrachlor-7-t-butylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-onem (A10) a 1,2,3,4-tetrachlor-7-benzoylbenzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-on (A11). Výsledky jsou shrnuty v tabulce 10.

Tabulka 10

Sloučenina	$\lambda_{\max}$ (nm)	Intenzita před expozicí	Intenzita po expozici	Ztráta (%)
A''	534	170	142	17
A10	546	156	136	11
A11	524	273	247	10

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Prostředek v y n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje (a) účinné množství hostujícího chromoforu zakotveného v matici hostitelského chromoforu, nebo (b) hostitelský chromofor a účinné množství hostujícího chromoforu obou zakotvených v polymerní matici, kde se absorpční spektrum hostujícího chromoforu překrývá s fluorescenčním emisním spektrem hostitelského chromoforu, kde překryv znamená „spektrální překryv“ definovaný následujícím vztahem:

$$S = \int_0^{\infty} f_F(\nu) f_A(\nu) d\nu$$

kde $f_F(\nu)$ je normalizováno tak, že $\int_0^{\infty} f_F(\nu) d\nu$ se rovná fluorescenčnímu kvantitovému výtěžku hostitele, a kde ν je vlnočet, f_F fluorescenční spektrum hostitele měřené v kvantech a f_A je spektrální rozložení molárního extinkčního koeficientu hosta,

a kde je hostující chromofor luminiscenční ve svém molekulárním stavu a kde je hostitelský chromofor vybrán ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony.

2. Prostředek podle nároku 1 v y n a č u j í c í s e t í m , že (a) hostující chromofor je homogenně rozptýlen v matici hostitelského chromoforu, nebo (b) hostitelský chromofor a hostující chromofor jsou oba rozptýleny v polymerní matici.
3. Prostředek podle nároku 1 nebo 2 v y n a č u j í c í s e t í m , že hostující chromofor je vybrán ze skupiny, kterou

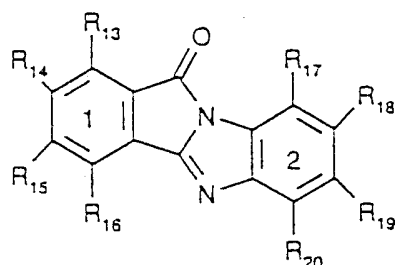


tvoří chinakridony, peryleny, perinony, diketopyrrolopyrroly a dithioketopyrrolopyrroly, rhodaminy, kumariny, xantheny, oxaziny, oxazoly, cyaniny, fthalocyaniny, porfyriny, styrylová barviva, komplexy kovů a jejich směsi.

4. Způsob přípravy prostředku podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3 obsahujících hostitelský chromofor a hostující chromofor a v případě potřeby polymerní matrici, kde se absorpční spektrum hostujícího chromoforu překrývá s fluorescenčním emisním spektrem hostitelského chromoforu, v y n a č u - j í c í s e t í m , že se
 - (a) hostitelský chromofor vybere ze skupiny, kterou tvoří benzo[4,5]imidazo[2,1-a]isoindol-11-ony,
 - (b) smíchá hostitelský chromofor a účinné množství alespoň jednoho hostujícího chromoforu a popřípadě polymeru nebo polymerovatelného prekurzoru v přítomnosti rozpouštědla a
 - (c) následně vysráží hostitelské a hostující chromofory popřípadě v přítomnosti polymeru z kroku (b), nebo (d) se vysráží hostitelské a hostující chromofory během polymerizace prekurzoru polymeru z kroku (b).
5. Polymerovatelný prostředek v y n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje polymerovatelné monomery nebo prepolymery ve směsi s prostředkem podle nároku 1 ve formě prášku obsahujícího částice nebo s hostitelskými a hostujícími chromofory podle nároku 1 nebo s obojími s výhodou v nich rozpustěnými.
6. Prostředek v y n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje nosič s obraz s vysokým reliéfem z polymerovaného fotore-

zistovního materiálu, který obsahuje prostředek podle nároku 1 ve formě prášku obsahujícího částice nebo hostitelské a hostující chromofory podle nároku 1 nebo obojí, v něm v případě potřeby rozpuštěné a/nebo homogenně rozptýlené.

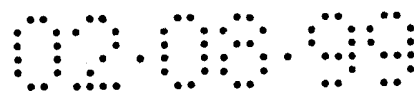
7. Způsob přípravy fluorescenčních obrazů s vysokým reliéfem na nosiči vynalézající se tím, že se pod maskou nebo laserovým psaním ozáří potažený polymerovatelný prostředek podle nároku 5, s výhodou vysušený a zbavený rozpouštědla, na nosiči, ozářený prostředek vyvine a nakonec odstraní neozářené části.
8. Použití prostředků podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3 nebo vyrobených podle nároku 4 jako fluorescenčních materiálů.
9. Sloučenina vzorce V,



(V).

kde

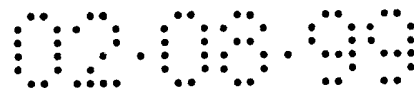
nanejvýš tři skupiny z R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} jsou atom vodíku a alespoň jedna skupina z R_{13} , R_{14} , R_{15} a R_{16} je substituent vybraný ze skupiny, kterou tvoří alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkoxy skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkoxy polyoxyalkylenová skupina obsahující v alkoxylové části 1 až 12 atomů uhlíku a oxyalkylenové části 2 až 6 atomů uhlíku; nesubstituované nebo atomem fluoru, atomem chloru, atomem bromu, kyanoskupinou, alkylovou



skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkoxy skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkylthioskupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo skupinou $-NR_{21}R_{22}$ substituovaná cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkoxy skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylthioskupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylalkylová skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkoxy skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a alkoxy části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkylthio skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a alkylthio části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylová skupina, fenylloxyskupina, fenylthioskupina, fenylalkylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkoxy skupina obsahující v alkoxy části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkylthio skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku; nebo

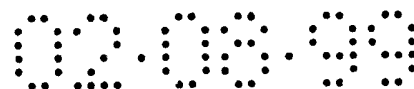
R_{13} a R_{14} společně, R_{15} a R_{16} společně nebo R_{13} a R_{14} společně a R_{15} a R_{16} společně nebo R_{14} a R_{15} společně jsou vybrány ze skupiny, kterou tvoří skupina $-CH=CR_{24}-CR_{25}=CH-$, skupina $-N=CR_{24}-CR_{25}=CH-$, skupina $-CH=CR_{24}-CR_{25}=N-$, skupina $-CH=N-CR_{25}=CH-$, skupina $-CH=CR_{24}-N=CH-$, skupina $-N=CR_{24}-CR_{25}=N-$, skupina $-N=CR_{24}-N=CH-$, skupina $-CH=CH-O-$, skupina $-CH=CH-S-$, skupina $-CH=CH-NR_{23}-$;

R_{17} a R_{20} jsou nezávisle na sobě atom vodíku nebo mají stejný význam jako R_{18} ; jedna ze skupin R_{18} a R_{19} je atom vodíku a druhá ze skupin R_{18} a R_{19} nebo obě jsou substituent vybraný ze skupiny, kterou tvoří alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkoxy skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 18



atomů uhlíku, alkoxy-polyoxyalkylenová skupina obsahující v alkoxylové části 1 až 12 atomů uhlíku a v oxyalkylenové části 2 až 6 atomů uhlíku; nesubstituovaná nebo atomem fluoru, atomem chloru, atomem bromu, kyanoskupinou, alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkoxy-skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku, alkylthioskupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo skupinou $-NR_{21}R_{22}$ substituovaná cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkoxyskupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylthioskupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, cykloalkylalkylová skupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkoxyskupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a v alkoxylové části 1 až 4 atomy uhlíku, cykloalkylalkylthioskupina obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku a v alkylthiolové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylová skupina, fenyloxyskupina, fenylthioskupina, fenylalkylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkoxyskupina obsahující v alkoxylové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkylthioskupina obsahující v alkylthiolové části 1 až 4 atomy uhlíku, fenylalkylidenová skupina obsahující v alkylidenové části 2 až 12 atomů uhlíku, skupina fenyl-C(O)-, skupina fenyl-NR₂₃-C(O)-, skupina fenyl-NR₂₃-S(O)₂-, skupina fenyl-S(O)-, skupina fenyl-S(O)₂-, skupina fenyl-CO₂-, skupina fenyl-S(O)-O-, skupina fenyl-SO₃-, skupina fenyl-NR₂₃-, nebo skupina fenyl-CH=CH-; nebo

R₁₇ a R₁₈ společně, R₁₉ a R₂₀ společně, nebo R₁₇ a R₁₈ společně a R₁₉ a R₂₀ společně, nebo R₁₈ a R₁₉ společně jsou vybrány ze skupiny, kterou tvoří skupina $-CH=CR_{24}-CR_{25}=CH-$, skupina $-N=CR_{24}-CR_{25}=CH-$, skupina $-CH=CR_{24}-CR_{25}=N-$, skupina $-CH=N-$



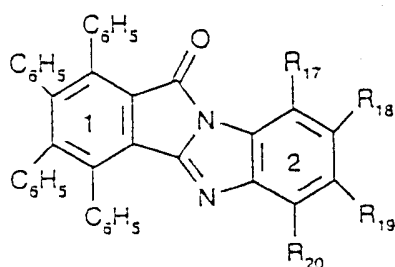
$\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{N}=\text{CH}-$, skupina $-\text{N}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{N}-$, skupina $-\text{N}=\text{CR}_{24}-\text{N}=\text{CH}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{S}-$, skupina $-\text{CH}=\text{CH}-\text{NR}_{23}-$;

R_{21} a R_{22} jsou nezávisle na sobě alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku, fenylová skupina, alkylfenylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku, benzylová skupina nebo alkylbenzylová skupina obsahující v alkylové části 1 až 12 atomů uhlíku nebo R_{21} a R_{22} jsou společně tetramethylenová skupina, pentamethylenová skupina nebo skupina $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$;

R_{23} je atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku nebo benzylová skupina; a

R_{24} a R_{25} jsou nezávisle na sobě atom vodíku, alkylová skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, alkoxy skupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku, alkylthioskupina obsahující 1 až 6 atomů uhlíku nebo atom fluoru, atom chloru nebo atom bromu.

10. Sloučenina podle nároku 9 vzorce VI,



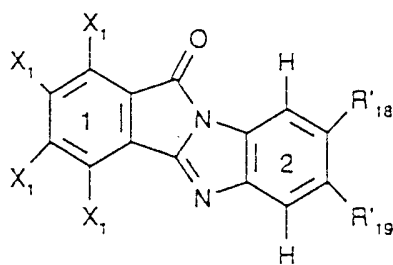
(VI),

kde

R_{17} a R_{20} jsou atom vodíku a R_{18} a R_{19} nebo obě jsou alkylová skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku nebo alkoxy skupina obsahující 1 až 18 atomů uhlíku nebo R_{18} a R_{19} jsou společně skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$; nebo R_{17} a R_{18} společně nebo R_{19} a

R_{17} , společně nebo R_{17} a R_{18} , společně a R_{19} a R_{20} společně jsou skupina $-\text{CH}=\text{CR}_{24}-\text{CR}_{25}=\text{CH}-$, kde R_{24} a R_{25} jsou nezávisle na sobě atom vodíku, atom fluoru, atom chloru, alkylová skupina obsahující 1 až 8 atomů uhlíku nebo alkoxy skupina obsahující 1 až 8 atomů uhlíku.

11. Sloučenina vzorce VIa,



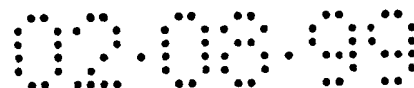
(VIa),

kde

X_1 je atom chloru nebo atom bromu,

jedna ze skupin R'_{18} a R'_{19} , nebo obě jsou nezávisle na sobě karboxylová skupina nebo α - nebo α,α - rozvětvená alkylová skupina obsahující 3 až 20 atomů uhlíku nebo skupina $R_a-\text{C}(\text{O})-$, kde R_a je alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku; nebo cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, skupina cykloalkyl- CH_2- obsahující v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, které jsou nesubstituované nebo substituované atomem halogenu, alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkoxy skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo

jedna ze skupin R'_{18} a R'_{19} je α - nebo α,α - rozvětvená alkylová skupina obsahující 3 až 20 atomů uhlíku nebo skupina $R_a-\text{C}(\text{O})-$, kde R_a je alkylová skupina obsahující 1 až 20 atomů uhlíku; nebo cykloalkylová skupina obsahující 5 až 8 atomů uhlíku, skupina cykloalkyl- CH_2- obsahující



v cykloalkylové části 5 až 8 atomů uhlíku, fenylová skupina, benzylová skupina, které jsou nesubstituované nebo substituované atomem halogenu, alkylovou skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku nebo alkoxy skupinou obsahující 1 až 12 atomů uhlíku druhá ze skupin R'_{18} a R'_{19} je lineární alkylová skupina obsahující 1 až 12 atomů uhlíku.

12. Použití sloučenin V, VI a VIa podle kteréhokoliv z nároků 9 až 11 a prostředků podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3 jako organických emitujících materiálů a pro přípravu elektroluminiscenčních („EL“) zařízení.
13. Elektroluminiscenční zařízení podle použití v nároku 12.