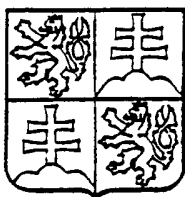


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA
VYNÁLEZU (12)

(21) 03856-91.X

(13) A3

5(51) G 02 B 1/04

(22) 17.12.91

(32) 17.12.90

(31) 90/629781

(33) US

(40) 15.07.92

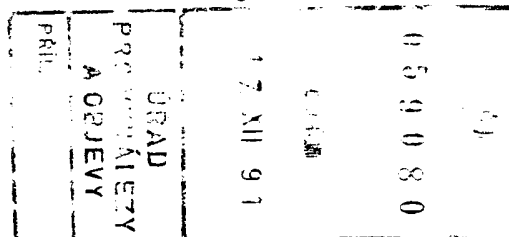
(71) ATOCHEM NORTH AMERICA, INC., Philadelphia, Pennsylvania, US

(72) Goetz Frederick James, Wilmington, Delaware, US

(54) Elektroaktivní sloučeniny, směsi a zařízení je obsahující a způsob jejich přípravy

(57) Nové elektroaktivní sloučeniny jsou schopny na základě působení elektrického pole vratné změny světelné absorpce a refrakce a jsou-li vystaveny působení určitých pásmo optické radiace, dochází u nich k permanentní změně refrakce. Na těchto jejich vlastnostech jsou založeny směsi je obsahující, dále elektrooptické komponenty a elektrooptická zařízení na jejich bázi. Je popsán způsob přípravy elektroaktivních sloučenin, způsob elektroaktivních směsí a elektrooptických komponent a jejich použití při výrobě elektrooptických zařízení jako jsou elektrooptické modulátory, integrované elektrooptické obvody a další.

Elektroaktivní sloučeniny, směsi a zařízení je obsahující a způsob jejich přípravy.



Oblast techniky

Vynález se týká elektroaktivních sloučenin a sice sloučenin, u kterých může dojít ke změně světelné absorpce a refrakce, když jsou podrobena vnějšímu působení, dále použití těchto elektroaktivních sloučenin ve směsích, přípravy těchto směsí, dále použití těchto směsí při výrobě elektrooptických zařízení jako jsou světelné modulátory v integrovaných optických nebo vláknově optických systémech. Vynález se týká rovněž metod přípravy uvedených sloučenin, směsí a zařízení.

Dosavadní stav techniky

Elektrooptické modulátory, přepínače a optická parametrická zařízení, založená na nelineárních vlastnostech materiálů jsou známy. Původně používala tato zařízení anorganické krystaly, zejména LiNbO_3 . Organický krystalický materiál, následkem elektronických stavů, spojených s příslušným efektem, má navíc široké vnitřní nelineární optické susceptibility druhého řádu ale potenciálně má i velmi rychlou dobu přepnutí.

Je známo, že organické a polymerní látky se širokými delokalizovanými pi-elektronovými systémy mohou projevit nelineární optickou odezvu, která v řadě případů je mnohem širší odezvou než je u anorganických substrátů.

Navíc vlastnosti organických a polymerních látek je možno měnit za účelem optimalizace jiných žádoucích vlastností jako

je mechanická a termooxidační stabilita a vyšší práh laserového poškození, s ochranou elektronických interakcí, odpovědných za nelineární optické efekty.

Tenké filmy organických nebo polymerních látek s velkými nelineárnostmi druhého řádu v kombinaci s elektronickými obvody založenými na křemíku mají takový potenciál jako systémy pro laserovou modulaci a vychylování, informační kontrolu v optických obvodech a pod.

Další nové procesy, které nastávají následkem nelineárnosti třetího řádu, jako je degenerované čtyřvlonné směšování, na jehož základě nastává reálně časový vznik optických polí, mají potenciální význam v různých oblastech jako jsou optické přenosy a výroba integrovaných optických obvodů.

Zvláštní důležitost pro konjugované organické systémy má skutečnost, že původ nelineárních efektů je v polarizaci π -elektronového mraku na rozdíl od přeskupení nukleárních souřadnic, které nastává u anorganických látek.

O nelineárních optických vlastnostech organických a polymerních látek bylo jednáno na symposiu pořádaném ACS divizí Polymerní chemie při 184. konferenci Americké chemické společnosti v září 1982. Příspěvky přednesené na této konferenci jsou publikovány v D.C.Williams, Ed., ACS Symposium Series 233, American Chemical Society, D.C.(1983). Na tuto publikaci se odkazuje jako na doklad známého stavu techniky.

Základní principy nelineární optiky a jejich vztah k chemické struktuře mohou být vyjádřeny v termínech dipolární aproximace s ohledem na polarizaci indukovanou v atomu nebo molekule.

le působením vnějšího pole. Tyto principy a teorie jsou nyní odborníkům daného odvětví známy jak dokládají příspěvky publikované v citované publikaci ACS Symposium Series 233 citované výše .

Podstata vynálezu

Základem vynálezu a všech jeho uplatnění jsou nové elektroaktivní sloučeniny. Elektroaktivita těchto sloučenin a od nich odvozeně i elektroaktivita směsí a zařízení, ve kterých jsou obsaženy, je založena na delokalizovaném pi-elektronovém systému, který vyvolává nelineární optickou odezvu. Kromě toho mají sloučeniny dle tohoto vynálezu neobyčejnou schopnost permanentní změny refrakce při vystavení určitým předem stanoveným vlnovým délkám, což umožňuje určitým typem fotolitografického postupu vytvořit optický vlnovod ve směsech, obsahujících elektroaktivní sloučeninu dle tohoto vynálezu.

Jeden aspekt tohoto vynálezu se týká elektroaktivních sloučenin, které jsou schopny vratné změny světelné absorpce a refrakce působením použitého elektrického pole a permanentní změny refrakce působením předem určených pásem optické radiace. Tyto sloučeniny mají strukturu I



a rezonanční kanonickou strukturou IA



ve kterých D představuje $D^1 = X$ - ve struktuře (I), což odpovídá $\oplus D^1 - X =$ v rezonančně kanonické struktuře (IA), nebo představuje $D^2 = C$ - ve struktuře I a $\oplus D^2 - C =$ v rezonančně kanonické struktuře (IA).

D^1 je přitom nenasycený organický heterocyklický kruhový systém, substituovaný nebo nesubstituovaný mající a členů v kruhu, nejméně jeden z (a-1) členů kruhu představuje ~~představuje~~ heteroatom, donor elektronů, který má 1 nebo 2 volné elektronové páry. Substituenty D^1 jsou vázány na uhlík nebo na heteroatom kruhu a jsou to J nebo L.

X je trivalentní atom mající 1 volný elektronový pár orbitální, nebo je to tetravalentní atom, substituovaný nebo nesubstituovaný, kdy jako substituenty přicházejí v úvahu J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q.

V případě, že D je $D^1 = X$ - nebo $\oplus D^1 - X =$, znamená Y C nebo trivalentní atom mající jeden volný orbitální elektronový pár.

V případě, že Y je trivalentní atom mající jeden volný orbitální elektronový pár, představuje Z volný elektronový pár a znamená-li Y C, je Z nezávisle $D^1 = X$ - ve struktuře (I) a $\oplus D^1 - X =$ v rezonanční kanonické struktuře (IA), nebo znamená J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 či Q.

$D^2 = C$ - ve struktuře (I) resp. $\oplus D^2 - C =$ v rezonanční kanonické struktuře (IA) představuje aromatický karbocyklický nebo aromatický heterocyklický kruhový systém, substituovaný nebo nesubstituovaný, kde C ze skupiny $D^2 = C$ nebo $\oplus D^2 - C =$ je částí kruhového systému, který má b členů a substituenty J_c , přičemž c je nula nebo číslo do (b-1) a

substituenty J mohou být stejné nebo různé; skupina $D^2 = C -$ resp. $\oplus D^2 - C =$ může mít další substituenty v počtu nula až $(b-c)$ a sice substituenty $R^1, R^2, G-R^3$ nebo Q.

V případě že D je $D^2 = C -$ resp. $\oplus D^2 - C =$, znamená Y C a Z je aromatický karbocyklický nebo aromatický heterocyklický kruhový systém, substituovaný nebo nesubstituovaný, mající d členů, počet substituentů je 0 až $(d-1)$, mohou být stejné nebo různé a jsou to J, L, $R^1, R^2, G-R^3$ nebo Q.

R je diradikál tvořený substituovaným nebo nesubstituovaným aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem majícím e členů, nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem majícím f členů. Počet substituentů může být 0 až $(e-2)$ nebo $(f-2)$, mohou to být J, L, $R^1, R^2, G-R^3$ nebo Q, mohou být stejné nebo různé a mohou být vázány na heterocyklický i na karbocyklický kruhový systém.

A a A^1 představují nezávisle na sobě skupinu L, která je elektronovým akceptorem. A a A^1 mohou také společně vytvářet substituovaný nebo nesubstituovaný kruhový systém, skupina L obsahuje substituent J, zatímco substituenty kruhového systému $A-A^1$ mohou být J, L, $R^1, R^2, G-R^3$ nebo Q.

G je diradikál představující substituovanou nebo nesubstituovanou skupinu $-(-HC = CH-)_m^-$, kde m je číslo 1 až 10, substituovanou nebo nesubstituovanou skupinu $-(CH_2)_n^-$, kde n je číslo 1 až 22, substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický kruhový systém obsahující 6 až 16 uhlíků nebo substituovaný či nesubstituovaný aromatický heterocyklický kruhový systém obsahující 5 až 14 členů, z nichž počet 1 až $(g-1)$ jsou

heteroatomy a zbytek uhlíky, g je počet členů heterocyklického kruhového systému, jako heteroatomy mohou být uplatněny jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te; substituenty mohou být J^1 nebo L^1 s tou výhradou, že maximální počet substituentů G může být 6.

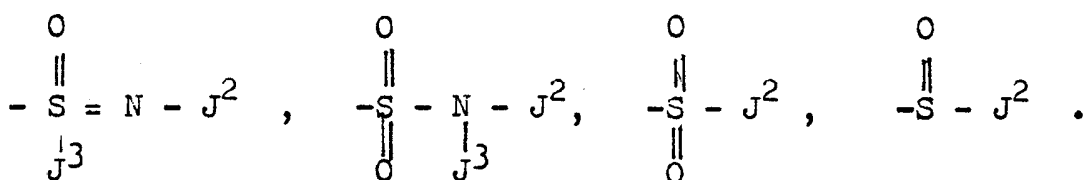
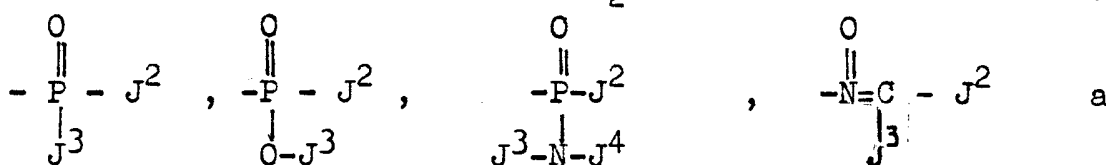
G^1 a G^2 nezávisle na sobě mají stejný význam jako G .

J znamená skupinu poskytující elektrony a sice $-(CH_2)_n-R^1$, $-S-R^1$, $-O-R^1$, $-N(R^1)(R^2)$, $-G-R^1$, $-(CH_2)_n-G-R^1$, $-S-G-R^1$, $-O-G-R^1$, $-N(G^1-R^1)(G^2-R^2)$.

J^1 je $-(CH_2)_n-R^1$, $-S-R^1$, $-O-R^1$ nebo $-N(R^1)(R^2)$.

J^2 , J^3 a J^4 mají nezávisle na sobě stejný význam jako J .

L znamená $-C\equiv N$, $-N=O$, $-NO_2$, $-C(=O)-J^2$, $-C(J^2)=N-J^3$,



L^1 má nezávisle význam stejný jako L .

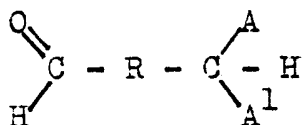
R^1 a R^2 znamenají nezávisle na sobě H, F, Cl, Br, I, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický kruhový systém s 6 až 16 uhlíky, substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický heterocyklický systém s 5 až 14 uhlíky v kruhovém systému, jehož počet členů je h , počet heteroatomů 1 až $(h-1)$, heteroatomy mohou být jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te. Substituenty R^1 nebo R^2 mohou být J^1 nebo L^1 s výhradou, že maximální počet substituentů R^1 nebo R^2 může být 6.

R^3 je vodík, fluor, chlor, brom, jod, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky nebo cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky a

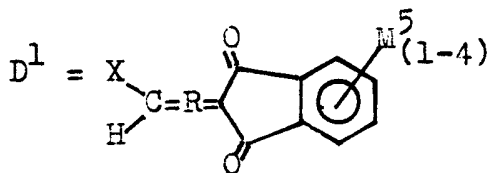
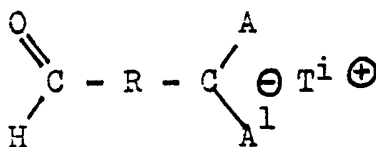
Q je polymerovatelná skupina a sice alfa, beta-nenasycený karbonyl s 4 až 26 uhlíky, vinyleter s 3 až 25 uhlíky, karboxylová kyselina s 2 až 23 uhlíky, ester s 3 až 45 uhlíky, alkohol s 1 až 22 uhlíky, alkylamin s 1 až 44 uhlíky, 1-substituovaný nebo 1,1-disubstituovaný alkylen s 2 až 44 uhlíky nebo polymerizovatelná skupina s 1 až 44 uhlíky obsahující nukleofilně vyměnitelné skupiny obsahující 0 až 22 uhlíků; substituenty Q mohou být J, L, R^1 , R^2 , $G-R^3$.

Vynález dále pojednává o chemických sloučeninách, které se používají jako meziprodukty při přípravě některých nových elektroaktivních sloučenin dle tohoto vynálezu. Tyto meziprodukty mají následující strukturní vzorce:

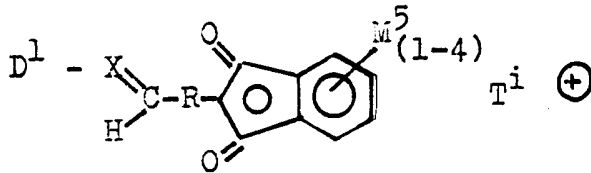
Aldehyd



nebo jemu odpovídající aniont



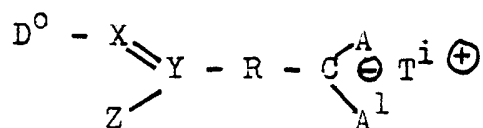
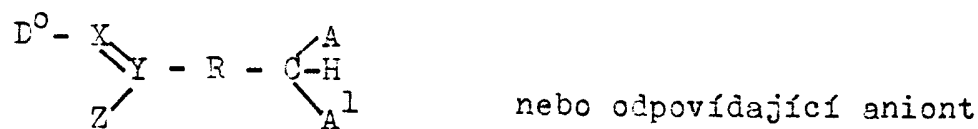
nebo



kde D^1 , X, R, A a A^1 mají význam, který byl uveden dříve nebo se uvádí na tomto místě, M^5 znamená nezávisle jednu ze skupin J, L, R^1 , R^2 , $G-R^3$ nebo Q, definovaných dříve, $T^i +$ je

stabilní kovový nebo nekovový kationt a i je číslo 1 až 4;

a



kde D° je substituent poskytující elektrony nebo nesubstituovaný nenasycený heterocyklický kruhový systém se 4 až 20 členy, kterými jsou atomy uhlíku a heteroatomy v počtu 1 až $(j-1)$, kde j je počet atomů v kruhovém systému. Nejméně jeden uhlíkový atom kruhového systému je vázán k heteroatomu, který je součástí kruhového systému dvojnou vazbou; heteroatomy jsou N, P nebo As.

Y je uhlík nebo trivalentní atom mající jeden volný orbitální elektronový pár.

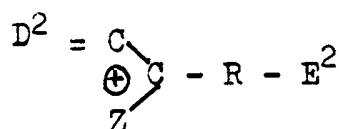
Když je Y trivalentní atom, mající jeden volný orbitální elektronový pár, Z je volný elektronový pár. Když Y je uhlík, Z je nezávisle $D^{\circ} = X -$, J, L, R^1 , R^2 , $G-R^3$;

X, R, A a A^1 mají význam definovaný dříve nebo následně.

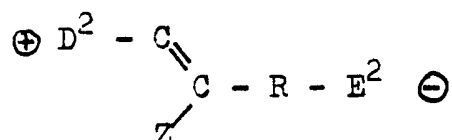
Vynález se dále týká nového způsobu přípravy nových sloučenin, ve kterých D znamená $D^1 = X -$ nebo $\oplus D^1 - X =$ a kde D^1 je substituována skupinami J nebo L. Tento postup je založen na reakci substituovaného heterostilbenu spočívající v nahrazení substituentu za katalytického působení transičního kovu, karbaniontem s nejméně jedním alfa-vodíkovým atomem.

Jiný nový proces založený na tomto vynálezu pro přípravu nových sloučenin ve kterých D znamená $D^1=x-$ nebo $D^1-x=$ je založen na reakci příslušně substituovaného heterocyklického aniontu s novým meziproductem - aldehydem- substituovaným acidickým uhlíkem. Nový aldehyd se připraví aldehydu, obsahujícího odštěpitelnou skupinu, s karbaniontem, obsahujícím alfa-vodíkový atom a dvě skupiny s vlastností elektronového akceptoru.

Další nový postup pro přípravu elektroaktivních sloučenin podle vynálezu, kde D je $D^2=C$ nebo $\oplus D^2-C=$ spočívá v reakci výchozích sloučenin strukturního vzorce

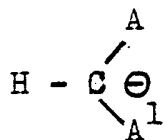


s odpovídající resonančně kanonickou strukturou

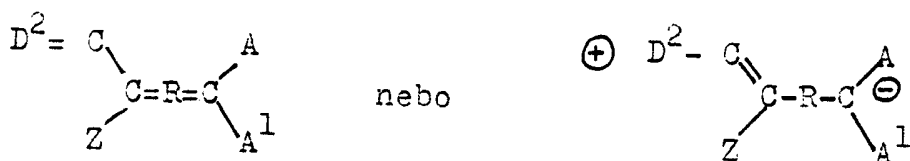


kde E^2 je skupina, která může existovat jako stabilní aniont $E^2;$ když je přítomna jako $H-E^2$, $H-E^2$ je acidického charakteru vzhledem k organickým aprotickým rozpouštědlům;

s karbaniontem obsahujícím alfa-vodíkový atom a majícím strukturní vzorec



za podmínek vhodných k tomu, aby vznikla sloučenina strukturního vzorce



Další aspekt tohoto vynálezu se týká směsí, u kterých může nastat vratná změna světelné absorpce a refrakce vlivem působení elektrického pole a permanentní změna refrakce působením předem určených pásů optické radiace. Směs je tvořena maticí, která obsahuje kapalinu, kapalné krystaly, polymerní materiál nebo krystaly a elektroaktivní sloučeninou podle tohoto vynálezu. Působením elektrického pole se molekuly elektroaktivní látky podle vynálezu orientují tak, že jsou seřazeny v matici stejným směrem podle hlavních os jako kdyby byly polarizovány; stejným směrem se orientují i jejich elektrické momenty.

Další aspekt tohoto vynálezu se týká elektrooptické komponenty, sestávající z tělesa, které je tvořeno směsí, obsahující elektroaktivní sloučeninu podle tohoto vynálezu, která je ve směsi orientována tak, že se může podrobit vratné změně absorpce a refrakce působením elektrického pole a permanentní změně refrakce působením předem určených pásů optické radiace, a vlnovodem pro přenos světla. Vlnovod sleduje výzvu vzniklou uvnitř tělesa mezi částmi tělesa, přilehlými k protilehlým stranám vlnovodu. Části tělesa mají první index lomu, vlnovod má druhý index lomu, který je vyšší než první index lomu částí tělesa. V tělese může být vytvořen přídatný vlnovod.

Další aspekt tohoto vynálezu se týká elektrooptických komponent schopných modulovat světlo optickým vláknem když je komponenta opticky spojena s tímto optickým vláknem. Komponenta je

tvořena jádrem obsahujícím vlnovod. Tento optický vlnovod má dvě koncové plochy. Jádro a vlnovod jsou tvořeny směsí, která obsahuje elektroaktivní sloučeninu podle tohoto vynálezu. Ta je orientována tak, že se může podrobit vratné změně absorpce a refrakce působením elektrického pole. Části jádra přilehlé k vlnovodu mají první index lomu, vlnovod má druhý index lomu. Druhý index lomu vlnovodu je vyšší než první index lomu, přilehlý k částem jádra.

Další součástí uváděné elektrooptické komponenty jsou protilehlé ^{protilehlé} vnější vrstvy překrývající části vlnovodu přilehlé k částem jádra ale nikoliv koncové plochy vlnovodu a

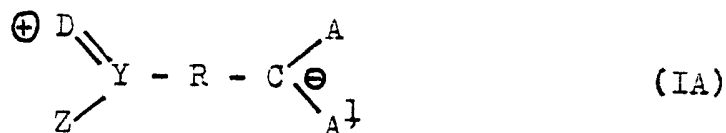
dvojice elektrod, z nichž každá překrývá jednu z protilehlých vnějších vrstev.

Ve stejném jádře může být vytvořeno více vlnovodů. Mohou být také vytvořeny další vrstvy vytvářející další jádra. Podobně se může měnit umístění elektrod v těchto komponentách. Mohou být na jiném vhodném místě vzhledem k vlnovodu resp. vlnovodům aby se získaly podobné elektrooptické efekty.

Jak již bylo uvedeno, různé aspekty tohoto vynálezu vycházejí z objevu nových elektroaktivních sloučenin, které mají nelineární optické vlastnosti a může se u nich projevit vratná změna světelné absorpce a refrakce působením elektrického pole a permanentní změna refrakce působením předem určených pásů optické radiace. Tyto sloučeniny mají obecnou strukturu I



které odpovídá resonančně kanonická struktura IA



Definice všech symbolů a součástí sloučenin podle tohoto vy-
nálezu byla uvedena v předchozím textu.

Jak vyplývá ze struktury (IA), molekuly nových slouče-
nin mají velký dipólový moment podél podélné osy molekuly.
Jeden konec molekuly lze pokládat za elektropositivní vzhle-
dem k přítomnosti skupin s vlastnostmi elektronových donorů,
jmenovitě skupiny $\oplus \text{D}$, zatímco opačný konec molekuly lze
pokládat za elektronegativní vzhledem k přítomnosti skupin
s vlastnostmi elektronových akceptorů, skupin A a A^{\downarrow} . Proto-
že je zde vysoká hladina elektrické polarizace (velký dipó-
lový moment),^{do} stávají se molekuly nových sloučenin v růz-
ných matricích do vysoce orientovaných poloh, když se na ně
působí silami, které orientaci způsobují: je to působení
elektrického pole, protahování, stlačování nebo kombinace
protahování či stlačování v přítomnosti statického elektric-
kého pole. Orientace molekul v některých vybraných matricích
je taková, že póly molekuly jsou kontrapolární k polarizaci
elektrod v typických případech orientace ve statickém elekt-
rickém poli když je sloučenina umístěna v matrici mezi pozi-
tivní a negativní elektrodu. V případě orientace protahováním
nebo stlačováním v přítomnosti statického elektrického pole,
směřují polarizované molekuly k tomu seřadit se vzájemně
anisotropicky tak, aby elektropositivní konce molekul byly

všechny ve stejném obecném směru (jsou to "levé" konce strukturního vzorce IA tak jak je napsán) , opačně k elektro-negativním koncům ("pravý" konec uvedeného strukturního vzorce IA) stejné molekuly. Tyto molekuly jsou charakteristické svou schopností udržet si toto anisotropní seřazení v matici a tak vytvořit elektroaktivní směs.

Nové elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu mají širokou obecnou strukturu, která byla popsána v předchozí části popisu. Výhodné jsou sloučeniny obecné struktury (I) nebo (IA);

ve které kruhový systém D^1 má 4 až 20 členů;

kruhový systém $D^2 = C -$ nebo $\oplus D^2 - C =$ má 4 až 20 členů;

kruhový systém Z má 4 až 20 členů;

aromatický karbocyklický kruhový systém R má 6 až 20 e členů a

aromatický heterocyklický kruhový systém R má 4 až 20 f členů;

Jako heteroatomy v heterocyklických kruhových systémech

D^1 , $D^2 = C -$ nebo $\oplus D^2 - C =$, Z, R nebo G jsou uplatněny atomy

N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te a to nezávisle na sobě;

trivalentní atom X je N, P, As nebo Sb a tetravalentní atom

X je C, Si nebo Ge a

trivalentní atom Y je N, P, As nebo Sb.

Významné a výhodné sloučeniny jsou zejména ty, u kterých základní prvek a substituenty jsou uvedeny v tabulkách 1 až 9. V těchto tabulkách, které jsou součástí popisu tohoto vynálezu, znamená symbol E^1 a E nezávisle uvedené prvky skupiny VA a skupiny VIA periodické soustavy prvku. ~~Tak například~~ Tak například v případě, že se E objeví více než jednou

ve stejném radikálu obsaženém v uvedených tabulkách, každá skupina E může být stejná nebo různá, i ve stejném radikálu, pokud není v dalším uvedeno jinak. V tabulkách jsou také uvedeny různé substituenty, které mohou být vázány na kruhové systémy a jsou označeny genericky jako M, M¹, M², M³ a M⁴. Označení hvězdičkou "*" znamená počet potřebných valencí pro substituenty, které mohou být vázány v různé poloze daného kruhového systému nebo jeho části. Co se týče vhodnosti substituentu je třeba věnovat pozornost textu popisu a patentových nároků, protože v tabulkách jsou substituenty uváděny v generickém pořádku.

Výhodné formy sloučení podle tohoto vynálezu jsou zejména ty, u kterých jsou struktury (I) a (IA) definovány následovně:
D¹ je radikál vysvětlený v
tabulce 2, kde E¹ znamená N, P nebo As,
tabulce 3, kde E¹ znamená N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te,
tabulce 4, kde E¹ znamená N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te,
tabulce 5, kde E je O, S, Se nebo Te;
D²=C- je radikál vysvětlený v tabulce 6 nebo 7, kde E¹ je N, P, nebo As a E je O, S, Se nebo Te;
trivalentní atom X je N nebo P a tetravalentní atom X je C. Když X je C, je substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický karbo-
cyklický kruhový systém, kterým je X substituován, radikál
vysvětlený v tabulce 6. Jestliže je X C a je substituován sub-
stituovaným nebo nesubstituovaným aromatickým heterocyklickým
kruhovým systémem, je heterocyklický kruhový systém některý
z radikálů vysvětlených v tabulce 7, kde E¹ je N, P nebo As a
E je O, S, Se nebo Te;

dále kde D je $D^1=x-$ nebo $\oplus D^1 - x = a$ Y je C, je Z některý z radikálů vysvětlených v

tabulce 2, kde E^1 je N, P nebo As,

tabulce 3, kde E^1 je N,P nebo As a E je O, S, Se nebo Te,

tabulce 4, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te,

tabulce 5, kde E je O,S,Se nebo Te;

dále kde D je $D^2=C-$ nebo $\oplus D^2-C=$, Z je některý z radikálů vysvětlených v tabulce 6 nebo 7, kde E^1 je N,P nebo As a E je O,S, Se nebo Te;

kde G, G^1 nebo G^2 jsou nezávisle na sobě substituované nebo nesubstituované aromatické kruhové systémy a kruhový systém je některý s diradikálů vysvětlených v tabulce 8, a kde G, G^1 nebo G^2 jsou substituované nebo nesubstituované aromatické heterocyklické kruhové systémy a heterocyklický kruhový systém je některý z diradikálů vysvětlených v tabulce 9, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te;

kde R je substituovaný nebo nesubstituovaný diradikál tvořený aromatickým karbocyklickým systémem, kruhový aromatický systém je některý s diradikálů vysvětlených v tabulce 8 : Když je R substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický heterocyklický kruhový systém, je heterocyklický kruhový systém některý z diradikálů vysvětlených v tabulce 9, kde E^1 je N,P nebo As a E je O, S, Se nebo Te;

V případě, že R^1 nebo R^2 je vázán na O nebo N, pak R^1 a R^2 jsou nezávisle na sobě H, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, nebo substituovaný či nesubstituovaný aromatický kruhový systém s 6 až 16 uhlíky nebo substituovaný či nesubstituovaný aromatický heterocyklický kruhový systém s 5 až 14 členy v kruhovém systému, jehož členy jsou uhlíky a

heteroatomy v počtu 1 až (h-1), přičemž h je počet členů heterocyklického kruhového systému, heteroatomem je 1 nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, Substituenty R^1 anebo R^2 jsou J^1 nebo L^1 s tou výhradou, že maximální počet substituentů R^1 nebo R^2 je 6.

Nejvýhodnější formy elektroaktivních sloučenin podle vynálezu strukturních vzorců (I) nebo (IA) jsou takové u nichž jsou jejich prvky definovány následovně:

D^1 je radikál vysvětlený v tabulce 2, kde E^1 je N nebo P, v tabulce 3, kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se, v tabulce 4, kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se v tabulce 5, kde E je O, S nebo Se;

$D^2=C-$ je radikál vysvětlený v tabulce 6 nebo 7, kde E^1 je N a E je O, S nebo Se;

trivalentní atom X je N a tetravalentní atom X je C, substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický karbocyklický kruhový systém, který je substituentem X, je vysvětlen v tabulce 6. To platí pro případ, že X je C. Pro stejný případ je substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický heterocyklický kruhový systém, který je substituentem C, vysvětlen v tabulce 7, kde E^1 je N a E je O nebo S;

v případě, že D je $D^1 = X-$ nebo $\oplus D^1X-$

je trivalentní atom Y dusík a tetravalentní atom Y uhlík. Když je Y C, substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický karbocyklický systém, který je substituent Y, je některý z radikálů vysvětlených v tabulce 6. Když je Y C a je substituován substituovaným nebo nesubstituovaným aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem, je heterocyklický kruhový systém některý z ra-

diradikálů vysvětlených v tabulce 7, kde E^1 je dusík a E je kyslík nebo síra;

dále v případě, že D je $D^1 = X-$ nebo $\oplus D^1 - X =$ a Y je uhlík, Z je některý z radikálů vysvětlených v tabulce 2, kde E^1 je N nebo P, nebo dále

v tabulce 3, kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se,

v tabulce 4, kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se

v tabulce 5, kde E je O, S nebo Se;

V případě, že D je $D^2 = C-$ nebo $+ D^2 - C=$, je Z některý z radikálů vysvětlených v tabulce 6 nebo 7, kde E^1 je N a E je O nebo S;

V případě, že G, G^1 nebo G^2 jsou nezávisle substituované nebo nesubstituované aromatické kruhové systémy, je takovýto kruhový systém diradikál vysvětlený v tabulce 7. Když je G, G^1 nebo G^2 substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický heterocyklický kruhový systém, je heterocyklický kruhový systém diradikál vysvětlený v tabulce 9, kde E^1 je N a E je O nebo S;

Když je R substituovaný nebo nesubstituovaný diradikál tvořený aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem, kruhový systém je diradikál vysvětlený v tabulce 7. Když je R substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický heterocyklický kruhový systém, je tento heterocyklický kruhový systém diradikál vysvětlený v tabulce 8, kde E^1 je N a E je O nebo S.

Substituenty kruhových systémů jsou D, X, Y, Z, G, G^1 , G^2 .

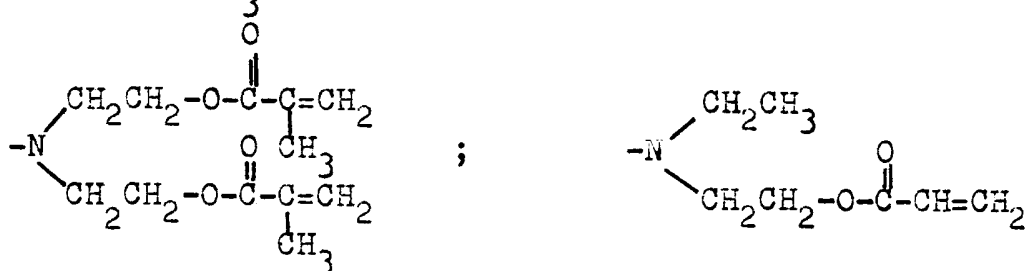
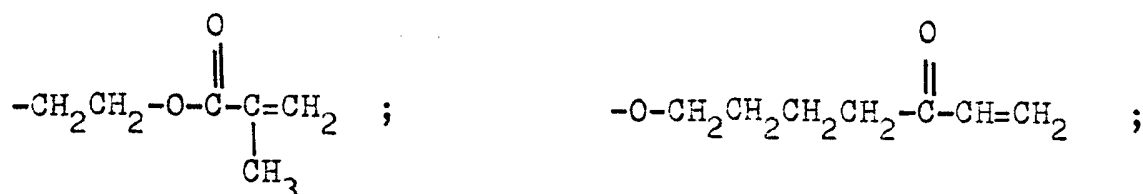
R může být jednou ze skupin J, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q.

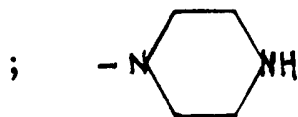
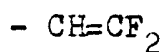
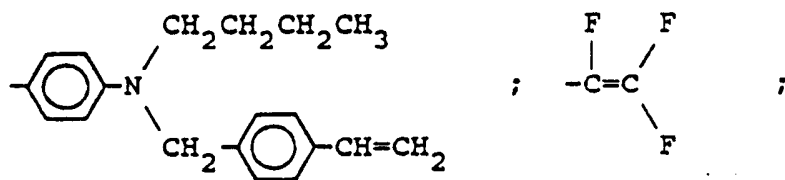
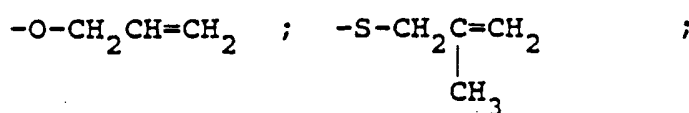
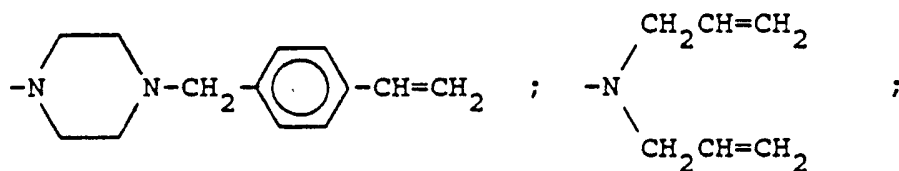
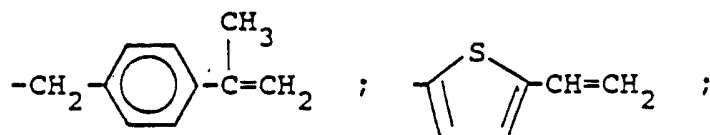
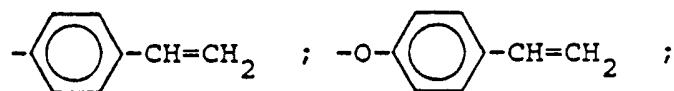
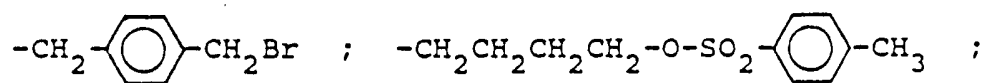
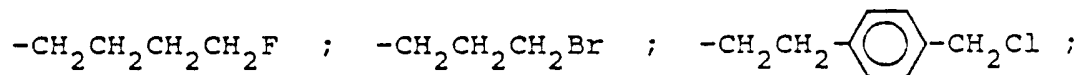
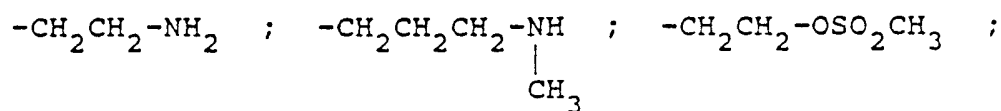
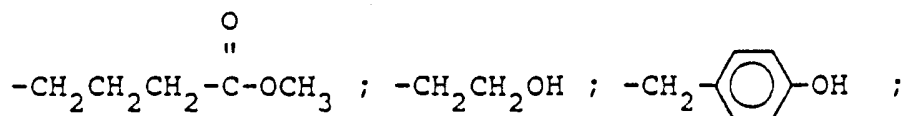
V případě, že R^1 nebo R^2 jsou vázány na O, N nebo S, jsou nezávisle vodík, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický kruho-

vý systém s 6 až 16 uhlíky nebo substituovaný či nesubstituovaný aromatický heterocyklický kruhový systém s 5 až 14 členy, členy jsou uhlíkové atomy a heteroatomy v počtu 1 až (h-1), kde h je počet členů heterocyklického kruhového systému.

Heteroatomy jsou jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se, nebo Te. Substituenty R^1 a R^2 jsou J^1 nebo L^1 s tou vyhradou, že maximální počet substituentů je 6.

Následují příklady výhodných konfigurací skupiny G, které její rozsah neomezují.

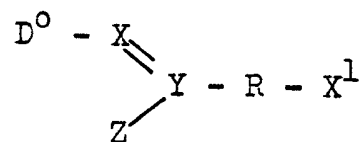




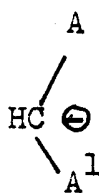
Příprava elektroaktivních sloučenin

Nový postup přípravy nových elektroaktivních sloučenin podle vynálezu, ve kterých D je $D^1=X-$ nebo $\oplus D^1-X-$ a D^1 představuje některý z radikálů vysvětlených v tabulce 2, kde E^1 je N, P, As nebo Sb a D^1 je substituován skupinou J nebo L, je charakterizován následujícími kroky:

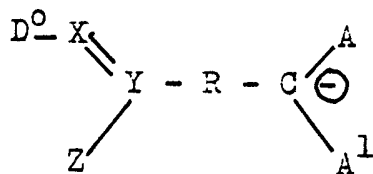
a) výchozí látka mající strukturu



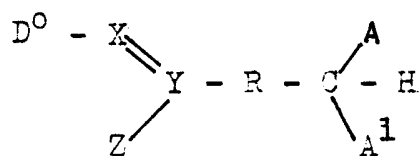
kde D^0 je některý z radikálů vysvětlených v tabulce 1, X^1 je F, Cl, Br, I nebo $-OA^2$ a A^2 je skupina odnímající elektrony mající nezávisle stejný význam jako A nebo A^1 , se podrobí reakci s karbaniontem obsahujícím alfa-vodíkový atom, mající strukturu



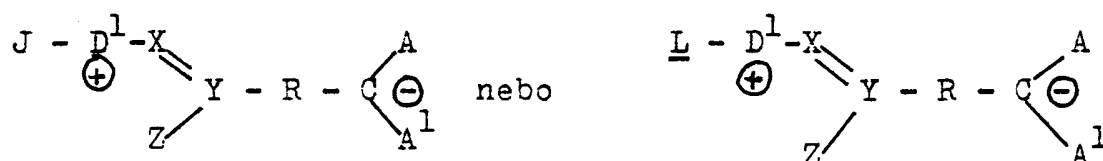
za podmínek potřebných k tomu, aby se vytvořil heterostilbenový karbaniont mající strukturu



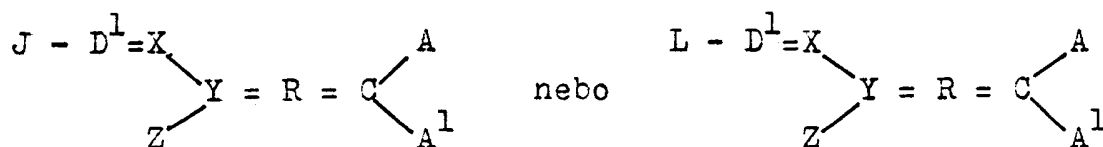
nebo odpovídající kyselinová forma mající strukturu



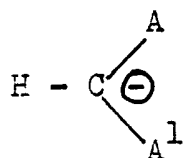
b) heterostilbenový karbaniont z kroku (a) nebo odpovídající kyselina se dále podrobí reakci se sloučeninou mající skupinu poskytující elektrony J nebo skupinu odnímající elektrony L za vzniku sloučeniny J- nebo L-substituované mající strukturu



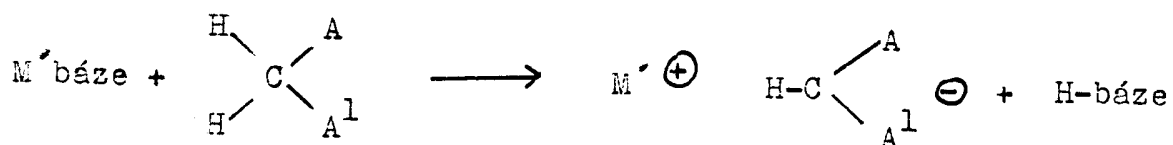
nebo jejich odpovídající rezonančně kanonické struktury



Proces obecně vyžaduje jako další zbývající specifickou generickou komponentu karbaniont disubstituovaný skupinami odnímajícími elektrony a monosubstituovaný jediným vodíkovým atomem



Takovéto karbanionty jsou dostupné řadou metod, které jsou odborníkům dané oblasti známé. Nejběžnější je reakce metanu disubstituovaného skupinami s vlastnostmi elektronových akceptorů s bází:



Mezi takovéto báze patří aminy nebo guanidiny, dále kovové hydridy, alkyly, alkoxidy, amidy, fosfidy, nitridy, imidy, silany a siloxidy. To jsou látky pro postup výhodné. Rozpouštědla lze použít jak protická tek aprotická. Výhodná protická rozpouštědla jsou voda, alkoholy s 1 až 22 uhlíky, aralkanoly s 1 až 28 uhlíky, aminy s 1 až 44 uhlíky, amidy s 1 až 22 uhlíky a aniliny s 6 až 36 uhlíky. Výhodná aprotická rozpouštědla jsou etery s 2 až 44 uhlíky, estery s 2 až 44 uhlíky, nitrily a 2 až 22 uhlíky, amidy s 3 až 36 uhlíky, sulfoxidy s 2 až 44 uhlíky, sulfony s 2 až 44 uhlíky, fosforamidy s 6 až 66 uhlíky, močoviny s 4 až 88 uhlíky, karbamáty s 3 až 66 uhlíky, aminy s 3 až 66 uhlíky, aniliny s 8 až 50 uhlíky, alkany s 4 až 22 uhlíky, arylalkany s 7 až 50 uhlíky, areny s 6 až 60 uhlíky, silany s 4 až 88 uhlíky, cykloalkany s 4 až 44 uhlíky, aromatické a nasycené heterocyklické sloučeniny s 1 až 29 uhlíky, haloalkany s 1 až 44 uhlíky, 1 až 10 halogeny Cl, F, I, Br, halogenované močoviny s 1-50 uhlíky, 1 až 10 halogeny Cl, F, I, Br, sulfonamidy s 2 až 44 uhlíky, dikarboximidy s 3 až 44 uhlíky, disulfonimidy s 3 až 44 uhlíky, sulfidy s 2 až 44 uhlíky, ketony a 2 až 44 uhlíky, aldehydy s 2 až 22 uhlíky, imidy s

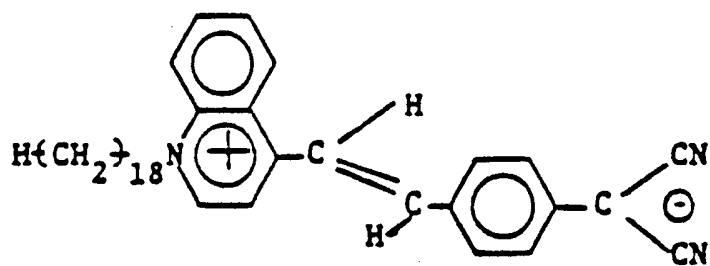
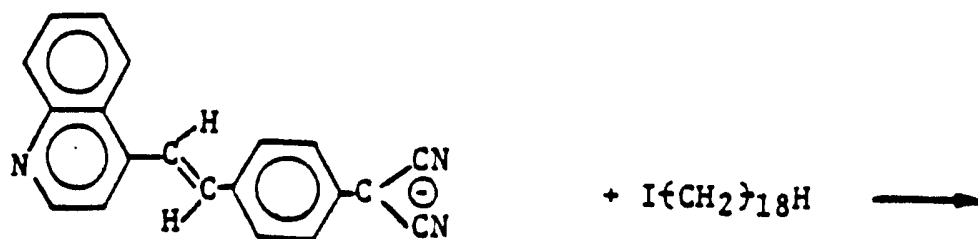
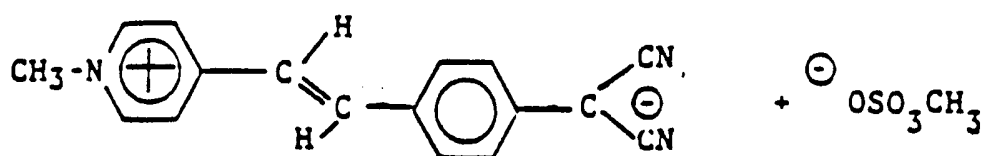
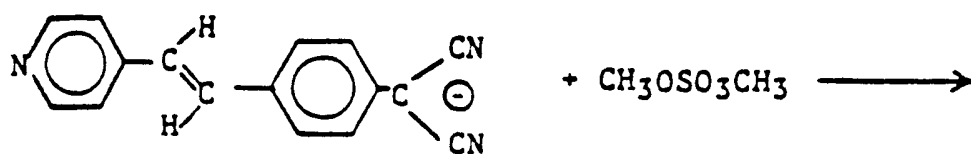
2 až 66 uhlíky nebo přebytek metanu substituovaného s vlastnostmi elektronových akceptorů. Reakce může být kromě toho prováděna i bez rozpouštědla v tavenině reakčních složek. Nejvýhodnější je uspořádání, při kterém je tvorba aniontového meziprojektu a následná reakce vedena ve stejném rozpouštědle a ve stejné reakční nádobě.

Heterostilbenový meziprojekt připravený krokem (a) jak ve formě karbaniontu tak ve formě kyseliny, je pokládán za novou sloučeninu. I když metoda přípravy tohoto meziprojektu byla nalezena jako výsledek tohoto vynálezu, modifikace této metody přípravy meziprojektu budou odborníkům daného odvětví známy. Podobně také, bude-li snaha připravit elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu, bude metoda přípravy založená na novém heterostilbenovém meziprojektu pro odborníka nasnadě bez přílišného experimentování. Metody přípravy karbaniontů obsahujících alfa-H atom jsou tak dobře známy, že není třeba je zde detailně popisovat.

Heterostilbenové meziprojektu se připraví výhodně reakcí haloheterostilbenu s karbaniontem obsahujícím nejméně jeden alfa-vodíkový atom za přítomnosti různých známých katalyzátorů na bázi tranzitních kovů. Je to například katalyzátor na bázi vázaného Pd(O) jako $(/C_6H_5/3P)_4Pd(O)$, vázaného Ni(O) jako $(/C_6H_5/3P)_4Ni(O)$, a Cu(J) jako je $(CH_3CN)_4 Cu(J)ClO_4$.

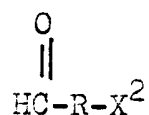
Dále uvedené dvě rovnice slouží jako rozsah neomezující příklad pro reakci přípravy nových elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu s uplatněním heterostilbenového karbaniontu. Rovnice, které popisují reakci ukazují, že nedo-

cháží prakticky k alkylaci na uhlíku. Například když reaguje heterostilben s alkylhalogenidy nebo jinými sloučeninami, které odštěpují skupiny resp. alkyly, neprobíhá alkylace na části molekuly $-C(A) (A^1)$, ale spíše na konci molekuly kde je vázána heterocyklická skupina, takže alkyl nebo jiná skupina se váží na heteroatom. Tento průběh reakce nebyl předpovězen ani očekáván. Avšak nyní, když se odborník na základě této informace seznámí s takovýmto typem reakce, bude moci této znalosti ve spojení s obecnými chemickými principy snadno využít k vytvoření velkého množství elektroaktivních sloučenin spadajících do rozsahu tohoto vynálezu.



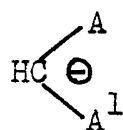
Další nový postup přípravy elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu kde D je $D^1=X-$ nebo $\oplus D^1-X-$ spočívá v následujících krocích:

a) základní výchozí látka mající strukturu

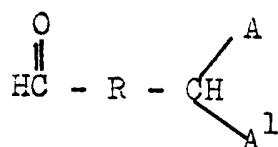


kde X^2 je odstupující skupina, kterou představuje F, Cl, Br, J nebo CA^2 kde A^2 skupina odebírající elektrony, která má nezávisle stejný význam jako A nebo A^1

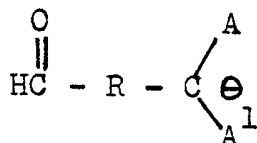
se podrobí reakci s karbaniontem obsahujícím alfa H-atom a majícím strukturu



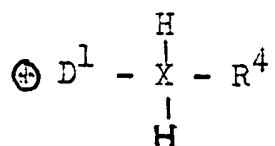
za podmínek umožňujících vznik aldehydového meziproductu struktury



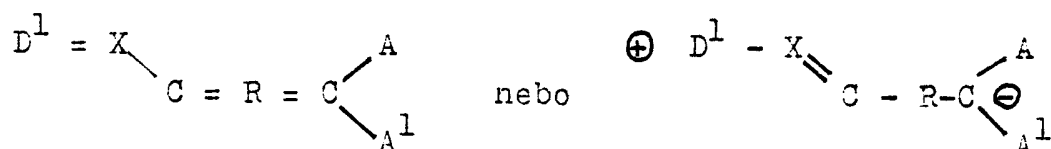
nebo odpovídajícího karbaniontu struktury



b) meziproduct připravený postupem a), aldehyd nebo karbaniont se podrobí reakci se sloučeninou, která má strukturu



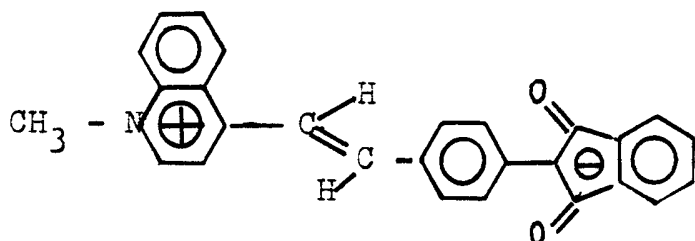
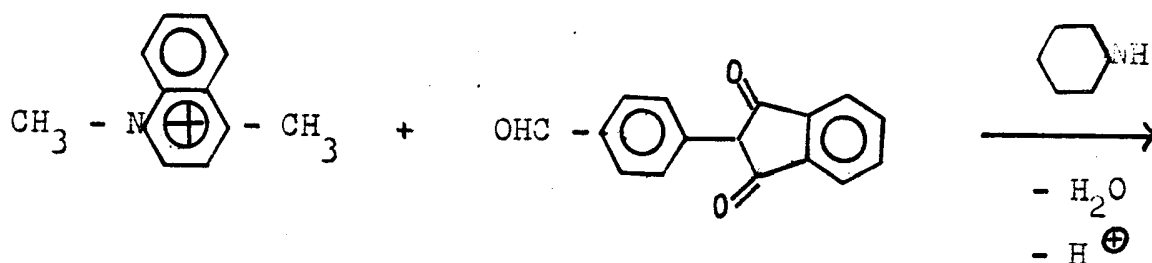
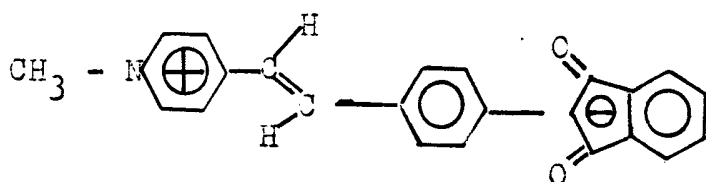
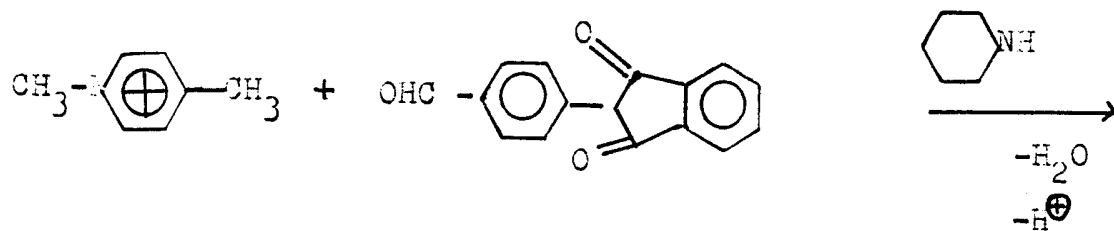
kde R^4 je volný elektronový pár pro trivalentní X nebo J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo G-Q pro tetravalentné X, za podmínek, při kterých vznikne nová elektroaktivní sloučenina podle tohoto vynálezu se strukturou



Reakční krok a) probíhá s výhodou za použití katalyzátorů na bázi transitních prvků specifikovaných výše v případě, že X^2 je Cl, Br nebo J. V případě že X^2 je F nebo OA^2 , probíhá reakce přímo v aprotickém rozpouštědle.

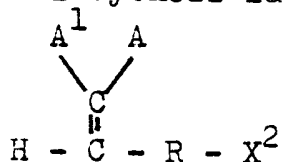
Reakční podmínky pro krok b) jsou obecně takové, že reakce probíhá při teplotě od přibližně $0^\circ C$ do $300^\circ C$ ve vhodném organickém rozpouštědle v přítomnosti katalyzátoru tvořeného slabou Lewisovou bází jako je amoniak, alkylaminy, alkalické karbo-náty samotné nebo v přítomnosti malého množství slabé kyseliny jako jsou aromatické karboxylové kyseliny, heterocyklické karboxylové kyseliny, nebo Lewisovy kyseliny jako je Zn^{2+} , Mg^{2+} , Li^+ . Při méně výhodném uspořádání reakčních podmínek se použije přebytek piperidinu s malým množstvím kyseliny octové v alkoholickém rozpouštědle za podmínek refluxu.

Dále jsou uvedeny příklady reakčních rovnic, ve kterých je použito aldehydického meziprojektu. Příklady rozsah platnosti postupu necmezují. Odborník daného odvětví bude schopen na jejich základě odvodit podobné reakce pro jiný výchozí produkt k přípravě dalších typů elektroaktivních sloučenin.

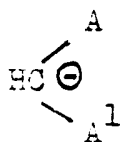


Kromě postupu přípravy nového aldehydického meziprojektu uvedeného v kroku a), může být aldehydický meziprojekt připraven následovně:

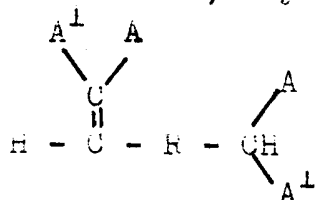
a) první výchozí látka mající strukturu



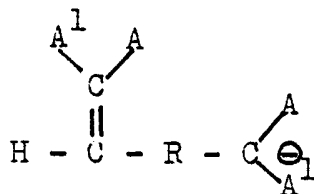
se podrobí reakci s karbaniontem obsahujícím alfa -H-atom, který má strukturu



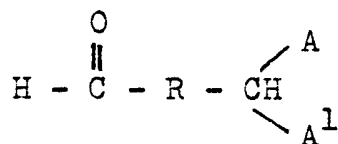
za podmínek, které umožní, aby vznikl meziprodukt struktury



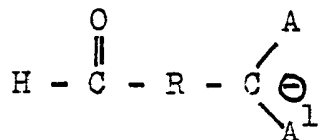
nebo odpovídající karbaniont, který má strukturu



b) meziprodukt připravený postupem (a) se podrobí hydrolyze za podmínek, při nichž vznikne aldehydový meziprodukt který má strukturu

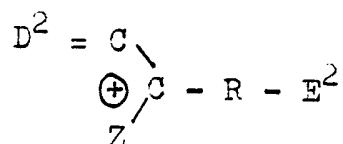


nebo odpovídající aldehydový karbaniont struktury

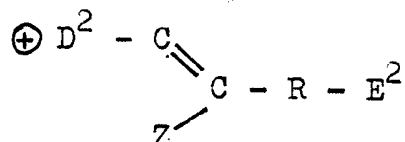


Když je vytvořen odpovídající aldehydový meziprodukt nebo jeho odpovídající karbaniont, reakce pokračuje dále jak je vysvětleno v kroku(b) výše za vzniku příslušné nové elektroaktivní sloučeniny podle vynálezu.

Jiný nový proces podle tohoto vynálezu pojednává o postupu přípravy nových elektroaktivních sloučenin kde D je $D^2=C-$ nebo $\oplus D^2-C=$ a Y je C. Tento postup spočívá v tom, že se výchozí sloučenina, mající strukturu

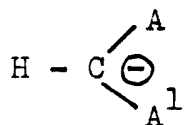


a resonančně kanonickou strukturu

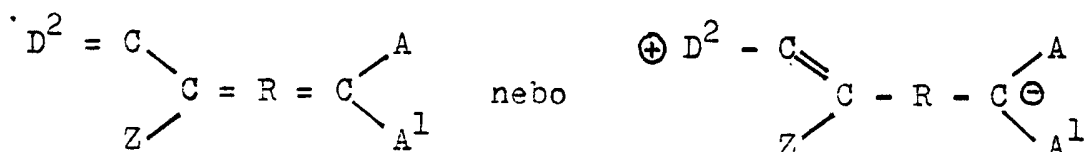


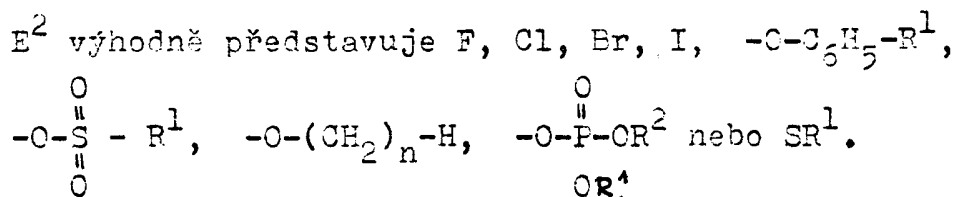
kde E^2 je odstupující skupina, která může existovat jako stabilní aniont E^2^- . Když je přítomen jako $H-E^2$, jde v porovnání s organickým polárním aprotickým rozpouštědlem o látku kyselou,

podrobí reakci s karbaniontem obsahujícím alfa-vodíkový atom a majícím strukturu



za podmínek, které umožňují vznik nové sloučeniny s elektroaktivitou podle tohoto vynálezu, která má strukturu





Reakce probíhá výhodně v aprotickém rozpouštědle při teplotě od přibližně 0°C do 300°C po dobu až do 100 hodin, výhodně 1 až 10 hodin. Je také výhodné, když reakce probíhá v přebytku karbaniontu nebo v přítomnosti slabé aprotické báze jako je například terciární amin.

Vlastnosti nových elektroaktivních sloučenin.

Změny světelné absorpce způsobené elektrickým polem se projevují efekty, které se nazývají elektroabsorpce nebo elektrochromismus. Tyto efekty jsou vykazovány elektroaktivními sloučeninami podle tohoto vynálezu což je doloženo pozorovanými vyjímečnými posuvy absorpčního spektra molekul těchto látek v aprotických rozpouštědlech různé polariry jako je tetrahydrofuran (THF) nebo dimetylsulfoxid (DMSO).

Na obr. 1 až 5 jsou zobrazeny absorpční spektrogramy ze kterých je patrný solvatochromismus, který vykazují různé elektroaktivní sloučeniny ve dvou rozpouštědlech se značně rozdílnou polaritou.

Na obr.1. je znázorněn absorpční spektrogram představující solvatochromismus známé elektroaktivní sloučeniny 4-(N,N-dimetylamino)-4-nitrostilbenu (DANS).

Obr.2 ukazuje absorpční spektrogram znázorňující solvatochromismus další známé sloučeniny s elektroaktivitou - 4-(N,N-dimetylamino)-4-nitroazobenzenu (DANAB).

Obr. 3 až 5 jsou absorpční spektrogramy dokládající solvatochromismus některých elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu. Struktura příslušné sloučeniny je uvedena na obrázku.

Absolutní difference mezi vlnovými délkami odpovídajícími absorpčnímu maximu sloučenin tak jak byly určeny ve dvou důznych rozpouštědlech představují hodnotu solvatochromismu. Relativní efektivita, t.j. stupeň elektroabsorpce, může být odvozena srovnáním hodnoty solvatochromismu, uvedené v obr. 3 až 5 s hodnotami solvatochromismu známých sloučenin DANS a DANAB uvedených v obr. 1 a 2. Všechny podmínky, za kterých bylo určeno solvatochromismu prováděno a jak je znázorněno v obr. 1 - 5 byly identické. Všechna spektra znázorněná na obr. 1 až 5 byla měřena s roztoky molární koncentrace $1,00 \times 10^{-5}$ při optické délce dráhy 1,00 cm v THF a DMSO bezvodých a vysoké čistoty. Na vodorovné ose spektra je nanášena vlnová délka absorbované radiace v nanometrech (nm), na svislé ose jednotky absorbance od 0,00 do 1,00 v logaritmickém měřítku. Absorpční spektrum v THF je představováno tmavou tlustou kontinuální čarou, zatímco spektrum v DMSO je představováno čarou tenkou, světlou a přerušovanou.

Obrázky 3 až 5 ukazují, že nové elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu vykazují solvatochromismus v hodnotách 4 až 6x vyšších než jsou hodnoty DANS nebo DANAB. Hodnoty solvatochromismu jsou 20 nm pro DANS v obr.1; 24 nm pro DANAB v obr.2; 113 nm pro novou sloučeninu v obr.3; 149 nm pro novou sloučeninu v obr. 4 a 86 nm pro novou sloučeninu v obr.5.

Když jsou sloučeniny podle tohoto vynálezu s elektroaktivními vlastnostmi přidávány do různých směsí, například do polymerů, ale i do jiných materiálů, jak bude dále uvedeno, stává se materiál, obsahující elektroaktivní sloučeninu sám elektroaktivním vzhledem ke schopnosti absorbovat nebo lámat světlo. Pokud je používán výraz "světlo", znamená zde světelnou vlnovou délku v elektromagnetickém spektru, která může být vedena elektrooptickými přístroji nebo součástmi nebo jimi může procházet. Jedná se například o optická vlákna-ať je takové světlo ve viditelné části spektra nebo nikoliv. Tak například světlo, které má vlnovou délku mezi přibližně 88 nm a 2 000 nm je dobře schopné přenosu za použití emisních diod (LED) a laserových diod. Nejvýhodnější jsou elektroaktivní sloučeniny a látky, které absorbují světlo v rozmezí vlnových délek přibližně 850 nm, 1300 nm a 1550 nm.

Elektroaktivní směsi a materiály podle tohoto vynálezu absorbují určité světelné vlnové délky když se stanou elektroaktivními v přítomnosti statického elektrického pole. Mají schopnost pulsovat nebo modulovat intenzitu světelných paprsků procházejících materiálem. Zvýšená absorpce při aplikaci elektrického pole způsobuje snížení intenzity propustujícího světla, zatímco snížená absorpce umožňuje zvýšení světelné transmise.

Elektroaktivní sloučeniny a směsi podle tohoto vynálezu doznávají také změny světelné refrakce způsobené aplikací elektrického pole. Tyto změny světelné refrakce mají svůj původ v efektech nazývaných elektrooptický efekt, Kerrův efekt, nebo dvojlom způsobený elektrickým polem. Elektrooptický efekt

může také u materiálů obsahujících sloučeniny podle tohoto vynálezu přivodit schopnost modulovat světelnou intenzitu v systému, kde je použito polarizované světlo a polarizační nebo interferometrická optika. Vzorek látky, které byl elektrickým polem indukován dvojlom a který se umístí mezi dva světelné polarizátory v paralelní orientaci, propouští polarizované světlo, je-li pole vypnuto. Působí-li elektrické pole, je průchodu polarisovaného světla zabráněno. Obráceně, jsou-li uvedené dva polarizátory odchýleny aby se zabránilo průchodu světla když je pole vypnuto, průchod světla nastává, když je pole zapnuto. Podobně je světelná modulace umožněna při použití fázové senzitivního interferometru, modulátoru podle Franze a Keldyshe nebo vícekanálového modulátoru. Vhodným interferometrem je například interferometr podle Macha a Zehndera. Tyto elektrooptické prvky a komponenty se vyrábějí za použití technik, které jsou pro odborníky daného odvětví techniky známé.

Elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu mají také jedinečnou vlastnost a sice že se u nich při působení určitých přesně definovaných pásů nebo vlnových délek optické radiace projeví permanentní změna refrakce. Toto je zvláštní nový jev který se projevuje u elektroaktivních sloučenin dle tohoto vynálezu. Tato vlastnost umožňuje vytváření elektroaktivních optických vlnodů z materiálů obsahujících nové elektroaktivní sloučeniny podle vynálezu. Provádí se to zvláštním procesem fotolitografického typu. Takovýto typický proces bude popsán v další části popisu vynálezu. K dosažení permanentní změny refrakce je možné ozářit u sloučenin dle tohoto vynálezu pás v oblasti 250 nm až 550 nm.

Elektroaktivní směsi

Elektroaktivní směsi se mohou připravit tak, že se nové elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu přidají do matic z různých látek jako jsou kapaliny, kapalně krystaly, polymerní materiály nebo krystaly. V každém případě, kdy se elektroaktivní sloučeniny vnášejí do matrice, musí být molekuly nové sloučeniny orientovány tak, že jejich elektrické momenty jsou seřazeny ve stejném směru, jako kdyby byly polarizovány nebo byly anisotropní. Působením hladiny elektrické polarizace, založené na velkém dipólovém momentu, se molekuly elektroaktivních sloučenin dle tohoto vynálezu stávají vysoce orientovanými v roztocích v přítomnosti nízkých elektrických polí řádově od přibližně 0,1 lv/cm do 10 kv/cm. Za těchto podmínek nízká frekvence optické modulace (nižší než rovna přibližně 100 khz) je orientace molekul doprovázena dichromismem a dvojlomem. Když jsou molekuly sloučenin dle tohoto vynálezu v aprotickém rozpouštědle mezi pozitivní a negativní elektrodou, dipol molekul se orientuje kontrapolárně vzhledem k polarizaci elektrod. V tomto orientovaném stavu je výsledný roztok obsahující orientované molekuly schopen indukovat koherentní světlo vysoké intenzity (vyšší než přibližně 1 MW/cm²) tak že dochází ke zvojení frekvence. Tato vlastnost má významné využití při generování koherentního světla při vlnových délkách, kterých se u běžných laserů nedosahuje snadno. Vlastnost zdvojovat frekvenci působením elektrického pole je známa jako EFISH - electric field induced second harmonic, vzhledem k vysoké hyperpolarizovatelnosti prvního řádu (beta), která se projevuje u sloučenin podle tohoto vynálezu.

Když se mohutnost aplikovaného elektrického pole podstatně zvýší (řádově na hodnotu okolo 1 MV/cm), u molekuly nové sloučeniny dojde ke zvýšení dipólového momentu vlivem vnitřní deformační polarizovatelnosti (α) příslušné sloučeniny. Zvýšeně polarizované nebo hyperpolarizované molekuly vykazují rozdílná optická absorpční spektra a dvojlom než materiál ve slabším elektrickém poli. Proto jsou roztoky schopné způsobit optickou modulaci vlivem elektroabsorpce a elektrooptického mechanismu.

I když molekuly nových sloučenin mohou být orientovány na mírnou sílu a tok elektrického pole, požadovaná orientace molekul může být dosažena v podstatně slabším poli, jestliže matrice, ve které je sloučenina vpracována, je kapalným krystalem. V takovémto typu matrice může být také dosaženo orientace bez použití elektrického pole aplikací mechanického postupu jako je protahování nebo stlačování. Když je to potřeba, je možné ke zvýšení orientace použít protahování nebo stlačování v kombinaci s elektrickým polem.

Jako výhodné se ukazují kapalně krystalové nematkové, pro odborníky daného odvětví známé. O tomto tématu pojednává např. publikace G.W.Gray, *Molecular Structure and the Properties of liquid Crystals*, Academic Press, New York, NY (1962), nebo publikace H.Kelker, R.Hatz, *Handbook of Liquid Crystals*, Verlag Chemie, Weinheim, Germany (1980) a A.Ciferri, W.R.Krigbaum, R.B.Meyer, *Polymer Liquid Crystals*, Academic Press, New York, NY (1982).

Nematickými kapalnými krystaly se rozumí vysoce protažené molekuly, které jsou seřazeny jedním směrem v nematické fázi. Nematického pořádku se dosáhne příslušnou aplikací elektrického pole, protažením nebo stlačením. Nematické kapalně krystaly resp. jejich systémy se orientují působením velmi slabých elektrických polí řádově přibližně 10 V/cm až 1 kv/cm nebo jednoduchou aplikací protahující nebo stlačující síly. Když se molekuly sloučenin dle tohoto vynálezu seřadí v nematických kapalných krystalech, je třeba působení velmi silných polí, řádově přibližně 10 kv/cm až 10 MV/cm k tomu, aby se dosáhlo elektrooptické nebo elektroabsorpční modulace, kdy se v matici z nematických kapalných krystalů vytváří hyperpolarizované molekuly.

Směsi podle tohoto vynálezu sestávají z nových elektroaktivních sloučenin v matici z kapalných krystalů. Jsou schopny modulovat světlo dvěma různými mechanismy působícími ve dvou různých elektrických polích nebo rozsazích voltáže. Při slabých elektrických polích (slabších než přibližně 10^5 V/cm), se směs chová jako dichroický modulátor vlivem vysokého dipólového momentu a struktury z prodloužených molekul. Při silných elektrických polích (silnějších než přibližně 10^5 V/cm) moduluje elektroaktivní směs světlo pomocí elektrooptického mechanismu a mechanismu elektroabsorbance. Je to výsledek vysoké polarizovatelnosti (alfa) a hyperpolarizovatelnosti prvního řádu (beta).

Výhodnými maticemi, do nichž se zapracovávají elektroaktivní sloučeniny dle vynálezu aby se vytvořily elektroaktivní směsi jsou matrice polymerní. Sloučeniny se mohou rozpustit

v polymerní matrici a podrobena působení silného elektrického pole až se kompozitní materiál roztaví, pak se ochladí na teplotu místnosti aby se molekuly elektroaktivní sloučeniny udržely v uspořádání, indukovaném elektrickým polem uprostřed amorfního prostředí polymeru. Podobně se požadované orientace dosáhne polymerací zesíťovaného polymeru, obsahujícího elektroaktivní sloučeniny v přítomnosti elektrického pole. Zlepšené úrovně orientace se může také dosáhnout stlačením nebo protažením během cyklu zahřívání - chlazení. Ještě lepších výsledků se dosahuje, když se stlačení nebo protažení kombinuje s aplikací elektrického pole.

Výhodným materiálem pro polymerní matrice jsou následující látky: polyvinylidenfluorid, kopolymer vinylidendifluoridu s hexafluorpropylenem, trifluoretylenem nebo tetrafluoretylenem, dále terpolymer vinylidendifluoridu nebo vinylidentrifluoridu s tetrafluoretylenem a hexafluorpropylenem, potom terpolymervinylických, akrylových nebo metakrylových monomerů s tetrafluoretylenem a hexafluorpropylenem, dále kopolymer vinylidendifluoridu akrylového či metakrylového esteru nebo akrylamidu a konečně ^{ra}terpolymer vinylidendifluoridu, vinylidentrifluoridu, tetrafluoretylenu a hexafluorpropylenu.

Výhodné je, když se k vytvoření výše popsaných směsí přidává k matrici elektroaktivní sloučenina v množství 1 až 10 %. Tato koncentrace platí obecně bez ohledu na typ matrice a bez ohledu na to, zda je elektroaktivní sloučenina použita v rozpouštědlovém systému, v tavenině nebo je-li kovalentně vázána v polymerní matrici. I když polymerní matricí může být homopolymer, výhodnější je, když je to kopolymer, terpolymer

nebo tetrapolymer různých monomerů, uvedených výše.

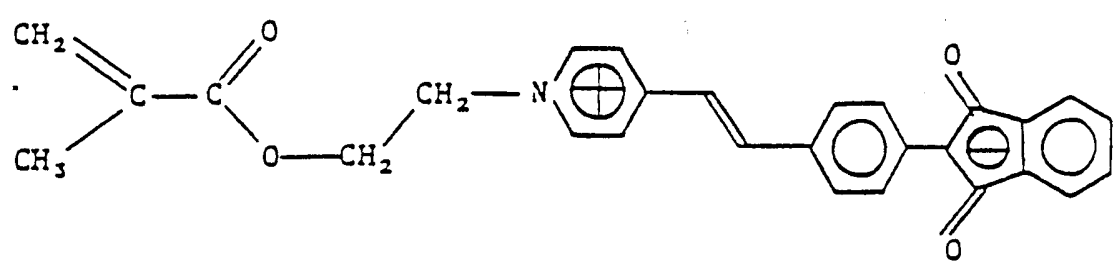
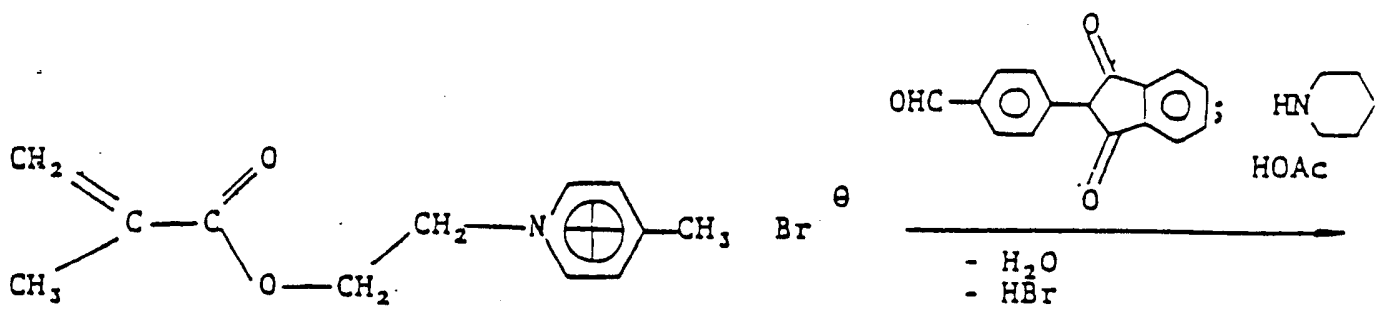
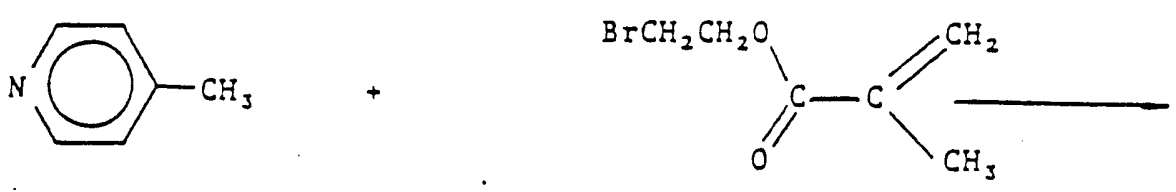
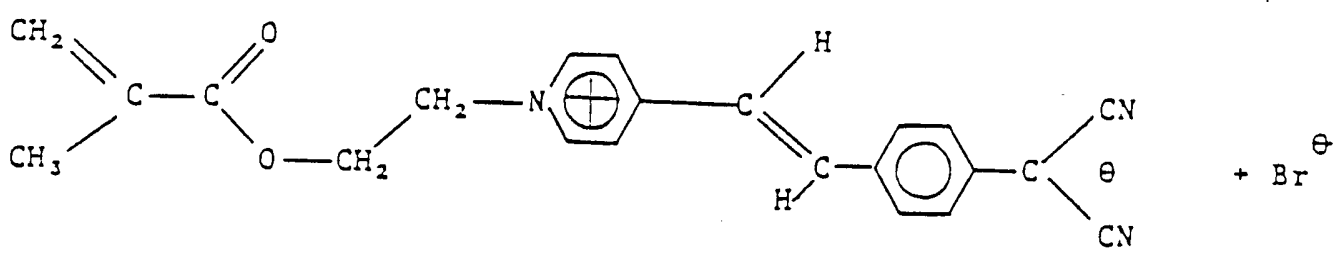
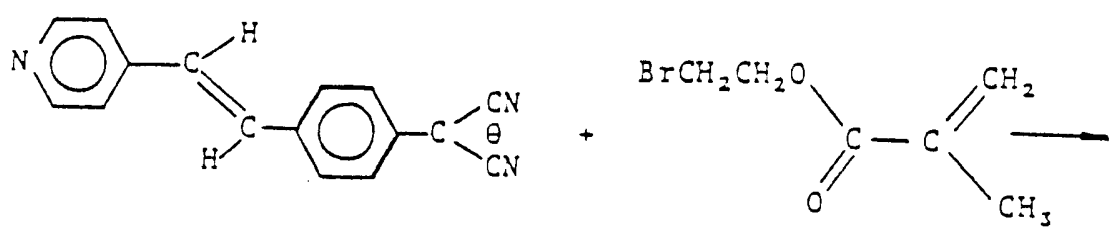
Přednostně hodnocený ^{bývá} polyvinylidenfluorid, ve kterém je jako vinylidenfluorid-monomer zastoupen vinylidendifluorid. Polyvinylidenfluorid je výhodný proto, že v případě, je-li vysoce orientován podélným protažením, má vysoce stabilní nematickou strukturu kapalných krystalů. Vysoce polární a komplexní polycyklické organické molekuly mohou být uvnitř polymerní nematické struktury kapalných krystalů pevně orientovány specifickým způsobem. Takový materiál má velmi dobrou stabilitu v širokém rozmezí teplot a v dlouhém časovém úseku. Přesto ale homopolymerní polyvinylidenfluorid není ideální matricí pro elektroaktivní kompozice podle tohoto vynálezu. Je to totiž kalná látka, která rozptyluje světlo. Rozptyl světla se výrazně omezí, jestliže je vinylidenfluorid kombinován s jinými monomery, zejména s monomery fluorovanými. Když se tetrafluoretylen přidá k vinylidendifluoridu, je rozptyl světla silně omezen. Čiřost se dále zlepší přidávkem hexafluorpropylen. Výhodnými monomery pro přípravu polymerních matric obsahujících elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu jsou tedy terpolymery vinylidendifluoridu, tetrafluoretylen a hexafluorpropylen.

Vinylidendifluoridová komponenta by měla být přítomna v množství větším než 50 %, výhodně v rozmezí okolo 85 až 99 %. Tím se zajistí vznik organisovaných oblastí nematických kapalných krystalů a vysoká hladina rozměrové stability, což je potřebné pro orientování molekul elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu působením pole nebo působením fyzikálních sil.

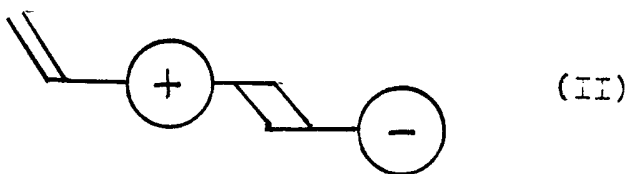
Zatímco terpolymery, obsahující široké množství vinylických nebo akrylových monomerů, je možno použít bez problémů, použití tetrafluoretylenu a hexafluorpropylenu (a v určitém rozsahu i použití akrylových monomerů), pomáhá předcházet tvorbě velkých krystalů vinylidendifluoridu, které rozptylují elektromagnetické záření v oblasti ultrafialové, viditelné a blízké infračervené. Je tedy výhodné, aby tetrafluoretylenová komponenta byla přítomna v množství přibližně od 0,5 % do 49,5 %, nejlépe v množství přibližně od 5 % do 40 %. Dále je výhodné, aby terpolymer také obsahoval hexafluorpropylen v množství přibližně od 0,1% do 25 %, nejlépe v množství přibližně od 0,5 % do 10 %.

Polymerní matrice s vazbou na elektroaktivní složku

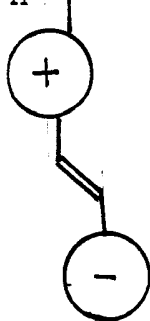
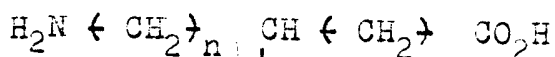
I když mohou být elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu přidávány do polymerní matrice, jak bylo výše uvedeno, pouhým směřováním komponent, dává se přednost tomu, aby elektroaktivní sloučenina byla včleněna do molekulární struktury polymerů jako funkční skupina. Tak se vytvoří elektroaktivně funkční polymery. Elektroaktivní sloučeniny mohou vytvářet buď navěšené skupiny nebo mohou být včleněny do hlavního řetězce polymeru. Jedna z metod přípravy polymerů, ve kterých je elektroaktivní sloučenina navěšenou funkční skupinou využívá reakci alkylačního činidla, které reaguje se směsí podle tohoto vynálezu ve formě karbaniontu za vzniku elektroaktivního monomeru. Elektroaktivní monomer se potom polymeruje za použití volně radikálové nebo aniontové iniciace za vzniku adičního polymeru. Reakce, které jsou dále uvedeny, představují specifický osvětlující případ, který rozsah techniky neomezuje. představují obecné reakční schéma. Jeho principy mohou být uplatněny i u jiných látek podle znalostí příslušných odborníků.



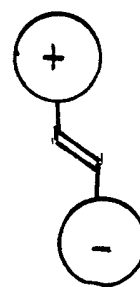
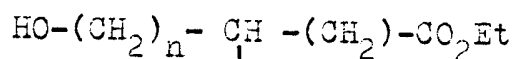
Výslednými monomery jsou monomery akrylového nebo vinylového typu. Při použití kondenzačních monomerů při alkylationi, vzniknou kondenzační polymery jak je dále uvedeno a sice za použití metodiky známé příslušným odborníkům daného oboru. Pro zjednodušení se používané monomery znázorňují schematickou nebo diagramatickou strukturou II



Při použití zjednodušené schematické struktury (II) pro elektroaktivní monomer podle tohoto vynálezu, vzniknou kondenzační polymery znázorněné dále. V těchto vzorcích III a IV představuje m a n nezávisle na sobě číslo, například 1 až 22.

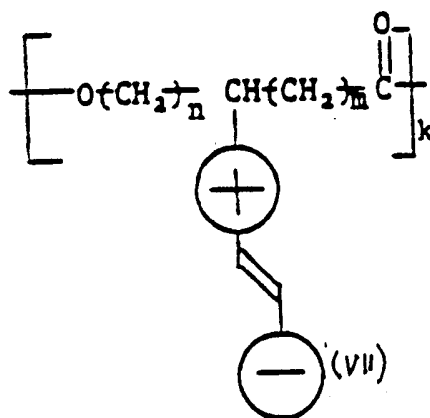
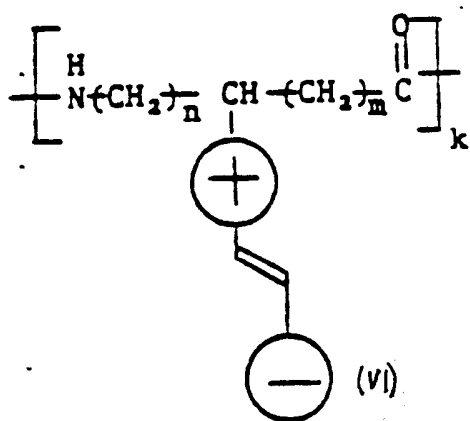
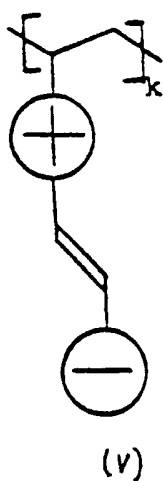


(III)

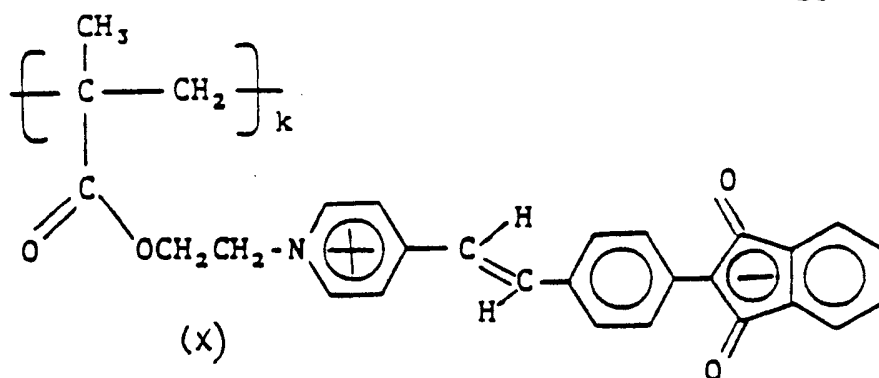
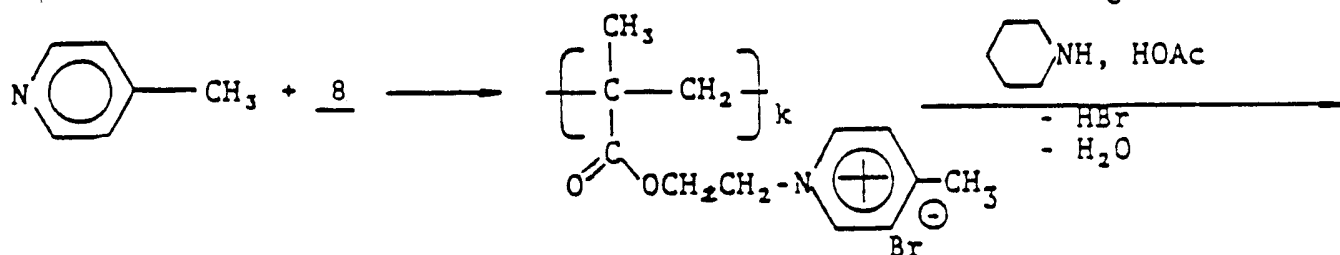
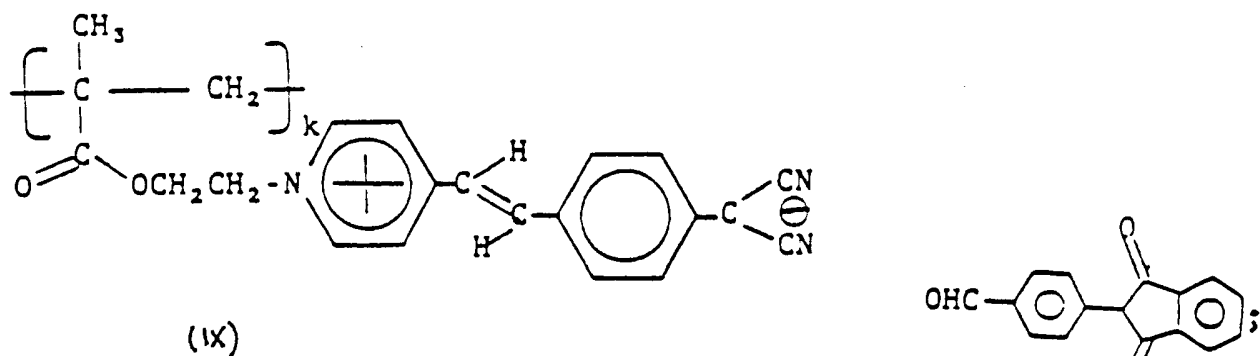
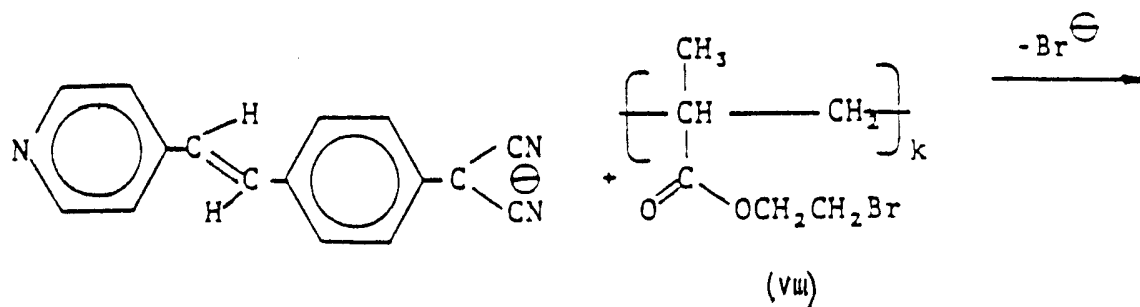


(IV)

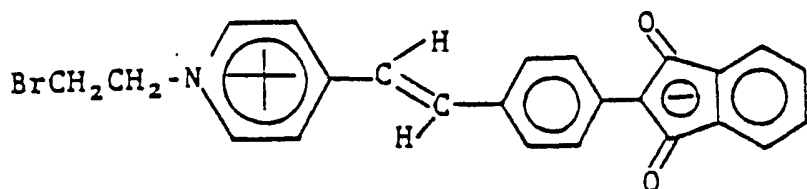
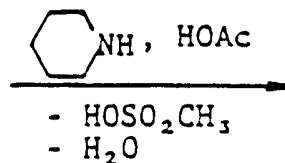
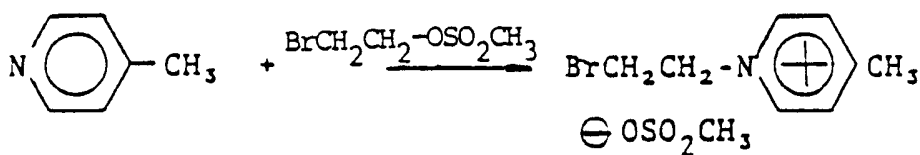
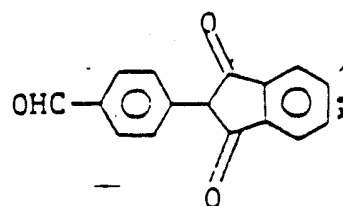
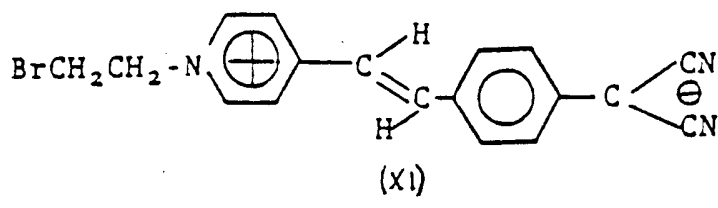
Při polymeraci monomeru (II) za použití volně radikálového nebo aniontového iniciátoru vznikne adiční polymer V. Podobně při tepelné polymeraci monomeru (III) vznikne kondenzační polymer (VI). Katalytickým odstraněním etanolu z monomeru (IV) vznikne polyester(VII).



Ve vzorcích (V), (VI) a (VII) mají symboly n a m význam uvedený výše a k znamená stupeň polymerace. Zavěšené polymery, ve kterých elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu představují navěšené funkční skupiny v polymeru, se mohou získat také reakcí různých nukleofilních skupin. Tak například může být jako představitel nukleofilů použit heterostilbenový karbaniont nebo 4-pikolin. Tyto látky mohou reagovat s polymerem jako například s poly(2-bromoethylmetakrylátem). Polymery s navěšenými elektroaktivními funkčními skupinami se mohou připravit postupem znázorněným v následujících schématech. Jde o příklady rozsah vynálezu neomezuující. Jsou v nich znázorněny sloučeniny vzorců (VIII), (IX) a (X). Symbol k má význam uvedený dříve.



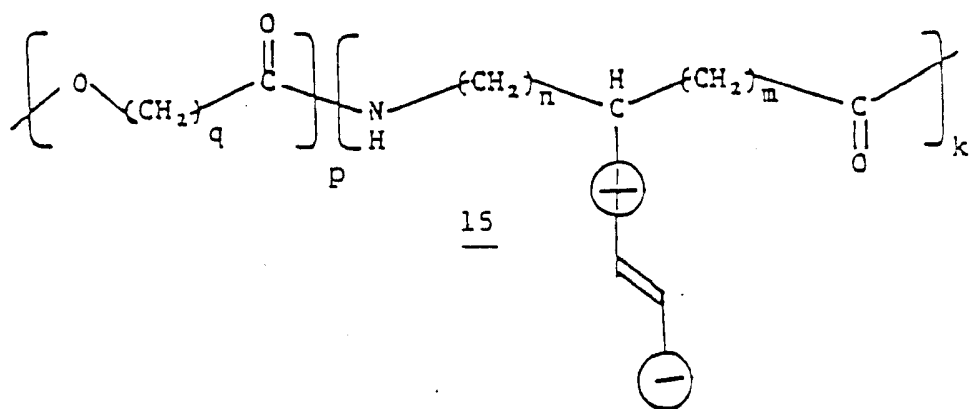
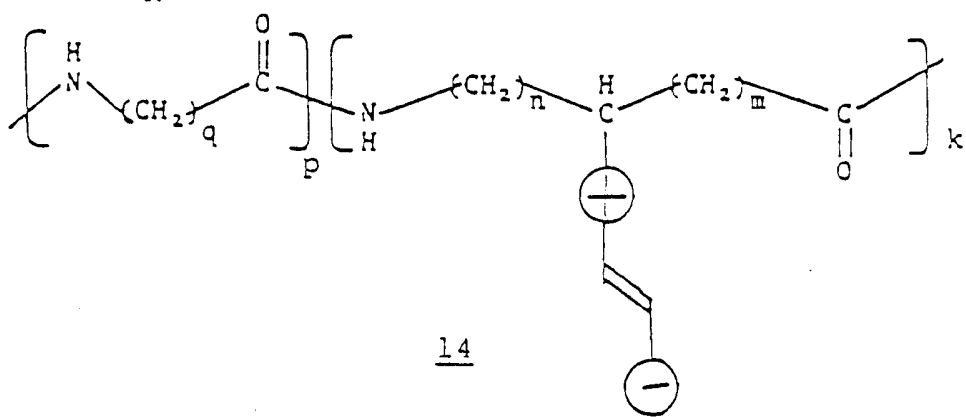
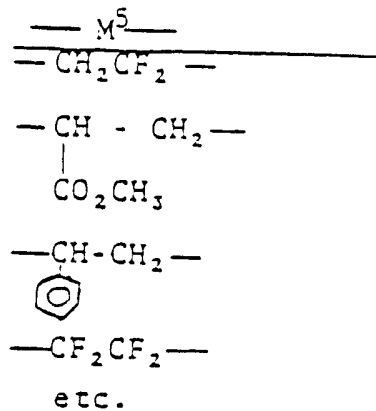
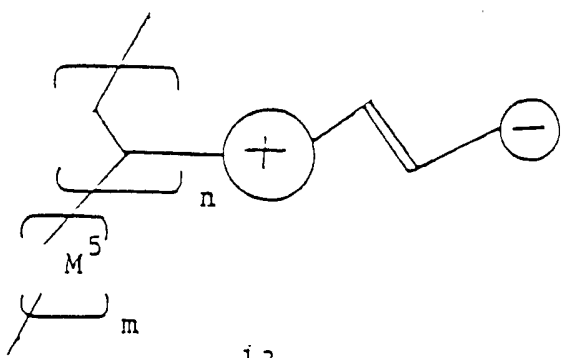
nukleofilní látky jako je heterostilbenový karbaniont a 4-pikolin reagují s bis-alkylačními činidly jako je 2-bromoethylmetansulfonát čímž se generují elektroaktivní alkylátory (XI) a (XII) jak je znázorněno v následujících schématech, sloužících jako příklad, rozsah vynálezu neomezující.



(XII)

Reakcí elektroaktivních alkylačních činidel (XI) a (XII) s (poly)metakrylátem stříbrným vznikne elektroaktivní funkční polymer (IX) a (X). Příslušná schemata jsou uvedena výše. Podle uvedeného schematu mají elektroaktivní alkylační činidla (XI) a (XII) vlastnosti elektroaktivních elektrofilních látek.

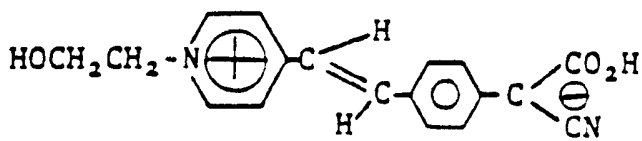
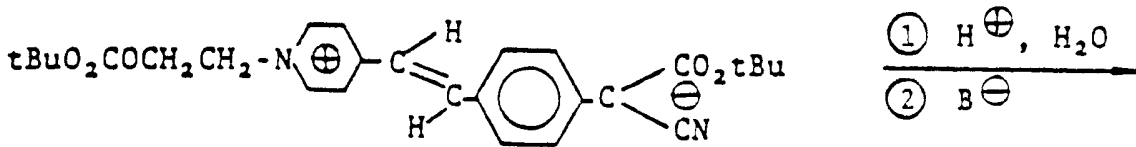
Použitím elektroaktivních monomerů, elektroaktivních nukleofilních a elektroaktivních elektrofilních látek, se mohou připravit elektrofilní homopolymery jak je popsáno výše. Při použití vhodných komonomerů nebo skupin monomerů se mohou vytvořit mezi elektroaktivními navěšenými funkčními skupinami vložené monomery. Příklady takovýchto monomerů jsou uvedeny dále. Jde o sloučeniny (XIII), (XIV) a (XV). V těchto vzorcích má m a k význam uvedený dříve, M^5 význam uvedený na str. 48 vedle vzorců, q je číslo například 1 až 22 a p je stupeň polymerace.



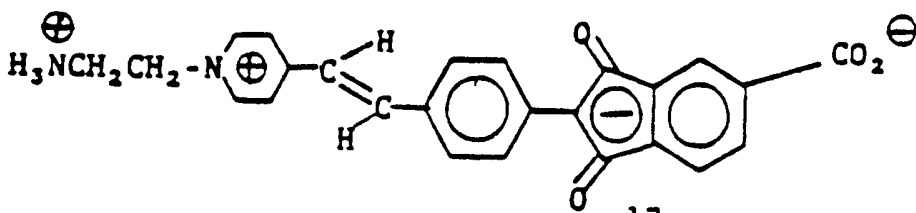
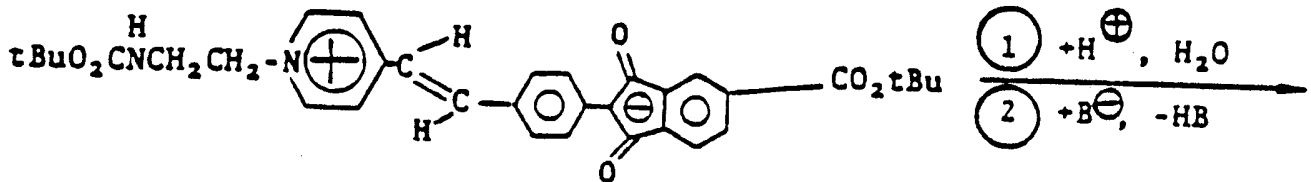
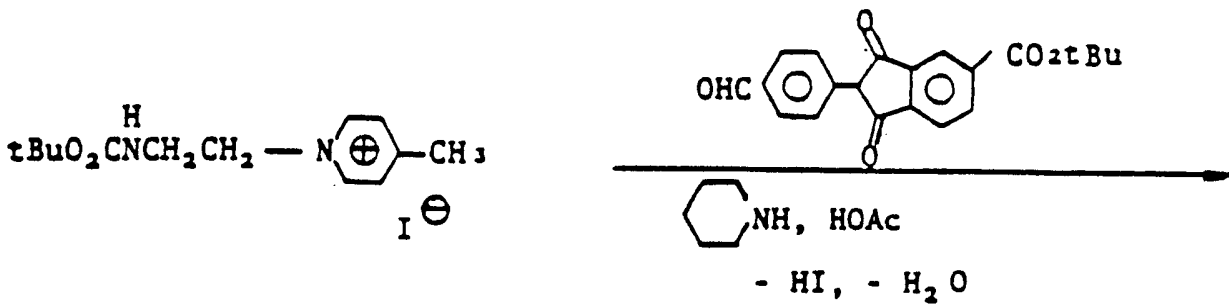
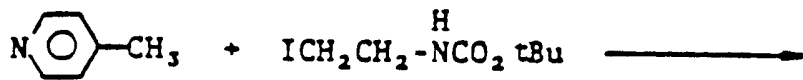
Jak již bylo uvedeno, elektroaktivní polymery se mohou vytvořit i takové, kde elektroaktivní funkční skupiny tvoří část hlavního řetězce polymeru. Sloučeniny podle tohoto vynálezu mají elektronově akceptorové funkce A a A¹. Řada skupin A nebo A¹ obsahuje substituenty, které mohou vést k vytvoření funkčních skupin umožňujících polymeraci. Jsou to například skupiny -OH, -NH₂, C(=C)OH nebo různé polymerní skupiny v rozsahu definice "Q" nebo skupin zahrnujících "Q". Jak je patrné z výše uvedených reakčních schemat, elektroaktivní funkční monomery se mohou připravovat s použitím metodiky vyplývající z těchto schemat v kombinaci se známými procesy z organické chemie. Další příklady nových elektroaktivních kondenzačních monomerů představují sloučeniny (XVI) a (XVII) připravené podle reakčních schemat uvedených na str. 50. Jde o příklady, které rozsah vynálezu neomezují.

Bifunkční monomerní meziprodukty (XVI) a (XVII) je možno pokládat za kondenzační monomery obecné struktury (XVIII), znázorněné na str. 51. Polykondenzací s eliminací vody se elektroaktivní kondenzační monomery převedou na elektroaktivní polymery, ve kterých jsou elektroaktivní funkční skupiny součástí základního řetězce, jak je znázorněno vzorcem (XIX).

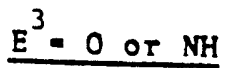
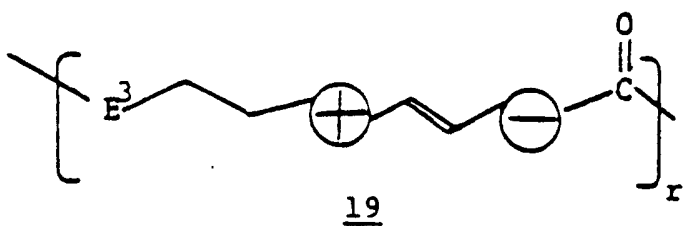
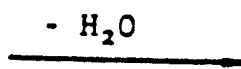
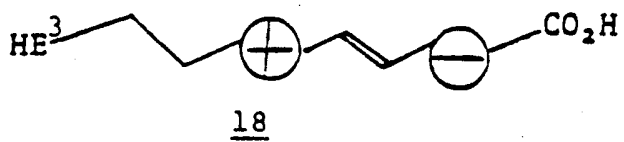
Ve strukturních vzorcích (XVIII) a (XIX) představuje E³ například O nebo NH.



16



17



Elektroaktivní směsi připravené za použití elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu mohou tvořit součást elektrooptických komponent. Elektrooptické komponenty mohou být dále použity jako součást elektrooptických přístrojů pro modulaci světla vláknovou optikou a pod.

I když elektroaktivní sloučeniny podle tohoto vynálezu mají hlavní a nejdůležitější použití při modulaci světla jak již bylo uvedeno, mohou být také použity v základním smyslu jako barviva pro směsi, které je obsahují. Elektroaktivní barviva podle tohoto vynálezu dodávají těmto směsím velmi dobrá a stabilní vybarvení a dají se tedy využít i jako barviva.

Užitečnost sloučenin, směsí, elektrooptických komponent a elektrooptických zařízení podle tohoto vynálezu je dále vysvětlena na základě obrázků 6 až 9, 10a, 10b, 10c a 10d.

Na obr. 6 je znázorněno uspořádání jednoho typu elektrooptického zařízení pro modulaci světla prostupujícího optickými vlákny. Z části je to perspektivní pohled, z části vertikální řez. Na obr. 7 je nárys optického zařízení z obr. 6 podle příčky 7--7 v obr. 6. Na obr. 8 je částečně perspektivně, částečně v řezu znázorněn jiný typ elektrooptického zařízení pro modulaci světla procházejícího vláknovou optikou, které je vytvořeno za použití sloučenin a směsí podle tohoto vynálezu. Na obr. 9 je nárys optického zařízení z obr. 8 podle příčky 9--9 obr. 8. Na obr. 10 je ve 4 pohledech a až d osvětlena tvorba optického vlnovodu ve filmu, vytvořeném ze směsí podle tohoto vynálezu, obsahující novou elektroaktivní sloučeninu.

Elektroaktivní zařízení na obr.6 je tvořeno elektroaktivní komponentou 10 podle tohoto vynálezu. Komponenta 10 je spojena s optickými vlákny 12 a 14. Pro ilustraci je optické vlákno 12 vlákno přívodní a optické vlákno 14 vlákno odvodní. To znamená, že světlo vstupuje do elektrooptické komponenty 10 optickým vláknem 12 a vystupuje optickým vláknem 14. Optické vlákno je tvořeno jádrem optického vlákna 15 a pláštěm 16, které jsou nejčastěji ze skla, i když optická vlákna mohou být také vytvořena z akrylových nebo metakrylových polymeru či kopolymerů.

Elektrooptická komponenta 10 obsahuje jádro 18, které je tvořeno elektroaktivní směsí. Výhodně je to terpolymer vinyliden-difluoridu, tetrafluorpropylenu a hexafluorpropylenu, obsahující elektroaktivní sloučeninu podle tohoto vynálezu jako aditivum, nebo přednostně jako funkční skupinu vázanou na polymer. Molekuly elektroaktivní sloučeniny v jádře 18 jsou polovány a polarizovány tak, že jejich podélné osy jsou seřazeny a jejich elektrické momenty jsou orientovány ve stejném směru jako je směr šíření světla a kolmo k němu.

Jádro 18 obsahuje vlnovod 20, který se výhodně vytvoří postupem, který je popsán níže v souvislosti s vysvětlením obr. 10a až 10 d. Zjednodušeně může být jádro 18 považováno za zvláštní elektrooptickou složku, která je součástí širší složky 10. Jak bude vysvětleno dále, vlnovod 20 má vyšší index lomu než přiléhající části jádra 18, i když jádro 18 i vlnovod 20 jsou vytvořeny ze stejného elektroaktivního materiálu. Přiléhající části jádra 18 obklopující vlnovod 20 jsou ozařovány světlem vlnové délky, která způsobuje, že u přiléhajících částí jádra 18 dochází trvale ke snižování refrakce. Vrstvy 22 a 24 jsou vrstvy

plášťové vrstvy, obklopující protilehlé části vlnovodu 20 ale ne jeho koncové plochy, ke kterým jsou připojena optická vlákna. Plášťové vrstvy zamezují propouštění světla za vlnovod.

V uspořádání komponenty 10 podle obr. 6 a 7 jsou na protilehlých stranách vlnovodu 20 umístěny elektrody 26 a 28, takže vlnovodem 20 prochází napříč elektrické silové pole. Elektroda 26 je elektroda negativní, zatímco elektroda 28 je elektroda pozitivní. V takovémto případě efektor elektrického pole se prostírá od pozitivní elektrody 28,^a prochází vlnovodem k elektrodě 26. Elektrody jsou vytvořeny z extrémně tenkých vrstev kovu jako je chrom, nikl, slitina chromu a niklu, hliník, stříbro, zlato, platina nebo měď, v soulase se zaalostni odborníků. Nejvýhodnější je chrom, nikl a slitiny chromu s niklem. Elektrody se aplikují za použití standardních fotolitografických technik, elektrodepozice, rozprašováním anebo jinými vhodnými technikami popsanými v literatuře a známými odborníkům.

Vrstvy 30 a 32 znázorněné na obr. 6 a 7 jsou zapouzdřené vrstvy. I když postranní hrany všech vrstev komponenty 10 jsou na obr. 6 a 7 znázorněny jako by jedna druhou smývala, zapouzdřené vrstvy 30 nebo 32 mohou zasahovat kolem celé komponenty. Podobně celá komponenta 10 je dále zapouzdřena nebo jinak vtělena do komponent elektrooptického zařízení. Do elektrod se energie dodává pomocí drátů 36 a 38 připojených páječným spojením 34 nebo jinou vhodnou spojovací technikou.

Na obr. 7 je znázorněno zařízení z obr. 6 v řezu podle přímký 7--7. Obr. 7 znázorňuje připojení optického vlákna 14 ke kompo-

nantě 11. Jádrem optického vlákna 15 je napojeno na konečnou plochu vlnovodu 20, optické vlákno je ^{pak} adhezně spojeno s komponentou 10 spojem 40. Vhodnými adhesivy pro optiku jsou například epoxidy vytvrzitelné při teplotě místnosti nebo při mírném zahřátí, typy vhodné pro optiku, nebo adhesiva akumulované typu výhodně obsahující světelné sensibilizátory pro ultrafialovou nebo viditelnou oblast. Sensibilizátory způsobují vytvrzení adhesiva mezi vláknem a komponentou působením krátkého ozáření světlem vhodné vlnové délky. Potřebná lepidla vhodná pro optiku jsou běžně dostupná v obchodě. Je třeba zvolit takové, aby mělo index lomu po vytvrzení shodný buď s jádrem vlákna nebo s vlnovodem, či výhodněji aby index lomu lepidla ležel mezi hodnotou indexu lomu jádra vlákna a vlnovodu. Případně může být mezi jádro vlákna a vlnovod umístěno mikrooptické zařízení jako jsou kuličkové nebo zrnkové čočky, které se připevní lepidlem.

Obr. 8 a 9 znázorňují alternativní uspořádání jiného jednoduchého optického zařízení podle tohoto vynálezu. Součásti, které jsou stejné u obou uspořádání, jak na obr. 6 resp. 7, tak na obr. 8 resp. 9, jsou označeny číslicemi s čárkou.

Elektrooptické zařízení znázorněné na obr. 8 a 9 je tvořeno elektrooptickou komponentou 10' s jádrem 18', ve kterém je vytvořen vlnovod 20'. Vlnovod má vyšší index lomu než přiléhající části jádra 18'.

Vedle vlnovodu je plášťová vrstva 22 (pod vlnovodem 20' při orientaci podle uspořádání na obr. 8 a 9). Oddělená protilehlá plášťová vrstva v tomto uspořádání chybí, protože

zapouzdřovací vrstva 31 má být přílehlou k vlnovodu 20' (v tomto uspořádání nahore) a má tak funkci pláště. Elektroda 25, která je elektrodou negativní, a elektroda 27, která je pozitivní, jsou umístěny v rovině, rovnoběžné s rovinou vlnovodu. V uspořádání dle obr. 3 a 9 jsou elektrody 25 a 27 umístěny ve vrstvě nad vlnovodem 20'. Elektrody zasahují alespoň částečně do prostoru podél vlnovodu 20' paralelně ke stranám vlnovodu. Každá elektroda z příslušného páru přiléhá k protilehlé straně vlnovodu. Elektrické přívody 36' a 38' jsou připojeny k elektrodám 25 resp. 27 pájeným spojením nebo jiným vhodným způsobem. Zapouzdřovací nebo úložná vrstva 29 leží pod plášťovou vrstvou 22. Jak již bylo vysvětleno, vrstva 31 spojuje funkci opláštěvání i zapouzdřování u vlnovodu 20' i u elektrod 25 a 27.

Optická vlákna 12' a 14' jsou opticky spojena s komponentou 10' podobným způsobem jako to bylo popsáno u uspořádání na obr. 6 a 7. Když je do elektrod dodávána energie, vektor elektrického pole zasahuje od pozitivní elektrody 27 k negativní elektrodě 25. Vektor elektrického pole prochází vlnovodem 20' ve směru příčném vzhledem ke směru elektrického pole u uspořádání znázorněném na obr. 6 a 7.

I když u obou uspořádání dle obr. 6 až 9 je znázorněn pouze jeden vlnovod v pouze v jedné vrstvě jádra, musí být odborníkovi nasnadě, že může být vytvořeno více vlnovodů v jedné vrstvě nebo ve více vrstvách. Je-li vytvořeno více vlnovodů v téže vrstvě jádra, vytvořené elektrooptickou směsí obsahující sloučeninu podle tohoto vynálezu, potom má každý vlnovod z tohoto množství stejný index lomu. Jestliže ale je více vlnovodů

vytvořeno ve více různých vrstvách a každá vrstva obsahuje jinou elektroaktivní sloučeninu podle tohoto vynálezu, potom každý systém vlnovodu v každé vrstvě může nezávisle přenášet signály a může být subjektem mezivrstevové transmise signálů při aplikaci vhodného elektrického pole.

Obr. 10 a až 10 d osvětlují způsob výroby elektroaktivní komponenty, vytvořené jádrem 18, jak byla použita u elektrooptického zařízení znázorněného na obr. 6 až 8. Materiál jádra 18 představuje elektroaktivní směs, která se stala elektroaktivní seřazením elektroaktivních molekul sloučenin podle tohoto vynálezu dříve popsáním způsobem. Materiál jádra je charakterizován tloušťkou označenou "t", která je výhodně řádu 1 až 100 mikronů, přednostně okolo 3 až 30 mikronů. Tento rozměr je shodný s průměrem nebo, v některých případech, se čtvercem průřezu optického vlákna jádra, ke kterému je vlnovod opticky připojen.

Obr. 10b osvětluje první krok výroby vlnovodu v elektrooptickém filmu nebo ve vrstvě jádra 18 po přípravě samotného filmu. Část filmu, ve které se má vytvořit vlnovod, se pokryje maskou 42, která je schopna odstínit světlo vlnové délky, která může změnit index lomu materiálu, obsahujícího elektroaktivní sloučeninu. I když je maska 42 znázorněna jako obdélník o šířce "t", může mít jakýkoliv tvar a šířku podle požadavku.

Obr. 10c znázorňuje další krok a to ozařování komponenty 18 světlem zvolené vlnové délky, schopné změnit index lomu v celém prostoru komponenty pokud není chráněn maskou 42. Například absorpční pásy dlouhých vlnových délek ultrafialové až viditelné oblasti v rozmezí přibližně od 350 do 700 nm

jsou schopny indukovat absorpci uvnitř těchto pásů fotobělení elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu, při kterém jejich refrakce doznává permanentní změny. Tyto změny snižují index lomu každého materiálu, který sloučeniny obsahuje. Rozsah fotobělení světelných pásů nebo jiné optické radiace, schopné způsobit permanentní změnu refrakce odpovídá rozmezí, ve kterém většina známých směsí, filmů a povlaků má malou nebo nemá žádnou optickou absorpci. Proto je možné ozařovat přes transparentní vrstvy povrchových filmů a docílit tak fotobělení hluboko uložených vrstev elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu a tak způsobit vytvoření množství vlnovodů podle toho, jaké bylo použito stínící masky. Když je to požadováno, může maska zůstat po ozařování vlnovou délkou způsobující fotobělení na komponentě 18. Maska může být ale také odstraněna leptáním, nebo jinou známou technikou používanou ve fotolitografii. Vznikne vlnovod 20 znázorněný na obr. 10d. Vlnovod 20 má šířku "t" odpovídající stejné šířce kterou má maska 42.

Jak bylo vysvětleno výše, bude odborníkovi jasné, že se dají připravit různé typy elektrooptických komponent a přístrojů použijí-li se filmy nebo jiné složky či směsi, ve kterých bylo vytvořeno jeden nebo více vlnovodů podle tohoto vynálezu. Schematické či diagramatické uspořádání osvětlují obr. 6 až 10 d. Slouží pouze pro osvětlení, rozsah možných aplikací neomezují.

Elektrooptické složky a zařízení, jsou-li použity podle tohoto vynálezu, jsou schopny modulovat světlo změnami elektrického pole napříč vlnovodem. S použitím tohoto vynálezu lze

konstruovat řadu elektrooptických zařízení jako jsou elektrooptické modulátory typu Mach-Zehnder nebo typu Franz-Keldysh, vícekanálové typy a další. Dále mohou být vyráběny pasivní elektrooptické integrované obvody a sice standardními fotolitografickými technikami ozařováním folií z několika vrstev filmu, z nichž jedna obsahuje elektroaktivní sloučeninu podle tohoto vynálezu obsaženou ve směsi, která je schopna nevratné změny refrakce po ozáření světlem specifické vlnové délky v průběhu fotolitografického procesu. Takovéto pasivní integrované obvody se vyrábějí s dvěma nebo více vrstvami, které mají různé optické obvody vytvořené nezávisle selektivní litografií za použití různých elektroaktivních sloučenin podle tohoto vynálezu, takových, které jsou schopny nevratné změny refrakce působením světla různých vlnových délek. Elektroaktivní přístroje se vyrábějí za použití vícevrstvých pasivních integrovaných obvodů obsahujících dvě nebo více vrstev s různými optickými obvody vyrobené jak bylo výše popsáno. Takovéto elektrooptické přístroje umožňují přepnout optické signály mezi následujícími vrstvami.

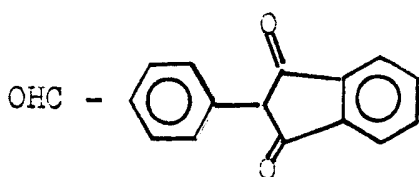
Příklady provedení vynálezu

Vynález bude nyní popsán detailněji v následujících příkladech, které jeho rozsah ale neomezují. Příklady 1 až 20 jsou osvětlující pracovní příklady, které byly skutečně provedeny. Příklady 21 a 22 jsou předpokládané syntézy, které sice nebyly prakticky provedeny ale dá se předpokládat, že postup je reálně proveditelný.

Příklad 23 zahrnuje serii dalších specifických pracovních příkladů ve kterých je použito množství sloučenin a je použito obecného postupu a obecných reakčních rovnic, které jsou v tomto příkladě vysvětleny.

Příklad 1

Syntéza 2-(4-formylfenyl)-1,3-indandionu

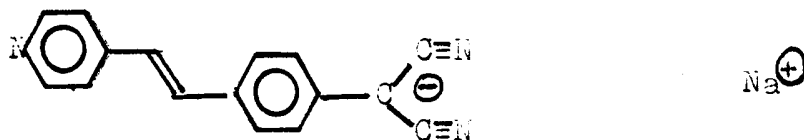


Roztok 476,6 dílů tereftaldehyd-mono(dietylacetalu) a 268,2 dílů ftalidu v 391 dílech etylpropionátu bylo destilováno v atmosféře argonu až bylo získáno 22,8 dílů rozpouštědla. K destilačnímu zbytku, který byl tvořen homogenním slabě žlutým roztokem byl přidán roztok 408 dílů etoxidu sodného v 1177 dílech absolutního etanolu během 30 minut při kontrole exothermní reakce. Vzniklá reakční směs, která byla nyní tvořena červenou suspenzí, byla zahřívána 2 hodiny pod refluxem. Potom bylo destilací odstraněno 1177 dílů rozpouštědla a bylo přidáno 3147 dílů ledové kyseliny octové a 720 dílů 12normální kyseliny chlorovodíkové. Vzniklá směs, která měla nyní formu oranžové suspenze, byla zahřívána na 50°C po dobu 16 hodin. Potom byla reakční směs zahřáta na 70°C a za horka zfiltrována. Pevná fáze na filtru byla promyta 1049 díly vařící ledové kyseliny octové. Kombinované filtráty, ve kterých byl obsažen žádaný produkt, byly zředěny 1000 díly vody a zfiltrovány. Bylo získáno 500 dílů červené sraženiny (kvantitativní výtěžek). Sraženina byla pře-

krystalována z 65% metanolu ve vodě. Byl získán vyčištěný produkt, 2-(4-fernylfenyl)-1,3-indandion, v 73% výtěžku, ve formě mikrokrytalické pevné látky kaštanového až červeného zbarvení.

Příklad 2

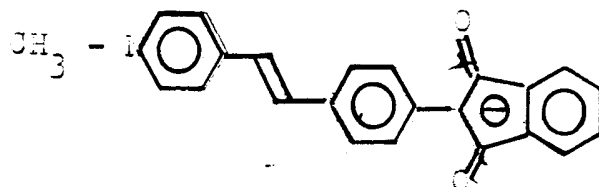
Syntéza 4-stilbazol-4'-dikyanmethyliu sodného



K 54,9 dílům disperse v minerální oleji obsahující 60 % hmot. hydridu sodného byl přidán roztok 90,2 dílů malonitrilu rozpuštěného ve 100 dílech tetrahydrofuranu. Vzniklá směs byla zahřívána na 65°C po přidání roztoku 168,9 dílů 4'-jodo-4-stilbazolu a 19,2 g bis(trifenylfosfin)palladium/II/chloridu v 2000 dílech tetrahydrofuranu. Vzniklá suspenze byla míchána při 65°C po dobu 7 dní v atmosféře suchého dusíku. Přitom byl doplňován tetrahydrofuran aby se udržoval reakční objem 2,5 litru. Potom byla směs ochlazena na teplotu místnosti, bylo přidáno 1416 dílů etyleteru za stálého míchání. Vzniklá suspenze žlutých krystalů byla sfiltrována. Byl získán 4-stilbazol-4'-dikyanometylid sodný jako mikrokrytalická žlutá látka v množství 161,9 dílů což je 110 % teoretického množství.

Příklad 3

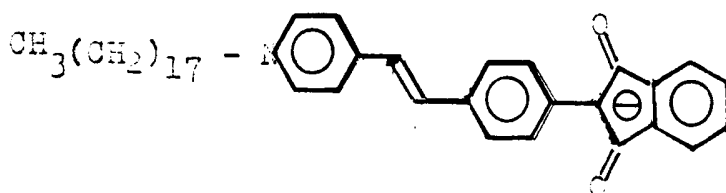
Syntéza 4-metyl-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/



Směs 2,35 dílů 1,4-dimetylpýridiniumjodidu a 2,38 dílů 2-(4-formylfenyl)-1,3-indandionu v 31,4 dílech 2-propanolu byla zahřívána pod refluxem; po přidání ^{3,9 dílů} 0,1 molárního roztoku piperidinacetátu nenastaly žádné postřehnutelné změny. Po přidání 0,36 dílů piperidinu nastal vývoj tepla a rychlá změna zabarvení z oranžové na černou. Pak byla tato směs zahřívána pod refluxem 16 hodin. Horká směs byla sfiltrována. Bylo získáno 3,1 dílů neboli 91 % teoretického množství černé mikrokrystalické látky, 4-metyl-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/.

Příklad 4

Syntéza 4-(n-oktadecyl)-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/.

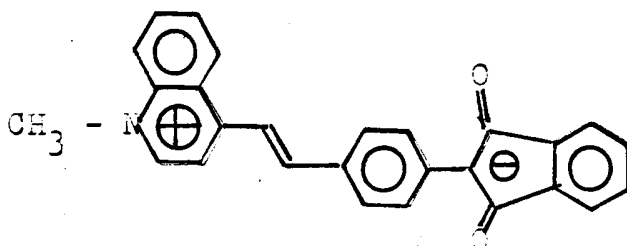


Směs 4,735 dílů 1-/1-(n-oktadecyl)/-4-metylpýridinium-jodidu a 2,38 dílů 2-(4-formylfenyl)-1,3-indandionu v 31,4 dílech 2-propanolu byla zahřívána pod refluxem, bylo přidáno

3,2 dílu 0,1 molárního roztoku piperidinacetátu v 2-propanolu bez patrné změny. Při přidávku 0,86 dílu piperidinu došlo k rychlé změně zbarvení z oranžového na hnědé. Vzniklá směs byla refluxována 16 hodin, horká byla potom sfiltrována a bylo získáno 5,3 dílu neboli 93,7 % teoretického množství kelně hnědé ^{mikro}krystalické látky 4-(n-oktylecyl)-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/.

Příklad 5

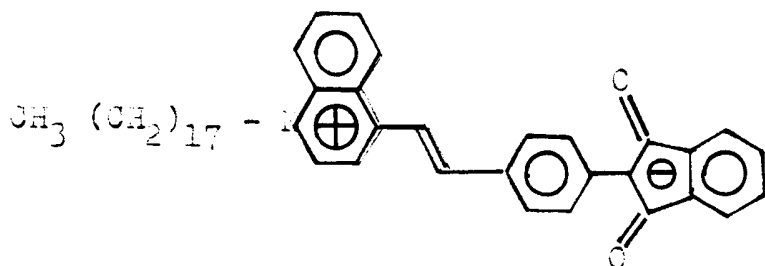
Syntéza 4-metyl-2,3-benzo-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/.



Směs 2,85 dílu 1,4-dimethylchinolinium jodiđu a 2,38 dílu 2-(4-formylfenyl)-1,3-indandionu v 31,4 dílech 2-propanolu byla zahřáta pod refluxem. Bylo přidáno 3,9 dílu 0,1 molárního roztoku piperidinacetátu v 2-propanolu aniž by nastala pozorovatelná změna. Po přidání 0,86 dílu piperidinu došlo k zahřátí a k rychlé změně zbarvení z oranžového na zelenavě černé. Směs byla pak refluxována 16 hodin. Potom byla za horka sfiltrována. Bylo získáno 4,1 dílu neboli 100 % teoretického množství zelenavě černého mikrokrystalického produktu - 4-metyl-2,3-benzo-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/.

Příklad 6

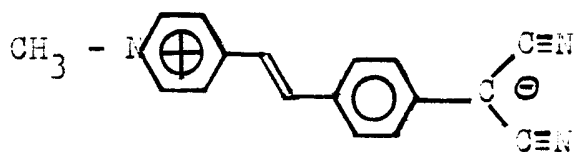
Syntéza 4-(n-oktadecyl)-2,3-benzo-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/.



Směs 5,236 dílů 1-/1-(n-oktadecyl)/-4-metylchinolinium jodidu a 2,38 dílů 2-(4-formylfenyl)-1,3-indandionu v 31,4 dílech 2-propanolu byla zahřáta pod refluxem. Bylo přidáno 3,9 dílů 0,1 molárního roztoku piperidinacetátu v 2-propanolu aniž byla pozorována nějaká změna. Potom bylo přidáno 0,36 dílů piperidinu. Došlo k zahřátí a k rychlé změně zabarvení z oranžové na modrou. Směs byla dále zahřívána 16 hodin pod refluxem, pak byla za horka sfiltrována. Bylo získáno 5,4 dílů neboli 87,7 % teoretického množství kalně tmavěmodrého mikrokrytalického produktu, 4-(n-oktadecyl)-2,3-benzo-4-stilbazolium-4'-/2-(1,3-indandion-2-idu)/.

Příklad 7

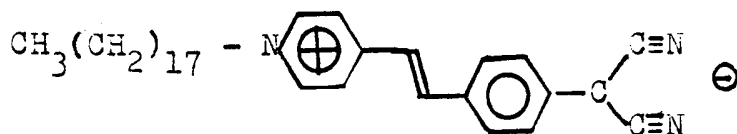
Syntéza 4-metyl-4-stilbazolium-4'-dikyanomethylidu



Ke směsi 13,5 dílů 4-stilbazol-4'-dikyanomethylidu sodného a 31,720 dílů acetonu pod refluxem bylo přidáno 3,9 dílů dimethylsulfátu. Vzniklá směs byla za stálého míchání refluxována v atmosféře argonu. Vznikla suspence lesklých purpurových krystalů. Krystaly byly odděleny filtrací. Bylo získáno 9 dílů produktu, 4-metyl-4-stilbazolium-4'-dikyanomethylidu, což je 69 % teorie.

Příklad 8

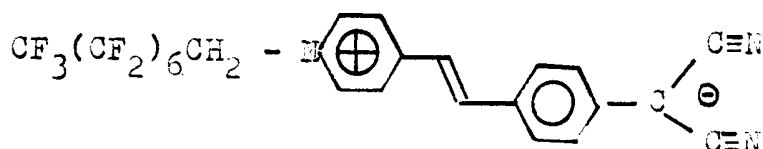
Syntéza 4-(n-oktadecyl)-4-stilbazolium-4'-dykyanomethylidu



K 654,4 dílům vroucího acetonu bylo přidáno 27 dílů 4-stilbazol-4'-dikyanomethylidu sodného, 37 dílů tetrabutylamoniumjodidu a 57 dílů 1-jodooktadekanu. Vše bylo mícháno pod refluxem v atmosféře suchého argonu po dobu 66 hodin. Směs byla ochlazená na teplotu místnosti, bylo přidáno 800 dílů vody, čímž se vyloučila hustá olejovitá sraženina. Tato polopevná látka byla oddělena dekantací a promyta 1000 díly roztoku 100 dílů acetonu v 900 dílech eteru a nakonec 1000 díly hexanu. Pevná látka, která pak vznikla, byla překrytalována z 180 dílů etylacetátu. Bylo získáno 4,5 dílů mikrokrystalického produktu, 4-(n-oktadecyl)-4-stilbazolium-4'-dikyanomethylidu tmavě modré barvy, 9 % teorie.

Příklad 9

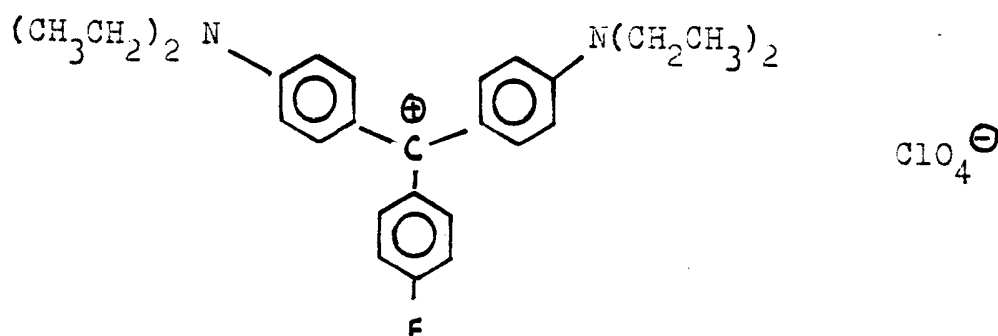
Syntéza 4-(2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadekafluor-n-oktyl)-4-stilbazolium-4'-dikyanomethylidu



K roztoku 2,7 dílů 4-stilbazol-4'-dikyanomethylidu sodného v 20,7 dílech 1-methyl-2-pyrrolidinonu bylo přidáno 5,3 dílů 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadekafluor-oktyl-trifluoromethansulfonátu a vše bylo mícháno 18 hodin . Teplota byla přitom udržována na 50°C externím zahříváním. Po této době bylo přidáno dalších 5,3 dílů 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,-8,8,8,-pentadekafluor-n-oktyl trifluormetansulfonátu a směs byla udržována externím zahříváním na teplotě 50°C po dobu 18 hodin. Vzniklá směs byla ochlazená na teplotu místnosti a sfiltrována. Byl získán 1 díl lesklých krystalů 4-(2,2,3,3,-4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadekafluor-n-oktyl)-4-stilbenazolium-4'-dikyanomethylidu, což je 16 % teorie.

Příklad 10

Syntéza 4,4'-bis-(N,N-diethylamino)-4''-fluortrifenylylmetyl perchlorátu

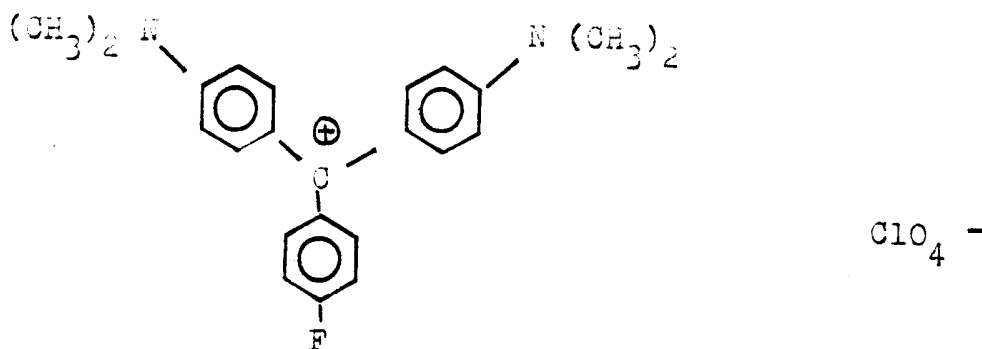


K roztoku 279 dílů 4-fluorofenylmagnesiumbromidu rozpuštěnému v 992 dílech tetrahydrofuranu bylo přidáno 400 dílů 4,4'-bis-(N,N-diethylamino)-benzofenonu rozpuštěného v 620 dílech tetrahydrofuranu. Směs se nechala stát bez zahřívání 1 hodinu. Teplota přitom stoupla na 40°C. Roztok byl potom refluxován za zahřívání vnějším teplem po dobu 4 hodiny a potom se nechal stát 16 hodin při teplotě místnosti. Potom bylo za rychlého mechanického míchání přidáno 30 dílů vody a 210 dílů ledové kyseliny octové, čímž vznikla hustá tmavě zelená pasta. Tato pasta byla pod refluxem zahřívána. Aby bylo možno odstranit těkavá rozpouštědla, bylo k míchané pastě zahřáté k varu přidáno 3000 dílů vařící vody. Za těchto podmínek bylo destilací odstraněno 886 dílů těkavých rozpouštědel. Tak byl získán tmavě zelený roztok. Ten byl ochlazen na teplotu místnosti, pak k němu bylo přidáno za silného míchání 200 dílů bezvodého chloristanu sodného rozpuštěného v 300 dílech vody. Získala se hustá tmavě zelená pasta pokrytá světlou kapalnou vrstvou. Vrchní kapalná vrstva byla odstraněna dekantací. Spodní vrstva zelené pasty byla dále míchána s 3000 díly vody a nechána usadit. Výsledná směs byla tvořena hustou tmavě zelenou pastou pokrytou světlou kapalnou vrstvou. Vrchní vrstva kapaliny byla odstraněna dekantací. Spodní vrstva tmavě zelené pasty byla rozpuštěna v 2454 dílech acetonu za vzniku tmavě zeleného roztoku. K tomuto roztoku bylo za rychlého míchání přidáno 2124 dílů etyleteru načež se vyloučila tmavě zelená krystalická látka. Ta byla oddělena filtrací a usušena při 50°C ve vakuu. Bylo získáno 513 dílů tmavě zelené mikrokystalické látky, 4,4'-bis-(N,N-diethylamino)-4'-fluortrifenylmetyl per-

chlorátu, což je 63 % teorie.

Příklad 11

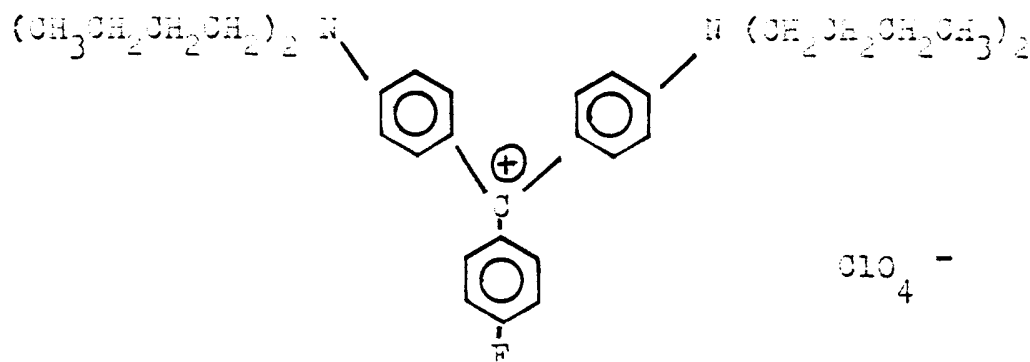
Syntéza 4,4'-bis-(N,N-dimetylamino)-4''-fluorotrifenylnetyl perchlorátu



Bylo postupováno stejně jako v příkladu 10 s tím rozdílem, že bylo použito 228 dílů 4,4'-bis-(N,N-dimetylamino)-benzofenonu místo 4,4'-bis-(N,N-dietylamino)-benzofenonu. Jako konečný produkt byl získán tmavě zelený mikrokrytalický 4,4'-bis-(N,N-dimetylamino)-4''-fluorotrifenylnetyl perchlorát v množství 242 dílů což je 54 % teorie.

Příklad 12

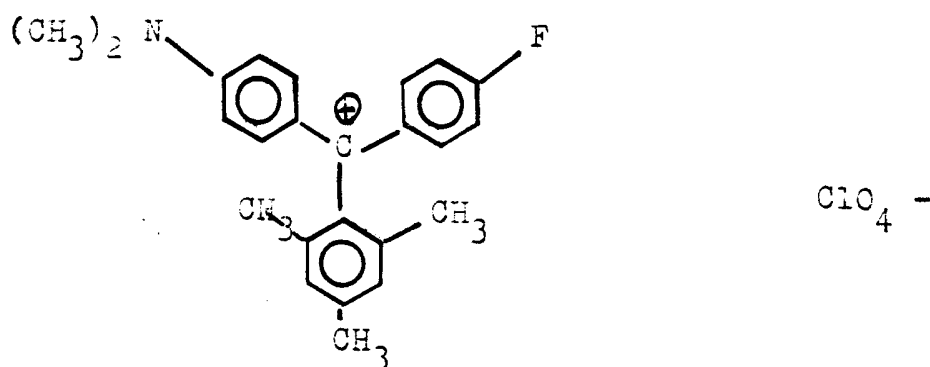
Syntéza 4,4'-bis-/N,N-di-(n-butyl)amino/-4''-fluorotrifenylnetyl perchlorátu



K roztoku 48,4 díků 4-fluorbenzaldehydu a 320 díků N,N-di-(n-butyl)-anilinu bylo přidáno za rychlého míchání 28,2 díků chlorovodíku v roztoku 52,8 díků vody. Vzniklá směs byla mechanicky míchána, přičemž teplota byla udržována na hodnotě 125°C po dobu 66 hodin. Potom byla směs ochlazená. Po usazení vznikla hustá olejovitá vrstva u dna a čirá pohyblivější vrchní vrstva nad ní. Vrchní vrstva byla odstraněna dekantací. Spodní olejovitá vrstva byla rozpuštěna v 1049 dílech ledové kyseliny octové. Tento roztok byl míchán 18 hodin po přidavku 175,6 díků tetraacetátu olova. Výsledný roztok byl dále zpracován přidavkem roztoku 43,1 díků kyseliny chloristé, 64,7 díků vody a 525 díků ledové kyseliny octové. Vytvořila se směs tvořená tmavě zelenými krystaly suspendovanými v tmavě zelené čiré kapalině. K této směsi pak bylo přidáno 400 díků vody během 2 hodin za rychlého míchání. Krystalická látka byla oddělena filtrací a usušena při 70°C ve vakuu. bylo získáno 144,4 díků tmavě zelené lesklé mikrokrystalické látky, 4,4'-bis-/N,N-di-(n-butyl)amino/-4''-fluortriphenylmethyl perchlorátu, 59 % teorie.

Příklad 13

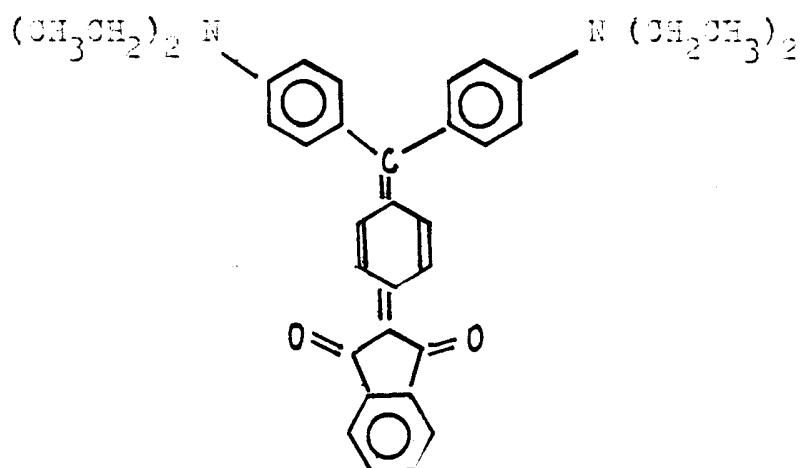
Syntéza 4-(N,N-dimetylamino)-4'-fluor-2'', 4'', 6''-trimetyltrifenylmetyl perchlorátu



K roztoku 2,4 dílů 4-(N,N-dimetylamino)-4'-fluorbenzofenonu rozpuštěného v 21,3 dílech tetrahydrofuranu bylo přidáno 4,5 dílů 2,4,6-trimetylfenylmagnesiumbromidu rozpuštěného v 13,3 dílech tetrahydrofuranu. Vzniklý roztok byl ponechán stát při teplotě místnosti 18 hodin. Potom byl k tomuto roztoku za rychlého míchání přidán roztok obsahující 3,0 díly kyseliny chloristé, 1,3 dílů vody a 10,5 dílů ledové kyseliny octové. Potom se z roztoku vyloučily tmavě červené krystaly. Krystalická látka byla oddělena filtrací. Bylo získáno 3,5 dílů červeného mikrokrystalického produktu, 4-(N,N-dimetylamino)-4'-fluor-2'', 4'', 6''-trimetyltrifenylmetylperchlorátu, což je 80 % teorie.

Příklad 14

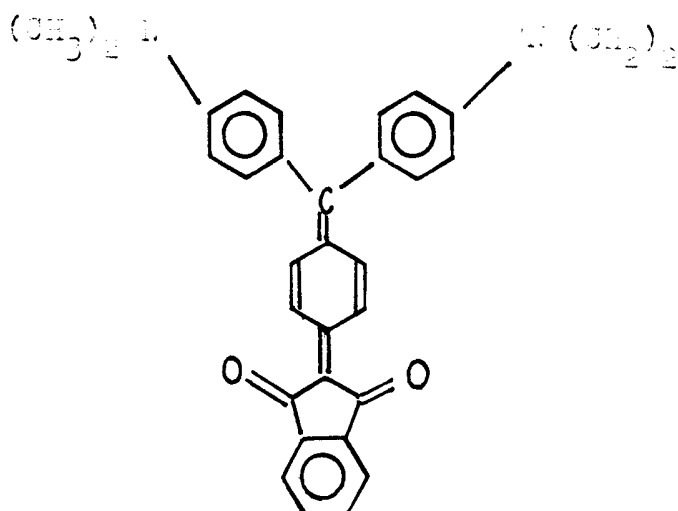
Syntéza 3-/4,4'-bis-(N,N-dietylamino)-benzhydriliden/-6-(1,3-indandion-2-yliden)-1,4-cyklohexadienu



K roztoku 37 dílů t-butoxidu draselného a 48 dílů 1,3-indandionu v 1030 dílech 1-metyl-2-pyrrolidinonu bylo přidáno 146 dílů 4,4'-bis-(N,N-diethylamino)-4''-fluortrifenylnetylperchlorátu. Vzniklý roztok byl zahřát na 130°C, udržován na této teplotě 4 hodiny, pak ochlazen na teplotu místnosti. Potom byl přidán roztok 31,8 dílů uhličitánu sodného v 468 dílech vody. Vyloučila se tmavá modrofialová krystalická sraženina, která byla odstraněna filtrací. Na filtru byla promyta postupně 10 000 díly vařící vody, 1000 díly roztoku, tvořeného 500 díly metanolu a 500 díly vody a nakonec 710 díly etyleteru. Produktem byla tmavě modrofialová mikrokrytalická látka, 3-/4,4'-bis-(N,N-diethylamino)-benzhydriliden/-6-(1,3-indandion-2-yliden)-1,4-cyklohexadien v množství 74 dílů což je 40 % teorie.

Příklad 15

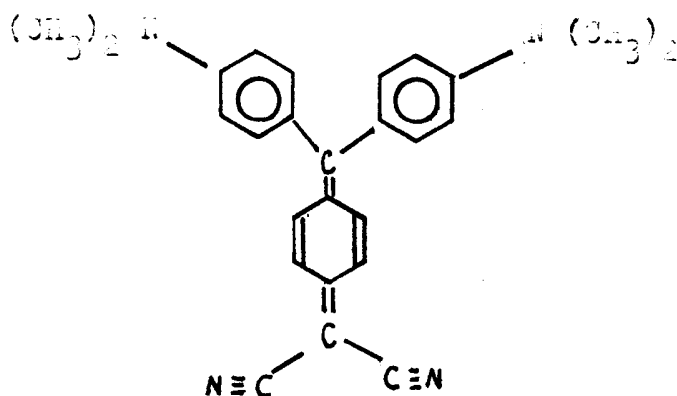
Syntéza 3-/4,4'-bis-(N,N-dimethylamino)-benzhydriliden/-6-(1,3-indandion-2-yliden)-1,4-cyklohexadienu



K roztoku 37 dílů t-butoxidu draselného a 48 dílů 1,3-indandionu v 1030 dílech 1-metyl-2-pyrrolidinonu bylo přidáno 129 dílů 4,4'-bis-(N,N-dimetylamino)-4''-fluortriphenylmetyl perchlorátu. Vzniklý roztok byl zahříván na 130°C po dobu 4 hodiny, potom byl ochlazen na teplotu místnosti a bylo k němu přidáno 31,8 dílů uhličitanu sodného v 468 dílech vody. Vyloučila se černá krystalická pevná látka, která byla oddělena filtrací a na filtru promyta postupně 10 000 díly vařící vody, 1000 díly roztoku vytvořeného z 500 dílů metanolu a 500 dílů vody a nakonec 710 díly etyleteru. Produktem byla černá mikrokrytalická látka, 3-/4,4'-bis-(N,N-dimetylami-no)-benzhydriliden/-6-(1,3-indandion-2-yliden)-1,4-cyklohexa-dien v množství 78 dílů, což je 46 % teorie.

Výzkum 16

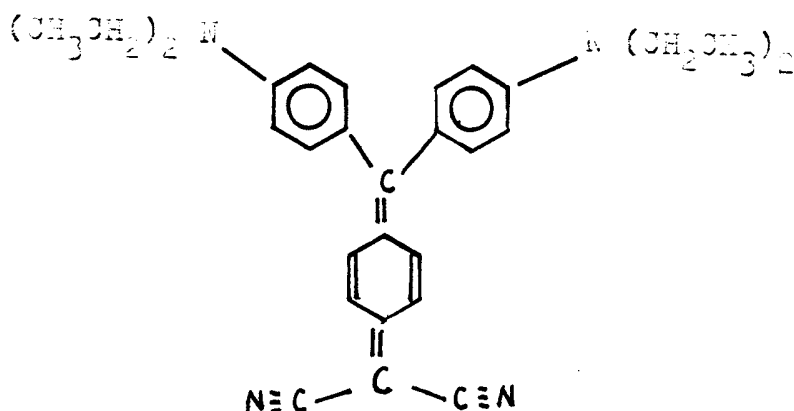
Syntéza 7,7-bis-/4-(N,N-dimetylamino)-fenyl/-8,8-dikyano-
chinodimethanu



Z roztoku 8 dílů hydridu sodného a 22 dílů malonitrilu v 103 dílech 1-metyl-2-pyrrolidinonu bylo přidáno 129 dílů 4,4'-bis-(N,N-dimetylamino)-4''-fluortrifenylnetylperchlorátu. Vzniklý roztok byl 5 hodin zahříván na teplotu 140°C, pak byl ochlazen na teplotu místnosti. Byl přidán roztok 31,0 dílů uhličitanu sodného v 468 dílech vody, načež se vyloučila tmavě fialová sraženina. Ta byla oddělena filtrací. Filtr byl postupně promyt 10 000 díly vařící vody, 1000 díly roztoku tvořeného 500 díly metanolu a 500 díly vody a nakonec 710 díly etyleteru. Produktem je tmavě fialová mikrokrystalická látka, 7,7-bis-/4-(N,N-dimetylamino)-fenyl/-8,8-dikyanochinodimethan, získaný v množství 64 dílů což je 54 % teorie.

Příklad 17

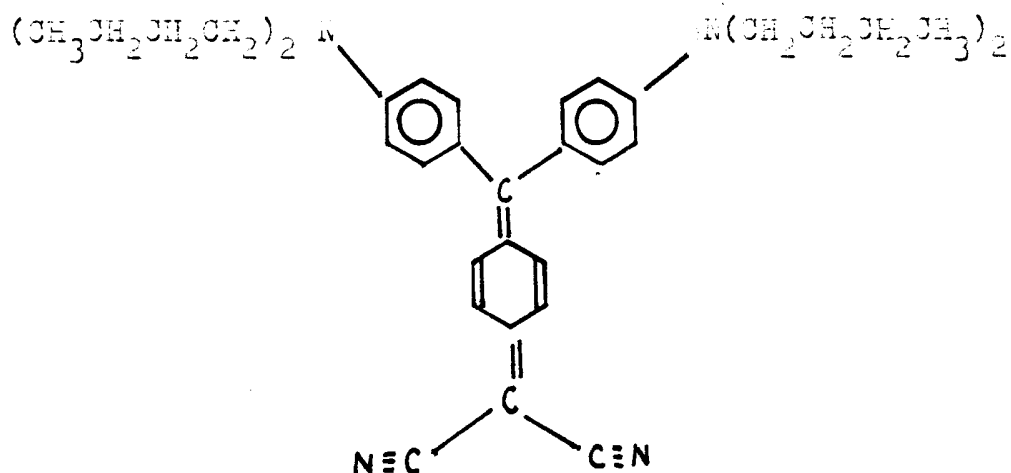
Syntéza 7,7-bis-4-(N,N-diethylamino)-fenyl-8,8-dikyanochinodimethanu



K roztoku 8 dílů hydridu sodného a 22 dílů malonitrilu ve 103 dílech 1-metyl-2-pyrrolidinonu bylo přidáno 146 dílů 4,4'-bis-(N,N-diethylamino)-4''-fluorotrifenylmetylperchlorátu. Vzniklý roztok byl zahříván 5 hodin na teplotu 140°C, potom byl ochlazen na teplotu místnosti a byl k němu přidán roztok uhličitanu sodného, 31,8 dílů v 468 dílech vody. Vytvořila se tmavě fialová krystalická sraženina, která byla oddělena filtrací. Pevná látka na filtru byla promyta postupně 10 000 díly vroucí vody, 1000 díly roztoku vytvořeného z 500 dílů metanolu a 500 dílů vody a nakonec 710 díly etyleteru. Byla získána tmavě fialová mikrokrytalická látka, 7,7-bis-4-(N,N-diethylamino)-fenyl-8,8-dikyanochinodimethan, v množství 69 dílů, což je 51 % teorie.

Příklad 13

Syntéza 7,7-bis-(4-di-(n-butyl)amino/-fenyl)-3,3-dicyan-
chinodimethanu

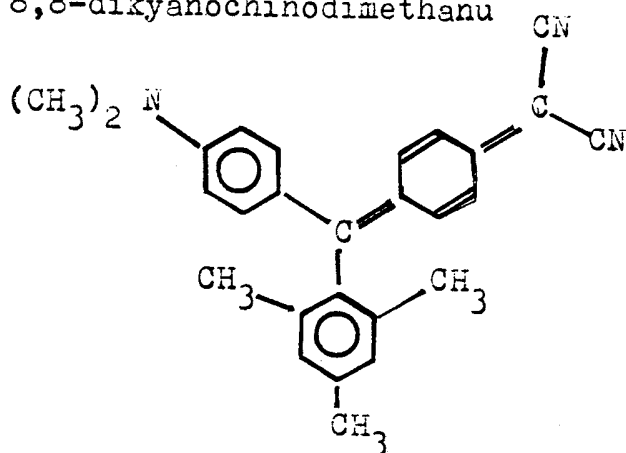


K roztoku 44,3 dílů malonitrilu v 1033 dílech 1-metyl-2-pyrrolidinonu bylo po ochlazení na 15^oC vnější aplikací ledové lázně přidáno za rychlého míchání 76,8 dílů t-butoxidu draselného. Vzniklý roztok byl zahříván na 40^oC a za míchání k němu bylo přidáno 200 dílů 4,4'-bis-/di-(n-butyl)amino/-4''-fluor-trifenylmetyl perchlorátu a 517 dílů 1-metyl-2-pyrrolidinonu. Potom byl vzniklý roztok za stálého rychlého míchání zahříván na 150^oC po dobu 6 hodin v atmosféře argonu. Vzniklá směs byla ochlazena na 80^oC a při této teplotě bylo přidáno 1136,5 dílů metanolu za stálého míchání. Vzniklá směs byla ochlazena na 65^oC a zdroj tepla byl odstraněn. K vzniklé směsi bylo přidáno 750 dílů vody během 66 hodin za kontinuálního míchání. Vznikla jemná leskle zelená krystalická sraženina. Krystaly byly odděleny filtrací a na filtru promyty 1136,5 díly metanolu. Vzniklá vlhká krystalická zelená látka byla vnesena do vroucí míchané směsi 2135 dílů benzenu, 22 dílů aktivního uhlí a 22 dílů síra-

na soľného. Tato sušina byla za horka sfiltrována a filtrát ochlazen na teplotu místnosti. Z tohoto filtrátu vypadly zářivě zelené krystaly, které byly odděleny filtrací a usušeny ve vakuu. Výtěžek byl 125 dílů zářivě zelených krystalů 7,7-bis-(4-/di-(n-butyl)amino/-fenyl)-8,8-dikyanochonodimethanu což je 70 % teorie.

Příklad 19

Syntéza 7-/4-(N,N-dimethylamino)-fenyl/-7-(2,4,6-trimethylfenyl)-8,8-dikyanochinodimethanu



K intenzivně míchané směsi 166,2 dílů t-butoxidu draselného a 393 dílů acetonitrilu, udržované na teplotě 5 až 10°C vnějším chlazením byl přidán roztok 93,2 dílů malonitrilu rozpuštěného v 78,6 dílech acetonitrilu. Přidávání bylo prováděno během 1/2 hodiny. K vzniklé směsi byl za stálého míchání přidán roztok 300 dílů 4-(N,N-dimethylamino)-2',4',6'-trimethyl-4''-fluortrifenylylperchlorátu v 707,4 dílech acetonitrilu. Směs byla dále míchána 6 hodin, potom k ní bylo přidáno 2000 dílů vody. Vyloučil se tmavě červený olej, který byl oddělen dekantací. Tento olej byl rozpuštěn v 1000 dílech etyleteru chromatogra-

ficky rozdělen na koloně s neutrálním oxidem hlinitým. Byly odděleny frakce eluované 2000 díly etyleteru, které měly modré zabarvení. Odpařením těchto frakcí bylo získáno 75,4 dílů tmavě červené až hnědé mikrokrystalické látky, 7-4-(N,N-dimethylamino)-fenyl/-7-(2,4,6-trimetylfenyl)-8,3-dikyanochinodimethanu, což je 29 % teorie.

Příklad 20

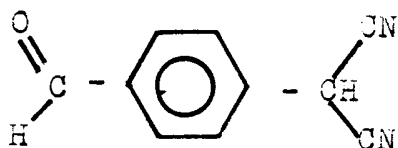
Syntéza zesíťovaného polystyrenu s navěšenými 4-metylen-4-stilbazolium-4'-2-(1,3-indandion-2-id)/-ovými skupinami

K 71,8 dílům 4-metylpyridinu zahřátého na 50°C bylo přidáno 10 dílů chlormetylovaného zesíťovaného polystyrenu o velikosti zrna 200 mesh ve formě kuliček, obsahujícího 7 miliekvivalentů chloru na gram a 1 % divinylbenzenu jako zesíťovací činidlo. Výsledná směs byla udržována 18 hodin při teplotě 50°C. Během této doby se zbarvení této směsi změnilo z bílé na tmavě broskvovou. Vzniklá suspenze byla za horka zfiltrována a zrnka na filtru byla promyta 196,3 díly 2-propanolu. Získaná zrna byla refluxována v 78,5 dílech 2-propanolu podobu 18 hodin. Potom byla zrna oddělena filtrací a promyta dvakrát 39,7 díly 2-propanolu. Získaná zrna byla pak přidána k roztoku 33,4 dílů 2-(4-formylfenyl)-1,3-indandionu, 10,6 dílů piperidinu a 0,42 dílů ledové kyseliny octové v 235,5 dílech 2-propanolu. Výsledná směs byla zahřívána pod refluxem 18 hodin. Přitom došlo ke změně barvy z broskvové na černou. Směs byla potom přefiltrována a filtrát odstraněn. Černá zrna, která zůstala na filtru, byla rozmíchána třikrát za sebou

s roztokem, tvořeným 102,3 díly acetonu a 98,1 díly 2-propanolu. Výtěžek volných zrn sesíťovaného polystyrenu s navěšenými skupinami 4-metylen-4-stilbazolium-4'-/1,3-indandion-2-ida/ činil 13,6 dílů.

Příklad 21

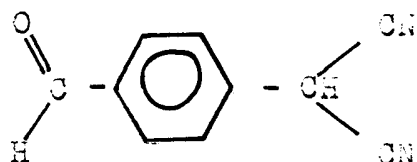
Navrhovaná syntéza 4-(dikyanometyl)-benzaldehydu



K 0,1 molekulové váhy hydridu sodného, suspendovaného v 1 l acetonitrilu v atmosféře suchého argonu se přidá 0,11 molu malonitrilu, rozpuštěného v 0,1 l acetonitrilu. Vnější chlazením se teplota reakční směsi udržuje v rozmezí 0 - 10°C. K této směsi se přidá 0,05 molekulové váhy 4-jodobenzaldehydu a potom roztok 0,005 molekulové váhy tetrakis(trifenylfosfen)-palladia /O/ v 0,5 l acetonitrilu nasyceného argonem. Vzniklá směs se refluxuje pod argonem za intenzivního míchání 66 hodin. Výsledná směs se koncentruje ve vakuu na objem 100 ml a na vzniklou směs se působí 500 ml etyleteru. Sůl, která se vyloučí, se odstraní filtrací a suspenduje se v 0,5 l vody. Vzniklá suspenze se okyselí koncentrovanou chlorovodíkovou kyselinou. Z tohoto systému se vyloučí 4-(dikyanometyl)benzaldehyd.

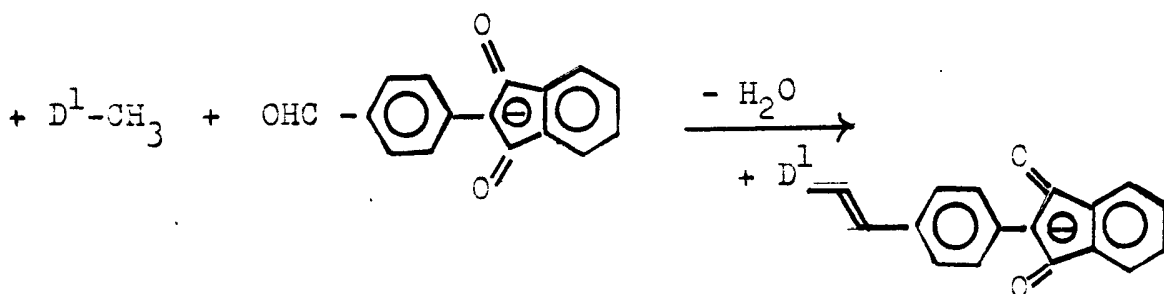
Příklad 22

Navržená syntéza 4-(dikyanometyl)-benzaldehydu



K 0,1 molekulové váhy hydridu sodného, suspendovaného v 1 l acetonitrilu v atmosféře suchého argonu se přidá 0,11 mol malonitrilu rozpuštěného v 0,10 l acetonitrilu. Vhodným vnějším chlazením se teplota udržuje v rozmezí 0 až 10°C. K této směsi se přidá 0,05 molekulové váhy 4'-jodo-2,2-dikyanostyrenu a pak 0,005 molekulové váhy tetrakis(trifenylfosfen) palladia /O/ v 0,50 l acetonitrilu nasyceného argonem. Výsledná směs se refluxuje pod argonem za intenzivního míchání po dobu 66 hodin. Výsledná směs se koncentruje ve vakuu na objem 100 ml vzniklá směs se podrobí působení 50 ml etyleteru. Sůl, která se vyloučí se oddělí filtrací a suspenduje se v 0,5 l vody. Výsledná směs se podrobí destilaci s vodní parou v proudu suchého argonu a destilát se odstraní. Zbytek v destilační baňce se ochladí pod argonem, zředí vodou na 0,5 l a okyslí na pH 1,0 koncentrovanou kyselinou chlorovodíkovou. Vyloučí se 4-(dikyanometyl)-benzaldehyd.

Příklad 23



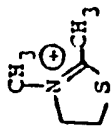
Obecný postup.

S odkazem na následující tabulku A se míchá roztok AA
díků + D¹-CH₃ I - , 100 díků 2-(4-formylfenyl)-1,3-indan-
dionu 35 díků piperidinu a 1,2 díků ledové kyseliny octové v
3 868 dílech 2-propanolu za současného zahřívání pod refluxem
po dobu BB hodin. Po ochlazení na teplotu místnosti se směs
sfiltruje a filtrát se odstraní. Látka na filtru se promyje
postupně 2 000 díly 2-propanolu, 2 000 díly metanolu a 2 500
díly etyleteru. Získaná látka se suší 17 hodin při 55°C ve
vakuu. Výsledek CC díků produktu je DD % teorie. Produkt je
v čistém stavu zbarven EE, zbarvení jeho nasyceného roztoku
v dimetylsulfoxidu je FF a zbarvení jeho nasyceného roztoku
v tetrahydrofuranu je GG.

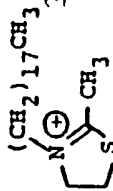
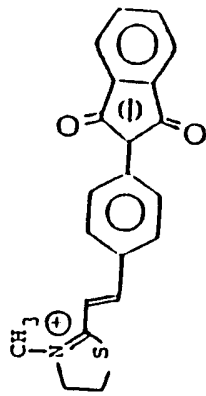
⊕ D¹-CH₃

Tabulka A

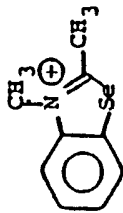
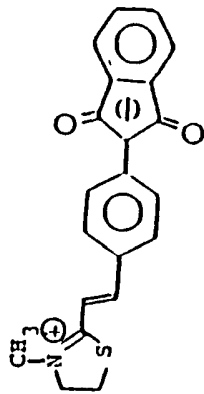
AA- BB CC DD EE FF GG
díly hodiny díly světl. V y b a r v e n í



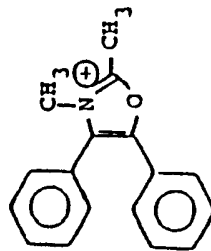
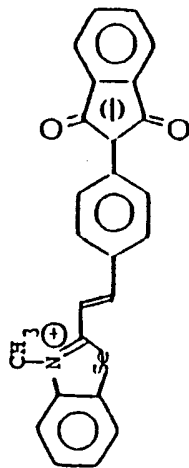
122 19 110 79 černá fialová zelenavě modrá



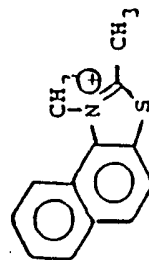
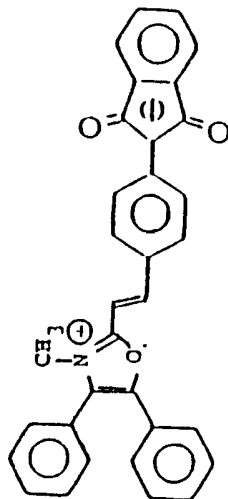
241 19 170 73 černá fialová modrá



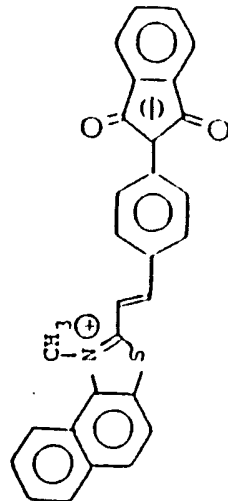
169 19 160 90 hnědá- modrá zelená
v čer-
ná



139 21 100 78 černá fialová modrá



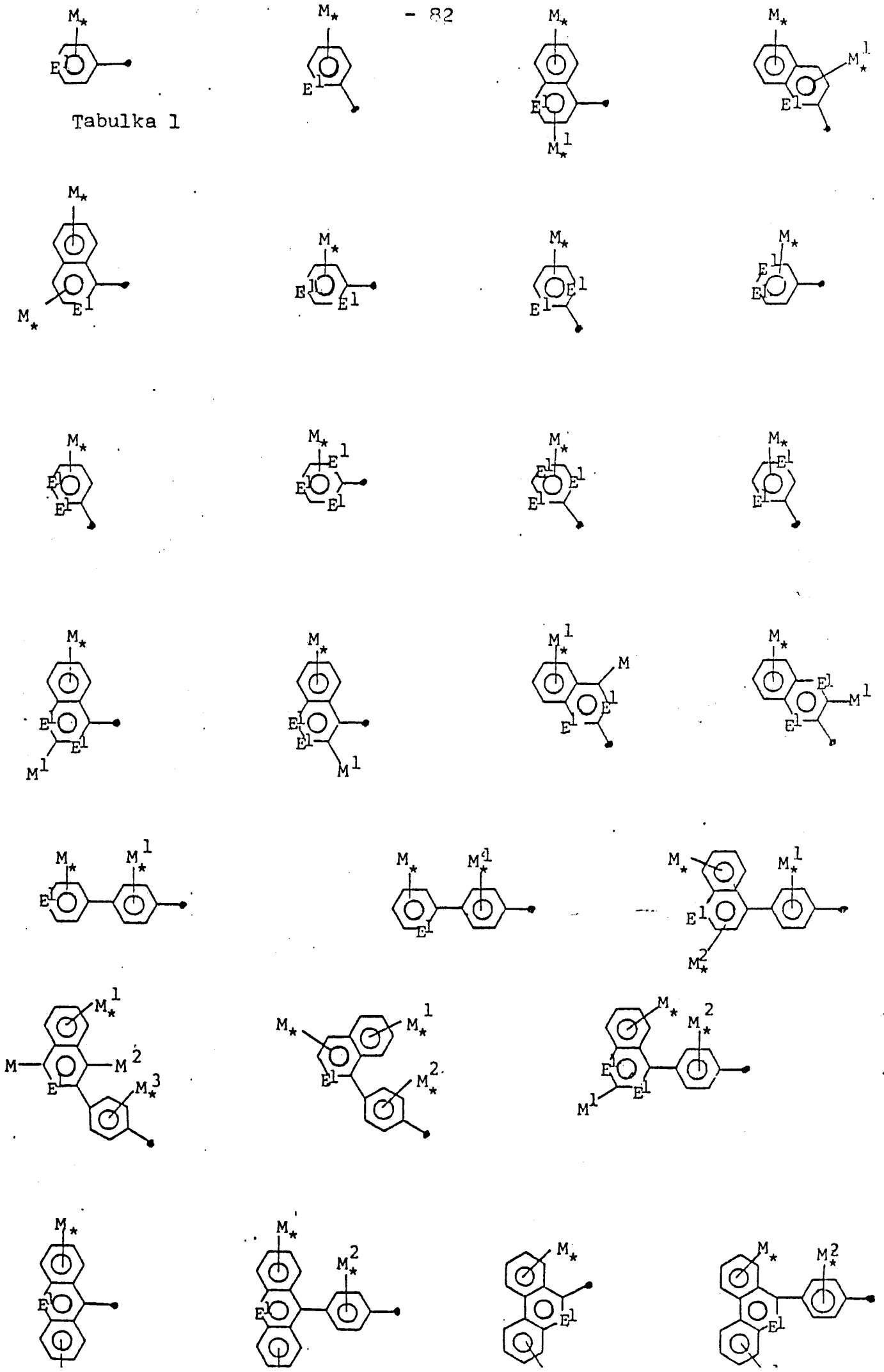
170 21 175 98 černá zelená žlutavě zelená

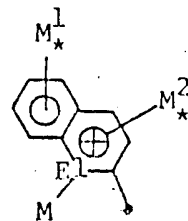
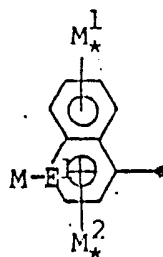
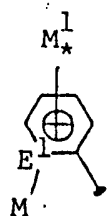
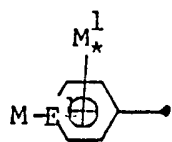


"PRODUKT"

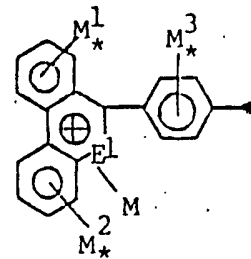
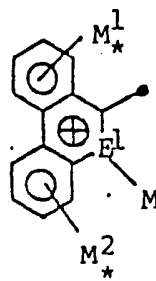
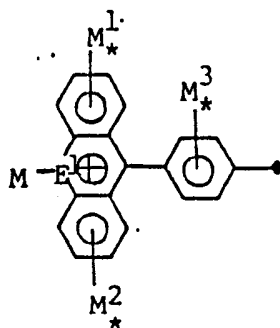
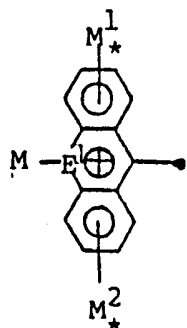
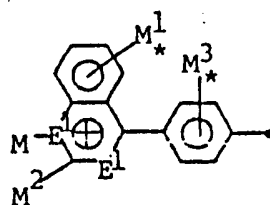
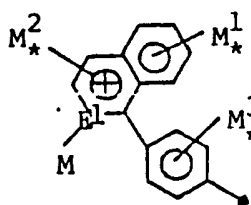
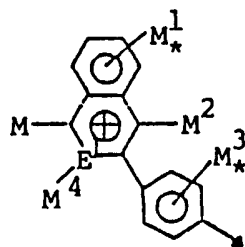
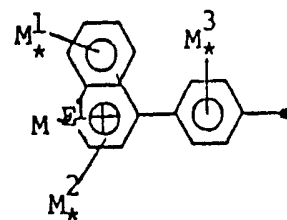
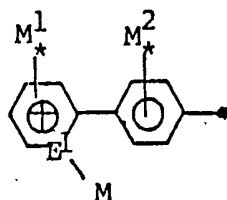
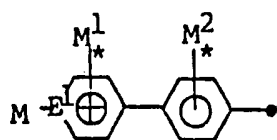
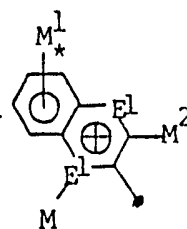
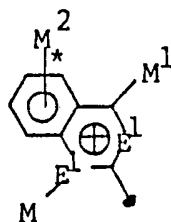
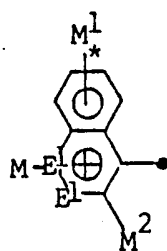
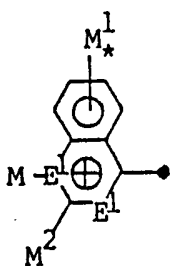
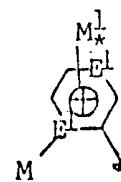
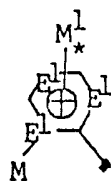
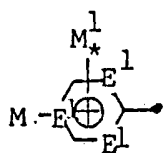
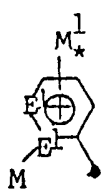
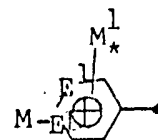
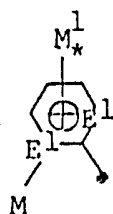
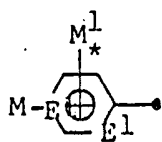
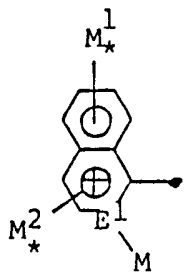
006175	07.11.92	ÚRAD PRO ANALÝZY A OBJEVY	PRIL
--------	----------	---------------------------------	------

Tabulka 1

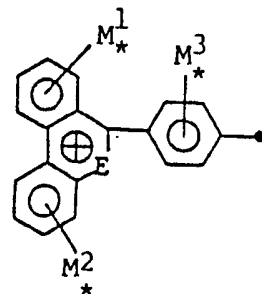
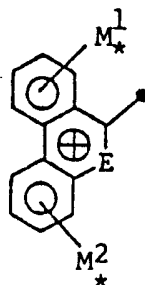
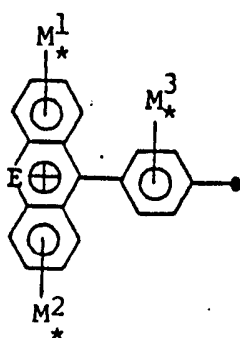
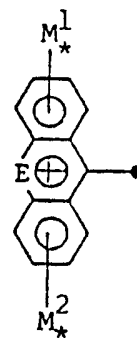
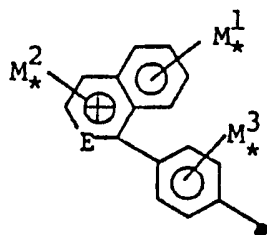
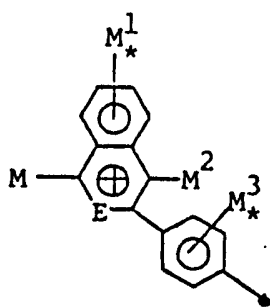
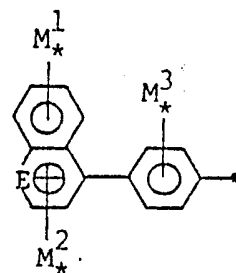
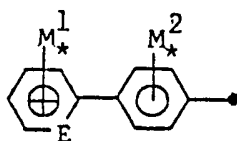
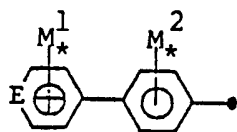
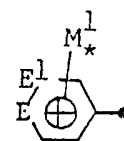
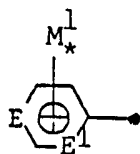
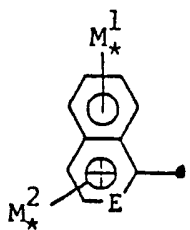
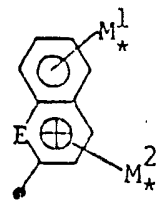
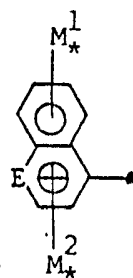
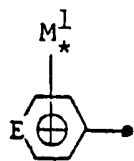




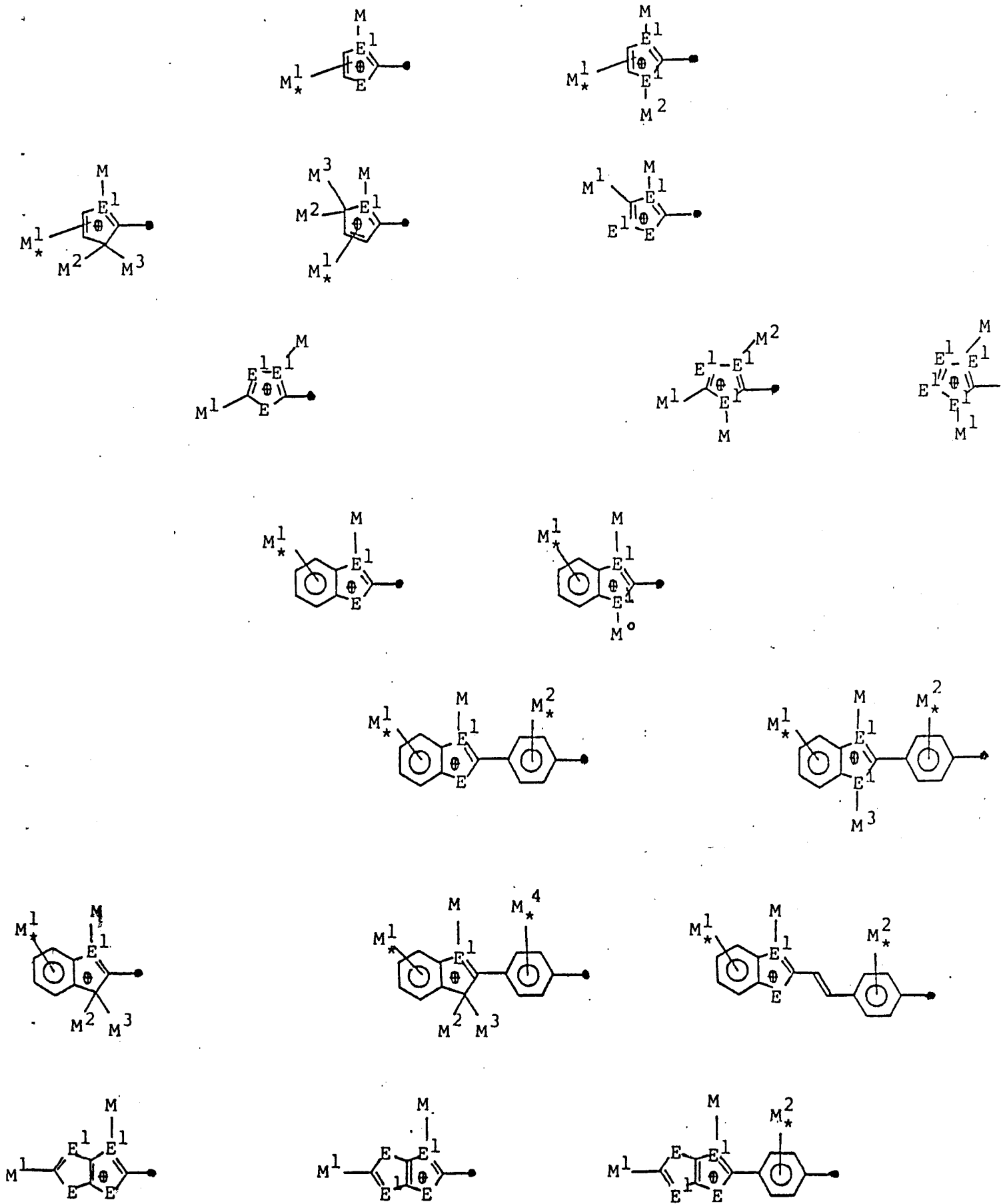
Tabulka 2



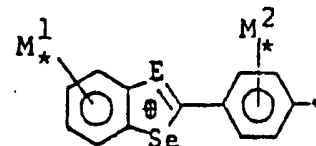
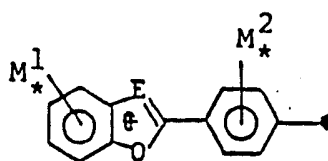
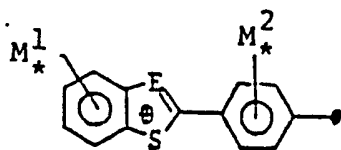
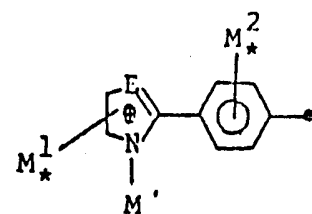
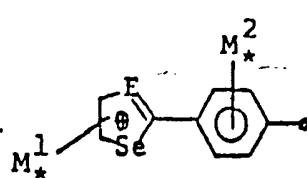
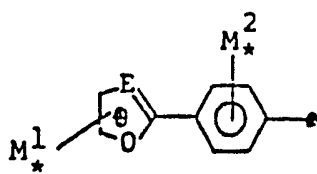
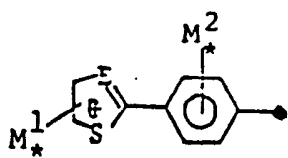
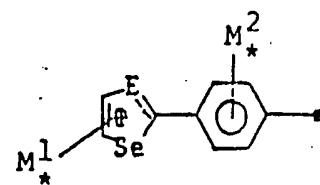
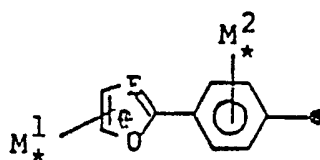
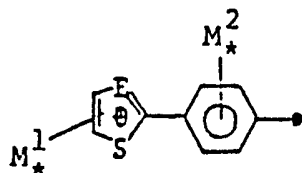
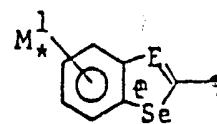
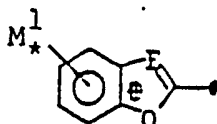
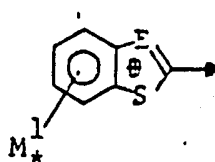
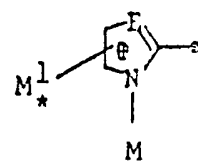
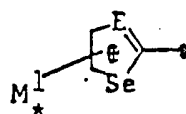
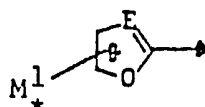
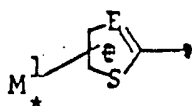
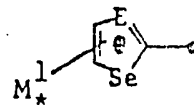
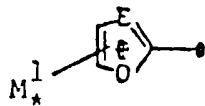
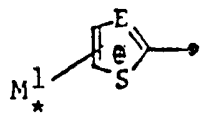
Tabulka 3

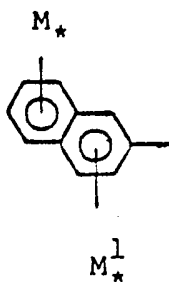
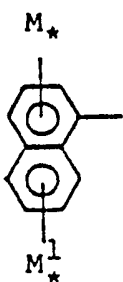
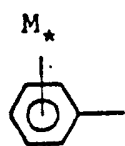


Tabulka 4

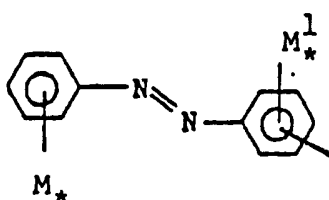
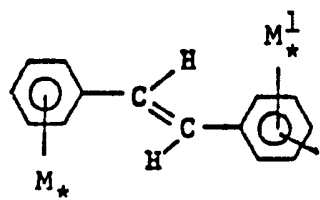
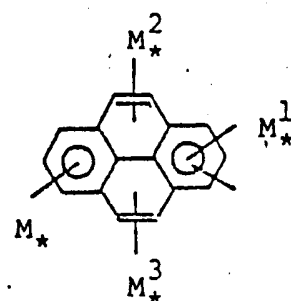
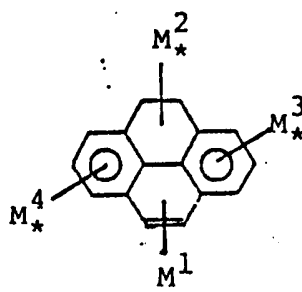
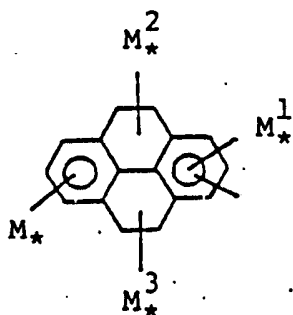
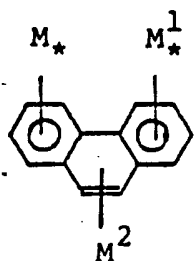
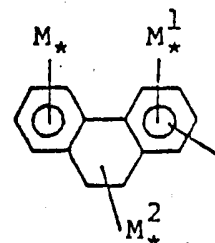
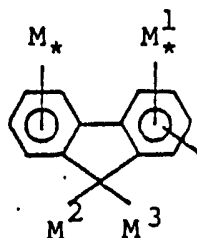
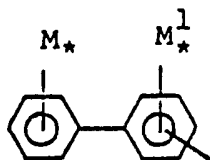
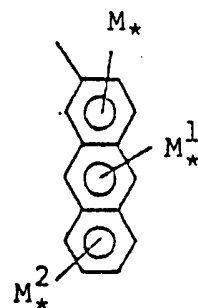
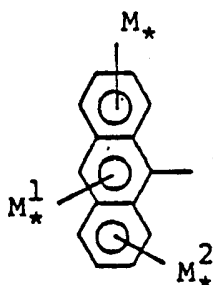
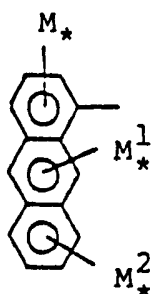
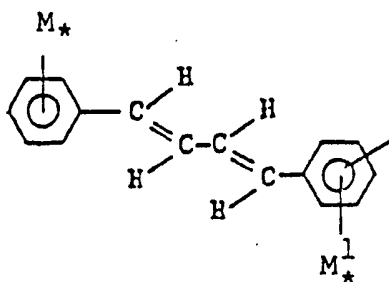


Tabulka 5

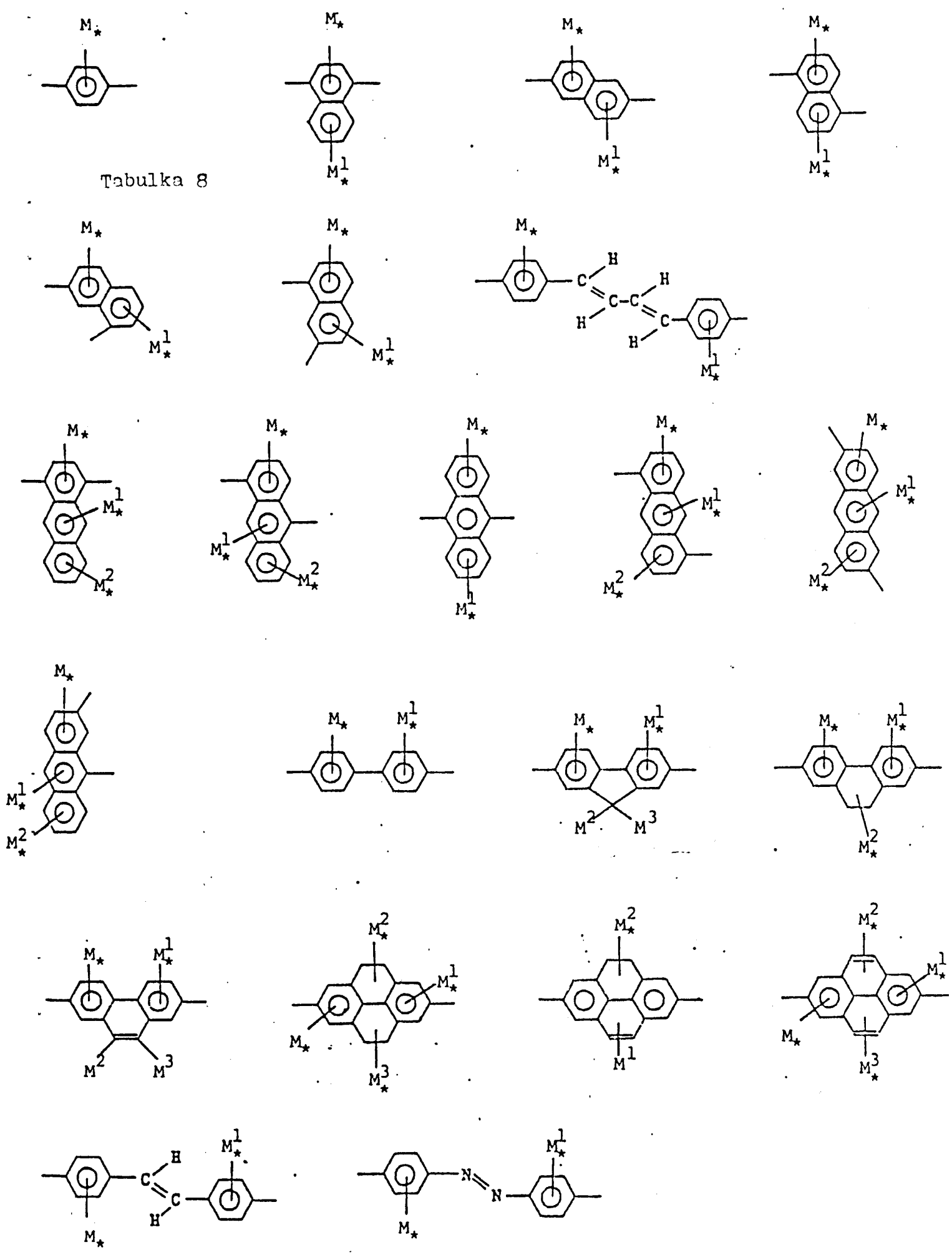




Tabulka 6



Tabulka 8



Vysvětlivky k tabulkám 1 - 9

E znamená O, S, Se nebo Te

E¹ představuje N, P, As nebo Sb

M, M¹, M², M³ a Mⁱ znamenají nezávisle na sobě některou ze skupin J, L, R¹, R², G-R³ nebo Q

* - hvězdičky - znamenají počet valencí substituentu

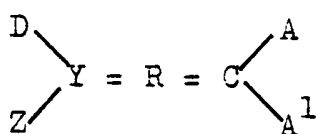
Vynález může být proveden i jinými formami než uvádějí předchozí příklady, když se přitom vychází z principů, které jsou shrnuty v patentových nárocích.

Průmyslová využitelnost

Nové sloučeniny dle vynálezu s elektroaktivními vlastnostmi, směsi a přípravky na jejich bázi a příslušná zařízení mají uplatnění v elektrooptice například jako modulátory světla v integrované optice nebo ve vláknové optických systémech.

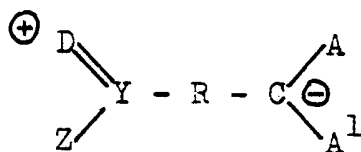
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Elektroaktivní sloučeniny schopné reversibilní změny světelné absorpce a refrakce působením elektrického pole a permanentní změny refrakce působením předem určených pásů optické radiace obecného strukturního vzorce I



(I)

a resonanční kanonické struktury IA

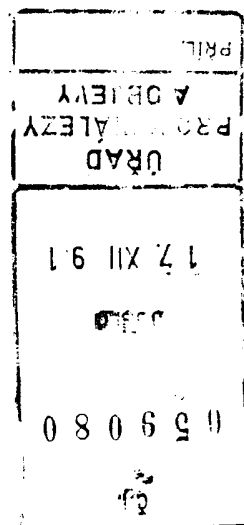


(IA)

kde D znamená $D^1 = X$ - ve strukturním vzorci I, což odpovídá $\oplus D^1 - X =$ v resonanční kanonické struktuře IA, nebo $D^2 = C$ ve strukturním vzorci I, což odpovídá $\oplus D^2 - C =$ v resonanční kanonické struktuře IA;

D^1 je přitom nenasycený organický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, mající v kruhovém systému ač členů, nejméně jeden z (a-1) členů kruhového systému je heteroatom, donor elektronů, který má 1 nebo 2 volné elektronové páry, substituenty D^1 jsou vázány na uhlík nebo na heteroatom kruhového systému a jsou to J nebo L;

X je trivalentní atom mající jeden volný elektronový pár orbitální, nebo tetravalentní atom, případně substituovaný, přičemž jako substituenty přicházejí v úvahu J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q; když je $D D^1 = X$ - resp. $\oplus D^1 - X =$, znamená Y C nebo triva-



lenní atom, mající jeden volný orbitální elektronový pár; když je Y trivalentní atom mající jeden volný elektronový pár, představuje Z volný elektronový pár; když znamená Y C, je Z nezávisle $D^1 = X$ - ve struktuře I a $\oplus D^1 - X =$ v rezonanční kanonické struktuře IA, nebo znamená J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q; $D^2 = C$ - ve struktuře I resp. $\oplus D^2 - C =$ v rezonanční kanonické struktuře IA představuje aromatický karbocyklický nebo aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, kde C ze skupiny $D^2 = C$ - resp. $\oplus D^2 - C =$ je částí kruhového systému, který má b členů a substituenty J_c , přičemž c je nula nebo číslo až do (b-1) a substituenty J mohou být stejné nebo různé; skupina $D^2 = C$ - resp. $\oplus D^2 - C =$ může mít další substituenty v počtu až do (b-c) a sice substituenty R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q;

když je $D^2 = C$ - resp. $\oplus D^2 - C =$, znamená Y C a Z je aromatický karbocyklický nebo aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, mající d členů, počet substituentů může být až (d-1), mohou být stejné nebo různé a sice J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q;

R je diradikál tvořený aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem, případně substituovaným, majícím e členů, nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem majícím f členů, počet substituentů může být až (e-2) nebo (f-2) a sice J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q a mohou být stejné nebo různé;

A a A^1 představují nezávisle na sobě skupinu L, která je elektronovým akceptorem, nebo mohou A a A^1 společně vytvářet kruhový systém, případně substituovaný, kde skupina L obsahuje substituent J a substituenty kruhového systému A- A^1 mohou být

J, L, R¹, R², G-R³ nebo Q;

G je diradikál představující případně substituovanou skupinu $-(\text{-HC=CH-})_{\underline{m}}$ kde m je číslo 1 až 10, skupinu $-(\text{CH}_2)_n-$, případně substituovanou, kde n je číslo 1 až 22, aromatický kruhový systém obsahující 6 až 16 uhlíků, případně substituovaný, nebo aromatický heterocyklický kruhový systém obsahující 5 až 14 členů, případně substituovaný, kruhový systém obsahuje 1 až (g-1) heteroatomů a zbytek uhlíky, přičemž g je počet členů heterocyklického kruhového systému, jako heteroatomy mohou být uplatněny jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty G mohou být J¹ nebo L¹ s tou výhradou, že maximální počet substituentů G může být 6;

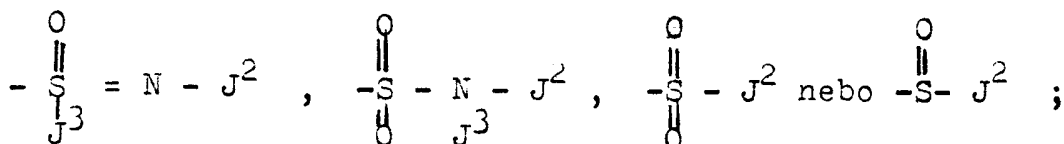
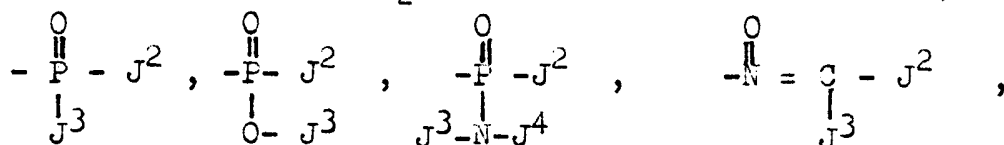
G¹ a G² nezávisle na sobě mají stejný význam jako G;

J představuje skupinu poskytující elektrony a sice $-(\text{CH}_2)_n-\text{R}^1$, $-\text{S}-\text{R}^1$, $-\text{O}-\text{R}^1$, $-\text{N}(\text{R}^1)(\text{R}^2)$, $-\text{G}-\text{R}^1$, $-(\text{CH}_2)_n-\text{G}-\text{R}^1$, $-\text{S}-\text{G}-\text{R}^1$, $-\text{O}-\text{G}-\text{R}^1$, $-\text{N}(\text{G}^1-\text{R}^1)(\text{G}^2-\text{R}^2)$;

J¹ je $-(\text{CH}_2)_n-\text{R}^1$, $-\text{S}'-\text{R}^1$, $-\text{S}-\text{R}^1$, $-\text{O}-\text{R}^1$ nebo $-\text{N}(\text{R}^1)(\text{R}^2)$;

J², J³ a J⁴ mají nezávisle stejný význam jako J;

L je $-\text{C}\equiv\text{N}$, $-\text{N}=\text{O}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{C}(=\text{O})-\text{J}^2$, $-\text{C}(\text{J}^2)=\text{N}-\text{J}^3$,



L¹ má nezávisle stejný význam jako L;

R¹ a R² znamenají nezávisle H, F, Cl, Br, I, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, aromatický kruhový systém případně substituovaný, s 6 až 16 uhlíky nebo aroma-

tický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, s 5 až 14 členy v kruhovém systému, jehož počet členů je h , počet heteroatomů 1 až $(h-1)$, heteroatomy mohou být jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na R^1 nebo na R^2 mohou být J^1 nebo L^1 s výhradou, že maximální počet substituentů R^1 nebo R^2 je 6;
 R^3 je H, F, Cl, Br, I, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky nebo cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky a Q je polymerovatelná skupina a sice alfa, beta-nenasycený karbonyl s 4 až 26 uhlíky, vinyléter s 3 až 25 uhlíky, karboxylová kyselina s 2 až 23 uhlíky, ester s 3 až 45 uhlíky, alkohol s 1 až 22 uhlíky, alkylamin s 1 až 44 uhlíky, 1-substituovaný nebo 1,1-substituovaný alkylen s 2 až 44 uhlíky nebo polymerovatelná skupina s 1 až 44 uhlíky obsahující nukleofilně vyměnitelné skupiny s 1 až 22 uhlíky, přičemž substituenty na Q mohou být J, L, R^1 , R^2 G- R^3 .

2. Elektroaktivní sloučeniny podle nároku 1, vyznačující se tím, že kruhový systém D^1 obsahuje 4 až 20^a členů, kruhový systém $D^2=C-$ resp. $\oplus D^2-C=$ 4 až 20 b členů a kruhový systém Z 4 až 20 d členů, karbocyklický aromatický kruhový systém R 6 až 20 e členů a aromatický heterocyklický kruhový systém R 4 až 20 f členů, heteroatomy uplatněné v heterocyklických systémech D^1 , $D^2=C-$ nebo $\oplus D^2-C=$, Z, R nebo G jsou nezávisle N, P, As, O, S, Se nebo Te, trivalentní atom X je N, P, As nebo Sb, tetravalentní atom X je C, Si nebo Ge a trivalentní atom Y je N, P, As nebo Sb.

3. Elektroaktivní sloučeniny podle nároku 2, vyznačující se tím, že D^1 je radikál, vysvětlený v tabulce 2, kde E^1 je N, P nebo As, v tabulce 3, kde E^1 je N, P, nebo As a E je O, S, Se

nebo Te, v tabulce 4, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te, v tabulce 5, kde E je O, S, Se nebo Te;

$D^2=C-$ je radikál vysvětlený v tabulce 6 nebo 7, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te;

trivalentní atom X je N nebo P a tetravalentní atom X je C a když X je C, pak aromatický karbocyklický kruhový systém, případně substituovaný, který je substituentem X, je některým z radikálů uvedených v tabulce 6, zatímco když je tímto substituentem aromatický heterocyklický kruhový systém, je tímto heterocyklickým aromatickým kruhovým systémem některý z radikálů, vysvětlených v tabulce 7, kde E^1 je N, P, As a E je O, S, Se nebo Te; když D je $D^1=X-$ nebo $\oplus D^1-X-$, trivalentní atom Y je N nebo P a tetravalentní atom Y je C a když Y je C, aromatický karbocyklický kruhový systém, který je substituentem Y, je jedním z radikálů uvedených v tabulce 6, zatímco je-li tímto substituentem aromatický heterocyklický kruhový systém, je tento systém některým z radikálů, uvedených v tabulce 7, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te; dále když D je $D^1=X-$ nebo $\oplus D^1-X-$ a Y je C, Z je některý z radikálů uvedených v tabulce 2, kde E^1 je N, P nebo As, v tabulce 3, kde E^1 je N, P, nebo As a E je O, S, Se nebo Te, v tabulce 4, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te, v tabulce 5, kde E je O, S, Se nebo Te; když D je $D^2=C-$ nebo $\oplus D^2-C-$, Z je některý z radikálů, uvedených v tabulce 6 nebo 7, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te; když G, G^1 nebo G^2 jsou nezávisle aromatický kruhový systém, případně substituovaný, je kruhovým systémem některý ^{di}z radikálů uvedených v tabulce 8 a když G, G^1 nebo G^2 je aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, je hetero-

cyklickým kruhovým systémem některý z diradikálů, uvedených v tabulce 9, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te; když R je diradikál tvořený aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem, případně substituovaným, je kruhový systém jedním z radikálů, uvedených v tabulce 8 a když je R aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, je heterocyklickým kruhovým systémem některý z diradikálů, uvedených v tabulce 9, kde E^1 je N, P nebo As a E je O, S, Se nebo Te a když R^1 nebo R^2 jsou vázány na O nebo N, jsou R^1 a R^2 nezávisle H, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, aromatický kruhový systém, případně substituovaný, s 6 až 16 uhlíky, nebo aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, s 5 až 14 členy v kruhovém systému, kde členy kruhového systému jsou uhlíkové atomy a heteroatomy v počtu 1 až (h-1), kde h je počet členů kruhového heterocyklického systému, heteroatomy jsou jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te a substituenty na R^1 nebo R^2 jsou J^1 nebo L^1 s výhradou, že nejvyšší počet substituentů je na R^1 nebo R^2 6;

4. Elektroaktivní sloučeniny podle nároku 3, vyznačující se tím, že D^1 je radikál, vysvětlený v tabulce 2, kde E^1 je N nebo P, v tabulce 3, kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se, v tabulce 4, kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se, v tabulce 5, kde E je O, S nebo Se;

$D^2=C-$ je radikál vysvětlený v tabulce 6 nebo 7, kde E^1 je N a E je O, S nebo Se;

Trivalentní atom X je N a tetravalentní atom X je C a když X je C, aromatický karbocyklický kruhový systém, případně substituovaný, který je substituentem X, je některý z radikálů, vy-

světlených v tabulce 6 a když X je C a substituentem je aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, je heterocyklickým kruhovým systémem některý z radikálů, vysvětlených v tabulce 7, kde E^1 je N a E je O nebo S;

když D je $D^1=X$ nebo $\oplus D^1-X=$, trivalentní atom Y je N a tetravalentní atom Y je C, a když je Y C, aromatický karbocyklický kruhový systém, případně substituovaný, který je substituentem na Y, je některý z radikálů, vysvětlených v tabulce 6 a když Y je C a substituentem na Y je aromatický heterocyklický kruhový systém, je heterocyklickým aromatickým kruhovým systémem některý z radikálů, uvedených v tabulce 7, kde E^1 je N a E je O nebo S;

dále když D je $D^1=X-$ nebo $\oplus D^1-X=$ a Y je C, Z je některý z radikálů vysvětlených v tabulce 2, kde E^1 je N nebo P, v tabulce 3 kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se, v tabulce 4, kde E^1 je N nebo P a E je O, S nebo Se, v tabulce 5, kde E je O, S nebo Se; když D je $D^2=C-$ nebo $\oplus D^2-C=$, Z je některý z radikálů, vysvětlených v tabulce 6 nebo 7, kde E^1 je N a E je O nebo S;

když G, G^1 nebo G^2 jsou nezávisle aromatický kruhový systém, případně substituovaný, je kruhovým systémem některý diradikál, vysvětlený v tabulce 7 a když G, G^1 nebo G^2 jsou aromatický heterocyklický kruhový systém, je heterocyklický kruhový systém některý diradikál, uvedený v tabulce 9, kde E^1 je N a E je O nebo S;

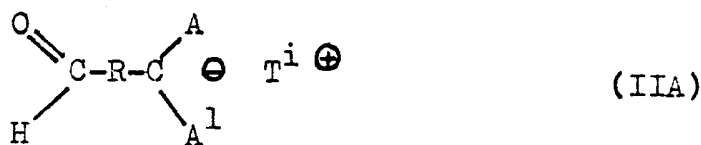
když R je diradikál, tvořený aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem, je kruhovým systémem některý z diradikálů, uvedených v tabulce 7 a když je R aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, je heterocyklickým kruhovým systémem některý z diradikálů, uvedených v tabulce 8, kde

E^1 je N a E je C nebo S;
 přitom substituenty na substituovaných kruhových systémech D, X, Y, Z, Z, G, G^1 , G^2 a R jsou J, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q;
 když R^1 nebo R^2 je vázáno, na O, N nebo S, R^1 a R^2 jsou nezávisle H, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky nebo aromatický kruhový systém, případně substituovaný, s 6 až 16 uhlíky, nebo aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, s 5 až 14 členy v kruhovém systému, kde je 1 až (h-1) heteroatomů a zbytek jsou uhlíky, přičemž h je počet členů kruhu a heteroatomy jsou jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na R^1 nebo R^2 jsou J^1 nebo L^1 s tou výhradou, že počet substituentů R^1 nebo R^2 je nejvýše 6.

5. Aldehydicke sloučeniny strukturního vzorce II



nebo odpovídající aniont struktury IIA



kde R je diradikál tvořený aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem, případně substituovaným, majícím e členů, nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem, případně substituovaným, majícím f členů, kde počet substituentů je nula až (e-2) nebo (f-2), mohou být stejné nebo různé a mohou to být skupiny J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q jak pro karbocyklické tak pro heterocyklické kruhové systémy,

A a A¹ představují nezávisle elektronakceptorové skupiny L nebo tvoří A a A¹ dohromady kruhový systém, případně substituovaný, když skupina L má substituent J, přičemž substituenty kruhového systému A-A¹ jsou J, L, R¹, R², G-R³ nebo Q;

G je diradikál tvořený skupinou $-(\text{-HC=CH-})_m-$, kde m je číslo 1 až 10, případně substituovanou, skupinou $-(\text{CH}_2)_n-$, kde n je číslo 1 až 22, případně substituovanou, aromatickým kruhovým systémem s 6 až 16 uhlíky, případně substituovaným, nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem s 5 až 14 členy v kruhovém systému, případně substituovaným, kde počet heteroatomů je 1 až (g-1), zbytek jsou uhlíky, g je počet členů heterocyklického kruhového systému, heteroatomy jsou 1 nebo více ze skupiny N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na G jsou J¹ nebo L¹ s výhradou, že počet substituentů na G je nejvýše 6;

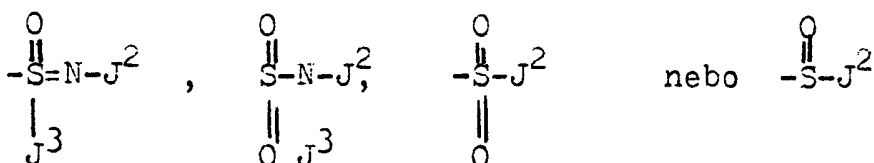
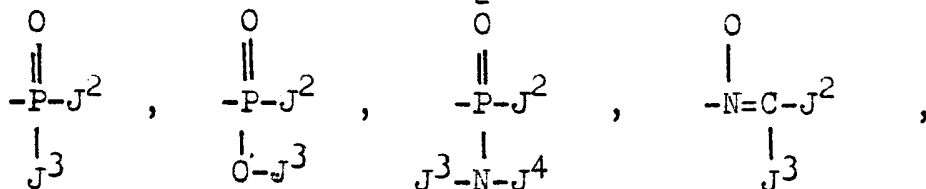
G¹ a G² mají nezávisle stejný význam jako G;

J je skupina poskytující elektrony a sice $-(\text{CH}_2)_n\text{-R}^1$, $-\text{S-R}^1$, $-\text{O-R}^1$, $-\text{O-R}^1$, $-\text{N(R}^1)(\text{R}^2)$, $-\text{G-R}^1$, $-(\text{CH}_2)_n\text{-G-R}^1$, $-\text{S-G-R}^1$, $-\text{O-G-R}^1$, $-\text{N(G}^1\text{-R}^1)(\text{G}^2\text{-R}^2)$;

J¹ je $-(\text{CH}_2)_n\text{-R}^1$, $-\text{S-R}^1$, $-\text{S-R}^1$, $-\text{O-R}^1$ nebo $-\text{N(R}^1)(\text{R}^2)$;

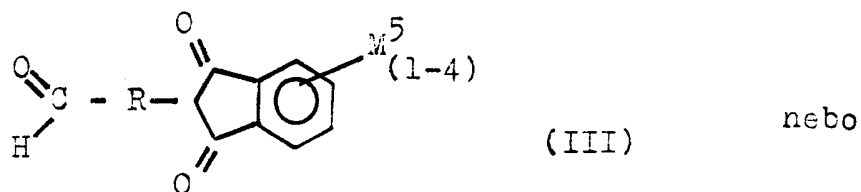
J², J³ a J⁴ mají nezávisle stejný význam jako J;

L znamená $-\text{C=N}$, $-\text{N=O}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{C(=O)-J}^2$, $-\text{C(J}^2)=\text{N-J}^3$,

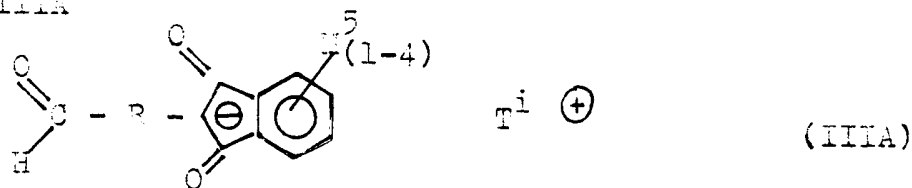


L^1 má nezávisle stejný význam jako L;
 R^1 a R^2 znamenají nezávisle H, F, Cl, Br, I, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, aromatický kruhový systém, případně substituovaný, s 6 až 16 uhlíky nebo aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, s 5 až 14 členy v kruhovém systému, ve kterém je počet heteroatomů 1 až (h-1), kde h je počet členů heterocyklického kruhového systému, heteroatomy jsou jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na R^1 nebo R^2 jsou J^1 nebo L^1 s tím, že počet substituentů na R^1 nebo R^2 může být nejvýše 6;
 R^3 je H, F, Cl, Br, I, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky nebo cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky;
Q je polymerovatelná skupina a sice alfa,beta-nenasycený karbonyl s 4 až 26 uhlíky, vinyleter s 3 až 25 uhlíky, karboxylová kyselina s 2 až 23 uhlíky, ester s 3 až 45 uhlíky, alkohol s 1 až 22 uhlíky, alkylamin s 1 až 44 uhlíky, 1-substituovaný nebo 1,1-substituovaný alkylen s 2 až 44 uhlíky nebo polymerovatelná skupina s 1 až 44 uhlíky, obsahující nukleofilně vyměnitelnou skupinu s počtem uhlíků 0 až 22, substituenty na Q mohou být J, L, R^1 , R^2 nebo G- R^3 ;
 $T^i +$ je stabilní kovový nebo nekovový kationt a i je číslo 1 až 4.

6. Aldehydicke sloučeniny strukturního vzorce III



vzorce IIIA



kde R je diradikál tvořený aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem případně substituovaným s počtem členů e nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem, případně substituovaným, s počtem členů kruhového systému f, počet substituentů na těchto systémech je nula až (e-2) nebo (f-2), mohou být stejné nebo různé a jsou to J, L, R¹, R², G-R³ nebo Q;

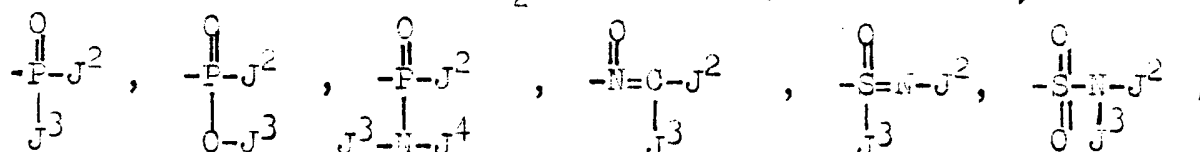
G je diradikál, tvořený skupinou $-(\text{HC}=\text{CH})_m-$, kde m je číslo 1 až 10, případně substituovanou, skupinou $-(\text{CH}_2)_n-$, kde n je číslo 1 až 22, případně substituovanou, aromatickým kruhovým systémem s 6 až 16 uhlíky, případně substituovaným nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem s 5 až 14 člen, případně substituovaným, kde v kruhovém systému je 1 až (g-1) heteroatomů, přičemž g je počet členů kruhu, heteroatomy jsou jeden nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na G jsou J¹ nebo L¹ s tím, že počet substituentů na G je nejvýše 6; G¹ a G² mají nezávisle stejný význam jako G;

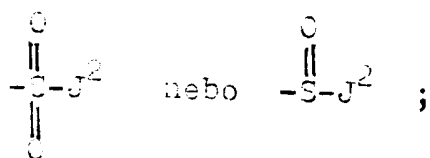
J je skupina poskytující elektrony a sice $-(\text{CH}_2)_n\text{-R}^1$, $-\text{S-R}^1$, $-\text{O-R}^1$, $-\text{N(R}^1)(\text{R}^2)$, $-\text{GR}^1$, $-(\text{CH}_2)_n\text{-G-R}^1$, $-\text{S-G-R}^1$, $-\text{N(G}^1\text{-R}^1)(\text{G}^2\text{-R}^2)$;

J¹ je skupina $-(\text{CH}_2)_n\text{-R}^1$, $-\text{S-R}^1$, $-\text{O-R}^1$ nebo $-\text{N(R}^1)(\text{R}^2)$;

J², J³ a J⁴ mají nezávisle stejný význam jako J;

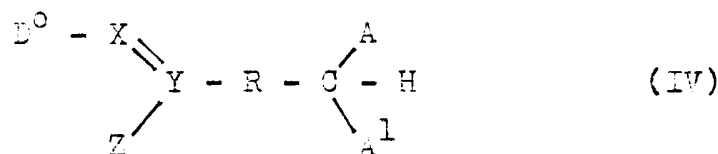
L znamená $-\text{C}=\text{N}$, $-\text{N}=\text{O}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{C}(=\text{O})\text{-J}^2$, $-\text{C}(\text{J}^2)=\text{N-J}^3$,



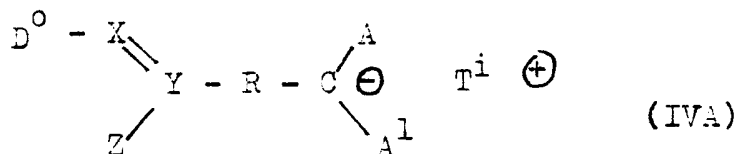


L^1 má nezávisle stejný význam jako L;
 R^1 a R^2 jsou nezávisle H, F, Cl, Br, J, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, aromatický kruhový systém s 6 až 16 uhlíky, případně substituovaný, aromatický heterocyklický kruhový systém, případně substituovaný, s 5 až 14 členy v kruhovém systému, z nichž 1 až (h-1) je počet heteroatomů, kde h je počet členů heterocyklického systému, heteroatomy jsou N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na R^1 nebo R^2 mohou být J^1 nebo L^2 s tím, že počet substituentů na R^1 nebo na R^2 může být nejvýše 6;
 R^3 je H, F, Cl, Br, J, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky nebo cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky;
Q je polymerovatelná skupina a sice alfa,beta-nenasycený karbonyl s 4 až 26 uhlíky, vinyleter s 3 až 25 uhlíky, karboxylová kyselina s 2 až 23 uhlíky, ester s 3 až 45 uhlíky, alkohol s 1 až 22 uhlíky, alkylamin s 1 až 44 uhlíky, 1-substituovaný nebo 1,1-substituovaný alkylen s 2 až 44 uhlíky nebo polymerovatelná skupina s 1 až 44 uhlíky, obsahující nukleofilně vyměnitelné skupiny v počtu 0 až 22, substituenty na Q mohou být J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 ,
a M^5 znamená nezávisle J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo Q;
 $\text{T}^i +$ je stabilní kovový nebo nekovový kationt a i je číslo 1 až 4.

7. Sloučeniny obecného strukturního vzorce IV



nebo odpovídající aniont struktury IVA



kde D° je substituent poskytující elektrony a sice nenasycený heterocyklický kruhový systém se 4 až 20 členy v kruhovém systému, který má 1 až $(j-1)$ heteroatomů, kde j je počet atomů kruhového systému, nejméně jeden uhlíkový atom kruhového systému je vázán k heteroatomu kruhového systému dvojnou vazbou, přičemž heteroatomy jsou N, P nebo As;

X je trivalentní atom mající jeden volný orbitální elektronový pár, nebo tetravalentní atom, případně substituovaný, substituenty na tetravalentním atomu X mohou být J, L, R^1 , R^2 , $G-R^3$ nebo Q; Y je uhlík nebo trivalentní atom, mající jeden volný orbitální elektronový pár; Když Y je trivalentní atom, mající jeden volný orbitální elektronový pár, Z je volný elektronový pár; a když je Y C, Z je nezávisle $D^{\circ}=X-$, J, L, R^1 , R^2 , $G-R^3$ nebo Q; R je diradikál tvořený aromatickým karbocyklickým kruhovým systémem, případně substituovaným, s počtem členů e, nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem, majícím f členů, případně substituovaným, přičemž počet substituentů může činit až $(e-2)$ resp. $(f-2)$, mohou být stejné nebo různé a sice J, L, R^1 , R^2 , $G-R^3$ nebo Q jak pro karbocyklický tak pro heterocyklický systém;

A a A¹ představují nezávisle skupinu L odnímající elektrony nebo tvoří A a A¹ společně kruhový systém, případně substituovaný, skupina L může být substituována skupinou J, kruhový systém A-A¹ může obsahovat substituenty J, L, R¹, R², G-R³ nebo Q;

G je diradikál tvořený skupinou $-(\text{-HC=CH})_m-$, případně substituovanou, kde m je číslo 1 až 10, nebo skupinou $-(\text{CH}_2)_n-$, kde n je číslo 1 až 22, případně substituovanou, aromatickým kruhovým systémem s 6 až 16 uhlíky, případně substituovaným, nebo aromatickým heterocyklickým kruhovým systémem s 5 až 16 členy, případně substituovaným, který obsahuje 1 až (g-1) heteroatomů, kde g je počet členů heterocyklického kruhového systému, heteroatomy jsou 1 nebo více atomů N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na G jsou J¹ nebo L¹ s tím, že počet substituentů na G je nejvýše 6;

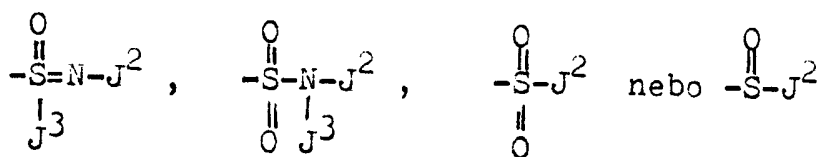
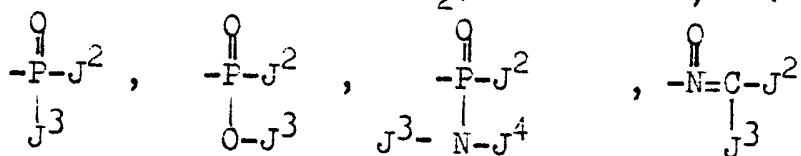
G¹ a G² nezávisle mají stejný význam jako G;

J je skupina poskytující elektrony a sice $-(\text{CH}_2)_n\text{-R}^1$, $-\text{S-R}^1$, $-\text{O-R}^1$, $-\text{N(R}^1)(\text{R}^2)$, $-\text{G-R}^1$, $-(\text{CH}_2)_n\text{-G-R}^1$, $-\text{S-G-R}^1$, $-\text{O-G-R}^1$, $-\text{N(G}^1\text{-R}^1)(\text{G}^2\text{-R}^2)$;

J¹ znamená $-(\text{CH}_2)_n\text{-R}^1$, $-\text{S-R}^1$, $-\text{O-R}^1$ nebo $-\text{N(R}^1)(\text{R}^2)$;

J², J³ a J⁴ mají nezávisle stejný význam jako J;

L je $-\text{C}\equiv\text{N}$, $-\text{N}=\text{O}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{C(=O)-J}^2$, $-\text{C(J}^2)=\text{N-J}^3$,



L^1 má nezávisle stejný význam jako L;

R^1 a R^2 znamenají nezávisle H, F, Cl, Br, J, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky, cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky, aromatický kruhový systém s 6 až 16 uhlíky, případně substituovaný, aromatický heterocyklický kruhový systém s 5 až 14 členu v kruhovém systému, případně substituovaný, který má v kruhovém systému 1 až $(h-1)$ heteroatomů, kde h je počet členů heterocyklického kruhového systému, heteroatomem jsou N, P, As, Sb, O, S, Se nebo Te, substituenty na R^1 a R^2 jsou J^1 nebo L^1 s tím, že celkový počet substituentů na R^1 nebo R^2 je nejvýše 6;

R^3 je H, F, Cl, Br, J, Q, alkyl s 1 až 22 uhlíky nebo cykloalkyl s 3 až 22 uhlíky;

Q je polymerovatelná skupina a sice alfa,beta-nenasycený karbonyl s 4 až 26 uhlíky, vinyléter s 3 až 25 uhlíky, karboxylová kyselina s 2 až 23 uhlíky, ester s 3 až 45 uhlíky, alkohol s 1 až 22 uhlíky, alkylamin s 1 až 44 uhlíky, 1-substituovaný nebo 1,1-substituovaný alkylen s 2 až 44 uhlíky nebo polymerovatelná skupina s 1 až 44 uhlíky, obsahující nukleofilně vyměnitelnou skupinu, která má 0 až 22 uhlíků, a substituenty na Q mohou být J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 ;

$T^i +$ je stabilní kovový nebo nekovový kationt a i je číslo 1 až 4.

8. Způsob přípravy sloučenin podle nároku 5, vyznačující se tím, že se nechá reagovat první výchozí látka obecného strukturného vzorce V

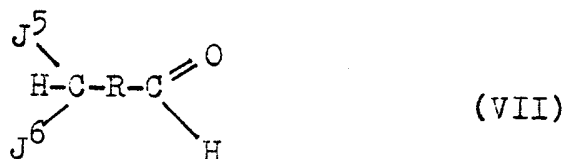


kde X^2 je odštepitelná skupina a sice F, Cl, Br nebo J nebo skupina $-CA^2$ kde A^2 skupina odebírající elektrony, která má nezávisle stejný význam jako A nebo A^1 , s karbaniontem obsahujícím alfa-vodíkový atom, obecného strukturního vzorce VI

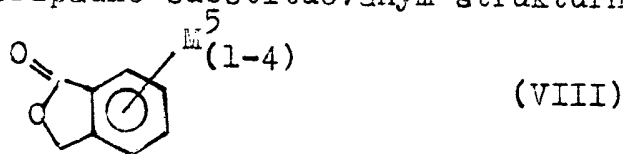


za podmínek, při kterých vzniká aldehydická sloučenina.

9. Způsob přípravy aldehydické sloučeniny podle nároku 6, vyznačující se tím, že nechá reagovat výchozí látka strukturního vzorce VII

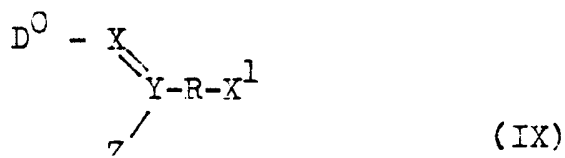


ve kterém J^5 znamená nezávisle $-S-R^1$, $-OR^1$ nebo $-N(R^1)(R^2)$, s ftalidem, případně substituovaným strukturního vzorce VIII

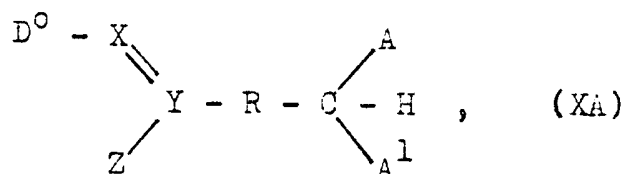


za podmínek, při kterých vznikne sloučenina vzorce III dle nároku 6.

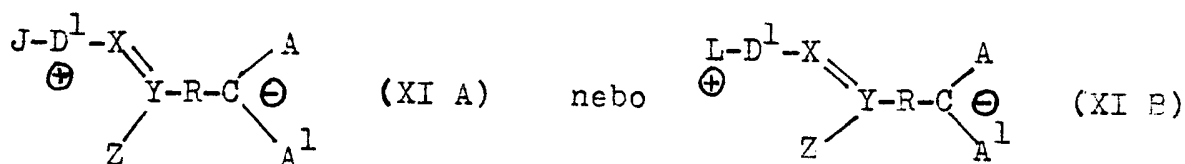
10. Způsob přípravy sloučenin podle nároku 7, vyznačující se tím, že se nechá reagovat výchozí látka strukturního vzorce IX



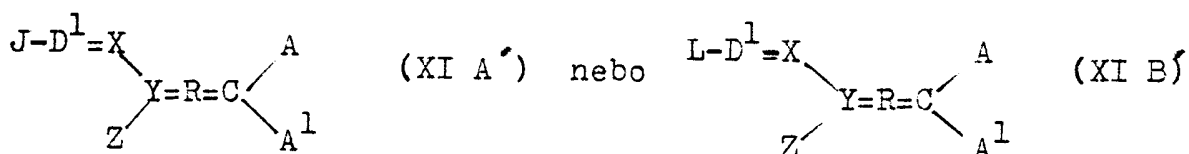
nebo jeho odpovídající kyselá forma vzorce XA



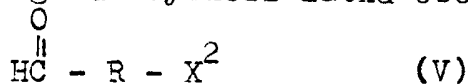
vzniklý heterostilbenový karbaniont nebo jemu odpovídající kyselina se dále podrobí reakci se sloučeninou, která má skupinu J poskytující elektrony nebo skupinu L odnímající elektrony za vzniku sloučenin XI A nebo XI B strukturních vzorců



nebo jejich odpovídající resonanční kanonických struktur XI A^{*} nebo XI B^{*}

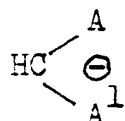


12. Způsob přípravy sloučenin podle nároku 1 vzorce I resp. IA, ve kterém D znamená D¹=X- nebo $\oplus D^1-X=$, vyznačující se tím, že se nechá reagovat výchozí látka obecného vzorce V

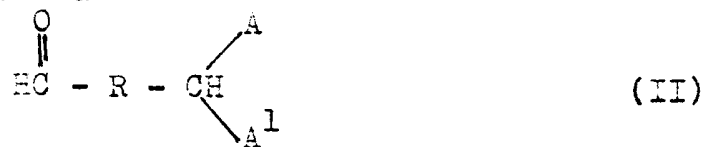


kde X² je odštěpitelná skupina a sice F, Cl, Br nebo J nebo skupina -OA² kde A² je skupina odnímající elektrony a má nezávisle stejný význam jako A nebo A¹,

s karbaniontem obsahujícím alfa- vodíkový atom vzorce VI



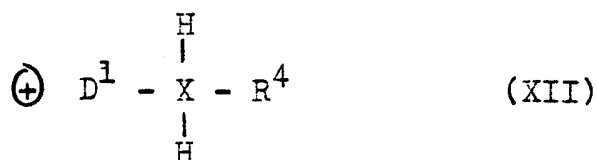
za podmínek, při kterých vznikne aldehydický meziprodukt vzor-
ce II resp. IIa



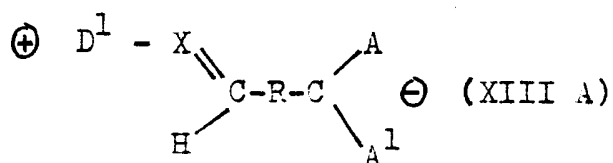
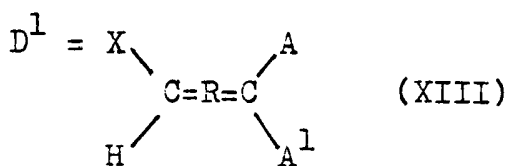
resp. odpovídající karbaniont



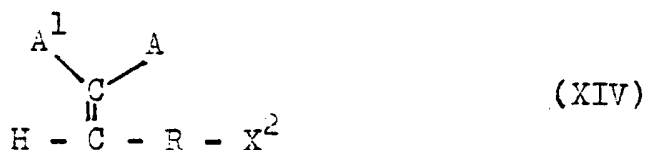
a vzniklý aldehyd nebo jeho odpovídající karbaniont se dále
nechá reagovat se sloučeninou XII



ve kterém R^4 znamená volný elektronový pár pro trivalentní X
nebo J, L, R^1 , R^2 , G-R^3 nebo G-Q pro tetravalentní X, za pod-
mínek, při kterých vznikne sloučenina podle nároku 1
vzorce XIII nebo XIII A:



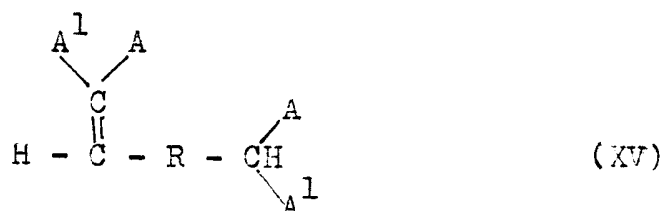
13. Způsob přípravy sloučenin podle nároku 1 vzorce I
resp. IA, ve kterých D znamená $\text{D}^1 = \text{X}$ nebo $\oplus \text{D}^1 - \text{X} =$, vyznačující
se tím, že se výchozí látka vzorce XIV



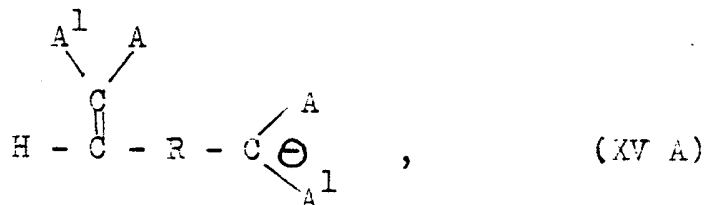
kde X^2 je odštěpitelná skupina F, Cl, Br, J nebo $-CA^2$, kde A^2 je skupina odnímající elektrony a má nezávisle stejný význam jako A nebo A^1 ,
 nechá reagovat s karbaniontem obsahujícím alfa-vodíkový atom obecného vzorce VI



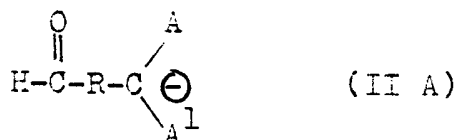
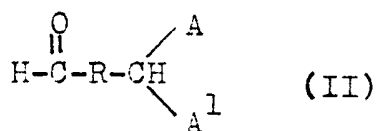
za podmínek, při kterých vznikne meziproduct obecného vzorce XV



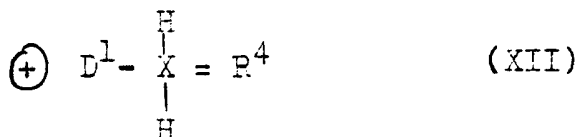
nebo odpovídající karbaniont vzorce XV A



načež se vzniklá látka vzorce XV resp. XV A podrobí hydrolýze za vzniku aldehydického derivátu obecného vzorce II nebo odpovídajícího karbaniontu vzorce IIa

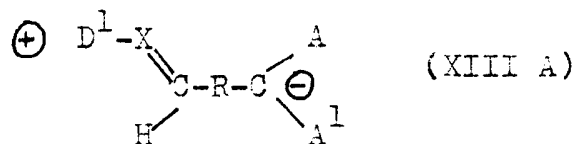
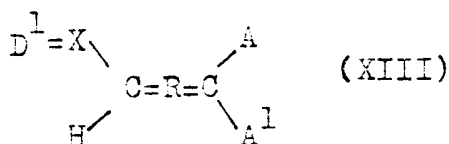


a vzniklý aldehyd nebo jeho karbaniont se dále nechají reagovat se sloučeninou vzorce XII

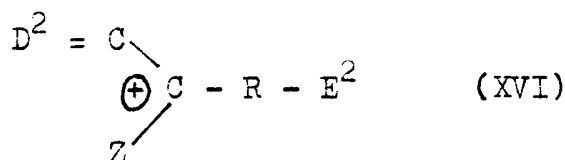


ve kterém R^4 představuje volný elektronový pár pro trivalentní X nebo L, J, $G-R^3$ či $G-Q$ pro tetravalentní X za vzniku sloučeniny podle nároku 1 odpovídající vzorci XIII nebo

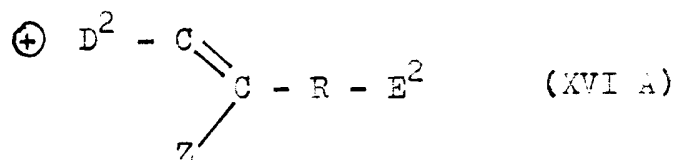
XIII A :



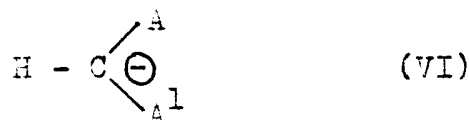
14. Způsob přípravy sloučeniny podle nároku 1 obecného vzorce I resp. IA, ve kterém D je $D^2=C-$ nebo $+ D^2-C=$ a Y je C, vyznačující se tím, že se nechá reagovat výchozí sloučenina obecného vzorce XVI



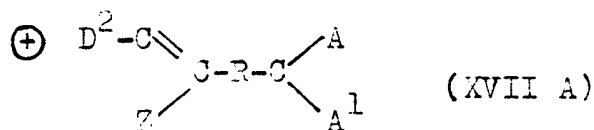
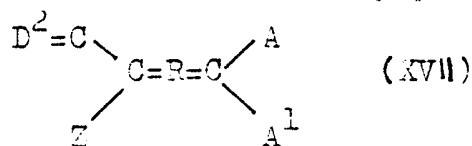
a resonanční kanonické struktury XVI A



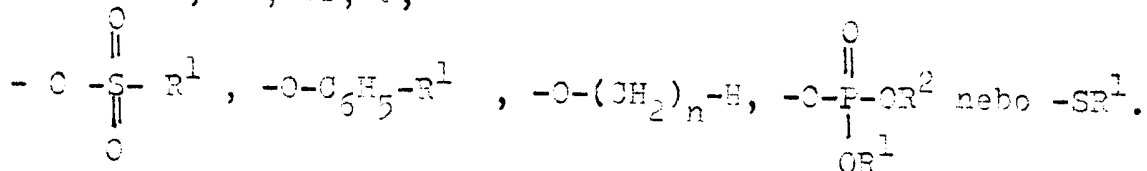
kde E^2 je odštěpitelná skupina, která může existovat jako stabilní aniont $E^2 \ominus$ a nebo může být přítomna ve formě $H-E^2$, která je vzhledem k polárním aprotickým rozpouštědlům kyselá, s karbaniontem obsahujícím alfa-vodíkový atom obecného vzorce VI



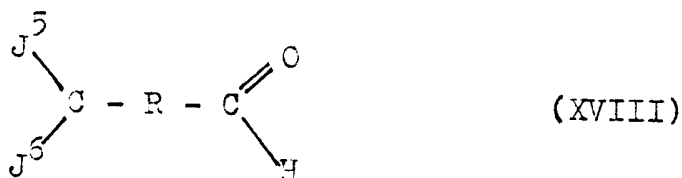
za vzniku sloučeniny podle bodu 1 vzorce XVII nebo XVII A.



15. Způsob podle nároku 14, vyznačující se tím, že E² znamená F, Cl, Br, J,



16. Způsob přípravv sloučenin podle nároku 1 obecného vzorce I resp. IA, ve kterých D znamená D¹=X- nebo + D¹X-, vyznačující se tím, že se vychází sloučenina vzorce XVIII

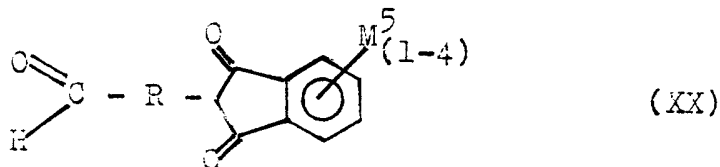


ve kterém J⁵ a J⁶ představují nezávisle skupiny -S-R¹, -OR¹ nebo -N(R¹)(R²),

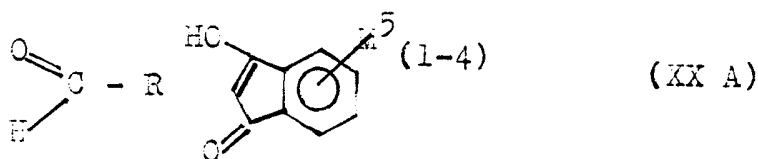
nechá reagovat s ftalidem, případně substituovaným, vzorce XIX



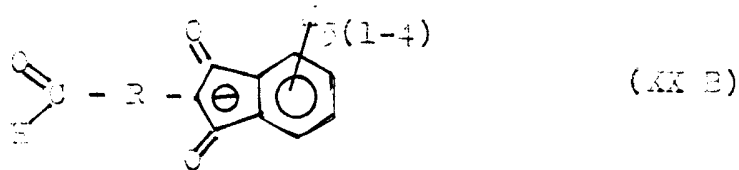
kde M⁵ představuje nezávisle J, L, R¹, R², G-R³ nebo Q, za vzniku odpovídajícího indandionu 1,3 vzorce XX



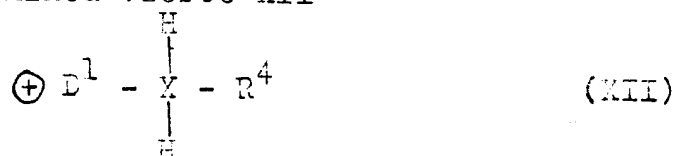
nebo odpovídajícího tautomerního indenonu vzorce XX A



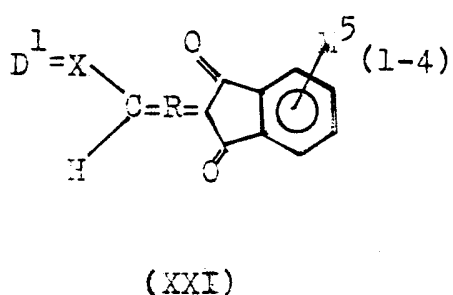
nebo odpovídající soli vzorce XX B



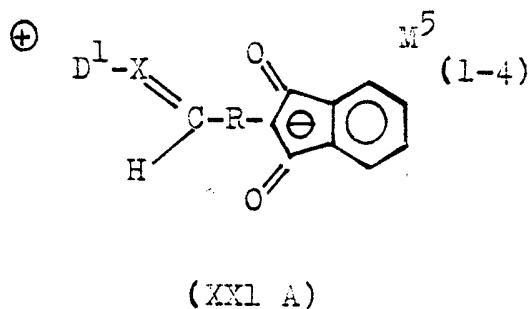
a vzniklé látky XX, XX A nebo XX B se dále nechají reagovat se sloučeninou vzorce XIII



ve kterém R^4 znamená volný elektronový pár pro trivalentní X nebo J, L, R^1 , R^2 , G- R^3 nebo G-Q pro tetravalentní X, za vzniklou sloučeninou podle nároku 1 vzorce XXI nebo XXI A



nebo



17. Směsi obsahující elektroaktivní sloučeniny podle nároku 1, schopné reversibilní změny světelné absorpce a refrakce působením elektrického pole a permanentní změny refrakce působením předem určených pásů optické radiace, vyznačené tím, že jsou tvořeny maticí, které obsahuje kapalinu, kapalně krystalové a polymerní nebo krystalické látky a ve které jsou uloženy molekuly elektroaktivní látky podle nároku 1 mající hlavní osu, přičemž tyto molekuly elektroaktivní látky jsou v matici orientovány působením elektrického pole a hlavní osy těchto molekul jsou seřazeny ve stejném směru a jejich elektrické momenty jsou orientovány ve stejném směru tak jako kdyby byly polarizovány.

18. Směsi podle nároku 17, vyznačující se tím, že kapalné krystaly jsou nematické kapalné krystaly.

19. Směs podle nároku 17, vyznačující se tím, že polymerní látka je polymer na bázi kapalných krystalů

20. Směsi podle nároku 17, vyznačující se tím, že polymerní matrice je vytvořena z poly(vinylidenfluoridu), z kopolymeru vinylidendifluoridu s hexafluorpropylenem, trifluoretylenem nebo tetrafluoretylenem, z terpolymeru vinylidendifluoridu nebo vinylidentrifluoridu s tetrafluoretylenem a hexafluorpropylenem, z terpolymeru vinylického monomeru, akrylického monomeru nebo metakrylického monomeru s tetrafluoretylenem a hexafluorpropylenem, z kopolymeru vinylidendifluoridu a akrylového esteru nebo akrylamidu, nebo z tetrapolymeru vinylidendifluoridu, vinylidentrifluoridu, tetrafluoretylenu a hexafluorpropylenu.

21. Způsob přípravy směsí podle nároku 17, vyznačující se tím, že se elektroaktivní sloučeniny podle nároku 1 přidají k matrici a provede se orientování molekul elektroaktivní sloučeniny postupem založeným na orientování elektrickým polem, protahováním nebo stlačováním nebo orientováním v elektrickém poli v kombinaci s protahováním či orientováním v elektrickém poli v kombinaci se stlačováním.

22. Polymerní směsi, vyznačující se tím, že jsou tvořeny sloučeninou podle nároku 1 vázanou na hlavní polymerní řetězec jako jeho součást nebo na polymerní řetězec navěšenou.

23. Elektrooptické komponenty vyznačené tím, že jsou tvořeny tělesem ze směsi obsahující elektroaktivní sloučeninu podle nároku 1, orientovanou uvnitř směsi, směs je schopna reversibilní změny absorpce a refrakce působením elektrického pole a permanentní změny refrakce působením předem určených pásů optické radiace, a vlnovodem pro transmisi světla, vytvořeným uvnitř tělesa, mezi částmi tělesa, sousedícími s protilehlými stranami vlnovodu mají části tělesa jeden index lomu a vlnovod druhý index lomu, vyšší než index lomu částí tělesa.

24. Elektrooptické komponenty vyznačující se tím, že jsou tvořeny nejméně dvěma články tělesa, z nichž každý je ze směsi, obsahující různé elektroaktivní sloučeniny podle nároku 1, orientované v příslušné směsi, schopné reversibilní změny absorpce a refrakce působením elektrického pole a permanentní změny refrakce působením různých předem určených pásů optické radiace, přičemž v každém článku tělesa je vytvořen vlnovod k přenosu světla, a každý vlnovod má index lomu vyšší než je index lomu části tělesa, sousedící s protilehlými stranami vlnovodu v každém článku.

25. Elektrooptické komponenty schopné modulovat světlo prostřednictvím optického vlákna, když s ním jsou opticky spojeny, vyznačující se tím, že jsou tvořeny jádrem, ve kterém je optický vlnovod mající dvě koncové plochy, jádro i vlnovod jsou vytvořeny ze směsi, obsahující elektroaktivní sloučeninu podle nároku 1, orientovanou ve směsi, schopnou reversibilní změny absorpce a refrakce působením elektrického pole, části jádra. přiléhající k vlnovodu mají jeden index lomu, vlnovod má druhý index lomu, vyšší než je index lomu přiléhajících částí

dále protilehlými plášťovými vrstvami obklopujícími části vlnovodu, přiléhající k jádru vyjma koncových ploch vlnovodu, z nichž každé je opatřena párem elektrod, které překrývají protilehlé plášťové vrstvy

26. Elektrooptické zařízení vyznačující se tím, že obsahuje elektrooptickou komponentu podle nároku 25, která je adhesně spojena s optickým vláknem pomocí lepidla pro optiku, přičemž optické vlákno je vyrovnáno s koncovými plochami vlnovodu.

27. Integrovaný elektrooptický modulátor typu Mach-Zehnder vyznačující se tím, že obsahuje elektrooptickou komponentu podle nároku 25.

28. Integrovaný elektrooptický modulátor typu Franz-Keldyš vyznačující se tím, že obsahuje elektrooptickou komponentu podle nároku 25.

29. Vícekanálový elektrooptický modulátor vyznačující se tím, že obsahuje elektrooptickou komponentu podle nároku 25 a v jádře je vytvořeno více optických vlnovodů a každý vlnovod má stejný index lomu.

30. Elektrooptická komponenta schopná modulovat světlo prostřednictvím optického vlákna když je komponenta opticky spojena s optickým vláknem vyznačující se tím, že obsahuje jádro, ve kterém je optický vlnovod mající dvě koncové plochy, tvořené směsí obsahující elektroaktivní sloučeninu podle nároku 1, která je ve směsi orientována a je schopná vratné změny absorpce a refrakce působením elektrického pole, části jádra přiléhající k vlnovodu mají jeden index lomu, vlnovod má druhý

index lomu, který je vyšší než index lomu přiléhající části jádra, dále protilehlé plášťové vrstvy, obklopující částí vlnovodu přilehlé k částem jádra vyjma koncových ploch vlnovodu, a pár elektrod, které jsou umístěny v komponentě, v rovině rovnoběžné s rovinou vlnovodu, kde každá elektroda je přilehlá protilehlé straně vlnovodu.

31. Elektrooptické zařízení vyznačující se tím, že obsahuje elektrooptickou komponentu podle nároku 30 adhesivně připojenou k optickému vláknu lepidlem pro optiku, přičemž optické vlákno je vyrovnáno s koncovými plochami vlnovodu.

32. Integrovaný elektrooptický modulátor typu Mach-Zehnder vyznačující se tím, že obsahuje elektrooptickou komponentu podle nároku 30.

33. Integrovaný elektrooptický modulátor typu Franz-Keldysh vyznačující se tím, že obsahuje elektrooptickou komponentu podle nároku 30.

34. Vícekanálová elektrooptická komponenta schopná modulovat světlo pomocí několika optických vláken, se kterými je komponenta opticky spojena, vyznačující se tím, že obsahuje jádro s několika vlnovody vyrovnanými podél stran, každý vlnovod má dvě koncové plochy, jádro a vlnovody jsou tvořeny směsí, která obsahuje elektroaktivní sloučeninu podle nároku 1, orientovanou a schopnou reversibilní změny absorpce a refrakce působením elektrického pole, částí jádra přiléhající k vlnovodu mají jiný index lomu než vlnovod, index lomu vlnovodu je vyšší než index lomu přilehlých částí jádra, všechny vlnovody mají stejný index lomu, dále obsahuje protilehlé plášťové

vrstvy, obklopující části vlnovodu přilehlé k částem jádra vyjma koncových ploch vlnovodu, a pár elektrod, umístěných v komponentě v rovině rovnoběžné s rovinou vlnovodu, kde jedna elektroda z páru je přilehlá jedné straně prvního vlnovodu a druhá elektroda páru je přilehlá k protilehlé straně posledního vlnovodu, přičemž ostatní vlnovody jsou vyrovnány mezi prvním a posledním vlnovodem.

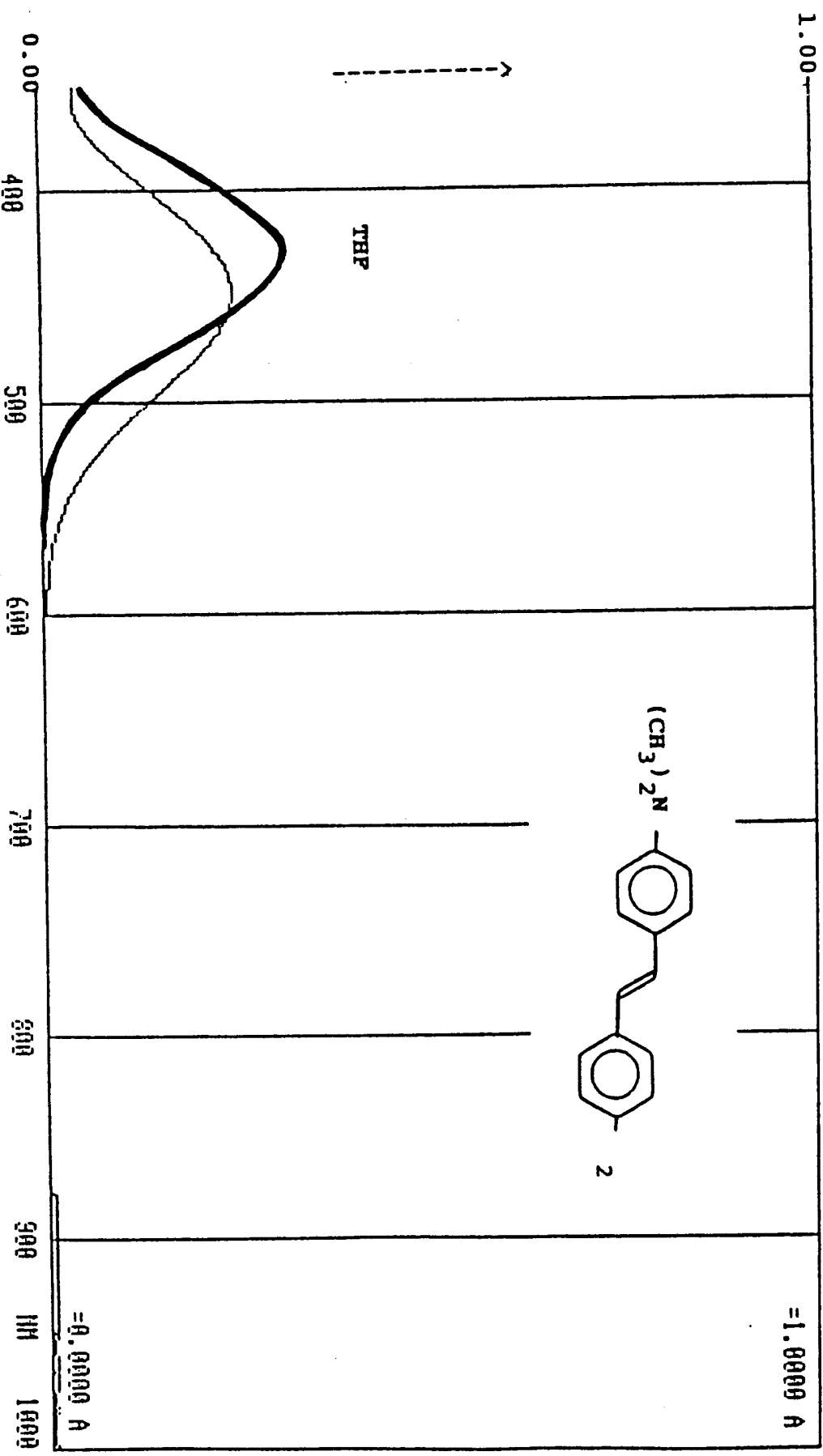
35. Pasivní integrovaný elektrooptický obvod, vyrobený za použití fotolitografických technik selektivním ozařováním nejméně jedné části vícevrstvé folie, vyznačující se tím, že jedna vrstva vícevrstvé folie je tvořena elektroaktivní směsí obsahující elektroaktivní sloučeninu podle nároku 1, schopnou nevratné změny refrakce při ozáření světlem určité vlnové délky během fotolitografického procesu.

pasivní
36. Vícevrstvý integrovaný elektrooptický obvod podle nároku 35, obsahující dvě nebo více vrstev majících různé optické obvody nezávisle vytvořené selektivní fotolitografií, vyznačující se tím, že každá z vrstev je vytvořena jinou elektroaktivní směsí obsahující různé elektroaktivní sloučeniny podle nároku 1, z nichž každá podléhá nevratné změně refrakce ve světle příslušné vlnové délky.

37. Vícevrstvý pasivní integrovaný obvod podle nároku 36, vyznačující se tím, že ^{má} elektrody typu umožňujícího spínání optických signálů mezi sousedními vrstvami.

3876-11 X

PHIL
PRC ALZV
ORJEVY
URAD
17 XII 91
025080



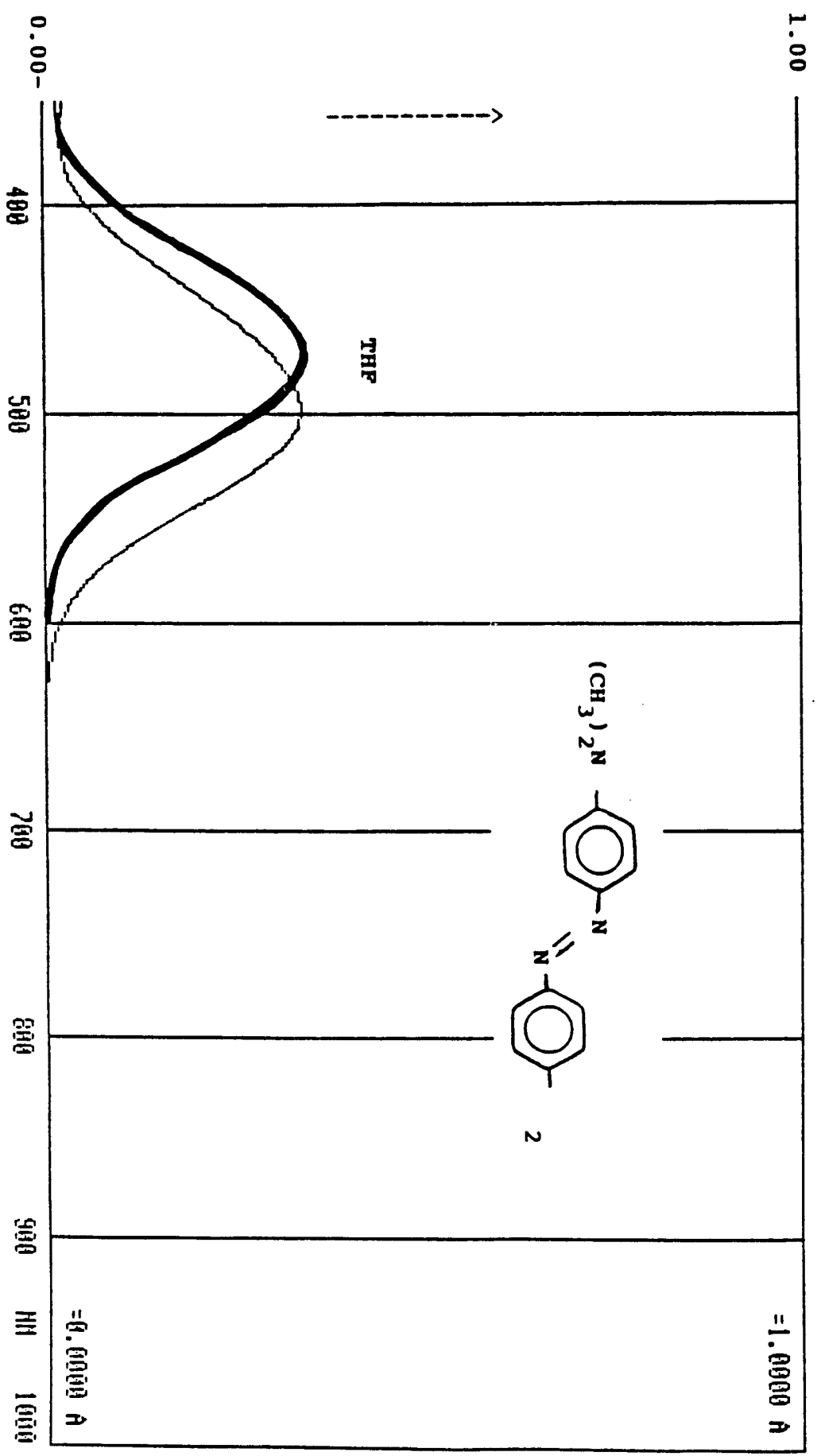
Obr. 1

JUNIOR PHILIP VESTERLIS

3612-41X

059080
17 XII 91
PRAD
PRO...
ADREYV
PRIL

2

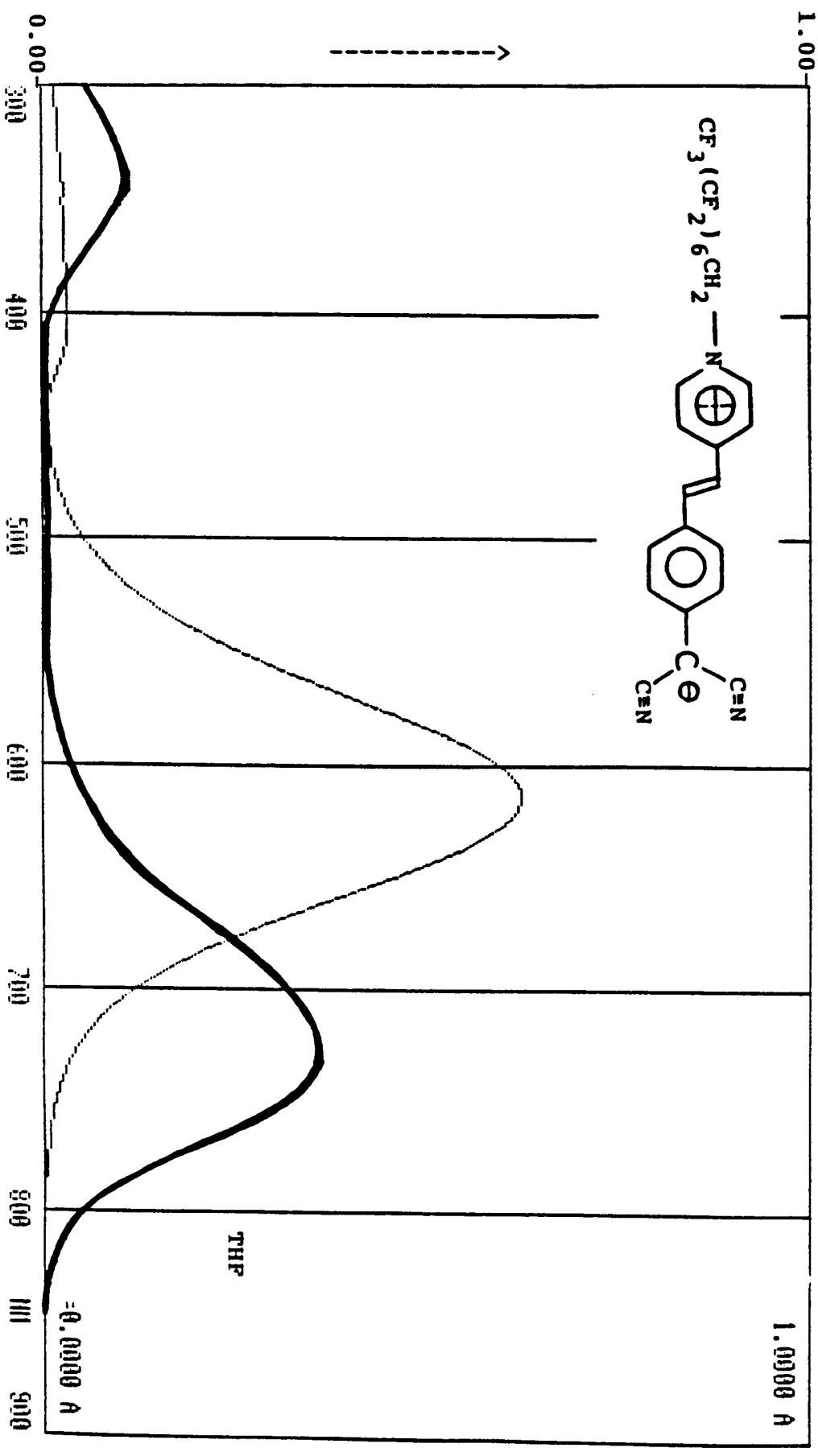


Obp.2

3808.57

3

PRIL
PROBILY
URAD
12 XII 91
059080
059080

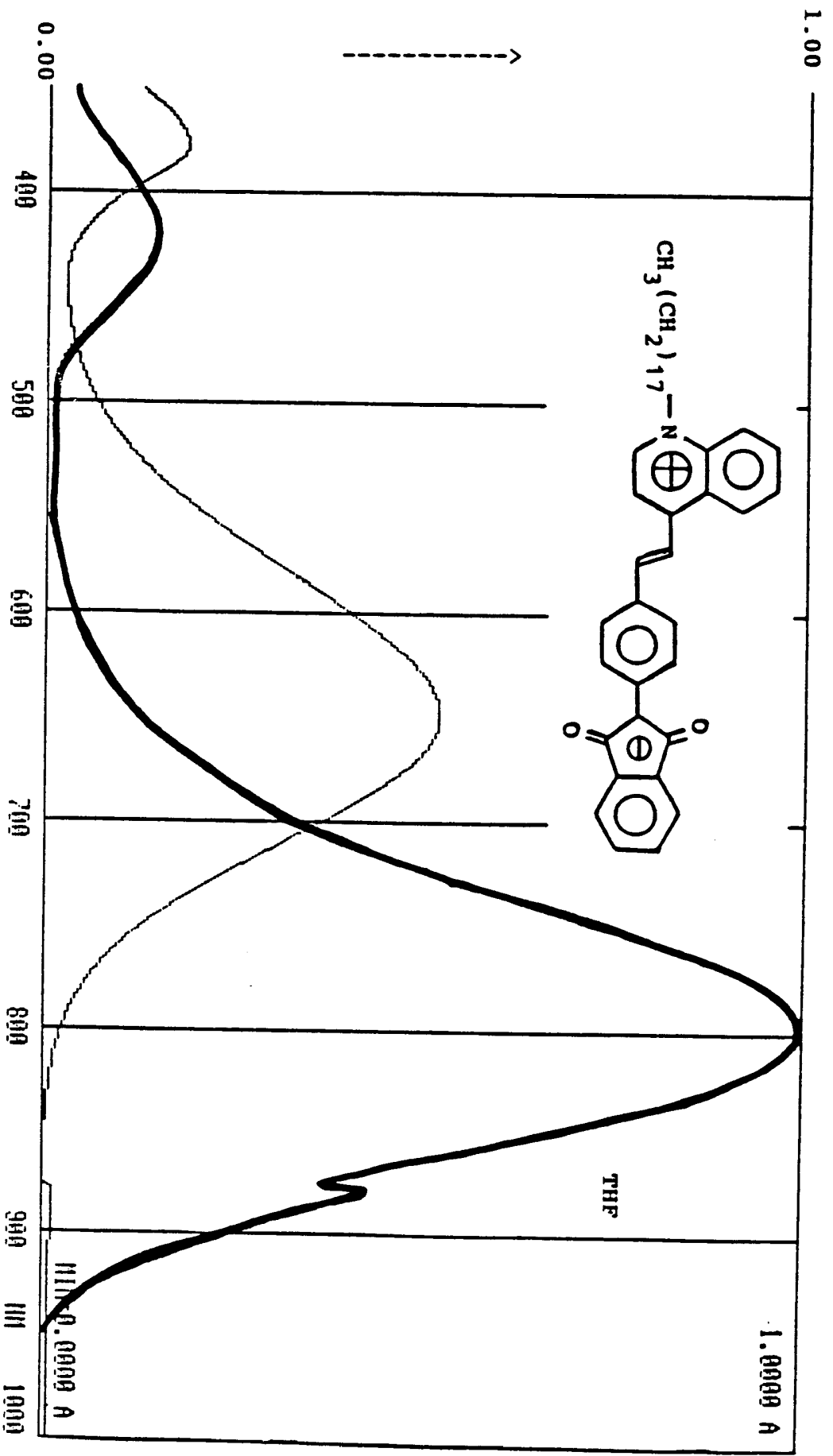


6

3852-97X

039080
12 XII 91
URAD
PROJEKT
F. ORJEVY
PIL

4



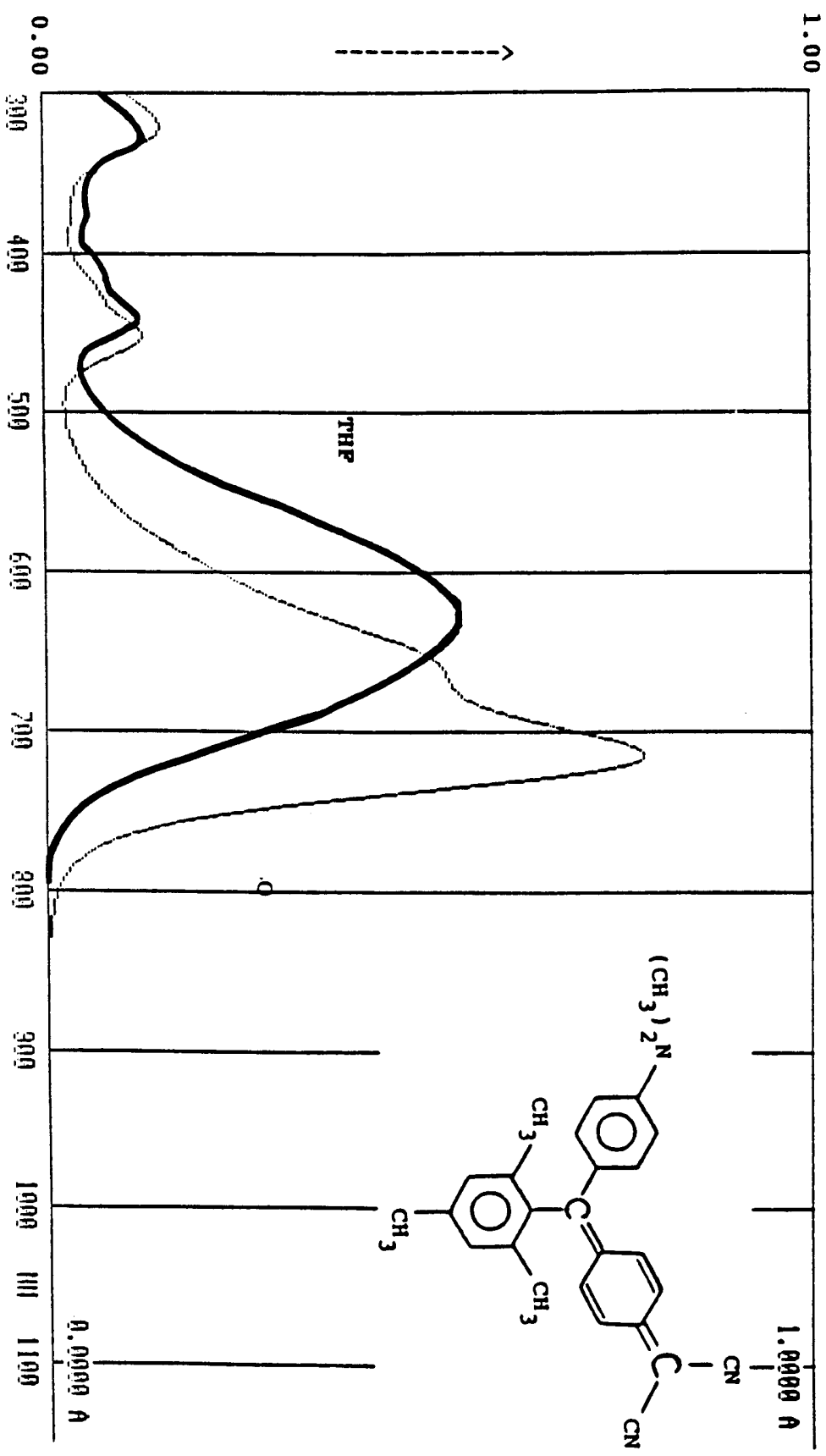
Obr. 4

ADU 2000 Vozdka

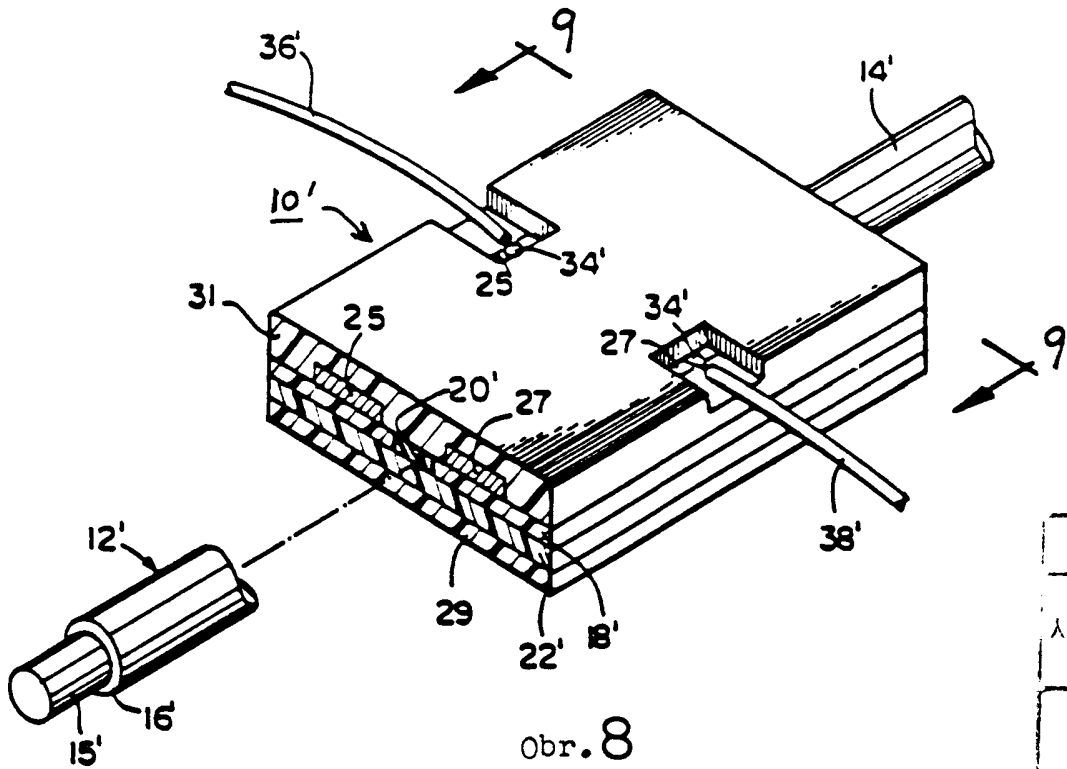
3852-211 X

0 5 9 0 8 0
17 XII 91
GRAD
PROJEKTY
V. GIBJEVY
PRIL

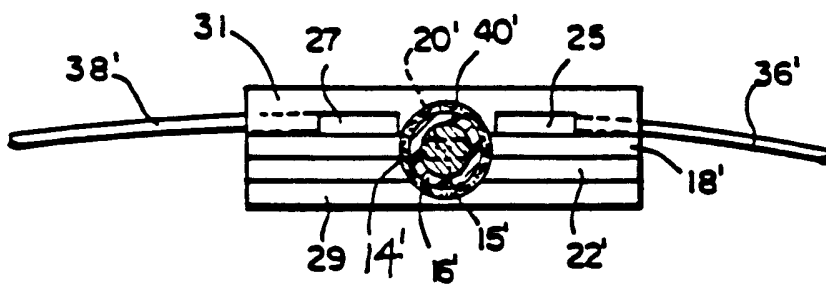
5



[Handwritten signature]

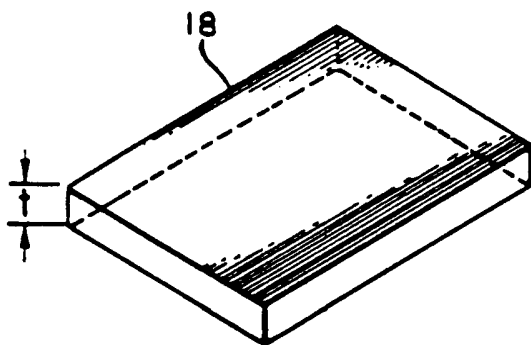


Obr. 8

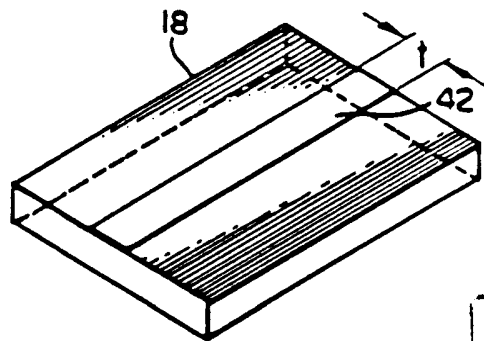


Obr. 9

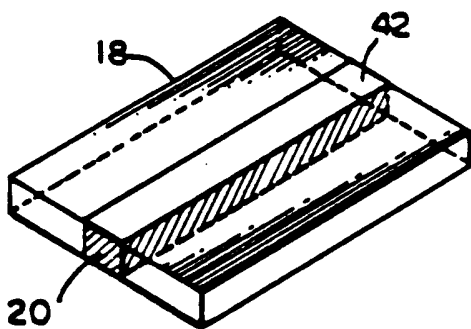
0 5 9 0 8 0
 1 7 XII 9 1
 GRAD
 PR. JAZEY
 / OBJEVY
 PRIL



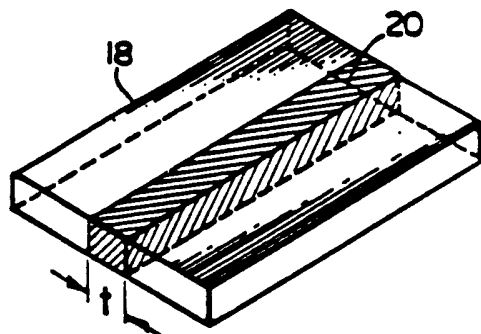
IOA



IOB



IOC



IOB

17 XII 91
 159080
 17 XII 91
 159080