



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 305913

(13) B1

(51) Int Cl⁶ C 09 D 5/24

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19890584	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	10.02.1989	(85) Videreføringssdag	
(24) Løpedag	10.02.1989	(30) Prioritet	13.02.1988, DE, 3804521
(41) Alm. tilgj.	14.08.1989		
(45) Meddelt dato	16.08.1999		
(73) Patenthaver	Hoechst AG, D-65926 Frankfurt am Main, DE		
(72) Oppfinner	Günther Kämpf, Oestrich-Winkel, DE Michael Feldhues, Bad Soden am Taunus, DE		
(74) Fullmektig	Bryns Patentkontor AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse **Elektrisk ledende beleggingsmasse og anvendelse av denne**

(56) Anførte publikasjoner NO A 873580, NO A 882291, EP A 203438, EP A 253594

(57) Sammendrag Det er beskrevet en beleggingsmasse, bestående av en oppløselig, elektrisk ledende polymer av substituerte tiofener, og evt. en oppløselig ikke-ledende polymer. Denne massen gir, ved påføring fra oppløsningen i et aprotisk oppløsningsmiddel, godt vedhengende elektrisk ledende sjikt på ikke-ledende eller halvledende materialer. På denne måten kan det fremstilles antistatisk utrustede folier og fibrer, og komponenter og gjenstander for anvendelse innen elektronikk og elektroteknikk.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en elektrisk ledende beleggingsmasse som er istand til å forhindre elektrostatisk oppladning av overflater og anvendelse derav.

5 Vanligvis må forpakninger av meget godt isolerende plast, på grunn av arbeidssikkerheten som eksempelvis for eksplosjonsbeskyttelse, utstyres med en antistatisk utrustning. Herved er transparente ledende folier spesielt ønsket, fordi de muliggjør en identifikasjon av innholdet.

10

Også ved andre anvendelser fører den høye elektrostatiske oppladbarheten av vanlige plasttyper til problemer:

- årlig oppviklingsoppførsel av kalenderfolier og fibre;
- foliebaner henger sammen med hverandre ved bearbeidelser og
- 15 ved fyllingsanlegg;
- gnistdannelse ved tømming av oppbevaringsfat for plast kan i nærvær av eksplosive gass-luft-blandinger (eksempelvis oppløsningsmidler), føre til farlige eksplosjoner;
- trykkbarheten av plastdeler ødelegges;
- 20 - ved lagring tiltrekker plastdeler støv og blir skitne;
- ved forpakning av følsomme elektroniske komponenter ødelegges disse ved den elektrostatiske oppladningen ved utpakning;
- fotografiske filmer og røntgenfilmer kan ved elektrostatisk
- 25 oppladning gjøres ubrukbare ved såkalt "utblitsing".

For bortledning av ladningene fra plastoverflatene finnes flere muligheter:

- a) Kompositter av plast og sot eller et metallpulver eller
- 30 metalfibre. Idet disse først blir virksomme når de kommer i kontakt med ledende partikler (perkolering) er høye tilsetsmengder av ledende materialer nødvendig (typisk 5-30%). Derved forandres det typiske egenskapsbildet for plasten i sterk grad, de mekaniske egenskapene blir tydelig dårligere
- 35 og de optiske egenskapene som transparens og farge forandres totalt.

b) Ved en intens Corona-utladning kan, ved mange plasttyper, overflatene forandres i en slik grad at det ikke lenger opptrer elektrostatisk oppladning. Dessverre avtar virkningen allerede etter kort tid, slik at denne fremgangsmåten ikke er anvendbar for langtidsanvendelse, og ofte bare anvendes for å forbedre beleggbarheten.

c) Ved tilsats av antistatika, til plastoverflatene, f.eks. ved neddykking, gjennomfukting eller sprøyting, oppnås ledende overflater. Man kan imidlertid også innføre disse antistatika i volumet av plasten og derved oppnå en varig virkning. I begge tilfeller er det av stor ulempe at overflatemotstanden for den derved behandlede plasten avhenger av luftfuktigheten i sterk grad; spesielt avtar virksomheten raskt når materialene utsettes for lav fuktighet.

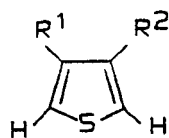
d) Plast kan pådampes metaller eller uorganiske halvledere i vakuum, eller ved katodeforstøvningsfremgangsmåten. Disse materialsjiktene må påføres meget tynt når en tilstrekkelig transparens ønskes. Følgelig er disse sjiktene meget følsomme, og må beskyttes av ytterligere sjikt mot mekanisk og kjemisk beskadigelse. Denne fremgangsmåten er komplisert, omstendelig og dyr. Utvalget av anvendbare materialer er videre begrenset av tendensen til korrosjon. Metallsjikt pådampet på plastfolier viser dessuten et dårlig sjiktvedheng, som må forbedres ved ytterligere prosesstrinn, som f.eks. den ovenfor nevnte Corona-behandlingen. Ved disse flerlags folie-systemene er metallsjiktet beskyttet utad mot mekanisk beskadigelse ved et dielektrisk sjikt, hvis sjikttykkelse igjen må ligge under nøyaktige grenser for å oppnå den ønskede overflatemotstanden. Sammen med tilstedeværende antistatisk sjikt på folie-innsiden, kan det også komme til opplagrings effekter for de elektriske ladningene, hvorved formålet med forhindring av elektrostatiske oppladninger bare løses i utilfredsstillende grad. Slike produkter egner seg selvfølgelig bare til avskjerming mot ytre felt (Faraday-bur).

Det er allerede foreslått en fremgangsmåte for fremstilling av elektrisk ledende sjikt hvorved de ovenfor nevnte ulempene i stor grad unngås (kfr. DE-A 3717668). Imidlertid anvendes det her overveiende dipolare aprotiske oppløsningsmidler som ved tekniske prosesser fører til ulemper ved personbeskyttelse, samt ved at det ved apparaturvalget må tas ytterligere sikkerhetsforanstaltninger. Videre er de i dette skriftet omtalte ledende sjiktene av oligomerer, transparente i det synlige området av det optiske spektret, men på grunn av den sterke absorpsjonen i dette området, er de også tydelig fargede. Dette gjør disse ledende sjiktene mindre egnede for enkelte anvendelser.

Til grunn for foreliggende oppfinnelse lå følgelig den oppgave å tilveiebringe elektrisk ledende sjikt som ikke oppviser de ovenfor nevnte ulempene, og som enkelt kan påføres på en hvilken som helst overflate.

Det er funnet at en beleggingsmasse bestående av en oppløselig elektrisk ledende polymer av substituerte tiofener, og en oppløselig ikke-ledende polymer kan gi et godt vedhengende elektrisk ledende sjikt på forskjellige substrater.

Oppfinnelsen vedrører således en elektrisk ledende beleggingsmasse, bestående av 10-90 vekt-% av en ikke-ledende polymer, som oppløses eller svelles i oppløsningsmidler med en δp -verdi på mindre enn $8,5 \text{ (kal/cm}^3\text{)}^{1/2}$, og en δH -verdi på mindre enn $6,5 \text{ (kal/cm}^3\text{)}^{1/2}$, og 10-90 vekt-% av en elektrisk ledende polymer, kjennetegnet ved at den elektrisk ledende polymer inneholder 11-100 strukturenheter som er forbundet med hverandre ved sammenføyning i 2-stilling og/eller 5-stilling og i statistisk middel består av 60-100 mol-% strukturenheter, som er avledet fra minst en monomer av formel (I),



(I),

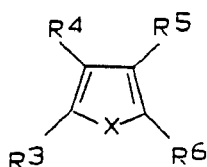
5

hvor

R^1 står for en rettkjedet eller forgrenet, C_6 - C_{30} -alkoksygruppe, og

R^2 står for et hydrogenatom eller en C_1 - C_{30} -alkoksygruppe, 0-40 mol-% strukturenheter som er avledet fra minst en monomer av formel (II)

15



(II),

hvor

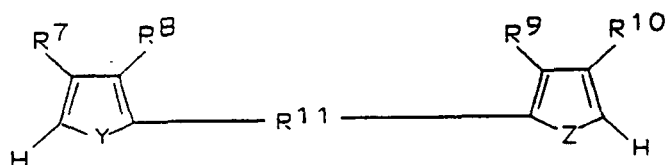
R^4 og R^5 uavhengig av hverandre står for et hydrogenatom, et halogenatom, en C_1 - C_{12} -alkylgruppe, alkoksyalkyl, arylmetyl, aryl, en C_1 - C_4 -alkoksygruppe, eller $-O(CH_2CH_2O)_nCH_3$ med $n = 1-4$, eller danner sammen med C-atomene som forbinder dem, en aromatisk ring,

R^3 og R^6 betyr uavhengig av hverandre et hydrogenatom, eller R^3 danner sammen med R^4 og C-atomene som forbinder dem, eller R^5 sammen med R^6 og C-atomene som forbinder dem, en aromatisk ring,

X betyr et oksygenatom, et svovelatom, en NH-gruppe, en N-alkylgruppe eller en N-arylgruppe,

0-40 mol-% strukturenheter som er avledet fra minst en monomer av formel (III)

35



(III),

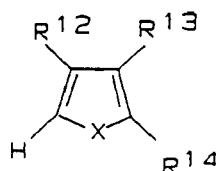
hvor

R⁷, R⁸, R⁹ og R¹⁰ uavhengig av hverandre står for et hydrogenatom, en C₁-C₁₂-alkylgruppe, en arylgruppe, eller en C₁-C₃₀-alkoksygruppe,

Y og Z betyr uavhengig av hverandre et oksygenatom, et svovelatom, en NH-gruppe, en N-alkylgruppe, eller N-arylgruppe,

R¹¹ betyr en arylengruppe, en heteroarylegruppe eller et konjugert system av formelen (-CH=CH)_p, hvori p er 0, 1, 2 eller 3,

0-40 mol-% strukturenheter som er avledet fra minst en forbindelse av formel (IV)



(IV),

hvori

R¹² og R¹³ uavhengig av hverandre betyr et hydrogenatom, et halogenatom, en C₁-C₁₂-alkylgruppe, en C₁-C₃₀-alkoksygruppe, en C₁-C₁₂-acylaminogruppe, eller en C₁-C₁₂-acyloksygruppe,

R¹⁴ betyr et halogenatom, en C₁-C₁₂-alkylgruppe, en C₁-C₃₀-alkoksygruppe, en C₁-C₁₂-acylaminogruppe, en C₁-C₁₂-acylgruppe eller en C₁-C₁₂-acyloksygruppe, og

X har den ovenfor under formel (II) angitte betydningen,

hvorved den elektrisk ledende polymeren foreligger i oksydert form og er fullstendig oppløselig i aprotiske oppløsningsmidler eller oppløsningsmiddelblandinger ved 25°C, hvorved det oppnås oppløsninger med et innhold på minst 0,5 g av polymeren i 100 cm³ oppløsningsmiddel eller oppløsningsmiddelblanding, ved 25°C.

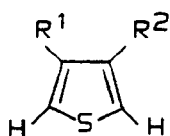
Beleggingsmassen kan fremstiles ved at man oppløser eller oppsveller elektrisk ledende polymer og evt. ikke-ledende polymer sammen i et oppløsningsmiddel med en δp -verdi mindre enn 8,5 (cal/cm³)^{1/2}, og en δH -verdi mindre enn 6,5

(cal/cm³)^{1/2}, og blandingen tilbakevinneres fra oppløsningsmidlet.

5 Beleggingsmassen ifølge oppfinnelsen består av en elektrisk ledende polymer og en ikke-ledende polymer.

Den elektrisk ledende polymeren inneholder strukturenheter som ved sammenføyning i 2-stilling og/eller 5-stilling er avledet fra minst en monomer av formel (I)

10



(I),

15

R¹ er en rettkjedet eller forgrenet C₆-C₃₀-, fortrinnsvis C₈-C₂₂, og spesielt C₁₀-C₁₆-alkoksygruppe.

20

R² er spesielt et hydrogenatom eller en C₁-C₃⁰, fortrinnsvis C₁-C₂₂-, og spesielt C₆-C₁₂-alkoksygruppe.

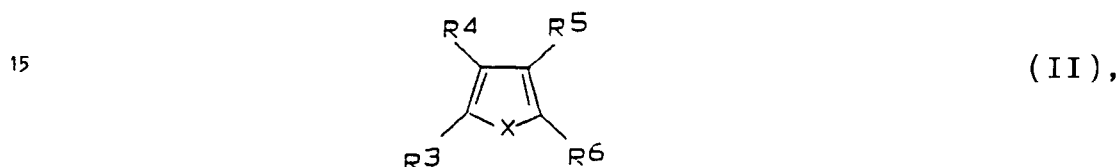
Eksempler på representanter for forbindelser av formel (I) er 3-heksyloksytiofen, 3-heptyloksytiofen, 3-oktyloksytiofen, 3-nonyloksytiofen, 3-decyloksytiofen, 25 3-undecyloksytiofen, 3-dodecyloksytiofen, 3-tetradecyloksytiofen, 3-petandecyloksytiofen, 3-heksyldecyloksytiofen, 3-oktadecyloksytiofen, 3-eicosyloksytiofen, 3-docosyloksytiofen, 3-(2'-etylheksyloksy)tiofen, 3-(2',4',4'-trimetylpentyloksy)tiofen, 3,4-dihkesyloksytiofen, 3,4-dioctyloksytiofen, 30 3,4-dinonyloksytiofen, 3,4-didodecyloksytiofen, 3-metoksy-4-pentyloksytiofen, 3-heksyloksy-4-metoksytiofen, 3-metoksy-4-nonyloksytiofen, 3-dodecyloksy-4-metoksytiofen, 3-docosyl-oksy-4-metoksytiofen, 3-etoksy-4-pentyloksytiofen, 3-etoksy-4-heksyloksytiofen, 3-butoksy-4-dodecyloksytiofen, 3-(2'-etylheksyloksy)-4-metoksytiofen.

35

De elektrisk ledende polymerene som anvendes ifølge oppfinnelsen inneholder spesielt 11-100 strukturenheter. Mengden av strukturenheter som er avledet fra minst en monomer av formel (I), utgjør i statistisk middel 60-100 mol-%, fortrinnsvis 90-100 mol-%, og spesielt 95-100 mol-%, beregnet på basis av strukturenhetene som er tilstede i den udopede polymeren.

Som komonomerer for monomerene av formel (I) kommer monomerene av formlene (II), (III), og (IV) på tale.

Eksempelvis kan her nevnes forbindelser av formel (II),



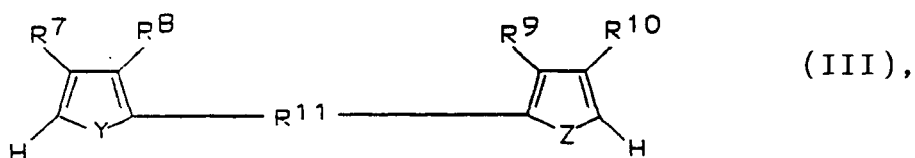
hvor i
 20 R^4 og R^5 uavhengig av hverandre betyr et hydrogenatom, et halogenatom, en C_1 - C_{12} -, fortrinnsvis C_1 - C_4 -alkylgruppe, en alkoksyalkylgruppe, fortrinnsvis alkoksymetyl, en arylmetylgruppe, fortrinnsvis benzyl eller tienylmetyl, en arylgruppe, fortrinnsvis fenyl eller tienyl, en C_1 - C_4 -,
 25 fortrinnsvis C_1 - C_2 -alkoksygruppe, eller $-O(CH_2CH_2O)_nCH_3$ med $n = 1-4$, fortrinnsvis 1 eller 2, eller danner sammen med C-atomene som forbinder dem en aromatisk ring, fortrinnsvis en benzen-, tiofen- eller pyrrolring.

30 R^3 og R^6 er uavhengig av hverandre et hydrogenatom, eller danner sammen med R^4 eller R^5 , sammen med C-atomene som forbinder dem, en aromatisk ring, fortrinnsvis en benzen-, tiofen- eller pyrrolring.

35 X betyr et oksygenatom, et svovelatom, en NH-gruppe, en N-alkylgruppe, fortrinnsvis N- C_1 - C_4 -alkyl, eller en N-arylgruppe, fortrinnsvis N-fenyl.

Egnede er pyrrol, 3-klorpyrrol, 3-metylpyrrol, 3,4-dimetylpyrrol, N-metylpyrrol, tieno[3,2-b]pyrrol, karbazol, tiofen, 3-metyltiofen, 3-oktyltiofen, 3,4-dimetyltiofen, 3,4-dietyltiofen, 3-(metoksyetoksymetyl)tiofen, 3-(metoksyetoksyetoksymetyl)tiofen, 3-metoksytiofen, 3-etoksytiofen, 3-propoksytiofen, 3-butoksytiofen, 3-(metoksyetoksy)tiofen, 3-(metoksyetoksyetoksy)-tiofen, 3-metoksy-4-metoksytiofen, 3-etoksy-4-metyltiofen, 3-butoksy-4-metoksytiofen, 3-etyl-4-metoksytiofen, 3-butyl-4-metoksytiofen, 3-dodecyl-4-metoksytiofen, 3,4-dimetoksytiofen og tieno[2,3-b]tiofen, ditieno[3,2-b; 2',3'-d]tiofen, dibenzotiofen, isotianaften.

Videre kommer som komonomerer for monomerer av formel (I), slik av formel (III) i betraktning.



hvor

R^7 , R^8 , R^9 og R^{10} uavhengig av hverandre er et hydrogenatom, en C_1 - C_{12} -, fortrinnsvis C_1 - C_4 -alkylgruppe, en arylgruppe, fortrinnsvis fenyl eller tienyl eller en C_1 - C_{30} -, fortrinnsvis C_1 - C_{12} -alkoksygruppe.

Y og Z betyr et oksygenatom, et svovelatom, en NH-gruppe, en N-alkylgruppe, fortrinnsvis N- C_1 - C_4 -alkyl, eller en N-arylgruppe, fortrinnsvis N-fenyl.

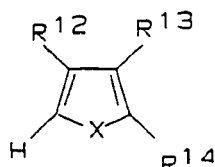
R^{11} står for arylen, fortrinnsvis fenylen, heteroarylen, fortrinnsvis tienylen, furanylen, pyrrolylen eller et system av formelen $(-CH=CH-)_p$ med $p = 1, 2$ eller 3 .

Egnede er spesielt 1,2-di-(2-tienyl)eten, 1,2-di-(3-metyltien-2-yl)eten, 1,2-di-(2-furanyl)eten, 1-(2-furanyl)-2-(2-

tienyl)eten, 1,4-di-(2-tienyl)-buta-1,3-dien, 1,4-di-(2-tienyl)benzen, 2,5-di-(2-tienyl)-tifen (tetratienyl), 2,5-di8-(2-tienyl)-pyrrol, 2,2'-ditiofen, 3,3'-dimetyl-2,2'-bitiofen, 3,3'-dimetoksy-2,2'-bitiofen, 3,4'-dimetoksy-2,2'-bitiofen, 4,4'-dimetoksy-2,2'-bitiofen, 3,3'-diheksyloksy-2,2'-bitiofen, 4,4'-didodecyloksy-2,2'-bitiofen, 3-dodecyloksy-4'-metoksy-2,2'-bitiofen.

Mengden av strukturenheter som er avledet fra monomerer av formel (II) utgjør i statistisk middel 0-40 mol-%, fortrinnsvis 0-10 mol-%. De fra monomerer av formel (III) avledede strukturenheterne er i statistisk middel tilstede i mengder på 0-40 mol-%, fortrinnsvis 0-10 mol-%.

Videre kan endegruppene av de elektrisk ledende polymerene som anvendes ifølge oppfinnelsen, være dannet av strukturenheter av monomerene av formel (IV), som for modifisering av polymerisasjonsgraden og de fysikalske egenskapene, kan tilsettes til monomerene av formel (I).



(IV)

25

hvor

R^{12} og R^{13} er uavhengig av hverandre et hydrogenatom, et halogenatom, fortrinnsvis klor eller brom, en C_1-C_{12} -, fortrinnsvis en C_1-C_4 -alkylgruppe, en C_1-C_{30} -, fortrinnsvis C_1-C_{12} -alkoksygruppe, en C_1-C_{12} -acylaminogruppe, fortrinnsvis acetylamino eller en C_1-C_{12} -acyloksygruppe, fortrinnsvis acetoksy.

R^{14} er et halogenatom, fortrinnsvis klor eller brom, en C_1-C_{12} -, fortrinnsvis C_1-C_4 -alkylgruppe, en C_1-C_{30} -, fortrinnsvis C_1-C_{12} -alkoksygruppe, en C_1-C_{12} -acetylamino, fortrinnsvis acetylamino, en C_1-C_{12} -acylgruppe, fortrinnsvis

acetyl, eller en C_1-C_{12} -acyloksygruppe, fortrinnsvis acetyloksy.

X har den ovenfor under formel (II) angitte betydning.

5

Eksempler på forbindelser av formel (IV) er
2-bromtiofen, 2-klortiofen, 2-metyltiofen, 2-dodecylio-
tiofen, 2-metoksytiofen, 2-heksyloksytiofen, 2-dodecyloksytiofen, 2-
acetylaminotiofen, 2-brom-3-metoksytiofen, 2-brom-4-met-
10 oksytiofen, 2-klor-3-metyltiofen, 2,3-dimetyltiofen, 2,4-
dimetyltiofen, 2,3-dimetoksytiofen, 2,4-dimetoksytiofen, 3-
metoksy-2-metyltiofen, 3-heksyloksy-2-metyltiofen, 2-metoksy-
3-metyltiofen, 4-metoksy-2-metyltiofen, 2-acetylamino-3-
metoksytiofen, 2-acetylamino-4-metoksytiofen, 2,3,4-trimetyl-
15 tiofen, 3,4-dimetyl-2-metoksytiofen, 2,4-dimetyl-3-met-
oksytiofen, 3,4-dimetyl-2-dodecyloksytiofen, 3,4-dimetoksy-2-
metyltiofen, 2,3,4-trimetoksytiofen, 2-acetyl-3,4-dimet-
oksytiofen, 2-brompyrrol, 2-klorpyrrol, 2-acaetylpyrrol, 2-
klor-3-metylpyrrol, 2-brom-3,4-dimetylpyrrol, 2-metylfuran,
20 2-metoksyfuran, 2,3,4-trimetylfuran.

På grunn av substitusjonen i 2-stillingen, virker forbindel-
sene av formel (IV) kjedeavbrytende. Deres andel utgjør

0-40 mol-%, fortrinnsvis mindre enn 10 mol-%.

25

De ovenfor omtalte komonomerene av formlene (II); (III) og
(IV) kan også anvendes i blanding med hverandre. Fremstil-
lingen av monomerene av formel (I) og komonomerene av
formlene (II), (III) og (IV) er kjente fra teknikkens stand
30 eller beskrevet i den tyske patentpublikasjon nr. 3804522.2.

35

De oppløselige, elektrisk ledende monomerene inneholder i
oksydert form for kompensasjon av de positive ladningene, et
tilsvarende antall anioner. Det dreier seg her fortrinnsvis
om anionene av det ledende saltet, henholdsvis oksyda-
sjonsmidlet som er anvendt ved fremstillingen. Som eksempler
på egnede anioner kan nevnes: BF_4^- , PF_6^- , PO_4^{3-} , AsF_6^- ,

SbCl₆⁻, SO₄²⁻, HSO₄⁻, alkyl-SO₃⁻, perfluoralkyl-SO₃⁻, aryl-SO₃⁻, F⁻, Cl⁻, J₃⁻, FeCl₄⁻, FeE(CN)₆]₃⁻. Dersom man gir avkall på den termiske stabiliteten, kommer også ClO₄⁻, JO₄⁻, og NO₃⁻ på tale. Foretrukket er ifølge oppfinnelsen BF₄⁻, PF₆⁻, CF₃SO₃⁻ og p-toluensulfonat. Det kan også foreligge blandinger av de ovenfor nevnte anionene innført i polymeren. Antallet av disse anionene, beregnet på basis av antallet monomerenheter, utgjør høyst 10-30%, fortrinnsvis 15-25%.

Fremstillingen av de elektrisk ledende polymerene som anvendes ifølge oppfinnelsen foregår ved oksydativ polymerisasjon, fortrinnsvis ved elektrokjemisk (anodisk) polymerisasjon av monomerene.

De elektrisk ledende polymerene og deres fremstilling er gjenstand for den tyske patentpublikasjonen nr. 3804523.0.

Den ikke-ledende polymeren som er tilstede i belegningsmassen ifølge oppfinnelsen, skal være oppløselig eller svellbar i oppløsningsmiddel eller oppløsningsmiddelblandinger med en δ_p -verdi mindre enn 8,5, fortrinnsvis mindre enn 5,5 (kalorier/cm³)^{1/2}, og δH -verdi mindre enn 6,5, fortrinnsvis mindre enn 5,0 (kal/cm³)^{1/2}.

Egnede ikke-ledende polymerer er polyvinylformal, polyvinylacetal, polyvinylbutyral, polyvinylacetat, polyvinylklorid, polyvinylmetyleter, polyvinylmetylketon, polymaleinsyreanhydrid, polystyren, poly-N-vinylkarbazol, poly-N-vinylpyrrolidon, polyvinylpyridin, polymetakrylat, polymetylmetakrylat, polyakrylnitril, polyacetaldehyd, polyakrolein, polyetylenoksyd, polytetrahydrofuran, alifatisk polyester, polykarbonat, polybutylisocyanat, naturlig gummi, cyklokautsjukharpikser og polyuretan, metylcellulose, etylcellulose, celluloseetriacetat, polymetylsiloksan.

Foretrukket er polymetylmetakrylat, polystyren, styren-akrylnitril-kopolymerer, polyvinylacetat, polyvinylacetal, polyvinylklorid, cyklokaustsjukharpikser og polykarbonat.

5 Ved siden av den elektrisk ledende og evt. den ikke-ledende polymeren, kan beleggingsmassen ifølge oppfinnelsen inneholde ytterligere tilsatsstoffer som eksempelvis stabilisatorer, myknere, pigmenter, mattingsmidler, glidemidler og andre additiver.

10

Beleggingsmassen inneholder 10-90, fortrinnsvis 30-90 vekt-%, beregnet på basis av den samlede mengden, av elektrisk ledende polymer, og 10-90, fortrinnsvis 10-70 vekt-%, beregnet på basis av den samlede mengden, av ikke-ledende
15 polymer. Ytterligere tilsatsstoffer tilsettes, om nødvendig.

Som oppløsningsmidler eller svellemidler for den elektrisk ledende polymeren og den ikke-ledende polymeren, tjener
20 aprotiske oppløsningsmidler med en δ_p -verdi mindre enn 8,5, fortrinnsvis mindre enn 5,5 $(\text{kal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ og en δ_H -verdi mindre enn 6,5, fortrinnsvis mindre enn 5,0 $(\text{kal}/\text{cm}^3)^{1/2}$, δ -verdiene er angitt i A.F.Barton, "Handbook of Solubility Parameters and other Cohesion Parameters", CRC Press 1983,
25 side 153-161.

Egnet er eksempelvis aceton, acetonitril, N-metylpyrrolidon, nitrometan, nitropropan, γ -butyrolacton, metyletylketon, benzaldehyd, cykloheksanon, metylisobutylketon, tetrahydro-
30 furan, metylenklorid, butylacetat, xylen, toluen, dietyleter.

Foretrukket er tetrahydrofuran, cykloheksanon, aceton, metylisobutylketon, γ -butyrolakton, nitropropan, nitrometan-butylacetat. Nedenfor angis δ -verdier for noen egnede
35 oppløsningsmidler.

	$\delta p[(\text{kal}/\text{cm}^3)^{1/2}]$	$\delta H[(\text{kal}/\text{cm}^3)^{1/2}]$
γ -butyrolaceton	8,3	3,7
5 nitropropan	6,05	2,05
cykloheksan	3,1	2,5
THF	2,8	3,9
Aceton	5,1	3,4

	$\delta p[(\text{kal}/\text{cm}^3)^{1/2}]$	$\delta H[(\text{kal}/\text{cm}^3)^{1/2}]$
Toluen	7	1
Metylisobutylketon	3	2
Butylacetat	1,8	3,1
15 N-metylpyrrolidon	6	3,5
Diklormetan	3,1	3
O-xylen	0,5	1,5
Dietyleter	1,6	2,5

20 For fremstilling av beleggingsmassen ifølge oppfinnelsen oppløses eller oppsvelles, elektrisk ledende polymer og ikke-ledende polymer sammen i oppløsningsmidlet. Dette skjer ved en temperatur mellom smelte- og kokepunktet for det anvendte oppløsningsmidlet eller oppløsningsmiddelblandin-

25 gen, fortrinnsvis i området fra 0°C til 80°C, spesielt 20-60°C, evt. under omrøring eller ved andre blandeteknikker. Den samlede konsentrasjonen av de to komponentene i oppløsningsmidlet utgjør 0,1-20, fortrinnsvis 0,5-10 vekt-%. Ved behov tilsettes deretter de øvrige tilsatsstoffene.

30

Ved variasjon av mengdeforholdene mellom elektrisk ledende polymer og ikke-ledende polymer, kan egenskapene for beleggingsmassen tilpasses til de kravene som stilles, som overflatemotstand for belegget, spesifikk motstand, filmdan-

35 nelse, og de mekaniske egenskapene for belegget, som transparens, avrivningsbestandighet, resistens mot organiske og uorganiske væsker.

Fra oppløsningen eller suspensjonen kan beleggingsmassen tilbakevinnnes ved kjente fremgangsmåter, fortrinnsvis videreanvendes imidlertid oppløsningen eller suspensjonen direkte.

Disse oppløsningene kan bearbeides ved de vanlige fremgangsmåtene som anvendes ved belegging av polymeroppløsninger, på substrater som glass, metaller, halvledere og plaster, spinn-belegging, belegging fra en bredspaltedyse, sjaberbetrykning, neddykningsbelegging, spraybelegging, elektrostatisk spraybelegging, valsebelegging, trykking og lignende fremgangsmåter. Sjikttykkelsen for belegget bestemmes av påføringsfremgangsmåten, tørkebetingelsene og viskositet for oppløsningene, og ligger vanligvis i området fra 20 nm til 1000 nm.

Sjikttykkelsen for det ledende sjiktet avhenger videre i stor grad av den ønskede ledningsevnen og transparens. Med voksende sjikttykkelse avtar overflatemotstanden og transparensen blir dårligere. De anvendte elektrisk ledende polymerene har en spesifikk motstand mellom 10^{-1} S/cm, og 10 S/cm, slik at en sjikttykkelse på 100 nm gir en overflatemotstand mellom 1×10^9 Ohm og 1×10^4 Ohm. Ekstinksjonen ved en sjikttykkelse på 100 nm har bare, om overhodet, et svakt utpreget maksimum i det synlige området mellom 550 nm og 900 nm, hovedmaksimum for absorpsjonen ligger i det nære infrarøde området ved bølgelengder mellom 1000 nm og 3000 nm, ved transmisjon fremstår beleggene for det meste blekt blå eller grå. Dette betyr at beleggene ifølge oppfinnelsen er meget godt transparente i det synlige området, og tilfredsstillende samtidig på meget god måte oppgaven med bortledning av elektriske ladninger. Spesielt egnede er slik påførte sjikt av elektrisk ledende polymerer på plast som polyetylentereftalat, polyetylen, polypropylen, polyvinylklorid, polyakrylnitril, og andre, når de dessuten også er transparente i det synlige spektralområdet.

Foreliggende oppfinnelse omfatter følgelig videre anvendelse av beleggingsmasse som omtalt ovenfor, for fremstilling av elektrisk ledende sjikt på ikke-ledende, som plast, og halvledende materialer.

Foliebaner kan utstyres med et ledende sjikt på enkel måte ved at man benytter samme fremgangsmåte og apparatur som f.eks. ved belegging av fotografiske filmer, folier eller aluminiumbærere for offset-trykk-plater. Generelt må det ledende belegget bare påføres på den ene siden av folien, dersom substratet ikke er for tykt. Dersom det imidlertid skulle være nødvendig, kan også den andre siden av folien utstyres med et ledende sjikt. Dette må ikke nødvendigvis være identisk med det ledende sjiktet på forsiden.

Videre kan materialer med stor indre overflate, som tekstiler, stoffbaner, fibere, svamper, oppskummede plaststoffer osv., belegges ved neddykking.

Ved påføring av tynne sjikt med sjikttykkelser mindre enn 1 μm av beleggingsmassen ifølge oppfinnelsen, kan det på enkel måte fremstilles og realiseres katalysatorer, elektrisk ledende tråder, sensorer, halvleder-komponenter, solceller, beskyttelsesbelegg for solceller, avskjermingsmaterialer, kamouflasjemalinger i infrarød- og mikrobølgeområdet, flatevarmeledere, spesialelektroder, elektrisk ledende hhv. antistatisk utrustede folier og fibre, antistatisk utrustede skumstoffer, folier for grammafonplateomhyllinger, ledende bærefolier for filmmaterialer, spesielt for fotografiske filmer og for røntgenfilmer, avdekning av skalaer for måleinnretninger, kontrastforsterkning for billedskjermer kombinert med forhindring av elektrostatisk oppladning enten ved direkte belegging av billedskjerm-forsiden, eller ved at det anbringes en belagt glass- eller plastplate foran denne, eller ved anbringelse av en belagt folie, eller touch-panel-anordninger for billedskjermer.

Kombinasjonen av de spesielle egenskapene for de oppløselige elektrisk ledende polymerene og de ikke-ledende polymerene, muliggjør anvendelse på områder hvor slike hittil ikke har kunne benyttes, fordi de vanlige ledende polymerene i dopet tilstand ikke har vært oppløselige. Følgelig kan det på analog måte anvendes fremgangsmåter som hittil har vært anvendt ved fremstillingen av komponenter innenfor mikroelektronikk; spinn-belegging, strukturering med de kjente fremgangsmåtene fra tynnfilmteknologi, f.eks. med lysømfindlig lakk eller "resist".

De følgende eksemplene skal belyse oppfinnelsen nærmere. De angitte mengdene er angitt på basis av vekt.

Eksempel 1.

4,34 deler tetraetylammoniumtetrafluorborat, 4,53 deler 3-nonyloksytiofen og 200 deler acetonitril ble anbragt i en uoppdelt elektrolysecelle med kjølemantel. Katoden besto av et V2A-stålblikk av lengde 60 mm og bredde 55 mm. Som anode ble det anvendt en karbonfilt (flatevekt $0,4 \text{ kg/m}^2$, spesifikk overflate (BET) ca. $1,5 \text{ m}^2/\text{g}$) av lengde 60 mm, bredde 55 mm og tykkelse 4 mm. Anoden festet parallelt med katoden i en avstand på 2 cm, adskilt ved hjelp av en avstandsholder av polypropylennett. Ved en elektrolysetemperatur på 20°C og en anodestrøm på 100 mA, fikk man en cellespenning på 3-6 volt. Etter halvparten av det teoretisk påkrevde strømmengden, ble anoden som var belagt med polymeren byttet ut med en ny, og etter forbruk av den teoretiske strømmengden ble elektrolysen avsluttet. De med råprodukt belagte anodene ble etter tørking anbragt i et bad med heksan, og der digererert i lengre tid. Etter tørking ble karbonfiltet belagt med polymeren, digererert i et bad med tetrahydrofuran, inntil polymeren var gått praktisk talt fullstendig i oppløsning. Oppløsningen ble filtrert over en gassfilterdigel av porestørrelse G3, og filtratet ble inndampet til tørrhet i rotasjonsfordamper. Råproduktet ble mekanisk findelt, vasket med vann, tørket,

vasket med pentan og tørket på nytt. Det ble oppnådd 1,5 deler av et blåsort, glinsende faststoff. Elementanalysen ga følgende verdier: 64,3% C, 8,4% H, 13,8% S, 5,4% F. En presset pulverprøve av det nedmalte produktet hadde en spesifikk ledningsevne på $4,8 \times 10^{-3}$ S/cm. Ved DTG ble det inntil 220°C observert et vekttap på mindre enn 10%. GPC for den udopede formen ga en midlere molvekt (vektsmidlere) på 4500.

De følgende bestanddelene ble ved omrøring oppløst i 20 cm³ acetonitril, 40 cm³ cykloheksanon, og 40 cm³ THF: 0,8 g av den ovenfor omtalte elektrisk ledende polymeren, og 0,2 g polymetylmetakrylat med en smelteindeks MFI (230/3,8) = 11,0 g/10 min, bestemt ifølge DIN 53735, og en molvekt på $1,2 \times 10^4$ g/mol. Oppløsningen ble ved hjelp av en spinn-beleggings-innretning med omdreiningstall på ca. 1000 omdr./min, belagt på et glass-substrat av størrelse 50 mm x 50 mm. Tykkelsen av filmen ble målt med et profilometer og utgjorde 120 nm. Sjiktet ble på to motstående sidekanter utstyrt med ledende sølv, og på hver side ble det tilkoblet to kobbertråder med diameter 50 µm. Den spesifikke motstanden ble målt med et elektrometer i V/I modus ved spenninger mellom -100 volt og 100 volt i trinn på 10 V. Den oppnådde verdien for den spesifikke motstanden utgjorde 2×10^3 Ohm.cm. På det samme sjiktet ble det opptatt et transmisjonsspektrum som viste et hovedmaksimum ved 1100 nm og en optisk tetthet på 0,37.

Den samme beleggingsoppløsningen ble under de samme betingelsene påført på større glassplater av størrelse 20 cm x 20 cm. Det ble oppnådd meget homogene, og i sjikttykkelsen likeverdige filmer på glasset. Denne belagte glassplaten egner seg utmerket for kontrastforhøyelse ved billedskjerm-innretninger, ved befestigelse foran billedskjermen. Videre kan de, på grunn av ledningsevnen, anvendes for avledning av elektrostatisk ladninger som induseres av billedskjermen. For dette formålet ble det ledende sjikt ved kanten bragt i kontakt med en tynn kobbertråd, som beskrevet ovenfor, og

denne ble sammenkoblet med jord på innretningen. Derved forhindres smussansamling på billedskjermen, og samtidig forbedres kontrasten.

5 Eksempel 2.

Med de samme materialene som i eksempel 1 ble følgende oppløsning dannet: 0,5 g ledende polymer og 0,5 g polymetylmetakrylat i 50 cm³ THF, 30 cm³ cykloheksanon, 20 cm³ butylacetat. Etter påføring og måling som beskrevet i 10 eksempel 1, fikk man følgende måleverdier: sjikttykkelse 140 nm, spesifikk motstand 5×10^3 Ohm.cm. Denne oppløsningen ble også påført på større glassplater og anbragt foran en dataskjerm. Også her ble det oppnådd en forbedring av kontrasten og en god antistatisk virkning.

15

Eksempel 3.

Med de samme materialene som i eksempel 1, ble følgende oppløsning i 60 cm³ THF, 20 cm³ cykloheksanon, 20 cm³ butylacetat, fremstilt og påført på glassplater: 0,2 g 20 ledende polymer og 0,80 g polymetylmetakrylat. Målinger ved fremgangsmåten angitt ovenfor ga følgende data: sjikttykkelse 40,3 nm, spesifikk motstand 4×10^5 Ohm.cm. Anbragt foran en billedskjerm ble det oppnådd en antistatisk virkning, men knapt noen kontrastforbedring.

25

Eksempel 4.

4,34 deler tetraetylammoniumtetrafluorborat, 5,36 deler 3-dodecyloksytiofen og 200 deler acetonitril ble anbragt i en uoppdelt elektrolysecelle med kjølemantel. Katoden besto av 30 et V2A-stål-blikk av lengde 60 mm og bredde 55 mm. Som anode ble det anvendt et platinablikk av lengde 60 mm og bredde 55 mm. Ved en elektrolysetemperatur på 20°C og en anodestrøm på 50 mA fikk man en cellespenning på 3-6 volt. Etter forbruk av 1/4 av den teoretisk påkrevde strømmengden, ble den på 35 anoden utskilte polymeren fjernet mekanisk, og anoden ble anvendt på nytt. Denne fremgangsmåten ble gjentatt inntil forbruk av den teoretisk påkrevde strømmengden. Det samlede

råproduktet ble findelt mekanisk, vasket med vann, tørket, vasket med pentan og acetonitril, og tørket på nytt. Produktet ble opptatt i tetrahydrofuran, filtrert over en glassfilterdigel av porestørrelse G3, og filtratet ble
5 inndampet til tørrhet i rotasjonsfordamper. Det ble oppnådd 1,88 deler av et blåsort, glinsende faststoff. Elementanalysen ga følgende verdier: 65,7% C, 9,0% H, 11,1% S, 5,3% F. En presset pulverprøve av det malte produktet hadde en spesifikk ledningsevne på $1,5 \times 10^2$ S/cm. Ved DTG ble det
10 inntil 255°C observert et vekttap på mindre enn 10%. DSC viste et maksimum ved 350°C (130 J/g). MPC av den udopede formen ga en midlere molvekt (vektmidlere) på 5400.

Av dette produktet ble 1,0 g oppløst ved omrøring i 90 cm³
15 THF, og 10 cm³ butylacetat, sammen med 1,0 g polymetylmetakrylat av samme typen som i eksempel 1. Det ble oppnådd en blågrå oppløsning som ble anvendt i en "Kiss-Coat"-apparat for å belegge en 1,5 m lang og 0,2 m bred polyesterfolie. Tykkelsen av folien utgjorde 125 µm. I apparaturen ble
20 folien klebet sammen til en sammenhengende sløyfe, og ført over 2 valser som var anordnet over hverandre. En av valsene kunne drives med en motor. Folien berørte på den nedre valsen, hvis diameter utgjorde 200 mm, væskeoverflaten for beleggingsoppløsningen, hvorved oppløsningen fuktet folien og
25 dannet en menisk. Ved hjelp av den omdreieende valsen, ble folien belagt på overflaten. På maskinen befant det seg en tørkeinnretning, slik at filmen samtidig kunne tørkes. Med en båndhastighet på 3,0 m/min ble det på denne måten, på folien, oppnådd en meget godt vedhengende film, som oppviste
30 en overflatemotstand på $3,1 \times 10^6$ Ohm, og en optisk tetthet på 0,21 ved en bølgelengde på 1200 nm. Jevnheten av filmen var utmerket, og vedhenget på den derved belagte folien var også etter trykking over en skarp kant, uten feil.

35 Eksempel 5.

4,34 deler tetraetylammoniumtetrafluorborat, 5,93 deler 3-tetradecyloksytiofen og 200 deler acetonitril ble anbragt i

en uoppdelt elektrolysecelle med kjølemantel. Katoden besto av et V2A-stålblikk, av lengde 60 mm og bredde 55 mm. Som anode ble det anvendt et platinablikk av lengde 60 mm og bredde 55 mm. Ved en elektrolysetemperatur på 20°C og en anodestrøm på 50 mA, fikk man en celledspenning på 3-6 volt. Etter forbruk av 1/4 av den teoretiske påkrevde strømmengden ble polymeren utskilt på anoden fjernet mekanisk og anoden anvendt på nytt. Denne fremgangsmåten ble gjentatt inntil forbruk av den teoretisk påkrevde strømmengden. Det samlede råproduktet ble findelt mekanisk, vasket med vann, tørket, vasket med pentan og acetonitril og tørket på nytt. Råproduktet ble opptatt i tetrahydrofuran, filtrert over en glassfilterdigel av porestørrelse G3, og filtratet ble inndampet til tørrhet i rotasjonsfordamper. Det ble oppnådd 2,04 deler av blåsort, glinsende faststoff. Elementanalysen ga følgende verdier: 67,5% C, 10,0% H, 10,1% S, 4,8% F. En presset pulverprøve av det malte produktet hadde en spesifikk ledningsevne på 1×10^{-2} S/cm.

1 g av denne elektrisk ledende polymeren ble oppløst i 100 cm³ av en oppløsningsmiddelblanding med følgende sammensetning: 2 deler toluen, 6 deler THF, 2 deler butylacetat. Dertil ble det tilsatt 0,8 g polyvinylacetat (molekylvekt ca. 35 000, EP 80-100°C), oppløst ved omrøring og belagt i den samme apparaturen som beskrevet i eksempel 4, hvorved båndhastigheten utgjorde 2,5 m/min. Som folie ble det anvendt en 100 µm tykk polyesterfolie. Det ble oppnådd en på folien meget godt vedhengende film, som oppviste en overflatemotstand på $4 \cdot 10^7$ Ohm.

Eksempel 6.

Følgende oppløsning ble fremstilt: I 40 cm³ THF, 20 cm³ butylacetat, 40 cm³ cykloheksanon ble 0,6 g av den elektrisk ledende polymeren, hvis fremstilling er beskrevet i eksempel 4, og 0,4 g polyvinylklorid (PVC-P, $M_w = 40\ 000$) oppløst ved omrøring ved romtemperatur. Denne oppløsningen ble anvendt til å belegge en PVC-folie av tykkelse 200 µm, med en

handelsvanlig innretning for spraybelegging. Tykkelsen av det påsprayede ledende sjiktet avhenger av varigheten av innvirkningen. Overflatemotstanden for den belagte folien ble bestemt med en beskyttelsesringelektrode ifølge DIN 53482, og utgjorde 4×10^6 Ohm, den optiske tettheten var 0,2-1300 nm.

Eksempel 7.

I en oppløsningsmiddelblanding bestående av 30 cm^3 THF, 10 cm^3 nitrometan, 10 cm^3 N-metylpyrrolidon og 10 cm^3 butylacetat, ble det tilsatt 1 g av den i eksempel 4 omtalte elektrisk ledende polymeren, og 1,5 g av en styren-akrylnitril-kopolymer, og dette ble oppløst ved omrøring ved 50°C . Denne oppløsningen ble ført inn i en siktet trykk-innretning og anvendt for trykking av en folie av PVC. Det trykkede mønster besto av loddrett i forhold til hverandre stående linjer av bredde 1 mm med 1 mm mellomrom. Overflatemotstanden, målt med en beskyttelsesringelektrode ifølge DIN 53482, utgjorde 6×10^7 Ohm.

Eksempel 8.

Den samme oppløsningen som i eksempel 2 ble anvendt til å belegge $100 \mu\text{m}$ tykke fibre av polyakrylnitril, ved neddykking i oppløsningen. Ved en virketid på 1 min., fikk man et belegg som festet godt til fiberoverflaten. Motstanden for de derved belagte fibrene ble målt ved kontaktdannelse med ledende sølv i avstand på 10 mm, og utgjorde 1×10^6 Ohm.

Eksempel 9.

Følgende oppløsning ble fremstilt: I 40 cm^3 THF, 10 cm^3 cykloheksan ble 0,5 g av den elektrisk ledende polymeren, hvis fremstilling er beskrevet i eksempel 4, og 0,5 g polystyren ($M_w = 250\ 000$) oppløst ved omrøring ved romtemperatur. Denne oppløsningen ble oppvarmet til 40°C og deretter påført og målt som beskrevet i eksempel 1. Derved ble følgende verdier oppnådd: sjikttykkelse 110 nm, spesifikk

motstand på sjiktet: 1×10^3 Ohm.cm. Den optiske tettheten utgjorde ved 550 nm bare 0,06.

Eksempel 10.

5 Følgende oppløsning ble fremstilt: I 270 cm³ THF, 60 cm³ cykloheksanon ble 3 g av den elektrisk ledende polymeren, hvis fremstilling er beskrevet i eksempel 4, og 3 g syklokausharpiks av typen "Alpex CK450", oppløst ved omrøring ved romtemperatur. Med denne oppløsningen ble en
10 125 µm tykk polyetylentereftalatfolie belagt i den i eksempel 4 omtalte apparaturen. Derved ble følgende verdier oppnådd: sjikttykkelse 150 nm, spesifikk motstand for sjiktet: 2×10^3 Ohm.cm. Den optiske tettheten utgjorde 0,08 ved 550 nm.

15 Eksempel 11.

Følgende oppløsning ble fremstilt: i 670 cm³ THF ble 6 g av den elektrisk ledende polymeren, hvis fremstilling er beskrevet i eksempel 4, og 6 g polyvinylklorid (PVC-P, Mw = 40 000), oppløst ved omrøring ved romtemperatur. Med denne
20 oppløsningen ble en 12 µm tykk polyetylentereftalatfolie belagt ved hjelp av dosering via en bredspaltdyse og tørket i en etterfølgende flertrinnstørker. Det ble derved oppnådd følgende verdier: sjikttykkelse 140 nm, spesifikk motstand for sjiktet 6×10^3 Ohm.cm. Den optiske tettheten utgjorde
25 0,13 ved 550 nm.

30

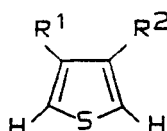
35

P a t e n t k r a v

1.

Elektrisk ledende beleggingsmasse, bestående av 10-90 vekt-%
 5 av en ikke-ledende polymer, som oppløses eller svelles i
 oppløsningsmidler med en δp -verdi på mindre enn 8,5
 $(\text{kal/cm}^3)^{1/2}$, og en δH -verdi på mindre enn 6,5 $(\text{kal/cm}^3)^{1/2}$, og
 10-90 vekt-% av en elektrisk ledende polymer, k a r a k-
 t e r i s e r t v e d at den elektrisk ledende polymer
 10 inneholder 11-100 strukturenheter som er forbundet med
 hverandre ved sammenføyning i 2-stilling og/eller 5-stilling
 og i statistisk middel består av
 60-100 mol-% strukturenheter, som er avledet fra minst en
 monomer av formel (I),

15



(I)

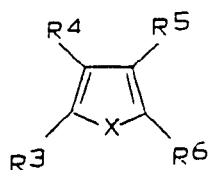
20

hvor i

R^1 står for en rettkjedet eller forgrenet, C_6 - C_{30} -alkok-
 sygruppe, og

R^2 står for et hydrogenatom eller en C_1 - C_{30} -alkoksygruppe,
 0-40 mol-% strukturenheter som er avledet fra minst en
 25 monomer av formel (II)

25



(II)

30

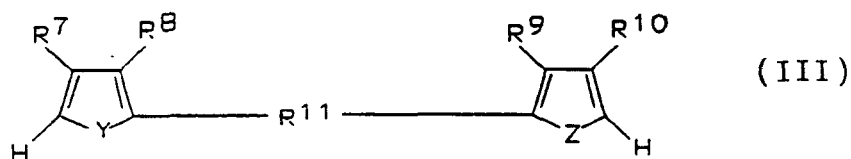
hvor i

R^4 og R^5 uavhengig av hverandre står for et hydrogenatom, et
 halogenatom, en C_1 - C_{12} -alkylgruppe, alkoksyalkyl, arylmetyl,
 aryl, en C_1 - C_4 -alkoksygruppe, eller $-O(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{CH}_3$ med $n =$
 35 1-4, eller danner sammen med C-atomene som forbinder dem, en
 aromatisk ring,

R³ og R⁶ betyr uavhengig av hverandre et hydrogenatom, eller R³ danner sammen med R⁴ og C-atomene som forbinder dem, eller R⁵ sammen med R⁶ og C-atomene som forbinder dem, en aromatisk ring,

5 X betyr et oksygenatom, et svovelatom, en NH-gruppe, en N-alkylgruppe eller en N-arylgruppe,
0-40 mol-% strukturenheter som er avledet fra minst en monomer av formel (III)

10



15

hvor
R⁷, R⁸, R⁹ og R¹⁰ uavhengig av hverandre står for et hydrogenatom, en C₁-C₁₂-alkylgruppe, en arylgruppe, eller en C₁-C₃₀-alkoksygruppe,

20

Y og Z betyr uavhengig av hverandre et oksygenatom, et svovelatom, en NH-gruppe, en N-alkylgruppe, eller N-arylgruppe,

R¹¹ betyr en arylengruppe, en heteroarylegruppe eller et konjugert system av formelen (-CH=CH)_p, hvor p er 0, 1, 2 eller 3,

25

0-40 mol-% strukturenheter som er avledet fra minst en forbindelse av formel (IV)

30



hvor

35 R¹² og R¹³ uavhengig av hverandre betyr et hydrogenatom, et halogenatom, en C₁-C₁₂-alkylgruppe, en C₁-C₃₀-alkoksygruppe, en C₁-C₁₂-acylaminogruppe, eller en C₁-C₁₂-acyloksygruppe,

R¹⁴ betyr et halogenatom, en C₁-C₁₂-alkylgruppe, en C₁-C₃₀-alkoksygruppe, en C₁-C₁₂-acylaminogruppe, en C₁-C₁₂-acylgruppe eller en C₁-C₁₂-acyloksygruppe, og

X har den ovenfor under formel (II) angitte betydningen,

5 hvorved den elektrisk ledende polymeren foreligger i oksydert form og er fullstendig oppløselig i aprotiske oppløsningsmidler eller oppløsningsmiddelblandinger ved 25°C, hvorved det oppnås oppløsninger med et innhold på minst 0,5 g av polymeren i 100 cm³ oppløsningsmiddel eller oppløsnings-
10 middelblanding, ved 25°C.

2.

Beleggingsmasse ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at den elektrisk ledende polymeren og den ikke-
15 ledende polymeren oppløses eller oppsvelles i oppløsningsmidler eller oppløsningsmiddelblandinger, med en δp -verdi mindre enn 5,5 (kal/cm³)^{1/2}, og en δH -verdi mindre enn 5,0 (kal/cm³)^{1/2}.

20 3.

Beleggingsmasse ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at den ikke-ledende polymeren er polyvinylformal, polyvinylacetal, polyvinylbutyral, polyvinylacetat, polyvinylklorid, polyvinylmetyleter, polyvinylmetylketon, poly-
25 maleinsyreanhydrid, polystyren, poly-N-vinylkarbazol, poly-N-vinylpyrrolidon, polyvinylpyridin, polymetakrylat, polymetylmetakrylat, polyakrylnitril, polyacetaldehyd, polyakrolein, polyetylenoksyd, polytetrahydrofuran, alifatisk polyester, polykarbonat, polybutylisocyanat, naturlig gummi, cyk-
30 lokautsjukharpikser, polyuretan, metylcellulose, etylcellulose, celluloseetriacetat eller polymetylsiloksan.

4.

Anvendelse av beleggingsmasse ifølge krav 1, for fremstilling
35 av elektrisk ledende sjikt på ikke-ledende, som plast, og halvledende materialer.