

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

88440

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 12.07.74 (P. 172660)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 20.07.1977

MKP G03c 1/72

Int. Cl.² G03C 1/72

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Ryszard Siegoczyński, Jędrzej Jędrzejewski, Barbara Klein-Szymańska

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Materiał światłoczuły

1

Przedmiotem wynalazku jest materiał światłoczuły znajdujący zastosowanie w elektrofotografii.

Burzliwy rozwój elektrofotograficznych metod od-
twarzania i powielania obrazów wymaga doskona-
lenia materiałów światłoczułych. Do najbardziej
znanych i stosowanych ostatnio powszechnie w kse-
rografii materiałów światłoczułych należą selen
bezpociowy, tlenek cynku lub kadmu zawieszono-
ne w odpowiednich ośrodkach wiążących. Stosuje
się również wiele substancji organicznych na przy-
kład węglowodory o skondensowanych pierście-
niach i wielopierścieniowe związki heterocykliczne.

Szczególnie dużym zainteresowaniem cieszą się
światłoczułe związki wielkocząsteczkowe nie wy-
magające zawieszania ich w ośrodkach wiążących,
ponieważ same dają powłoki lakiernicze. Należą do
nich między innymi żywice antraceno-formaldehy-
dowe, acenafteno-formaldehydowe, a także poli-
mery N-winylokarbazolu. Warstwy organiczne przy
wszystkich swoich zaletach, takich jak prosty spo-
sób otrzymywania, możliwość tworzenia powłok
i niski koszt produkcji, mają tę wadę, że w porów-
naniu na przykład z selenem czułość ich jest mała.
Najczęściej uczula się je metodą sensybilizacji op-
tycznej przez dodatek barwników.

Skuteczniejszą od uczulania barwnikami metodą
sensybilizacji jest sensybilizacja materiału światło-
czułego przez wytworzenie z nim kompleksu C-T
(charge-transfer), na przykład według polskiego
opisu patentowego nr 53 723, to jest wytwarza się

2

koordynacyjne wiązanie z przeniesieniem ładunku.
Do związku o charakterze donora elektronów wpro-
wadza się uczulacz, który jest akceptorem elektro-
nów. Częsteczki układu już w stanie podstawowym
tworzą wiązania koordynacyjne typu C-T. Przykła-
dem tego typu materiałów światłoczułych są war-
stwy światłoczułe uzyskane na bazie poliwinilo-
karbazolu jako donora elektronów i trójnitrofluore-
nonu dodawanego w charakterze akceptora elektro-
nów, znane na przykład z opisów patentowych St.
Zjedn. Am. nr nr 3 037 861 i 3 162 532.

Okazało się, że można uzyskać skuteczniejszy w
obszarze absorpcji polimeru materiał światłoczuły
od dotychczas stosowanych, przez wprowadzenie do
związku wielkocząsteczkowej substancji uczula-
jącej go za pomocą innego mechanizmu niż wyżej
opisano. Badania nad mechanizmem generacji foto-
nośników wykazały nieoczekiwane, że wzrost foto-
przewodnictwa polimeru o charakterze donora elek-
tronów uzyskuje się nie tylko przez wprowadzenie
czynnika akceptującego elektrony, ale również efekt
ten można uzyskać przez dodatek substancji, która
w stanie podstawowym jest również donorem elek-
tronów.

Materiał światłoczuły według wynalazku zawiera
związek wielkocząsteczkowy o charakterze donora
elektronów, który jako podstawniki w łańcuchu
głównym zawiera pierścienie aromatyczne lub he-
terocykliczne oraz substancję organiczną niskoczą-
steczkową dodawaną w stosunku molowym 10⁻³—

—10⁻¹, która ma również własności donora elektronów, przy czym jej potencjał jonizacyjny I_u jest równy lub zbliżony do potencjału jonizacyjnego I_p użytego związku wielkocząsteczkowego. W przypadku równości potencjałów jonizacyjnych, powinowactwa elektronowe A_u substancji dodawanej powinno być większe od powinowactwa A_p polimeru.

$$I_u \geq I_p, \text{ jeżeli } I_u \cong I_p, \text{ wówczas } A_u \geq A_p$$

Cząsteczki materiału światłoczułego według wynalazku nie tworzą kompleksu typu C-T w stanie podstawowym. Dopiero naświetlenie światłem o długości fali odpowiadającej absorpcji substancji wielkocząsteczkowej powoduje oddziaływanie typu ekscipleks, pomiędzy stanami wzbudzonymi grup bocznych polimeru $^1A^*$ z niewzbudzonymi stanami cząsteczek substancji uczulającej 1B . Oddziaływanie to można przedstawić następująco



Dzięki wprowadzeniu do związku wielkocząsteczkowego substancji uczulającej według wynalazku uzyskuje się 5-50-krotny wzrost fotoprzewodnictwa czystego polimeru. Spośród wielu związków wielkocząsteczkowych o charakterze donorowym, które mogą wchodzić w skład materiału światłoczułego według wynalazku na szczególne wyróżnienie zasługuje na przykład polistyren, poli-N-winylokarbazol, poli-1-winylnaftalen, poliacenaften, poliwinylksylen, poliwinylantracen i inne. Jako związki, które spełniają funkcję uczulacza w materiale światłoczułym według wynalazku stosuje się zwłaszcza benzantron, piren, trójfenylen, koronen.

Poniższe przykłady ilustrują wynalazek nie ograniczając jednak składu materiału światłoczułego.

Przykład I.

poli-N-winylokarbazol (PWK) — 19,4 g
benzantron — 0,23 g

19,4 g poli-N-winylokarbazolu (PWK) o potencjale jonizacyjnym $I = 7,4$ eV i powinowactwie elektro-nowym $A = 0,2$ eV; rozpuszcza się w 250 ml benzenu. Do otrzymanego roztworu dodaje się roztwór 0,23 g benzantronu ($I = 7,5$ eV i $A = 0,4$ eV) w 50 ml benzenu. Otrzymany lakier po wylaniu na metalowe podłoże i odparowaniu rozpuszczalnika stanowi jednorodny materiał światłoczuły, służący jako warstwa kserograficzna. Wykazuje on 50-krotny wzrost fotoprzewodnictwa w stosunku do czystego polimeru.

Przykład II.

PWK — 19,4 g

piren — 0,2 g ($I = 7,5-7,7$ eV; $A = 0,6$ eV)

Sposób postępowania jak w przykładzie I. Uzyskany materiał światłoczuły wykazuje 10-krotny wzrost fotoprzewodnictwa.

5 Przykład III.

PWK — 19,4 g

trójfenylen — 0,21 g ($I = 8,1$ eV; $A = 0,2$ eV)

Materiał światłoczuły wykazuje 8-krotny wzrost fotoprzewodnictwa w stosunku do czystego polimeru.

10

Przykład IV

poliacenaften — 15,2 g ($I = 7,6$ eV)

trójfenylen — 0,21 g

Materiał światłoczuły wykazuje 20-krotny wzrost fotoprzewodnictwa w stosunku do czystego polimeru.

15

Przykład V

poli-9-winyloantracen — 20 g ($I = 7,5$ eV)

trójfenylen — 0,21 g

20

Materiał światłoczuły wykazuje 25-krotny wzrost fotoprzewodnictwa w stosunku do czystego polimeru.

Przykład VI

poliacenaften — 15,5 g

25

koronen — 0,3 g ($I = 7,6$ eV; $A = 0,2$ eV)

Materiał światłoczuły wykazuje 15-krotny wzrost fotoprzewodnictwa w stosunku do czystego polimeru.

30

Zastrzeżenia patentowe

1. Materiał światłoczuły składający się ze związku wielkocząsteczkowego o charakterze donorowym i uczulacza, **znamienny tym**, że zawiera związek wielkocząsteczkowy o charakterze donorowym, w którym podstawnikami w łańcuchu głównym są pierścienie aromatyczne lub heterocykliczne oraz 10⁻³—10⁻¹ mola na 1 mol związku wielkocząsteczkowego, niskocząsteczkowego związku organicznego również o charakterze donorowym zdolnego do tworzenia kompleksu ze związkiem wielkocząsteczkowym i o potencjale jonizacyjnym równym lub zbliżonym do potencjału jonizacyjnego związku wielkocząsteczkowego.

45

2. Materiał światłoczuły według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako związek wielkocząsteczkowy o charakterze donorowym zawiera polistyren, poli-N-winylokarbazol, poli-1-winylnaftalen, poliacenaften, poliacenaften, poliwinylksylen, poliwinylantracen.

50

3. Materiał światłoczuły według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako niskocząsteczkowy związek organiczny o charakterze donorowym zawiera benzantron, piren, trójfenylen, koronen.

55