



Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 57e,5/08

Zgłoszono: 19.VI.1970 (P 141 450)

Pierwszeństwo: 25.VI.1969 (Stany
Zjednoczone
Ameryki)

MKP G03g 5/08

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.1972

Opis patentowy opublikowano: 15.II.1974

Twórcy wynalazku: Leon Andre Teuscher, Michael Paul Trubisky,
Frank Michael Palermiti, Charles J. Levine

Uprawniony z patentu: Xerox Corporation, Rochester (Stany
Zjednoczone Ameryki)

Element fotoczuły, zwłaszcza do powielacza kserograficznego

1

Przedmiotem wynalazku jest element fotoczuły, zwłaszcza do powielacza kserograficznego.

Odkrycie fotoprzewodnictwa szklistego selenu o wysokim stopniu czystości zapoczątkowało powszechne użycie tej substancji w urządzeniach kserograficznych produkowanych seryjnie. Głównymi zaletami szklistego selenu jest to, że utrzymuje on ładunek elektryczny w ciągu długiego czasu, gdy znajduje się w ciemności i że jest w porównaniu z innymi fotoprzewodnikami bardziej światłoczuły. Co więcej, szklisty selen odznacza się wyjątkową odpornością fizyczną, co umożliwia wielokrotne używanie go, nawet tysiące razy.

Szklisty selen, jednakże, obciążony jest jedną poważną wadą. Otóż, staje się on niestabilny w temperaturze nieco powyżej 38°C i zaczyna krystalizować. Krystaliczny selen jest bezużyteczny do celów kserografii, ponieważ przewodzi prąd elektryczny również w ciemności. Jak wynika z przeprowadzonych badań dodanie do selenu pewnej ilości arsenu nie tylko polepsza czułość spektralną selenu, lecz również znacznie zmniejsza możliwości krystalizacji w podwyższonej temperaturze. Do stopu arsenu z selenem można dodać pewną ilość halogenu, na przykład jodu, czy chloru, co wydatnie polepsza charakterystyki elektryczne fotoprzewodnika, jak jego światłoczułość, czy czułość spektralną.

Warstwy stopu arsenu z selenem opisane powyżej zazwyczaj wytwarza się w następujący spo-

2

sób. Mieszaninę arsenu z selenem o dobrze dobranych proporcjach umieszcza się w zamkniętym naczyniu, które można opróżnić z powietrza. W próżni rozgrzewa się tygiel zawierający mieszaninę tak, aby pary stopu arsenu z selenem mogły kondensować w postaci szklistej warstwy na podłożu umieszczonym nad tygłem.

Stopy arsenu z selenem używane w kserografach produkowanych seryjnie mają zazwyczaj postać warstwy szklistego materiału, umieszczonej na sztywnym podłożu o kształcie płaskiej płyty, bądź cylindrycznego bębna. Gdy nałoży się w opisany powyżej sposób warstwę stopu arsenu z selenem na giętą podłożę w formie zamkniętej taśmy, powstaje problem pęknięcia i odpadania warstwy bezpostaciowego stopu w trakcie powtarzania cykli pracy. Spowodowane to jest kruchością, niewielką giętkością, bezpostaciowego stopu arsenu z selenem. Z tego powodu stosowanie szklistych stopów arsenu z selenem ogranicza się do podłoża w postaci sztywnej płaskiej płyty lub bębna, na których warstwa stopu fotoprzewodzącego nie jest poddawana zginaniu. Jednakże w kserografach działających z dużą szybkością użycie giętkiej taśmy o zamkniętym obiegu jest bardzo pożądane ze względu na możliwość naświetlania całego kadru. Co więcej giętą taśmę fotoprzewodzącą mają poważne zalety

konstrukcyjne, takie jak na przykład powiększenie strefy wywoływania.

Poza arsenem selen można również stapiać z innymi pierwiastkami: siarką, bizmutem, antymonem, tellurem, talem i ich mieszaninami dzięki czemu uzyskuje się polepszenie charakterystyk elektrycznych i/lub właściwości fizycznych mieszaniny fotoprzewodzącej. Na ogół również te stopy są obarczone, tak samo jak stop arsenu z selenem, brakiem giętkości.

Z powyższego wynika, że zastosowanie w kserografii szklistego stopu selenu na giętkim podłożu ma poważne zalety, lecz napotyka na poważne ograniczenia wynikające z właściwości fizycznych stopu, które należałoby najpierw zmienić.

Celem wynalazku jest wykonanie płyty kserograficznej z fotoprzewodzącego szklistego stopu selenu zawierającego w mniejszej części żywicę wiążącą, zwłaszcza do giętkich taśm i taśm bez końca.

Zadanie to zostało rozwiązane w ten sposób, że płyta kserograficzna ma warstwę fotoprzewodzącą, która zgodnie z wynalazkiem składa się z ponad 50% wagowych szklistego fotoprzewodzącego stopu selenu, zmieszanego z poniżej 50% wagowych żywicy wiążącej stanowiącej izolację elektryczną, przy czym fotoprzewodząca warstwa izolacyjna ma postać ciągłego podłoża ze stopu selenu z nierównomiernie rozproszonymi w nim cząstkami i obszarami żywicy izolującej. Taka mieszanina fotoprzewodząca wykazuje znacznie większą giętkość fizyczną w porównaniu ze stosowanymi powszechnie stopami selenu. Wynaleziona mieszanina zawiera szklisty stop arsenu z selenem, który jest stabilny termicznie i ma właściwości fotoprzewodzące takie jak warstwy szklistego stopu arsenu z selenem bez żywicy wiążącej, a jednocześnie wykazuje znaczną giętkość, którą zawdzięcza niewielkiej, lecz mającej duże znaczenie domieszce substancji wiążącej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia giętką taśmę, którą można zastosować w kserografii, fig. 2 — wykres zależności temperatury zeszklenia od składu procentowego dla szklistych stopów arsenu z selenem, fig. 3a i fig. 3b przedstawiają typową strukturę mieszaniny fotoprzewodnik-żywica obserwowaną pod mikroskopem elektronowym.

Na fig. 1 przedstawiono płytę kserograficzną w kształcie giętkiej taśmy złożonej z podłoża wykonanego z substancji przewodzącej takiej, jak miedź, aluminium, stal i podobnych. Chociaż przedstawiono je jako giętką taśmę, podłoże może mieć dowolną odpowiednią grubość, może być sztywne lub giętkie i może mieć dowolny kształt arkusza, płyty, cylindra lub bębna. Może być również wykonane z innych substancji takich, jak metalizowany papier, arkusze masy plastycznej pokryte cienką warstwą aluminium lub miedzi, czy szkło pokryte cienką przewodzącą warstwą chromu lub tlenku cyny.

Warstwa 12, którą pokryte jest podłoże 11, jest mieszaniną szklistego stopu fotoprzewodzącego selenu i stosunkowo niewielkiej ilości izolującej

elektrycznie organicznej żywicy wiążącej. Grubość warstwy fotoprzewodzącej nie jest zbyt ważna. Do zastosowania w kserografii najlepsze są grubości od 10 μm do 300 μm lecz warstwy mogą być zarówno grubsze jak i cieńsze. Do większości zastosowań w kserografii, jednakże, najkorzystniejsze są grubości zawarte między 20 μm i 200 μm . Taśma 10 jest rozpięta na rolkach 13, które przebiegają przez jej powierzchnię poprzez konwencjonalny cykl kserograficzny, który zazwyczaj składa się z ładowania, naświetlania i wywoływania obrazu.

Według wynalazku fotoprzewodnik należy zmieszać z niewielką ilością izolującej żywicy wiążącej. Jednakże, należy podkreślić, że wynalazek ten dotyczy każdego szkliwa fotoprzewodzącego zawierającego selen. Typowe szkliwa selenowe to stopy arsenu i selenu, arsenu, antymonu i selenu, bizmutu i selenu, antymonu i selenu, arsenu, siarki i selenu, selenu i telluru oraz mieszaniny wymienionych stopów. Szczególnie często używa się fotoprzewodnika będącego stopem arsenu i selenu o zawartości arsenu w granicach od 0,5% do 50% wagowych i resztę selenu.

Ze względu na najczęściej stosowane w kserografii grubości warstw konieczne jest kontrolowanie rozmiarów cząstek fotoprzewodnika przed utworzeniem warstwy by ich średnica nie przewyższała grubości warstwy. Chociaż w pewnych przypadkach można dopuścić by cząstki miały rozmiary nawet 50 μm , lecz gdy rozmiary cząstek zawierają się w granicach od 1 do 10 μm uzyskuje się dzięki dobremu rozproszeniu w mieszaninie stopu i żywicy najlepsze własności fotoprzewodzące. Typowy rozkład rozmiarów cząstek stopu według wynalazku podano w tabeli.

Tabela

Rozkład rozmiarów cząstek fotoprzewodnika	
88,3 %	10 μm
8,5 %	10—20 μm
2,9 %	20—30 μm
0,3 %	40 50 μm

Substancją wiążącą, którą miesza się ze stopem szklistym, może być dowolna żywica o właściwościach dobrego izolatora elektrycznego. Żywica powinna być na tyle dobrym izolatorem, by nie odprowadzała ładunku elektrostatycznego z powierzchni warstwy fotoprzewodzącej z szybkością przeszkadzającą w tworzeniu i zachowywaniu utajonego obrazu elektrostatycznego. Do typowych substancji należą: polistyren, poliestry, fenoplasty, żywice silikonowe, żywice akrylowe i metakrylowe, etyloceluloza, żywice celulozowe, jak na przykład nitroceluloza, polimery winylowe, epoksydy i mieszaniny wymienionych substancji.

Szczególnie godnymi uwagi substancjami wiążącymi są chlorowane kauczuki (chlorowane poliolefiny), które można określić jako kauczuki naturalne, lub raczej poliolefiny, do których dodano znaczne ilości chloru (do powyżej 65%) w celu zmiany właściwości elastomeru. Typowymi przykładami są „Parlon” — chlorowany kauczuk na-

turalny i „Perlon P” — izotaktyczny polipropylen oraz „Hypalon” — polietylen.

Fotoprzewodnik występuje w mieszaninie w ilości od 60% do 97% wagi, a żywica wiążąca od około 3% do 40% wagi. Najlepsze charakterystyki elektryczne wykazuje mieszanina o zawartości fotoprzewodnika od 90% do 95% wagi i żywicy od 5% do 10% wagi.

Najłatwiej można mieszać rozdrobniony fotoprzewodnik z roztworem żywicy, a następnie spryskiwać podłoże zawiesiną aż do osiągnięcia pożądanej grubości warstwy. Rozpuszczalnik wyparowuje w trakcie wysychania pokrycia. Proces ten można przyspieszyć przez lekkie ogrzanie warstwy w piecyku. W tym stadium warstwa mieszaniny fotoprzewodnika z żywicą składa się w większej części z oddzielnych cząstek fotoprzewodzących otoczonych całkowicie lub częściowo żywicą.

Wymienioną warstwę wygrzewa się następnie w temperaturze zeszklenia użytego stopu fotoprzewodzącego w wyniku czego spływa on i koaguluje tworząc w pewnym stopniu jednorodną matrycę szklistego stopu selenu zawierającą oddzielne, rozłożone bezładnie cząstki, bądź obszary żywicy. Zazwyczaj wygrzewanie przeprowadza się w temperaturze nieco wyższej niż temperatura zeszklenia w ciągu do około 30 minut do kilku godzin. Ani dokładna temperatura wygrzewania, ani czas w ciągu jakiego się się przeprowadza nie są szczególnie istotne, jeśli tylko warunki są wystarczające na to, aby cząstki fotoprzewodzącego szkliwa spłynęły i połączyły się tworząc fotoprzewodzącą matrycę.

Fig. 2 przedstawia wykres zależności temperatury zeszklenia stopów arsenu z selenem od ich procentowego składu. Temperatura ta zmienia się od około 40°C do 185°C dla zmian stężenia atomowego arsenu w stopie od około zera do nieco powyżej 40%. Temperatura zeszklenia i innych stopów selenu użytych w tym wynalazku również należy do tego zakresu.

Fotoprzewodniki złożone z selenu i antymonu zawierają antymon w ilości od 5% do 21% wagowych i jako resztę selen. Fotoprzewodniki złożone z arsenu, selenu i antymonu zawierają do około 49% wagowych arsenu, selenu nie mniej niż 40% i od około 0,15% do 31,0% antymonu. Fotoprzewodniki złożone z arsenu, siarki i selenu zawierają do 18% wagowych arsenu od około 10% do 90% siarki i od około 10% do 90% selenu. Fotoprzewodniki selenowo-bizmutowe zawierają bizmut w ilości od 1% do 10% wagi i jako resztę selen.

Dobranie fotoprzewodnika o odpowiedniej temperaturze zeszklenia i izolującej żywicy wiążącej umożliwia wykonanie płyty kserograficznej wykazującej dobre właściwości elektryczne i fizyczne. Sposób wykonania płyty według wynalazku wymaga dobrania stopu selenu o takiej temperaturze zeszklenia, aby żywica nie rozłożyła się w procesie wygrzewania stosowanym po utworzeniu warstwy mieszaniny fotoprzewodnika i wiążącej żywicy. Proces ten powoduje bardzo znaczne zmiany lepkości stopu selenu w trakcie wygrze-

wania, który wskutek tego stapia się tworząc szklistą matrycę fotoprzewodzącą zawierającą oddzielne cząstki lub obszary żywicy. Struktura wykonana w ten sposób odznacza się wybitną elastycznością fizyczną, zwłaszcza do zastosowania do pokrycia giętkiej taśmy i ma dobre właściwości elektryczne, takie, jak warstwy ze stopu selenu nie zawierającego żywicy.

Fig. 3a przedstawia strukturę mikroskopową przekroju płyty wykonanej według wynalazku, obserwowaną w powiększeniu 5 000 razy pod mikroskopem elektronowym. Struktura ta zawiera wagowo 95 części szklistego stopu arsenu z selenem (wagowo 27% Ars. i 75% Se) zmieszanych z 5 częściami chlorowanego kauczuku o nazwie handlowej „Parlon”. Cząstki fotoprzewodzące przedstawione są na rysunku jako czarna struktura, podczas gdy części jaśniejsze lub szare przedstawiają wiążący kauczuk. Strukturę przedstawiono na fig. 3a obserwowano przed wygrzewaniem i reprezentuje ona pokrycie wykonane według wynalazku po wyparowaniu rozpuszczalnika żywicy. Fig. 3b przedstawia strukturę z fig. 3a po wygrzewaniu w temperaturze 150°C w ciągu 1 godziny, w wyniku czego cząstki fotoprzewodnika stopiły się w matrycę fotoprzewodzącą (ciemne obszary), która otacza oddzielne cząstki lub obszary żywicy (jaśniejsze lub szare). Przypuszcza się także, że żywica prócz pojedynczych cząstek czy obszarów występuje również w postaci siatek. Warstwę fotoprzewodzącą przedstawioną na fig. 3a i 3b wykonano w sposób opisany w przykładzie I poniżej.

Wynalazek, a w szczególności sposób wytwarzania warstw fotoprzewodzącego stopu selenu zawierającego niewielką domieszkę wiążącej żywicy, zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie poniższych przykładów, w których procenty wszędzie tam, gdzie nie zaznaczono inaczej, oznaczają procenty wagowe.

Przykład I. Płytę kserograficzną wykonano w następujący sposób. Szklisty stop złożony z 17% arsenu, 82% selenu i 0,1% jodu zmielono w mikromłynku w ciągu 10 minut. Zmieloną substancję przesiano następnie przez sito Nr 325 (325 otworów na 1 cal). Przesiany pył zanalizowano pod mikroskopem i oceniono, że 89% cząstek ma średnicę mniejszą od około 10 μm . Zmieszano ręcznie 95 gramów przesianego pyłu z 50 gramami 10% roztworu chlorokauczuku w toluenie. Mieszanie tę nałożono przy użyciu powlekacza Byrda na folię miedzianą o grubości 0,1 mm tak, by po wysuszeniu warstwa miała grubość około 20 μm . Pokrytą płytę suszono w ciągu 30 minut w temperaturze 50°C i następnie wygrzewano w ciągu 1 godziny w temperaturze 165°C. Pokrytą w ten sposób folię miedzianą umocowano na aluminiowym bębnie kopiarki biurowej i użyto do zwykłego kopiowania kserograficznego. Płyta ta drukowała dobrze. Dane elektryczne ze skanowania kserograficznego wykazują, że światłoczułość tej płyty jest 2,5 raza większa niż szklistego selenu w takich samych warunkach, a szczytkowy potencjał po dokonaniu pełnego cyklu wynosił zero

woltów. Ponadto płyta wykazywała znakomitą giętkość.

Przykład II. Drugą płytę wykonano mieląc stop złożony w 28% z arsenu, 71,9% selenu i 0,1% jodu w ciągu 30 minut w młynku planetarnym. Zmieloną substancję przesiano przez sito Nr 325. Następnie mieszano w ciągu 1 godziny w młynku planetarnym 48 gramów przesianego pyłu z 2,5 gramami chlorowanego kauczuku. Do suchej mieszaniny dodano 25 gramów toluenu i znów mieszano w ciągu 1 godziny w młynku planetarnym. Otrzymaną mieszaninę naniesiono na folię miedzianą o grubości 0,1 mm przy użyciu powlekaacza Byrda. Grubość wysuszonej warstwy wynosiła 48 μm . Pokrytą płytę suszono w temperaturze 50°C w ciągu 15 minut, a następnie wygrzewano w temperaturze 175°C w ciągu 1 godziny. Przygotowaną w ten sposób płytę umocowano na aluminiowym bębnie kopiarki biurowej i poddano cyklowi pracy. Okazało się, że światłoczułość tej płyty była 4 do 5 razy większa niż szklatego selenu, a potencjał szczątkowy po dokonaniu cyklu wynosił zero woltów.

Przykład III. Trzecią płytę wykonano w taki sam sposób, jak w przykładzie II, jedynie warstwa miała grubość około 90 μm . Właściwości elektryczne tej płyty były porównywalne z właściwościami płyty z przykładu II. Użyto tej płyty do powielania i otrzymano druk o dobrej jakości z niewielkim zamazaniem tła. Również ta płyta była bardzo giętka.

Przykład IV. Czwartą płytę wykonano w podobny sposób jak w przykładzie II, z tym, że wygrzewanie przeprowadzano w ciągu 1 godziny w temperaturze 150°C, a nie jak uprzednio w ciągu 1 godziny w temperaturze 175°C. Płyta ta wykazuje wyższy potencjał szczątkowy niż płyta z przykładu II, lecz jej giętkość jest również znakomita.

Przykład V. Piątą płytę wykonano w taki sam sposób jak w przykładzie II, jedynie zamiast chlorokauczuku użyto żywicy fenoksydowej. Płyta ta ma własności elektryczne i fizyczne podobne do płyty z przykładu II.

Przykład VI. Szóstą płytę wykonano według sposobu opisanego w przykładzie II. Warstwa fotoprzewodząca o grubości 60 μm składa się w 28% z arsenu i w 72% z selenu. Płyta wykazuje doskonałe własności elektryczne i fizyczne.

Fotomikrogramy i inne dane wskazują na to, że warstwy fotoprzewodzące opisane w powyższych przykładach składają się przed wygrzewaniem z cząsteczek fotoprzewodnika rozproszonych równomiernie w żywicy, przy czym każda z tych cząsteczek jest pokryta warstwą żywicy, jak pokazano na fig. 3a. Zaobserwowano również, że przed wygrzewaniem 40% powierzchni warstwy to przestrzeń wolna. W trakcie procesu wygrzewania, który przebiega około, lub nieco powyżej temperatury zeszklenia dla użytego fotoprzewodzącego stopu selenu, cząstki stopu spływają i stapiają się ze sobą tworząc matrycę szklatego stopu, która zawiera rozproszone cząstki żywicy. Innymi słowy, cząstki fotoprzewodzące spływają i stapiają się

razem zalewając większość przestrzeni, która uprzednio była swobodna. Żywica grupuje się w obszarach o rozmiarach, czy średnicy około 5 μm otoczonych przez, w zasadzie ciągłą, szklistą matrycę stopu selenu, jak pokazano na fig. 3b. Żywica występuje w postaci oddzielnych wysepek lub izolowanych cząstek, lecz może również przybrać postać sieci częściowo lub całkowicie otaczającej obszary matrycy fotoprzewodzącej.

Następny przykład przedstawia zalety wynalazku zwłaszcza w zastosowaniu do elementu fotoprzewodzącego w postaci giętkiej taśmy.

Przykład VII. Nałożono fotoprzewodzącą warstwę arsenowo-selenową nie zawierającą żywicy na folię miedzianą o grubości 0,1 mm. Nakładanie wykonano poprzez naparowywanie w próżni. Warstwa fotoprzewodząca o grubości 20 μm zawierała 40% arsenu i 60% selenu. Zginając tę płytę kilkakrotnie na stalowej rolce o średnicy około 5 cm zbadano jej giętkość mechaniczną. Po kilku zgięciach warstwa arsenowo-selenowa bardzo popękała, co wskazuje na stosunkowo słabe przyleganie i niewielką odporność przy użyciu w warunkach wymagających giętkości. W sposób opisany w przykładzie II wykonano trzy płyty o grubości 20, 44 i 57 μm złożone w 5 częściach z żywicy chlorokauczukowej i w 95 częściach ze stopu zawierającego 28% arsenu i 72% selenu. Każdą z tych płyt zginano 500 000 razy na takim samym wałku stalowym o średnicy około 5 cm i nie zaobserwowano żadnych pęknięć.

Próba przeprowadzona w przykładzie VII wyraźnie wskazuje, że płyty zawierające niewielką ilość żywicy domieszanej do szklatego stopu selenu wykazują wybitną giętkość, a jednocześnie ich charakterystyki elektryczne nie ulegają pogorszeniu. Należy zaznaczyć, że do szklistych stopów selenu użytych w niniejszym wynalazku można dodawać niewielkie ilości domieszek, co polepsza ich właściwości elektryczne. Na przykład dodanie niewielkich ilości halogenów: jodu, chloru, bromu i fluoru polepsza czułość spektralną fotoprzewodnika. Domieszki halogenów są szczególnie efektywne, gdy dodaje się je do stopów arsenu z selenem w ilościach od 10 do 10 000 części na milion. Domieszki można mieszać wprost z fotoprzewodnikiem, lub z mieszaniną fotoprzewodnika z żywicą, lub mogą stanowić składnik substancji wiążącej.

Chociaż w opisie niniejszego wynalazku podano szczególnie składniki stopów fotoprzewodzących i ich proporcje, można z powodzeniem używać innych materiałów, na przykład takich, jakie wymieniono powyżej. Co więcej, zastosowanie innych materiałów lub ich modyfikacji może doprowadzić do synergizacji lub polepszenia warstwy fotoreceptora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Element fotoczuły, zwłaszcza do powielacza kserograficznego, zawierający fotoprzewodzącą warstwę izolacyjną, **znamienny tym**, że warstwa ta składa się z ponad 50% wagowych szklatego fotoprzewodzącego stopu selenu zmieszanego z poniżej 50% wagowych żywicy wiążącej stanowiącej izolację elektryczną, przy czym fotoprzewodząca

warstwa izolacyjna ma postać ciągłego podłoża ze stopu selenu z nierównomiernie rozproszonymi w nim cząstkami i obszarami żywicy izolującej.

2. Element według zastrz. 1, **znamienny tym**, że warstwa fotoprzewodząca zawiera stop selenu w ilości od około 60% do 97% wagowych, korzystnie od 90% do 95% wagowych i żywicę w ilości od około 3% do 40% wagowych, korzystnie od 5% do 10% wagowych.

3. Element według zastrz. 1—2, **znamienny tym**, że żywicę stanowi chlorokauczuk.

4. Element według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że selen występuje w stopie wraz z jedną lub więcej spośród następujących substancji: arsen, siarka, bizmut, antymon i tellur.

5. Element według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że fotoprzewodnik zawiera stop arsenu z selenem.

6. Element według zastrz. 5, **znamienny tym**, że arsen wchodzi w skład stopu w ilości od około 0,5% do 50% wagowych.

7. Element według zastrz. 5—6, **znamienny tym**, że stop arsenu z selenem jest domieszkowany halogenem.

8. Element według zastrz. 1—7, **znamienny tym**, że grubość warstwy fotoprzewodzącej wynosi od około 10 do 300 μm .

9. Element według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że zawiera podłoże przewodzące prąd elektryczny, na które nałożona jest warstwa fotoprzewodząca.

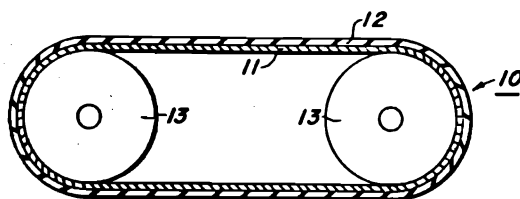


FIG. 1

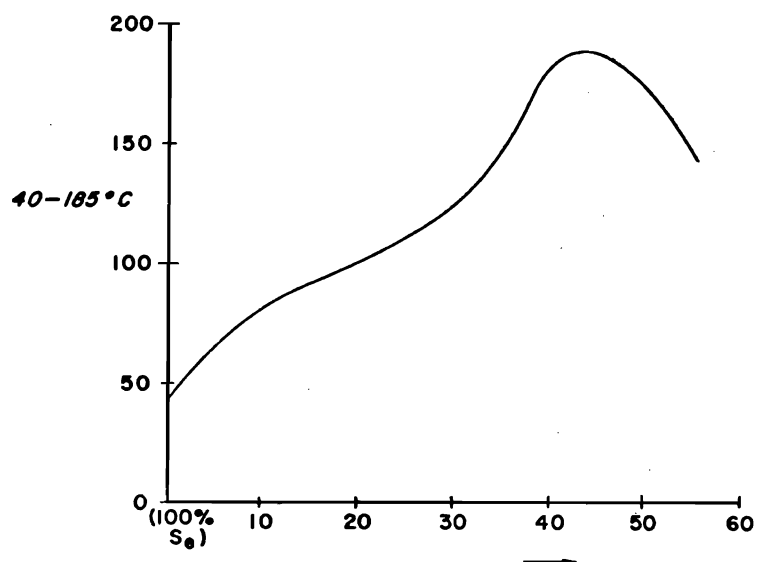


FIG. 2

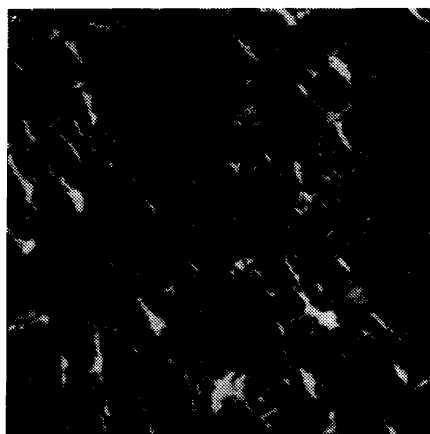


Fig. 3a

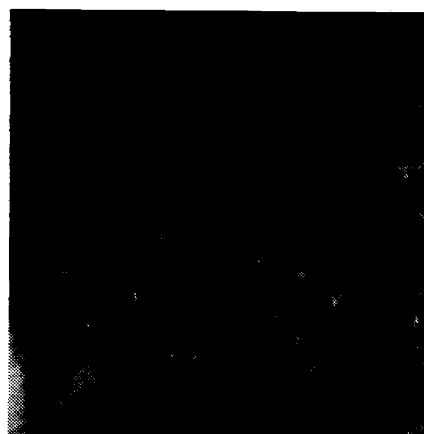


Fig. 3b