

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

68892

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 11.X.1966 (P 116 841)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.III.1974

Kl. 57e,17/00

MKP G03g 17/00



Właściciel patentu: Rank Xerox Limited, Londyn (Wielka Brytania)

Sposób wytwarzania obrazów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania obrazów przez nakładanie drobnoziarnistego materiału na podłożu na przykład papierze, pod wpływem sił elektrostatycznych.

Znane są liczne sposoby wytwarzania widzialnego dotykającego obrazu otrzymanego z układu światła i cieni. Najbardziej rozpowszechnionymi spośród tych sposobów są sposoby chemiczne, według których kolor światłoczułej substancji chemicznej zmienia się pod działaniem światła. Jako przykłady tych sposobów można podać zwykłą fotografię i powielanie światłodrukowe. Znane są inne sposoby chemiczne, według których światło jest zastosowane do zmiany twardości, przyczepności, odporności na działanie rozpuszczalników lub zdolności przyjmowania farby odpowiedniego materiału.

Takie sposoby są szeroko stosowane w grafice artystycznej i w przemyśle elektronowym. Weszły również w użycie w ostatnich latach metody oparte bardziej na własnościach przewodnictwa elektrycznego materiałów niż na własnościach chemicznych. Warstwę takiego materiału wystawia się na działanie układu światła i cieni a otrzymane odwzorowanie przewodności elektrycznej zostaje wykorzystane do kierowania selektywnym przyciąganiem lub odpychaniem pewnych rodzajów uwydatniającego się materiału do warstwy przewodzącej elektrycznie. Znane są również sposoby, w których odwzorowanie przewodności jest

2

wykorzystane do kierowania reakcjami elektrochemicznymi albo do wywołania zmian geometrycznych na powierzchni rozdzielu.

Podane powyżej znane sposoby wytwarzania obrazów zawierają szereg wad i niedogodności. Sposób fotograficznego otrzymania obrazów jest pracochłonny i wymaga stosowania kilku różnych odczynników chemicznych. Wydłuża to znacznie czas otrzymania kopii reprodukowanych dokumentów, a w pewnych dziedzinach (na przykład w leczeniu i administracji) nie znajduje zastosowania. Sposoby kserograficzne wytwarzania obrazów są również jeszcze niedoskonałe. Otrzymane odbitki obrazów o znacznym zaciemnieniu (na przykład zdjęcia nocne) nie mają właściwej ostrości i kontrastu.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego sposobu wytwarzania obrazu, na przykład reprodukowanych dokumentów, nie posiadającego wad i niedogodności znanych sposobów.

Cel ten osiągnięto w sposobie wytwarzania obrazów przez nakładanie drobnoziarnistego materiału w kształcie obrazu na podłożu pod wpływem sił elektrostatycznych, który według wynalazku charakteryzuje się tym, że wytwarza się ładunek elektrostatyczny na kruchej warstwie podłoża, pękającej pod wpływem sił elektrostatycznych, przy czym wspomniana krucha warstwa umieszczona jest wewnątrz lub na powierzchni warstwy rozmięczalnej nałożonej na podłożu, rozmięcza się

warstwę rozmiękczalną w miejscach utworzonego obrazu, a ponadto w miejscach warstwy kruchej nie poddanych siłom elektrostatycznym podczas wytwarzania ładunku elektrostatycznego na tej warstwie. Ponadto ładunek elektrostatyczny wytwarza się przez równomierne ładowanie warstwy kruchej podłoża i poddaniu tej warstwy promieniowaniu aktywnemu, przy czym warstwa krucha jest warstwą światłoczułą.

Według wynalazku warstwę światłoczułą poddaje się napromieniowaniu obrazem po jej naładowaniu lub poddaje się jednocześnie ładowaniu i napromieniowaniu obrazem, a ładunek elektrostatyczny wytwarza się przez ładowanie warstwy kruchej w kształcie obrazu, przy czym ładunek ten wytwarza się przez ładowanie poprzez wzornik generatorem ulotowym lub przez zetknięcie warstwy kruchej ze światłoczułą powierzchnią płyty kserograficznej na której utworzony został utajony obraz elektrostatyczny, podczas przykładania napięcia poprzez warstwę i powierzchnię światłoczułą.

Ponadto według wynalazku warstwę rozmiękczalną napromieniowuje się promieniowaniem aktywnym w celu kolejnej zmiany przenikalności warstwy rozmiękczałnej względem wspomnianych cząsteczek, a następnie warstwę kruchą ładuje się równomiernie przed zmiękczeniem warstwy rozmiękczałnej, przy czym warstwę rozmiękczalną rozmiękcza się przez poddanie jej działaniu par rozpuszczalnika lub przez podgrzanie, albo przez zanurzenie podłoża w rozpuszczalniku.

Ponadto według wynalazku powierzchnie kruchej warstwy ściera się w celu odsłonięcia obrazu utworzonego z drobnych cząsteczek, a część warstwy kruchej pozostałej w jej początkowym stanie po zmiękczeniu warstwy rozmiękczałnej usuwa się.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia materiał fotoelektryczny w przekroju poprzecznym, fig. 2 — schematycznie ładowanie elektrostatyczne materiału fotoelektrycznego przedstawionego na fig. 1, fig. 3 — schematycznie operację naświetlania materiału fotoelektrycznego, fig. 4 — operację wywoływania w widoku schematycznym, fig. 5 — materiał fotoelektryczny przedstawiony na fig. 1 po wywołaniu w przekroju poprzecznym, fig. 6 — fotoelektryczny materiał kserograficzny w widoku z boku, fig. 7 — schematycznie powstawanie obrazu elektrostatycznego na materiale fotoelektrycznym, fig. 8 — drugi przykład tworzenia obrazu elektrostatycznego na materiale fotoelektrycznym, fig. 9 — wywoływanie obrazu, fig. 10 — rozpuszczanie niepożądanych części warstw pokrywających materiał fotoelektryczny, fig. 11 — obraz wytworzony sposobem według niniejszego wynalazku w przekroju poprzecznym, fig. 12 — naświetlenie selektywne warstwy rozmiękczałnej promieniowaniem pozafioletowym, fig. 13 — nakładanie mieszaniny nośników i cząstek na powierzchnię rozmiękczałnej warstwy i fig. 14 przedstawia nakładanie jednorodnego ładunku elektrostatycznego na materiał fotoelektryczny.

Jak przedstawiono na fig. 1 fotoelektryczny materiał kserograficzny w postaci płyty 10 stosowany

w sposobie według wynalazku zawiera podłoże 11, na którym nałożona jest cienka rozpuszczalna warstwa 12, na której z kolei znajduje się cienka krucha warstwa 13 z materiału fotoelektrycznego.

Zgodnie z wynalazkiem pierwszą operacją wytwarzania obrazu jest elektryczne naładowanie płyty 10 w ciemności. Może być to dokonane dowolnym znanym sposobem stosowanym na przykład w kserografii. Przykładowo jak pokazano na fig. 2, nad powierzchnią płyty 10, przesuwają się urządzenie do wyładowania ulotowego, którego źródło zasilania 15 wytwarza wysoki potencjał rzędu od 6000 do 10 000 woltów. Na kruchej warstwie 13 wytwarza się przykładowo potencjał około 60—100 woltów.

Jeżeli stosuje się płytę o podłożu nieprzewodzącym, należy ją zetknąć na chwilę z elementem przewodzącym dla naładowania omawianą metodą. Można stosować również inne znane w kserografii sposoby ładowania płyt kserograficznych na podłożu izolacyjnym. Na przykład płyta 10 może być przemieszczona między elektrodami wyładowania ulotowego przyłączonymi do potencjałów przeciwnego znaku dla wywołania pożądanego naładowania.

Następną operacją wytwarzania obrazu jest naświetlanie płyty 10 obrazem światła i cieni. Naświetlanie dokonuje się w kamerze jak przedstawiono na fig. 3. Czasy naświetlania są porównywalne z czasami stosowanymi w kserografii dla rozładowania grubych warstw o przewodności fotoelektrycznej. W kamerze 16 umieszczony jest oryginał 17, który jest oświetlony lampami 18 i rzucony przez soczewkę 19 na płytę 10. Mogą być również stosowane inne rodzaje kamer, włącznie z kamerą do zdjęć migawkowych. Można stosować również inne sposoby naświetlania, na przykład naświetlanie stykowe. Lampy 18 powinny wysyłać promienie o takiej długości fali, na jaką jest uczulona warstwa 13. Można również stosować zwykłe żarówki z każdym niemal przewodnikiem fotoelektrycznym jak również promienie rentgenowskie albo związki naładowanych cząstek.

W celu wyjaśnienia wynalazku, ładunki elektryczne na powierzchni przedstawiono na warstwie światłoczułej 13 w miejscach naświetlonych. Choć takie przedstawienie jest umowne, pomaga jednak w zrozumieniu niniejszego wynalazku, że ładunki elektryczne są mocniej związane z naświetlonymi miejscami warstwy 13.

Wywołanie obrazu według niniejszego wynalazku polega na zmiękczeniu warstwy z tworzywa sztucznego 12 przez zastosowanie ciepła lub rozpuszczalnika dla umożliwienia selektywnego przenikania materiału światłoczułego dla utworzenia obrazu na powierzchni podłoża odpowiednio do obrazu świetlnego, jaki został rzucony na naładowaną płytę.

Jak przedstawiono na fig. 4 wywoływanie obrazu polega na zanurzeniu płyty 10 w pojemniku 20 zawierającym płynny rozpuszczalnik 21. Zadaniem rozpuszczalnika jest rozpuszczenie warstwy 12 w miejscach uprzednio nienaświetlonych i spowodowanie wypłukania warstwy 13. W miejscach naświetlonych warstwa 13 nie zostaje jednak wypłukana, lecz przylega do podłoża 11, które może być wyjęte z pojemnika 20 wraz z umieszczonym na nim obrazem. Obraz wywołany jest przedstawiony

schematycznie na fig. 5. Cały proces wywoływania zwykle nie zajmuje więcej czasu niż 1 sekundę i daje obrazy wykazujące zarówno doskonałą ciągłą reprodukcję tonu jak i zdolność rozdzielczą z nadmiarem 200 par linii na 1 milimetr. Ponieważ rozpuszczalnik nie rozpuszcza cząstek światłoczułych, płyta 10 może być zanurzona w rozpuszczalniku przez czas nieograniczony bez szkody dla jakości obrazów. Tak więc czas wywoływania nie ma decydującego znaczenia.

Przyczepność naświetlonych miejsc warstwy 13 do podłoża 11 może być również uzyskana działaniem par rozpuszczalnika na płytę naświetloną dla zmiękczenia warstwy 12. Podobne wyniki otrzymano przez rozmiękczenie warstwy 12 działaniem ciepła. Chociaż warstwa 12 i nienaświetlone miejsca warstwy 13 nie zostały przez to wypłukane, to jednakże obraz wytworzony może być uwidoczniiony za pomocą specjalnej techniki ujawniającej, polegającej na przykład na skupianiu na ekranie światła odbitego od płyty. Ponadto rozpuszczalnik może być w każdej chwili zastosowany do płyt wywołanej parami rozpuszczalnika lub ciepłem i wówczas ukazuje się wywołany obraz jak na fig. 5. W związku z tym należy jeszcze zaznaczyć, że rozpuszczalnik zastosowany do płyty wywołanej parami lub ciepłem nie musi być materiałem izolacyjnym, można bowiem stosować cieczę przewodzącą prąd elektryczny.

Stwierdzono również, że nienaświetlone miejsca warstwy 13 płyty obrobionej parami rozpuszczalnika lub ciepłem mogą być usunięte przez ścieranie dla uwydatnienia wyraźnie czytelnego obrazu lub też miejsca te mogą być odbite adhezyjnie dla otrzymania uzupełniających się obrazów pozytywowych i negatywowych.

Mechanizm zjawiska występującego w omawianych przykładach wynalazku nie jest całkowicie jasny. Przypuszcza się, że zastosowanie ciekłego rozpuszczalnika do miejsc nienaświetlonych powoduje po prostu rozpuszczenie warstwy 12, a cienka warstwa światłoczuła 13, która jest w ten sposób pozostawiona wszelkiego oparcia mechanicznego, kruszy się na wypłukiwane w rozpuszczalniku cząstki o wymiarach mikronowych i submikronowych.

W miejscach naświetlonych natomiast, jak się wydaje, obecność mocniej związanego ładunku powoduje selektywną wędrówkę cząstek przez warstwę rozpuszczalną 12 do podłoża 11 z chwilą rozmiękczenia warstwy 12. Skoro tylko drobne cząstki przewodnika fotoelektrycznego przenikną do podłoża 11, to, wydaje się, że są one utrzymywane na nim działaniem sił powierzchniowych lub elektrostatycznych i przeciwstawiają się wypłukaniu przez rozpuszczalnik. Przypuszcza się natomiast, że w miejscach nienaświetlonych materiał światłoczuły zostaje wypłukany zanim uzyska możliwość bliższego zetknięcia się z podłożem 11.

Warstwa 13 musi umożliwiać rozpuszczalnikowi przeniknięcie do warstwy 12 w celu jej rozpuszczenia. Zwykle pod tym względem nie ma trudności w przypadku błon o grubości submikronowej. Ponadto warstwa 12 nie powinna mieć znaczniejszej spójności mechanicznej, aby uległa pokruszeniu na

drobne cząstki gdy położona niżej rozpuszczalna warstwa jest wypłukiwana.

Warstwa 13 płytki 10 powinna zawierać materiał, który może być ładowany elektrostatycznie w ciemności i jest światłoczuły w tym znaczeniu, że po naładowaniu reaguje na promieniowanie aktywnie, wskutek czego szybko wędruje do podłoża po rozmięczeniu warstwy 12.

Grubość warstwy 12 nie ma zbyt wielkiego znaczenia. Ponieważ jednak wymagane napięcie ładowania jest tym większe im grubsze są warstwy, grubsze warstwy są mniej korzystne w celu uzyskania minimum kosztów i trudności. Z drugiej strony bardzo cienkie warstwy są trudne do uformowania z zachowaniem odpowiedniego stopnia równomierności. Stwierdzono, że na ogół odpowiednią grubością warstwy 12 są dwa mikrony.

Jak podano wyżej, rozpuszczalnik użyty według wynalazku powinien być rozpuszczalnikiem dla warstwy 12, lecz nie dla warstwy 13. Rozpuszczalnik powinien mieć dość znaczną oporność elektryczną, aby cząstki światłoczułe nie mogły stracić swego ładunku zanim dojdą do podłoża 11. Inne własności, jak na przykład: koszt, lotność, własności trujące i łatwopalność mogą decydować o wyborze rozpuszczalnika ale nie wywierają bezpośredniego wpływu na wykonywanie wynalazku. Odpowiednie rozpuszczalniki są to na przykład: cykloheksan, pentan, heptan, toluen, trójchloroetylen itd. Pożądaną jest wprowadzenie niewielkiej ilości rozpuszczalnego materiału tworzącego błonę aby odpowiednio utrwalić światłoczułe cząstki na podłożu po wywołaniu. Najlepiej jeżeli materiałem tworzącym błonę jest po prostu niewielka ilość materiału tworzącego warstwę rozpuszczalną 12.

Wielkość ładunku elektrostatycznego zastosowanego według wynalazku odpowiada na ogół zakresowi około 20—120 woltów. Zakres ten jest odpowiedni dla płyt mających warstwy rozmiękczone o korzystnej grubości (w przybliżeniu 2 mikrony) i, jak już zaznaczono, ładunek nałożony na grubsze warstwy powinien być większy. Jeżeli płyta 10 jest naładowana do potencjału wyższego niż potencjał podany wyżej, to światłoczułe materiały będą przylegały do podłoża w ogóle, lecz nieselektywnie, po wywołaniu rozpuszczalnikiem.

W poniżej podanych przykładach opisano istotę wynalazku, przy czym przykładowy sposób wytwarzania obrazu podany jest w dalszej części opisu sposobu według wynalazku, nie stanowiąc istoty wynalazku.

Przykład I. Płyta 10, przedstawiona na fig. 1, zawiera warstwę 12 Staybelite Ester 10 osadzoną na podłożu 11 z błony poliestrowej Mylar mającej cienkie przezroczyste pokrycie aluminiowe. Na warstwę 12 umieszczona jest warstwa selenu o grubości w przybliżeniu 0,2 mikrony. Płytę 10 ładuje się elektrostatycznie w ciemności do potencjału dodatniego około 60 woltów za pomocą urządzenia do wyładowania ulotowego (fig. 2). Naładowaną płytę naświetla się obrazem optycznym o energii w naświetlonych miejscach $1,51 \times 10^{10}$ foton/cm² za pomocą źródła światła o 4000 jednostkach Angstrom i następnie zanurza się w cykloheksanie na około 2 sekundy, po czym płytę tę wyjmuje się. W ten

sposób otrzymuje się wierne odbicie obrazu optycznego.

Przykład II. Płytę 10 zawierającą warstwę o grubości 0,2 mikronów bezpostaciowego selenu na warstwie o grubości 2 mikrony Piccotex 100, nałożonej na aluminiową warstwę Mylar ładuje się przez przewalcowanie jej po płycie mosiężnej pokrytej warstwą płynu silikonowego Dow Corning 200 o wartości 0,65 stopni centistoksa, przy czym między płytą 10 i płytą mosiężną dla elektrostatycznego naładowania płyty 10 przykładają się napięcie wynoszące około 40 woltów. Następnie płytę naświetla się i wywołuje jak w przykładzie I.

Przykład III. Płytę 10 zawierającą warstwę z czerwieni Watchung Red B o wymiarze cząstek w przybliżeniu 2 mikrony na powierzchni warstwy dwumikronowej Staybelite Ester 10, leżącej na aluminiowej warstwie Mylar ładuje się elektrostatycznie do potencjału około — 30 woltów za pomocą wyładowanego urządzenia ulotowego i naładowaną płytę naświetla się obrazem optycznym, z zachowaniem wartości około 200 stopo-świeco-sekund w miejscach naświetlonych, za pomocą lampy mikroskopowej zawierającej 22 watową lampę wolframową i słaby filtr niebieski. Płytę wywołuje się przez zanurzenie w fluoryzowanym węglowodorze Freon 113 na przeciąg czasu około 1 sekundy i następnie wyjmuje się.

Przykłady IV—IX. Płytę 10, która zawiera zamiast czerwieni Watchung Red B (jak podano w przykładzie III) warstwę z materiałów podanych poniżej ładuje się do wartości ładowania i naświetlania podanych poniżej.

Przykład	Materiał	Przyłożone potencjały	Naświetlanie (stopo-świeca-sek)
IV	Czerwień Monastrol Red B (E. I. du Pont)	—120 V	180
V	Indygo handlowe	— 60 V	200
VI	Żółcień Yellow X-227 (Hercules Powder Co)	+ 20 V	400
VII	Siarczyn kadmu (General Electric Company)	— 20 V	400
VIII	N-2"-pirydylo-8,13-dwuokso-dwunafto-(1,2-2',3')-furano-6-karboksamid	— 30 V	300
IX	1-cyjano-2,3-(3'-nitro)-ftaloilo-7,8-benzopirrokolina	— 30 V	300

Przykład X. Płytę opisaną w przykładzie I ładuje się elektrostatycznie do potencjału ujemnego około 50 woltów. Dalsze czynności są takie same jak w przykładzie I.

Przykład XI. Wykonuje się te same czynności jak w przykładzie II, z tą różnicą, że płytę jednocześnie ładuje się i wyświetla obrazem optycznym przez podłoże przezroczyste.

Przykład sposobu według wynalazku pokazany

jest schematycznie na fig. 7—10. Na warstwie 31 płyty 30 odwzorowuje się układ ładunków elektrostatycznych odpowiadający obrazowi, a następnie zmniejsza się warstwę 32, aby umożliwić selektywną wędrowkę cząstek warstwy 31 na powierzchnię podłoża 33. Można z korzyścią dla licznych zastosowań usunąć warstwę 32 i nienaświetlone części warstwy 31 po zabiegu wywoływania, wskutek czego obraz 36 pozostaje na powierzchni podłoża 33, jak pokazano na fig. 11.

Formowanie obrazu elektrostatycznego na warstwie 31 jest pokazane schematycznie na fig. 7. Układ powierzchniowych ładunków elektrostatycznych nakłada się poprzez wzornik 37 za pomocą urządzenia do wyładowania ulotowego 38. Dla przykładu podano, że urządzenie ulotowe 38 jest ładowane do wysokiego potencjału w stosunku do podłoża 33 za pomocą źródła zasilania 39, przy czym porusza się kilka razy tam i z powrotem w tak bliskiej odległości od warstwy 31, żeby nastąpiło nałożenie ładunku. Konfiguracja obrazu elektrostatycznego utworzona na warstwie 31 jest określona przez otwory we wzorniku 37, jak na przykład wykrój w kształcie dużej litery X oznaczony liczbą 41.

Na fig. 8 pokazany jest inny sposób formowania obrazu elektrostatycznego. Według tego sposobu płyta kserograficzna 50 zawierająca podłoże 51 i warstwę przewodzącą fotoelektrycznie 52, na której uformowany został obraz elektrostatyczny zwykłą techniką kserograficzną, jest doprowadzona do bezpośredniego zetknięcia z warstwą 31, podczas gdy zasadniczo równomierny ładunek elektrostatyczny zostaje nałożony na podłoże 51 za pomocą urządzenia ulotowego 48 połączonego ze źródłem zasilania 49. Biegunowość ładunku elektrostatycznego nałożonego przez urządzenie ulotowe 48 może być taka sama lub przeciwna względem utajonego obrazu elektrostatycznego na powierzchni płyty kserograficznej 50. Jest to zależne od tego, czy na powierzchni podłoża 33 ma być uformowany obraz negatywowo czy też pozytywowo (w znaczeniu fotograficznym).

Mogą być również stosowane inne sposoby wytwarzania układu ładunków elektrostatycznych na warstwie 31 płyty 30. Na przykład w bezpośredniej bliskości warstwy 31 może być umieszczona ukształtowana elektroda zasilana następnie wysokim napięciem w stosunku do podłoża 33.

Układ ładunku może być uformowany również za pomocą wiązki elektronów o małej energii. Mogą być zastosowane jeszcze inne metody znane z techniki kserograficznej. Po uformowaniu obrazu elektrostatycznego na warstwie 31 rozmiękcza się warstwę 32 w sposób już wyjaśniony dla umożliwienia selektywnej wędrowki cząstek warstwy 31 do powierzchni podłoża 33.

Fig. 9 przedstawia wywoływanie obrazu rozpuszczalnikami warstwy 32. Jak pokazano na rysunku, pary rozpuszczalnika 53 ze zbiornika 52 są doprowadzone do płyty 30 zachowującej obraz elektrostatyczny. Wskutek tego, jak stwierdzono, naładowane cząstki warstwy 31 przylegają do powierzchni podłoża 33. Dopóki rozpuszczalnik nie rozpuszcza materiału warstwy 33 płyta 30 może

być wystawiona na działanie pary rozpuszczalnika przez nieograniczony przeciąg czasu bez szkody dla jakości obrazu. Z tego względu czas wywoływania nie ma decydującego znaczenia.

W tym stanie procesu reprodukcji, cząstki warstwy 31 pozostają na powierzchni warstwy 32 a inne cząstki, które przewędrowały selektywnie, spoczywają na powierzchni podłoża. Jednak ponieważ warstwa 32 jest dość cienka, otrzymany obraz, chociaż przydatny w niektórych zastosowaniach, nie jest łatwo czytelny bez specjalnych urządzeń uwydatniających. Wobec tego zwykle jest pożądane usunięcie nienaświetlonych części warstwy 32 wraz z tworzywem sztucznym tej warstwy 32. Można tego dokonać na przykład przez ścieranie niepotrzebnego materiału albo najlepiej przez zanurzenie płyty w płynnym rozpuszczalniku dla warstwy 12, jak pokazano na fig. 10.

Fig. 10 przedstawia płytę 10 zanurzoną w rozpuszczalniku 56 umieszczonym w wannie 57. Warstwa 32 zostaje rozpuszczona, a nienaświetlone części warstwy 31 pozbawione mechanicznej więzi, rozpraszają się w cieczy pozostawiając tylko przemieszczone cząstki warstwy 31 na powierzchni podłoża w postaci obrazu.

Należy zaznaczyć, że obraz elektrostatyczny utworzony na warstwie 31 może być wywołany przez bezpośrednie zanurzenie płyty, zachowującej utajony obraz, w płynnym rozpuszczalniku jak wyjaśniono w związku z fig. 4. Jednak płynny rozpuszczalnik powinien być wówczas wystarczającym izolatorem elektrycznym, aby umożliwić przewędrowanie naładowanych cząstek warstwy 11, do powierzchni podłoża 33 zanim ładunek zostanie rozproszony w cieczy. Jeżeli jednak zastosowano wywoływanie w parze, które poprzedza zanurzenie w cieczy, to ciecz nie musi być izolacyjna. Ponieważ wędrówka miała miejsce przed zanurzeniem, wypłukiwanie niepotrzebnych materiałów za pomocą cieczy przewodzącej nie niszczy obrazu.

Użyty rozpuszczalnik powinien być rozpuszczalnikiem warstwy 32, lecz nie warstw 31 lub 33. Powinien on mieć własności już omówione wyżej i może zawierać wymienione wyżej materiały.

Fig. 11 przedstawia schematycznie wywołany obraz według niniejszej odmiany wynalazku po usunięciu warstwy 32 i niepotrzebnych części warstwy 31. W ten sposób przemieszczone cząstki warstwy 31, oznaczone liczbą 31', pozostają na powierzchni podłoża 33, jak pokazano na rysunku.

Omówiony sposób jest objaśniony na przykładach następujących:

Przykład XII. Na płytę 30 wykonaną przez nawalcowanie arkusza aluminiowego Mylar błony poliestrowej warstwą Piccotex 100 o grubości około 2 mikrony z nałożoną mieszaniną rozproszonych pneumatycznie cząstek grafitowych i kulek szklanych o średnicy 50 mikronów na powierzchni warstwy żywicy dla utworzenia warstwy 13 (fig. 1) o grubości w przybliżeniu 1 mikron, jest nakładany obraz elektrostatyczny za pomocą urządzenia do wyładowania ulotowego i wzornika jak przedstawiono na fig. 7. Powierzchnie obrazu są ładowane dodatkowo do około 60 woltów. Płyta zachowująca obraz utajony jest traktowana następnie pa-

rami cykloheksanu, wskutek czego następuje wędrówka naładowanych części powierzchni warstwy 33 do powierzchni błony poliestrowej. Nienaświetlone części warstwy 33 oraz warstwę Piccotex 100 usuwa się przez zanurzenie wywołanej płyty w płynnym cykloheksanie na przeciąg około 10 sekund. W wyniku otrzymuje się wierne widoczne odtworzenie obrazu elektrostatycznego.

Przykłady XIII—XVI. Czynności według przykładu XII były wykonane z serią płyt, na które nakładano obrazy elektrostatyczne za pomocą 2, 20, 40 i 160 woltów zamiast 60 woltów jak w przykładzie XII. Otrzymane wierne, widoczne odbicia obrazu elektrostatycznego.

Przykłady XVII—XXXIII. Na serii 17 płyt zawierających wielokrotnie narzucone mieszaniny cząstek grafitowych (jak w przykładzie XII) i kulek szklanych o średnicy 50 mikronów na powierzchni dwumikronowej warstwy Staybelite 10 leżącej na aluminiowanej błonie poliestrowej Mylar uformowano obraz elektrostatyczny za pomocą urządzenia do wyładowania ulotowego i wzornika (jak przedstawiono na fig. 7), po czym płyty były wywołane przez zanurzenie w płynnych rozpuszczalnikach dla otrzymania wiernego odbicia, przy czym warunki były następujące:

Potencjał przyłożony	Rozpuszczalnik
+ 40	Rozpuszczalnik bezwonny Sohio 3440
+ 60	" "
+ 90	" "
+ 110	" "
+ 180	" "
+ 40	cykloheksan
+ 50	"
+ 60	"
+ 70	"
+ 80	"
+ 100	"
+ 60	freon 113
+ 150	"
— 40	Rozpuszczalnik bezwonny Sohio 3440
— 50	cykloheksan
— 180	"
— 300	"

Wykonywano również sposób reprodukcji obrazów przy użyciu materiałów i wartości podanych w tablicy I. W każdym przykładzie podłoże zawierało aluminiowany Mylar, na którym była nawalcowana warstwa 32. Warstwa 31 była uformowana sposobem narzucania opisanym wyżej. Wywoływanie przeprowadzano przez zanurzenie w płynnym rozpuszczalniku. Użyte cząstki granatu miały średnią średnicę około 5 mikronów.

11
Tablica I

Warstwa 11	Warstwa 12	Poten- cjał przyło- żony	Rozpusz- czalnik
Czerń węglowa Neo Spectra (Columbien Carbou Co.)	Piecotex 100	+ 180	cykloheksan
"	"	+ 160	freon 113
"	Staybelite 10	+ 160	cykloheksan
"	"	+ 160	freon 113
granat	"	+ 7	cykloheksan
"	"	+ 30	"
"	"	+ 80	"
"	"	+ 95	"
"	"	+ 250	"
"	"	+ 140	freon 113
"	"	- 260	rozpuszczalnik bezwonny Sohio 2440
"	Piccolex 100	- 6	cykloheksan
"	"	+ 30	"
"	"	+ 40	"
"	"	- 125	"
"	"	+ 70	freon 113
tlenek żelaza	Staybelite 10	+ 90	cykloheksan

Tak więc wielkość napięcia obrazu elektrostatycznego nałożonego na płytę nośną obrazów nie ma znaczenia decydującego o ile jest wyższa od progu wywoływania wędrówki cząstek w użytej mieszaninie materiałów. W praktyce jednak korzystna wielkość napięcia obrazu elektrostatycznego jest znacznie wyższa od wartości progowej. Na ogół najlepiej stosować potencjał co najmniej około 20 woltów aby zapewnić otrzymanie obrazów wysokiej jakości. Poniżej tej wartości obniża się kontrastowość obrazu, ale tym nie mniej otrzymuje się zadowalające wyniki.

Według innej cechy wynalazku wędrówkę cząstek reguluje się przez odpowiednią, zależną od obrazu przemianę rozmiękczalnej warstwy przed opisanym wyżej zabiegiem wywoływania. Ten sposób zapobiega formowaniu obrazu elektrostatycznego i zamiast tego pozwala na użycie zasadniczo

równomiernego ładunku dla wywierania sił elektrycznych wymaganych dla wędrówki cząstki. Pozwala on również na użycie elektrycznie przewodzących cząstek bez względu na przewodnictwo boczne warstwy 11.

Na fig. 12 przedstawiono przemianę rozmiękczalnej warstwy za pomocą promieniowania pozajądowego. Tak więc na przykład warstwę 33 Staybelite 10 (o grubości 2 mikrony) na aluminowanym podłożu Mylar 33 naświetla się w przeciągu kilku minut przez wzornik 41 aby otrzymać układ obrazu promieniowania nadfioletowego z lampy 42.

Następnie formuje się warstwę 31 na warstwie 32 przez narzucanie mieszaniny 61 mialko rozdrobnionego tlenku cynku lub innych uwytłaczających się cząstek i kuleczek szklanych typu odpowiedniego do zastosowania jako nośnik kserograficzny, jak przedstawiono schematycznie na fig. 13. Otrzymana w ten sposób struktura trójwarstwowa jest gotowa do zabiegów ładowania i wywoływania dla otrzymania widzialnego obrazu.

W zależności od specjalnych materiałów użytych w konstrukcji płyty można stosować inne postacie promieniowania aktywnego (przed albo po uformowaniu warstwy 31) dla selektywnej przemiany zdolności warstwy 32 do przepuszczania wędrujących cząstek. Metodami nadającymi się do tego celu są: obróbka promieniami Rentgena, obróbka promieniami beta, obróbka promieniami gamma i bombardowanie elektronami o wysokim poziomie energii.

Jak przedstawiono na fig. 4 na warstwę 13 można nałożyć w zasadzie równomierny ładunek elektrostatyczny przez przemieszczanie urządzenia do wyładowania ulotowego 38 pobudzonego ze źródła wysokiego napięcia 39. Urządzenie ulotowe daje najlepiej potencjał co najmniej około 20 woltów na warstwie 31 w odniesieniu do podłoża 33, aby otrzymać obrazy wysokiej jakości, zwłaszcza pod względem kontrastu. Proces reprodukcji może być jednak wykonywany również przy znacznie niższych napięciach, jak podano w poprzednich przykładach. Naładowana płyta może być następnie wywoływana, jak opisano w związku z fig. 9 i 10.

Foryższy opis jest podany jedynie dla celów wyjaśnienia i poparcia przykładami wynalazku i nie może stanowić ograniczenia wynalazku określonego w załączonych zastrzeżeniach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania obrazów przez nakładanie drobnoziarnistego materiału w kształcie obrazu na podłożu pod wpływem sił elektrostatycznych, **znamienny tym**, że wytwarza się ładunek elektrostatyczny na kruchej warstwie (13, 31) podłoża, pękającej pod wpływem sił elektrostatycznych, przy czym wspomniana krucha warstwa (13, 31) umieszczona jest wewnątrz lub na powierzchni warstwy rozmiękczalnej (12, 32) nałożonej na podłożu, rozmiękcza się warstwę rozmiękczalną (12, 32) w miejscach utworzonego obrazu a ponadto w miejscach warstwy kruchej nie poddanych siłom elektrostatycznym podczas wytwarzania ładunku elektrostatycznego na tej warstwie.

13

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ładunek elektrostatyczny wytwarza się przez równomierne ładowanie warstwy kruchej (13, 31) podłoża i poddaniu tej warstwy promieniowaniu aktywnemu, przy czym warstwa krucha (13, 31) jest warstwą światłoczułą.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że warstwę światłoczułą (13) poddaje się napromieniowaniu obrazem po jej naładowaniu.

4. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że warstwę światłoczułą (13) poddaje się jednocześnie ładowaniu i napromieniowaniu obrazem.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ładunek elektrostatyczny wytwarza się przez ładowanie warstwy kruchej (13, 31) w kształcie obrazu.

6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że ładunek elektrostatyczny wytwarza się przez ładowanie warstwy kruchej (13, 31) podłoża poprzez wzornik (37) generatorem ulotowym (38).

7. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że ładunek elektrostatyczny wytwarza się przez zetknięcie warstwy kruchej (13, 31) ze światłoczułą powierzchnią (52) płyty kserograficznej na której utworzony został utajony obraz elektrostatyczny, podczas przykładania napięcia poprzez warstwę (13, 31) i powierzchnię światłoczułą (52).

14

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że warstwę rozmiękczalną (12, 32) napromieniowuje się promieniowaniem aktywnym w celu kolejnej zmiany przenikalności warstwy rozmiękczalnej (12, 32) względem wspomnianych cząsteczek a następnie warstwę kruchą (13, 31) ładuje się równomiernie przed zmiękczeniem warstwy rozmiękczalnej (12, 32).

9. Sposób według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że warstwę rozmiękczalną (12, 32) rozmiękcza się przez poddanie jej działaniu par rozpuszczalnika (53).

10. Sposób według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że warstwę rozmiękczalną (12, 32) rozmiękcza się przez podgrzanie.

11. Sposób według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że warstwę rozmiękczalną (12, 32) rozmiękcza się przez zanurzenie w rozpuszczalniku (56) podłoża (30).

12. Sposób według zastrz. 1—10, **znamienny tym**, że powierzchnie kruchej warstwy (13, 31) ściera się w celu odsłonięcia obrazu (31') utworzonego z drobnych cząsteczek.

13. Sposób według zastrz. 1—10, **znamienny tym**, że część warstwy kruchej (13, 31) pozostałej w jej początkowym stanie po zmiękczeniu warstwy rozmiękczalnej (12, 32) usuwa się.

Fig. 1.

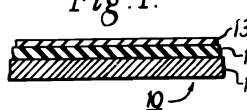


Fig. 2.

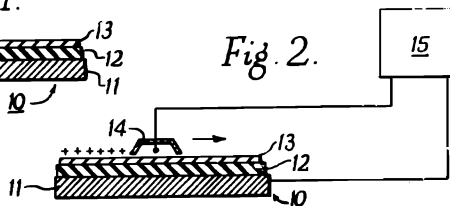


Fig. 3.

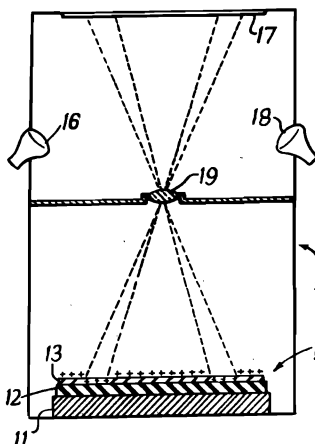


Fig. 4.

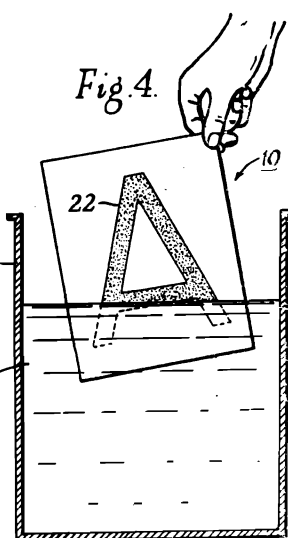


Fig. 5.

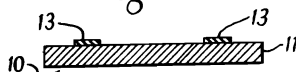


Fig. 6.

