



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

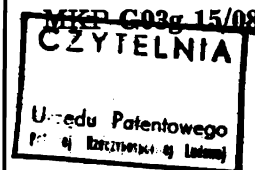
Zgłoszono: 31.03.1969 (P. 132669)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.1973

Opis patentowy opublikowano: 20.12.1975

Kl. 57e,15/08



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Rank Xerox Limited, Londyn (Wielka Brytania)

**Sposób wywoływania utajonych obrazów elektrostatycznych
i urządzenie do wywoływania
utajonych obrazów elektrostatycznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wywoływania utajonych obrazów elektrostatycznych i urządzenie do wywoływania utajonych obrazów elektrostatycznych.

Znany sposób wywoływania elektrostatycznych obrazów utajonych polega na: wprowadzeniu do fotorzprzewodzącej warstwy izolacyjnej płyty kserograficznej jednorodnego ładunku elektrostatycznego, a następnie przez naświetlenie płyty kserograficznej rysunkiem świetlnym będącym odwzorowaniem kopiowanego dokumentu, przez co wytwarza się elektrostatyczny obraz utajony, który staje się obrazem widzialnym przez odpowiednie osadzenie się na płycie przyciąganego czarnego proszku lub innych materiałów, z kolei zaś wywołany obraz z zasady zostaje przeniesiony na arkusz papieru lub inny materiał nośny. Znane są różnego rodzaju urządzenia wykonujące poszczególne fazy omówionego procesu w sposób mechaniczny lub samoczynny.

Znane urządzenie do wywoływania utajonych obrazów elektrostatycznych posiada mechanizm samoczynnie regulujący przejście z jednej fazy procesu wywoływania do fazy następnej, który to proces jest procesem wywoływania kaskadowego, oraz typową płytą kserograficzną w kształcie cylindra. Podczas wywoływania kaskadowego stosuje się wywoływacz kaskadowy złożony z cząsteczek nośnych, które staczają się lub spadają w poprzek powierzchni wywoływanej i cząsteczek czynnych barwnika

2

naładowanych elektrostatycznie, które przywierają do płyty oddzielając się od cząstek nośnych i tworząc obraz widzialnym na wywoływanej płycie. Wywoływacz przepływa lub spada w poprzek powierzchni aż do miejsca poza cylindryczną płytą kserograficzną pod działaniem własnego ciężaru.

W takim układzie wielkość powierzchni stykającej się z wywoływaczem jest ograniczona. Faza wywoływania pochłania wówczas więcej czasu, w którym mogłaby być wywołana większa powierzchnia przy pomocy innej metody niż kaskadowa. Optymalny czas wywoływania uzyskaloby się wówczas, gdy cała powierzchnia utajonego obrazu weszłaby w kontakt z wywoływaczem równocześnie. Ponadto znany sposób wywoływania pozwala na wywoływanie tylko jednego całkowitego obrazu podczas każdego obrotu bębna kserograficznego.

Zasadniczą wadą omówionego sposobu wywoływania jest niejednakowa zdolność uzyskania zarówno dobrej jakości linii obrazu jak i dobrej jakości pokrycia większych powierzchni.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i urządzenia do wywoływania utajonych obrazów kserograficznych umożliwiających skrócenie czasu potrzebnego do wykonania czynności wywoływania.

Cel wynalazku osiągnięto w sposobie wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego przez to, że powierzchnię płyty kserograficznej z nałożonym na niej utajonym obrazem elektrostatycznym utrzymuje się w płaszczyźnie pionowej i przesuwają się ją

poziomo w pobliżu swobodnie i pionowo spadającego materiału wywoływacza. Częstki materiału wywoływacza kieruje się za pomocą wytworzonego pola elektrycznego na powierzchnię płyty kserograficznej w miejscu, w którym znajduje się obraz.

Natomiast w urządzeniu do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego cel wynalazku osiągnięto przez to, że płyta kserograficzna posiada co najmniej jedną pionową, usytuowaną powierzchnię, na którą nakłada się elektrostatyczny obraz, a elektroda wywołująca ustawiona jest w płaszczyźnie pionowej równolegle do pionowej powierzchni płyty kserograficznej. Płyta kserograficzna przesuwana jest za pomocą zespołu napędowego równolegle do płaszczyzny elektrody wywołującej i równolegle do poziomu.

Elektroda wywołująca umieszczona jest w bliskiej odległości w stosunku do warstwy fotoprzewodzącej, zaś wywoływacz spada w dół pomiędzy pionową elektrodą wywołującą i powierzchnią fotoprzewodnika. Elektroskopowy materiał pigmentu przylega do naładowanych obszarów powierzchni fotoprzewodzącej, wywołując obraz. Jeśli stosuje się fotoprzewodzącą powierzchnię wielokrotnego działania, pigment winien być przeniesiony na arkusz nośny, zwykle papier i zestalony na nim.

Podobnie, jeśli stosowana powierzchnia fotoprzewodząca służy do jednorazowego użytku, wtedy pigment winien być zestalony bezpośrednio na niej.

Elektroda wywołująca służy dwóm celom. Pierwszy, pozwala na całkowite wywoływanie nawet szerokich powierzchni naładowanej warstwy fotoprzewodzącej, drugi to działanie jako kierownica utrzymująca materiał wywoływacza w pobliżu powierzchni płyty kserograficznej.

Ponadto spadający materiał wywoływacza wywołuje zarówno duże obszary jak i cienkie linie obrazu lepiej niż w jakimkolwiek stosowanym do tej pory procesie, a to dlatego, że w dotychczas stosowanych procesach na skutek innego kąta uderzania o powierzchnię, jak i większych prędkości uderzania wywoływacza, materiał wywoływacza był ściągany z powierzchni płyty. Ostateczną jakość obrazu, przyjmując prawidłowo wykonany elektrostatyczny obraz utajony oraz właściwy wywoływacz zależy od odległości elektrody wywołującej oraz ilości użytego wywoływacza. Przy niewielkim wydatku wywoływacza, cząsteczki materiału wywołującego działają niezależnie jedno od drugich odbijając się pomiędzy warstwą fotoprzewodnika i elektrodą wywołującą.

Przy dużym wydatku wywoływacz przesuwany się w postaci warstwy w dół fotoprzewodnika, jego cząsteczki zaś odbijają się dużo słabiej. Odległość ustawionej równolegle elektrody wywołującej ogranicza maksymalną prędkość przepływu cząsteczek wywoływacza.

W zasadzie, odległość elektrody wywołującej dla konwencjonalnych procesów kserograficznych winna znajdować się w zakresie około 0,9–0,6 mm. Wydatek wywoływacza winien być około 1 grama na 2,5 cm długości płyty na sekundę do około 200 gramów na 2,5 cm długości płyty na sekundę. Całkowita ilość użytego wywoływacza, a co za tym idzie wielkość czasu potrzebnego do wywołania

obrazu określają jakość wywoływania oraz gęstość obrazu ostatecznego. W zasadzie dłuższy czas wywoływania przy stosunkowo mniejszej koncentracji pigmentu w wywoływaczu dają lepszą jakość obrazu. Szczególnie dobre wyniki uzyskano przy ustawieniu elektrody w odległości 1,25 mm i wydatku około 15 gramów na 2,5 cm na sekundę.

W omawianym wynalazku stosowano odpowiednie elementy fotoprzewodzące. Typowe materiały fotoprzewodzące stanowią: nieorganiczne fotoprzewodniki takie jak selen i stopy selenu, tlenek cynku, siarczki rtęci, siarczki antymonu, tlenek rtęci, trójsiarczki indu, dwutlenek tytanu, siarczki arsenu, Pb_3O_4 , trójselenek galu, siarczki cynkowo-kadmowy, jodek ołowiu, selenek ołowiu, siarczki ołowiu, chromian ołowiu, tellurek galu, selenek rtęci oraz jodki, siarczki, selenki i tellurki bizmutu, aluminium i molibdenu. Organiczne fotoprzewodniki stanowią wymienne i niewymienne ftalocyjaniny, chinakrydony i inne związki szczególnie gdy są rozproszone w spoiwie.

Element podtrzymujący może być materiałem elastycznym lub sztywnym. Pożądanym jest, by materiał tego elementu był przynajmniej częściowo przewodnikiem. Typowymi materiałami są metale jak miedź, aluminium, złoto, platyna, stal oraz materiały powłokowe jak plastyki lub szkło pokryte warstwą tlenków cynu lub indu.

Chociaż stwierdzono, że warstwa fotoprzewodząca znajduje się w położeniu pionowym, należy to rozumieć, że warstwa ta może być odchylona od pionu o kilka stopni zarówno w jedną jak i w drugą stronę stanowiąc w dalszym ciągu jedną z zalet wynalazku. Należy zachować położenie warstwy jak tylko to możliwe pod kątem 90° do płaszczyzny poziomej. Stosując sposób wywoływania zgodny z wynalazkiem używać można konwencjonalnego dwuskładnikowego wywoływacza. W zasadzie pigment posiada przeciętną średnicę cząsteczki od 1 do 30 mikronów, podczas gdy stosunkowo większe cząsteczki nośnika posiadają średnicę od 50 do 700 mikronów. Kulki nośnika posiadają średnicę w zakresie od 100 do 300 mikronów i gęstość co najmniej około 4 są najkorzystniejsze ze względu na właściwości niesionego pigmentu i dogodną odległość elektrody wywołującej. Typowa koncentracja pigmentu w wywoływaczu wynosi od około 0,5 do około 10% w stosunku wagowym przyjmując za podstawę całkowity ciężar dwuskładnikowego wywoływacza; wyższe zawartości pigmentu stosuje się przy wywoływaczach, w których nośnik posiada większy ciężar właściwy.

Przedmiot wynalazku uwidocznił się w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia do wywoływania obrazów, w którym pominięto mechanizm kaskadowego wywoływania, fig. 2 — urządzenie do wywoływania z uwzględnieniem mechanizmu kaskadowego wywoływania, w wycinkowym widoku z boku.

Na fig. 1, prowadzące rolki 10 i 11 przesuwają taśmę podtrzymującą płytę kserograficzną 12, który w tym przykładzie składa się z cienkiej warstwy 7 szklanego selenu naniesionego metodą próżniową na taśmę 8 z folii aluminiowej. Oczywiście zamiast

taśmy opasującej dwie rolki, może być zastosowany pojedynczy cylinder posiadający fotoprzewodzącą warstwę na swojej powierzchni. Warstwa 7 może być też warstwą złożoną z tlenków cynku i spoiwa. Silnik 13 włączony przez mechanizm czasowy 9 napędza rolkę 10 wprawiając w ruch płytę kserograficzną 12. Urządzenie naładowywujące 14, które przykładowo składa się z siatki z cienkich drutów położone jest w odpowiednio małej odległości w stosunku do powierzchni fotoprzewodzącej i podłączone jest do źródła napięcia 15. Cienkie druciki siatki nie zakłócają rzutowanego obrazu świetlnego 22.

Źródło wysokiego napięcia 15, ładuje jednorodnym ładunkiem płytę kserograficzną 12, która następnie zostaje naświetlona światłocieniem. Obraz świetlny 22 powstaje przez projekcję świetlną bezpośrednio lub rzutowanie obrazu przedmiotu nieprzezroczystego. Płyta kserograficzna 12 zostaje następnie, za pomocą silnika 13, przesunięta do położenia naprzeciwko elektrody wywołującej 16. Wywoływacz (nie pokazany na rysunku) spada w dół pomiędzy elektrodą 16 i płytą 12 powodując osadzanie się cząsteczek pigmentu na płycie 12 w kształcie wywoływanego obrazu. Podczas gdy jedna część płyty 12 jest wywoływana, druga część płyty 12 naładowana elektrostatycznie podlega naświetleniu następnym obrazem. Płyta 12 z naniesionym pigmentem przechodzi następnie na stanowisko przenoszenia gdzie obraz zostaje przeniesiony na arkusz nośny 25; w omawianym przykładzie arkusz papierowy. Arkusz 25 przesuwa się z tą samą prędkością co płyta 12. Urządzenie ładujące 26 wprowadza potencjał elektrostatyczny na tylną stronę arkusza 25 ułatwiając tym przeniesienie proszkowego obrazu cząsteczek pigmentu na arkusz 25. Rolki 24 utrzymują arkusz pośredniczący w kontakcie z płytą 12. Szczotka 27 usuwa pozostałości wywoływacza proszkowego z płyty 12 przygotowując w ten sposób płytę 12 do powtórnego użycia.

Na fig. 2 przedstawiono konwencjonalny mechanizm kaskadowego wywoływania przy pomocy transmisyjnego pasa czerpakowego 34, czerpiącego materiał wywołujący 29 z dolnego zbiornika 33 i wysypującego ten materiał na rynnę 35 skierowaną wywoływacz na płytę 12. Wywoływacz 29 najczęściej stanowi mieszaninę miążkiego pigmentu, będącego właściwie składnikiem czynnym elektrostatycznie, którym pokryte są większe cząsteczki na przykład kuleczki szklane stanowiące w wywoływaczu składnik nośny. Wywoływacz 29 spadając pomiędzy elektrodę wywołującą 16 i płytą 12 pozostawia na płycie przywarłe do fotoprzewodzącej warstwy cząsteczki pigmentu ułożone w kształt obrazu. Jak wiadomo pigment osadza się w obszarach naładowanych lub rozładowanych powierzchniach fotoprzewodnika 7 w zależności od stosunku tryboelektrycznego pigmentu i nośnika i od wielkości potencjału elektrycznego przyłożonego do elektrody wywołującej 16.

W dalszym ciągu przedstawiono przykłady ilustrujące zastosowanie sposobu według wynalazku. Części i zawartości procentowe dotyczą wielkości wagowych, chyba że wyraźnie zaznaczono inaczej.

Przykład I. W tym przykładzie zastosowano urządzenie podobne do przedstawionego na fig. 1 i 2. Elastyczna taśma kserograficzna pokryta warstwą około 40 mikronów szklanego selenu jest umieszczona w dwóch bębnach o średnicy 20,3 cm każdy. Do warstwy tej płyty przyłożono napięcie około 600 V, a płytę naświetlono obrazem świetlnym, wytwarzając na powierzchni utajony obraz. Obraz ten posiada około 7,6 cm długości i około 10 cm wysokości. Następnie powierzchnia z obrazem utajonym została przesunięta do strefy wywołującej, w której znajduje się płaska elektroda wywołująca. Odległość elektrody wywołującej od powierzchni fotoprzewodzącej warstwy wynosi około 1,25 mm. Elektroda wywołująca została naładowana do potencjału o wielkości około +150 V. Dwuskładnikowy wywoływacz, o zawartości około jednej części zabarwionego kopolimeru jako pigmentu o średniej wielkości cząsteczek około 10 mikronów i około 99 części nośnika o średniej wielkości cząsteczek około 250 mikronów i ciężarze właściwym około 5, wprowadzono u góry strefy wywoływania. Wydatek wywoływacza został wyregulowany na około 15,0 gramów na 2,5 cm powierzchni fotoprzewodnika, na sekundę. Ponieważ długość wywoływanej powierzchni wynosiła około 7,6 cm potrzeba około 45 gramów na sekundę wywoływacza. Czas wywoływania obrazu o wysokości 10 cm wynosił jedną sekundę. Obraz tak wywołany został następnie przeniesiony na papier i zestalony. Uzyskana gęstość odbicia wynosiła około 1,8. Obraz uzyskany był bardzo dobrej jakości, zarówno linie jak i plamy były dobrze wywołane.

Przykład II. Wywoływanie wykonano w takich samych warunkach jakie podano w przykładzie I, z wyjątkiem położenia elektrody wywołującej, która znajdowała się w odległości około 1,24 mm od powierzchni fotoprzewodnika. Obraz wywołany został przeniesiony na papier i zestalony. Uzyskano gęstość odbicia około 1,5. Obraz posiadał dobrą jakość, chociaż krawędzie obrazu wyszły mniej ostro, zaś plamy posiadały zaczernienie mniej jednakowe.

Przykład III. Wywoływanie przeprowadzono jak w przykładzie I, z wyjątkiem tego, że wydatek wywoływacza wynosił 7,5 grama i całkowity czas wywoływania 2 sekundy. Wywołany obraz przeniesiono na papier i zestalono. Uzyskano gęstość odbicia około 1,8. Obraz był bardzo dobrej jakości, zarówno linie jak i plamy były jednakowo prawidłowo wywołane.

Przykład IV. Wywoływanie przeprowadzono jak w przykładzie I, z wyjątkiem tego, że wydatek wywoływacza zwiększono do około 20 gramów na 2,5 cm powierzchni fotoprzewodnika na sekundę. Uzyskany przeniesiony obraz posiadał gęstość odbicia około 1,8. Obraz posiadał bardzo dobrą jakość, zarówno linie jak i plamy były jednakowo dobrze wywołane.

Przykład V. Wywoływanie przeprowadzono jak w przykładzie I z wyjątkiem tego, że elektroda wywołująca posiadała potencjał zerowy w stosunku do podłoża fotoprzewodnika. Uzyskany obraz był gęstszy niż uzyskany w przykładzie I lecz obraz ten posiadał stosunkowo wyższe tło.

Przykład VI. Wywoływanie przeprowadzono jak w przykładzie I, z tą różnicą, że powierzchnia fotoprzewodząca przechodząc przez strefę wywoływania znajdowała się w ciągłym ruchu podczas wywoływania. W takim przypadku elektroda wywołująca nie musi mieć takiej samej długości jak długość wywoływanego obrazu. Obraz około 7,6 cm długości i około 10 cm wysokości jest wywoływany przy pomocy strumienia spadającego wywoływacza, którego szerokość wynosi około półtora cala. Powierzchnia fotoprzewodząca przesuwa się z prędkością około 3,8 cm na sekundę, wobec czego każdy punkt powierzchni fotoprzewodnika zostaje poddany działaniu strumienia wywoływacza przez około jedną sekundę. Powtórzono wywoływanie w warunkach przykładu I, który wymagał wówczas wydatku wywoływacza około 22,5 grama na sekundę przy długości 3,8 cm. Uzyskany przeniesiony obraz posiadał gęstość odbicia około 1,8 oraz jednakowo dobrą jakość wywoływania zarówno linii jak i plam.

Przykład VII. Wywoływanie przeprowadzono podobnie jak w przykładzie I z wyjątkiem tego, że fotoprzewodnik i zbiornik opadającego wywoływacza zostały tak umieszczone, że kierunek opadania wywoływacza był zgodny z kierunkiem przesuwania się powierzchni fotoprzewodnika. Szerokość strumienia wywoływacza była cokolwiek większa niż pozioma szerokość wywoływanego obrazu. Warstwa fotoprzewodząca przesuwała się ruchem ciągłym przez strefę wywoływania z taką prędkością, że każdy punkt powierzchni wywoływanej znajdował się pod działaniem wywoływacza około 0,9 sekundy. Elektroda wywołująca znajdowała się w odległości od warstwy fotoprzewodzącej około 1 mm. Elektroda wywołująca została naładowana do potencjału około 150 V w stosunku do podłoża fotoprzewodnika. Wydatek wywoływacza ustalono na 10 gramów na 2,5 cm szerokości na sekundę. Uzyskany przeniesiony obraz posiadał gęstość odbicia około 1,35 oraz zarówno linie jak i plamy były prawidłowo i w pełni wykonane.

Przykład VIII. Wywoływanie przeprowadzono jak w przykładzie VII z wyjątkiem tego, że powierzchnia fotoprzewodząca przesuwała się w kierunku przeciwnym niż przepływ materiału wywoływacza. Uzyskany przeniesiony obraz posiadał taką samą gęstość odbicia i jakość, co obraz uzyskany w przykładzie VII.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wywoływania utajonych obrazów elektrostatycznych obejmujący jednorodne naładowanie co najmniej części powierzchni płyty kserograficz-

nej, wystawienie tejże naładowanej części na działanie światłocienia w celu wytworzenia utajonego obrazu elektrostatycznego, przesunięcie tejże części do strefy wywoływania, wystawienie w strefie wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego na działanie jednorodnego pola elektrycznego i zetknięcie utajonego obrazu elektrostatycznego z dwuskładnikowymi materiałami wywołującymi, **znamienny tym**, że część powierzchni płyty kserograficznej znajdującej się w sferze wywoływania ustawia się pionowo, a w strefie wywoływania przemieszcza się ją ruchem poziomym w pobliżu swobodnie i pionowo opadających cząstek wywoływacza, które kieruje się za pomocą pola elektrycznego na te miejsca płyty kserograficznej, które określają obraz.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cały elektrostatyczny obraz utajony styka się jednocześnie z wywoływaczem.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że jednorodne pole elektryczne utrzymuje się w sposób ciągły za pomocą elektrody wywołującej oddalonej o 0,87 do 6,25 mm do pionowej części powierzchni płyty kserograficznej.

4. Urządzenie do wywoływania utajonych obrazów elektrostatycznych utworzonych na płycie kserograficznej zawierające płytę kserograficzną zdolną do przyjmowania ładunku elektrostatycznego, przewodzącą elektrodę wywołującą równoległą do płyty kserograficznej i tak ustawioną, by materiał wywołujący wprowadzony pomiędzy tę płytę i elektrodę wywołującą poruszał się pod wpływem siły ciężkości i stykał się z powierzchnią płyty kserograficznej, środki do wytwarzania potencjału elektrycznego na elektrodzie wywołującej oraz środki do przesuwania płyty kserograficznej w pobliżu elektrody wywołującej, **znamiennie tym**, że płyta kserograficzna (12) posiada co najmniej jedną pionową powierzchnię, przyjmując ładunek elektrostatyczny a elektroda wywołująca (16) jest ustawiona w płaszczyźnie pionowej, równoległej do pionowej powierzchni płyty (12), przy czym kierunek przemieszczania płyty kserograficznej (12), napędzanej za pomocą zespołu napędowego (10, 11, 13), jest równoległy do poziomu i równocześnie do płaszczyzny elektrody wywołującej (16).

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że ma środki (34, 35) wprowadzające materiał dwuskładnikowy wywoływacza pomiędzy płytę kserograficzną (12) i elektrodę wywołującą (16).

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że ma pojemnik (23) dla zbierania materiału wywoływacza i ponownego wprowadzania go na powierzchnię płyty (12) między tą płytą a elektrodą (16).

