

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

80968

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 01.07.1970 (P. 141726)

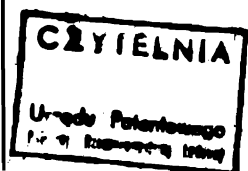
Pierwszeństwo: 03.07.1969 Stany
Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 05.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1976

MKP G03g 13/08

Int. Cl². G03G 13/08



Twórcy wynalazku: James M. Lyles, Glenn L. Hilt, Robert E. Hewitt, James E. Britt

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

Sposób wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego oraz urządzenie do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego oraz urządzenie do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego.

Znany jest sposób wywoływania utajonego obrazu, przykładowo z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych nr 3.412.710, w którym stosuje się dwie elektrody, przy czym elektroda dodatkowa ma potencjał wyższy od potencjału głównej elektrody wywołującej. Strumień materiału wywoływacza ma kierunek zgodny z kierunkiem ruchu obrazu. Znanie jest, również z ww opisu patentowego, urządzenie do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego zawierające dwie elektrody oraz człon nośny obrazu, którego kierunek przemieszczania jest zgodny z kierunkiem strumienia materiału wywołującego.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wywoływania utajonego obrazu i urządzenia do stosowania tego sposobu, który umożliwiłby przeprowadzanie procesu wywoływania w całej strefie wywoływania i umożliwiłby pełną kontrolę przepływu materiału wywoływacza przez strefę wywoływania.

Cel wynalazku osiągnięto w sposobie wywoływania utajonego obrazu przez to, że strumień materiału wywołującego kieruje się w strefie wywoływania przeciwnie do kierunku ruchu obrazu, przy czym do pierwszej elektrody przykłada się potencjał niższy od potencjału tła w obszarze obrazu, do

2

elektrody pośredniej przykłada się potencjał o wartości większej od potencjału tła obrazu a mniejszej od potencjału obrazu, zaś do elektrody końcowej przykłada się potencjał wyższy od potencjału obrazu.

Cel wynalazku osiągnięto również w urządzeniu do wywoływania utajonego obrazu umieszczając elektrody kontrolne, szeregowo jedna za drugą a równolegle względem nośnika obrazu i w bliskiej odległości od powierzchni jego nośnika korzystnie 0,17 do 0,20 cm, sprzęgając elektrycznie każdą z szeregu elektrod z innym źródłem napięcia, oraz mechanicznie sprzęgając zespół napędowy z wałem nośnika obrazu w celu obracania nośnika obrazu w kierunku przeciwnym do kierunku strumienia materiału wywołującego.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia automatyczny powielacz kserograficzny, w którym zastosowano urządzenie do wywoływania według wynalazku, w widoku z boku, fig. 2 — urządzenie do wywoływania w powiększeniu, w widoku z boku, fig. 3 — urządzenie wywołujące z fig. 2 w cząstkowym przekroju i powiększeniu, fig. 4 — urządzenie do wywoływania z fig. 2 w częściowym powiększonym przekroju przedstawiającym część przekroju głównej elektrody wywołującej, fig. 5 — urządzenie z fig. 2 w powiększonym przekroju, przedstawiającym otwór dopływowy do

obszaru wywoływania i do elektrody oczyszczającej.

Urządzenie według wynalazku przedstawiono jako część składową automatycznego powielacza kserograficznego z płyną kserograficzną w kształcie bębna 10 zawierającego fotoprzewodzącą warstwę umieszczoną na przewodzącym podłożu.

Bęben 10 zamontowany jest na wale 11, ułożonym w niepokazanej ramie maszyny i obracany jest w kierunku wskazanym strzałką za pomocą silnika 9, powodującego to, że powierzchnia bębna przechodzi kolejno przez poszczególne stanowiska kserograficzne np. ładowania A, naświetlania B, wywoływania C, przenoszenia obrazu D i oczyszczania E.

Stanowiska kserograficzne znajdujące się na drodze ruchu bębna 10, jak to przedstawiono na fig. 1, wyposażone są w takie zespoły jak: generatory 12, 39, 24, w układach łożowych, płyta 14 do umieszczania na niej oryginału, przenośnik kubelkowy 27, zespół podawczy 30, 31, 32, zespół transportu próżniowego 26. Ponadto znajdują się na poszczególnych stanowiskach kserograficznych takie elementy jak palety 35, 36 zbierające materiał wywoływacza, zgarniak 41, prowadnica 40 kopii oraz źródła ciepła 33, 43.

W kserografii znane jest od dawna, że charakterystyka wywoływania materiału dwuskładnikowego znacznie się zmienia, gdy materiał wprawiony zostaje w przepływ pomiędzy elektrodą o kontrolowanym napięciu i powierzchnią przewodzącą fotoelektrycznie, na której znajduje się obraz. Jakkolwiek rzeczywisty powód tej zmiany zdolności wywoływania nie był dotychczas dokładnie rozumiany, uzyskane rezultaty były pomimo to wyraźnie widoczne w jakości wykonywanej kopii.

Prowadzone były próby celem określenia, jaki wpływ wywierała elektroda na charakterystykę przepływu dynamicznego dwuskładnikowego materiału wywoływającego podczas wywoływania. Przedłużona elektroda stacjonarna umieszczona została w obudowie wywoływacza, równolegle w pobliżu powierzchni obracającego się bębna kserograficznego.

Na bęben nanoszony był obraz konwencjonalną techniką kserograficzną celem utworzenia na nim obrazu utajonego. Elektrodzie nadawano napięcie o potencjale podobnym biegunowo do napięcia obrazu utajonego i mającym wielkość niższą od potencjału obrazu, lecz wyższą od potencjału podłoża. Na duże powierzchnie gładkie nanoszony był kserograficznie obraz na powierzchni bębna i następnie wywoływany przez ciągły przepływ materiału wywoływającego pomiędzy powierzchnią bębna i elektrodą, przy czym bęben poruszał się w kierunku przeciwnym do przepływu wywoływacza. Stwierdzono, że elektroda przyspieszała wywoływanie obrazu na tych powierzchniach. Jednakże we wszystkich tych przypadkach, krawędź prowadząca, to jest krawędź obrazu, która najpierw przesunęła się przez obszar oddziaływania elektrody, miała wygląd niedostatecznego wywołania lub zmycia. Teoretycznie uzasadniono to tym, że wytworzone zostało pole kierunkowe pomiędzy elektrodą i obszarami podłoża na powierzchni bębna, które oddziałując wymusza przepływ cząstek pigmentu w kie-

runku części układu, na który oddziałuje elektroda. Innymi słowy, w przepływie wywoływacza powstaje gradient pigmentu gdy powierzchnia nie pokryta obrazem znajduje się w strefie oddziaływania elektrody, powodujący dużą koncentrację przepływu tonera poruszającego się wzdłuż części układu, na który oddziałuje elektroda. Gdy po obszarze nie pokrytym obrazem wchodzi w rejon oddziaływania elektrody obraz utajony, to na powierzchni bębna znajduje się początkowo niewystarczająca ilość pigmentu, aby całkowicie wywołać krawędź prowadzącą obrazu. Jednakże potencjał obrazu staje się wkrótce dominującą siłą w układzie i pigment jest wtedy przyciągany z elektrody do bębna, powodując przesunięcie się gradientu pigmentu. Ponieważ przewodnik fotoelektryczny poruszał się w kierunku przeciwnym do przepływu wywoływacza podczas tych prób, czas potrzebny na zakończenie przesunięcia się gradientu został w widoczny sposób odzwierciedlony przez niedostateczne wywoływanie wzdłuż krawędzi prowadzącej obrazu. Jednak gdy przesunięcie zostało zakończone, otrzymano dobre wywołanie powierzchni gładkiej.

W celu udowodnienia, że gradient pigmentu został wytworzony w przepływie dwuskładnikowego wywoływacza przez elektrodę wywołującą i że ten gradient powodował zmiany w charakterystyce pola elektrostatycznego układu, powyższy eksperyment został powtórzony z dwoma względnie dużymi obrazami utajonymi, które zostały kserograficznie naniesione wzdłuż powierzchni bębna. Początkowo dwie powierzchnie z obrazem zostały przesunięte jedna od drugiej o tę samą odległość i został stwierdzony względnie długi brak obrazu w układzie wywołującym, gdy obrazy przesuwali się jeden po drugim przez obszar oddziaływania elektrody. Na równi ze względnie długim brakiem obrazu pomiędzy obu obrazami wystąpiło zjawisko na krawędzi prowadzącej w obu obrazach. Brak obrazu pomiędzy obrazami skracał się progresywnie przez przesuwanie utajonych obrazów elektrostatycznych bardziej do siebie. Ostatecznie uzyskano położenie, przy którym drugi obraz w obszarze oddziaływania elektrody nie miał już zjawiska niedowołanej krawędzi prowadzącej. Krawędź prowadząca pierwszego obrazu w obszarze oddziaływania elektrody wykazywała jednakże wyraźne znamiona niedostatecznego wywołania. Było bezspeczne, że obszar bezobrazowy pomiędzy obrazami skrócił się do tego stopnia, że było za mało czasu na to, aby gradient przemieścił się od strony bębna układu. W ten sposób była wciąż do dyspozycji wystarczająca ilość pigmentu na powierzchni bębna, aby wywołać krawędź prowadzącą drugiego obrazu w obszarze oddziaływania elektrody.

Na podstawie tych prób wyciągnięty został wniosek, że gradient pigmentu mógł się wytworzyć w przepływie dwuskładnikowego wywoływacza przechodzącego przez strefę oddziaływania elektrody. Ponadto zdolność wywoływania układu mogła być kontrolowana przez umieszczenie gradientu pigmentu w styku lub bez styku z płytą światłoczułą, która miała być wywołana.

Poniżej opisane zostało urządzenie, w którym

powyższe ustalenia zostały wykorzystane celem stworzenia układu wywoływania, w którym zapewniona została całkowita kontrola dwuskładnikowego materiału wywołującego w czasie gdy materiał przechodzi przez kserograficzną strefę wywoływania. Wydaje się oczywiste, że urządzenie to może być zastosowane w dowolnej ilości układów wywoływania dwuskładnikowego na płycie kserograficznej, które mogą znajdować się w dowolnych położeniach odwróconych lub innych.

Odnośnie fig. 2 do 5 należy stwierdzić, że urządzenie do wywoływania utajonego obrazu składa się w zasadzie z szeregu przewodzących członów kontrolnych, przykładowo elektrod, oddzielonych blokami izolacyjnymi, które są podtrzymywane równolegle blisko poruszającej się powierzchni bębna kserograficznego tak, aby stworzyły ciągłą zamkniętą przestrzeń dla przepływu strumienia wywoływacza określoną jako strefa wywoływania 51. Przy górnym wejściu do zamkniętej strefy wywoływania znajduje się zsyg 60, przez który wprowadzony jest do strefy wywoływania ciągły strumień dwuskładnikowego wywoływacza. Szereg przewodzących członów kontrolnych tworzy ścianę tylną strefy wywoływania 51 i jak to będzie wyjaśnione bardziej szczegółowo poniżej, spełnia funkcję kontroli dozowania materiału wywołującego w strumieniu przepływu w czasie wywoływania. Ściana przednia strefy wywoływania opisana jest przez poruszającą się ku górze powierzchnię bębna. Należy zaznaczyć, że powierzchnia bębna porusza się ku górze, przeciwnie do przepływającego do dołu strumienia wywoływacza. Ten szczególny stosunek ruchu bezpośrednio różni się od stosowanego w większości systemów wywoływania kaskadowego, w związku z tym drobiny nośne nie zachowują się w klasyczny sposób, polegający na tym, że oddają najpierw pigment w czasie procesu wywoływania, a następnie, gdy zostały już częściowo obnażone, wypłukują nieutralowane z obszaru podłoża, na którym nie ma obrazu.

Przewodzące człony kontrolne oraz bloki izolujące, które oddzielają te człony, zamontowane są na nieprzewodzącej, nieruchomej ramie wsporczej, a rama ta jest przytwierdzona do ścian bocznych obudowy wywoływacza 20. W jednym końcu ścianki obudowy znajduje się otwór, w związku z czym obracająca się powierzchnia bębna przechodzi w ścisłej bliskości do znajdujących się tam przewodzących członów kontrolnych. Człony kontrolne i bloki izolujące rozciągają się poziomo wzdłuż powierzchni bębna i mają uszczelnione końcówki, nie pokazane na rysunku, które przesuwają się w styku z najdalszymi punktami powierzchni bębna zamykając strefę wywoływania 51.

Dwuskładnikowy materiał wywołujący transportowany jest z powierzchni magazynującej i mieszającej w pojemniku 55 znajdującym się w obudowie przyrządu wywołującego do zsygu 60 za pomocą przenośnika 27 (fig. 1). Przenośnik wykonany jest z szeregu wychodzących, poziomo wydłużonych kubeków 56, zamocowanych na pasie bez końca, który przechodzi ponad zespołem kół pasowych 57 i 58. Gdy kubeczki transportowane są w kierunku obszaru pojemnika wywołującego, zostają

naładowany materiałem wywołującym. Ruch tegoż i kubeków przez powierzchnię wywołującą powoduje dostarczenie tego materiału do wywoływania ładunku fotoelektrycznego w materiale. Następnie kubeczki opuszczają obszar pojemnika i podnoszone są do górnej części obudowy, gdzie zostają wrócone do zsygu 60 powodując ciągły dopływ materiału do strefy wywoływania. Materiał wywołujący dostarczony do zsygu 60 prowadzany jest do strefy wywoływania 51, gdzie może przepływać na ścian bębna w powolnej i silnej bliskości w przeciwnym kierunku do poruszającej się do góry powierzchni płyty przewodzącej fotoelektrycznie. Zachowanie się materiału wywołującego, gdy przechodzi on przez strefę wywoływania, jest ściśle i automatycznie kontrolowane przez człon kontrolny celem wywołania powierzchni płyty o czyszczenia podłoża, co powoduje wywołanie nadzwyczaj ostrego i czystego obrazu kserograficznego. W związku z nadzwyczajną czułością niniejszego układu, odtwarzane może być wiele różnorodnych obrazów, takich jak kopie liniowe, powierzchnie gładkie, obrazy z pócieniami, lub jakiegokolwiek kombinacje powyższego, bez zmieniania parametrów mechanicznych lub elektrycznych układu. Gdy materiał wywołujący opuszcza strefę wywoływania jest przechwytywany przez próg kierujący 62, który zamontowany jest w ścisłej bliskości powierzchni bębna w dolnej części obudowy przyrządu do wywoływania. Przechwycony materiał wywołujący jest kierowany wzdłuż pochyłej rynny 65 z powrotem do obszaru pojemnika 55, gdzie jest magazynowany i ładowany elektrostatycznie. Zaraz poniżej progu kierującego umieszczona jest uszczelka 66 obudowy urządzenia do wywoływania, dostosowana do współdziałania z poruszającą się powierzchnią bębna, aby zapobiec przedostaniu się jakiegokolwiek ilości materiału wywołującego na zewnątrz obudowy.

Gdy płyta zostanie naładowana i naświetlona, obraz utajony jest przenoszony na górną powierzchnię bębna przez otwór dolny w strefie wywoływania 51. Należy zaznaczyć, że w tej konstrukcji punkt wejścia elektrostatycznego obrazu utajonego jest jednocześnie punktem, przez który materiał wywołujący opuszcza strefę wywoływania. Jednakże, jak to będzie widoczne z poniższych wyjaśnień, materiał wywołujący znajdujący się na początku obszaru wywoływania, jest w związku z unikalnymi zaletami układu należyte naładowany i zdalny do całkowitego wywołania obrazu w krótkim okresie czasu. Faktycznie już na początku obszaru wywoływania stworzone są warunki do nieznacznego przewołania. Ponadto jest do dyspozycji więcej toneru niż potrzeba do wywołania obrazu na powierzchni bębna, co powoduje częściowe wywołanie podłoża. Jednakże nadmierne wywołanie podłoża nie jest szkodliwe w tym przyrządzie, ponieważ podłoża jest skutecznie i efektywnie oczyszczane, gdy płyta przechodzi przez strefę wywoływania.

Elektrostatyczny obraz utajony utworzony na powierzchni przewodzącej fotoelektrycznie, takiej jak bęben selenowy, charakteryzuje się polem elektrostatycznym, które jest o nadzwyczaj dużej sile

i gęstości wzdłuż obrzeży lub zewnętrznych obramowań. Jednakże gęstość i duża siła składowych pola, w szczególności składowych prostopadłych do powierzchni pola, równomiernie zmniejsza się w kierunku przeciwnym do obrzeży. W czasie wywoływania składowe pola o większej sile i gęstości, towarzyszące powierzchni na obrzeżach, dosięgają i przyciągają naładowane przeciwnie cząsteczki pigmentu. Jednakże słabsze i o mniejszej gęstości składowe i towarzyszące dużym wewnętrznym obszarom, nie mogą skutecznie i szybko wychwycić cząsteczek pigmentu i dlatego obszary te wydają się wymytlone z powodu niedowolania. Elektroda wywołująca 70 o niskim potencjale, jak to przedstawiono na fig. 2 i 3, jest umieszczona w ścisłej bliskości do poruszającej się powierzchni płyty na początku obszaru wywoływania. Termin niski potencjał, tak jak tu został użyty, dotyczy w szerokim tego słowa znaczeniu każdego potencjału, który jest niższy niż potencjał znajdujący się na obszarach, na których nie ma obrazu na powierzchni bębna, co odpowiada obszarom podłoża obrazu, przy czym termin ten jest dostatecznie szeroki, aby można było objąć nim uziemioną elektrodę, o wyregulowanej biegunowości przeciwnie do tej jaką ma powierzchnia bębna. Stwierdzono poważną zmianę w zdolności wywoływania w układzie, w szczególności odnośnie powierzchni gładkich i pół cieni, gdy elektroda o niskim potencjale zostaje umieszczona w ścisłej bliskości do niedowolanego obrazu elektrostatycznego na powierzchni płyty. Elektroda ta powoduje to, że składowe pola normalnie towarzyszące słabszym wewnętrznym polom sił elektrostatycznych zostają wzmocnione i zagęszczają się. Przez kontrolę potencjału elektrycznego nadawanego elektrodzie, składowe pole można tak ukierunkować, aby wymuszały ruch naładowanych cząsteczek pigmentu w strumieniu przepływowym w kierunku powierzchni bębna, na której znajduje się obraz.

Elektroda 70 podłączona jest do odpowiedniego źródła 96 o kontrolowanym napięciu poprzez przewód 113 i zacisk 76. Elektrodzie nadany jest potencjał niższy od potencjału obszarów powierzchni bębna niepokrytych obrazem lub naświetlonych. W tej odwróconej części strefy wywoływania utworzone jest pole sił, którego działanie polega na wymuszaniu przepływu tonera do góry w kierunku powierzchni bębna. Elektroda, ponieważ jej napięcie początkowe jest niższe od potencjału podłoża, nie tylko wzmacnia siły pola związane z obszarami gładkimi, na których jest obraz, lecz także wzmacnia siły pola związane z naświetlonymi obszarami bez obrazu, tak, że względnie silne pola istnieją wzdłuż całej powierzchni bębna w tym rejonie, na który oddziałuje elektroda. Powoduje to nadzwyczaj dużą koncentrację pigmentu znajdującego się na powierzchni bębna na początku wywoływania obrazu. Koncentracja ta jest przedstawiona za pomocą bardzo ciemnej powierzchni w strumieniu przepływu na fig. 3. Należy zaznaczyć, że rozmieszczenie dużej koncentracji pigmentu na powierzchni bębna w tym odwróconym obszarze jest kontrolowane przez elektrodę. Siła grawitacyjna, jakkolwiek istniejąca, jest przezwyciężana przez

pole sił, tak że pigment w strumieniu przepływa w styku z odwróconą powierzchnią bębna.

Aby pobudzić jeszcze bardziej wczesne wywoływanie obrazu w opisanym przyrządzie, cząsteczki pigmentu poruszające się przez obszar o niskim potencjale, pozostający pod działaniem elektrody, są najpierw odsunięte lub uwolnione od drobin nośnych, tak że cząsteczki te lepiej poddają się oddziaływaniu i kontroli przez pole sił. Uwolnienie pigmentu zostaje dokonane przez uderzenie drobin niosących go o powierzchnię bębna w obszarze o niskim potencjale, na który oddziałuje elektroda. Krawędź ścięta 174 jest wmontowana do krawędzi prowadzącej elektrody 70. Przepływ materiału wywołującego, ponieważ przechodzi on przez obszar odwrócony, odbywa się w tym czasie w kontakcie podtrzymującym ze stroną układu pozostającą pod działaniem elektrody i dlatego przechodzi w kontakt przepływowy z krawędzią ściętą, która jest tak ukształtowana, aby zmieniała kierunek przepływu do ponownego styku z powierzchnią bębna. Uderzając o bęben, cząsteczki pigmentu odrywają się od drobin nośnych i tworzy się chmura proszku uwolnionego pigmentu na początku obszaru wywoływania. Uwolniony pigment, który porusza się wciąż wzdłużnie pod wpływem strumienia przepływu, jest łatwo przenoszony do bębna przez pole sił elektrostatycznych kierunkowych, tak że tworzy się gradient pigmentu w przepływie o dużej koncentracji, do dyspozycji na powierzchni bębna. Jakkolwiek użyte tu zostało nacięcie lub krawędź ścięta do zmiany kierunku przepływu wywołującego, to mogą być zastosowane inne odpowiednie sposoby do zmiany kierunku materiału wywołującego aby zetknął się on z powierzchnią bębna, bez poważniejszego hamowania przepływu wywołującego.

Następnym najbliższym członem przechodzącym umieszczonym odpowiednio do kierunku obrotu bębna jest główna elektroda wywołująca 71, która jest odizolowana od elektrody 70, o niskim potencjale za pomocą bloku dielektrycznego 75. Odpowiednie źródło 97 regulowanego napięcia początkowego podłączone jest do głównej elektrody wywołującej za pomocą przewodu 114 i zacisku 81. Obie sąsiadujące ze sobą elektrody 70 i 71 są w zasadzie jednakowej grubości. Jednakże blok dielektryczny jest skonstruowany tak — aby miał mniejszą grubość, tak że na odwrotnej stronie układu w strefie odwróconej tworzy się wgłębienie lub pusta przestrzeń. Materiał wywołujący w strumieniu przepływu łatwo wpada do wgłębienia i płynie dalej do styku ze ściętą krawędzią 174.

Stwierdzono, że zdolność wywoływania elektrostatycznego obrazu utajonego w rejonie elektrody o niskim potencjale zwiększa się w stosunku wprost proporcjonalnym do ilości uderzeń drobinek o powierzchnię bębna jak również do prędkości z jaką drobinki uderzają o powierzchnię bębna. Kąt, pod którym krawędź ścięta 174 kieruje drobinki do styku z powierzchnią bębna, jest w związku z tym ukształtowany optymalnie w tym obszarze, zarówno celem zwiększenia ilości styków, jak i prędkości uderzenia drobinek. Jest oczywiste, że ten kąt optymalny będzie się zmieniał, ponieważ położenie

nie elektrody o niskim potencjale zmienia się odpowiednio do poruszającej się przewodzącej fotoelektrycznie powierzchni i kąt ten niekoniecznie musi być jednakowy we wszystkich układach wywołujących.

Główna elektroda wywołująca 71 ma takie regulowane napięcie początkowe, że ma biegunowość ładowania powierzchni bębna i jest o mniejszym module niż moduł potencjału ładowania obrazu, lecz o większym niż potencjał podłoża pod obrazem. Przez umieszczenie głównej elektrody wywołującej o potencjale pomiędzy potencjałem obrazu i podłoża, elektroda działa jako samoregulujący się przyrząd zdolny do przyspieszenia wywoływania obrazu, wykonując jednocześnie oczyszczanie lub usuwając z powierzchni bębna przypadkowy proces wywoływania na podłożu.

Gdy obraz wywołany wstępnie przechodzi od obszaru elektrody o niskim potencjale do obszaru głównej elektrody wywołującej, to pole o dużych siłach, towarzyszące obszarowi obrazu, ma największą przewagę i utworzone zostaje pole sił kierunkowych o tendencji przesuwania tonera znajdującego się w strumieniu przepływu do styku z powierzchnią bębna, na której znajduje się obraz, gdzie pigment jest właśnie potrzebny, aby przyspieszyć i zakończyć wywołanie obrazu. Ponadto, gdy obszar bez obrazu przesunie się w rejon głównej elektrody wywołującej, to składowe pól większych sił towarzyszące elektrodzie wywołującej, działają na cząsteczki pigmentu przyciągając je w kierunku do naładowanego członu elektrody. W związku z tym powstaje duża koncentracja pigmentu na odwrotnej stronie układu w tych obszarach, a drobinki nośne w zasadzie pozbawione pigmentu są przenoszone do powierzchni bębna przez strumień przepływu, stykające się z bębniem, zarówno zdzierają mechanicznie jak i przyciągają elektrostatycznie luźnie utrzymujący się pigment z tych obszarów podłoża. Pigment usunięty przez nośniki albo przemieszcza się na odwrotną stronę układu, lub jest elektrostatycznie związany z powierzchnią nośnika. W każdym przypadku pigment usunięty w ten sposób jest wychwytywany w układzie i przenoszony do oczyszczonej przestrzeni powierzchni.

Można przekonać się, że elektroda wywołująca jest zdolna do reagowania na brak lub obecność obrazu przesuwanego się przez rejon główny elektrody wywołującej i działa w większym lub mniejszym stopniu jako przełącznik do przesuwania gradientu pigmentu w strumieniu przepływu odpowiednio do położenia bębna. Dwuskładnikowy materiał wywołujący w strumieniu przepływowym jest w ten sposób wykorzystywany w tym obszarze albo do oczyszczania tła lub do dalszego przyspieszania wywoływania elektrostatycznego obrazu utajonego. W innym układzie niż tu opisana krawędź prowadząca obrazu elektrostatycznego jest wyzwaczem, który rozpoczyna przesuwanie się gradientu pigmentu odpowiednio do zmiany stanu na powierzchni bębna. Jak to już zostało poprzednio zaznaczone, odstęp czasowy zadziałania układu jest odpowiedni do czasu przesuwania się gradientu pigmentu od jednej strony układu do drugiej, powodujący niedowolanie kra-

wędzi prowadzącej obrazu. Ta zwłoka czasowa w układzie elektrycznym jest mechanicznie pokonana w urządzeniu będącym przedmiotem wynalazku, tak, że efekt krawędzi prowadzącej jest wyeliminowany.

Na fig. 4 pokazano wgłębienie 85 w odwróconej części głównej elektrody wywołującej 71 umieszczone. Materiał wywołujący poruszający się ku dołowi odwróconej części głównego obszaru wywoływania dopływa do wgłębienia utworzonego przez to wyżłobienie. Powierzchnia dna wyżłobienia jest ukształtowana w taki sposób, aby zmieniła jeszcze raz kierunek głównego strumienia przepływu materiału wywołującego z powrotem do zderzenia z poruszającą się powierzchnią bębna. Gdy główna elektroda wywołująca działa jako przyrząd oczyszczający, to uderzenia drobin nośnych w obszary bez obrazu pomagają w mechanicznym oczyszczaniu osiadłego na nich pigmentu. Podobnie, uderzenie materiału wywołującego w obszary wywołanego obrazu na powierzchni bębna pomaga w procesie wywoływania, po pierwsze przez fizyczne przenoszenie pigmentu z odwrotnej strony układu do styku z obszarem obrazu, przezwyciągając w ten sposób jakąkolwiek zwłokę czasową związaną z przesuwaniem się gradientu pigmentu i po drugie przez tworzenie chmury proszku wolnego pigmentu na obszarze obrazu i wokół niego, gdzie wolne cząsteczki pigmentu mogą być łatwo przyciągane do obszaru obrazu.

Tu znowu zarówno zdolność wywoływania jak i oczyszczania jest wprost proporcjonalna do liczby zderzeń drobin, które można spowodować i prędkości z jaką drobiny uderzają o powierzchnię bębna. Kształt wgłębienia lub wyżłobienia 85 w głównej elektrodzie wywołującej jest więc zaprojektowany tak, aby zoptymalizować zarówno ilość drobin jak i prędkość z jaką drobiny uderzają o powierzchnię bębna. Jakkolwiek przedstawione tu zostało wgłębienie, to należy wyjaśnić, że może być wykorzystany każdy odpowiedni środek, zdolny do ukierunkowania przepływu wywoływacza do zderzenia z powierzchnią bębna bez hamowania przepływu wywoływacza.

Następną kolejną elektrodą w odniesieniu do kierunku ruchu bębna jest elektroda oczyszczająca 72. Jak zostało to przedstawione na fig. 2, elektroda oczyszczająca jest umieszczona w górnej części strefy wywoływania, bezpośrednio przylegającej do otworu, przez który wprowadzony jest świeży materiał wywołujący. Elektroda oczyszczająca jest umieszczona w bezpośredniej bliskości głównej elektrody wywołującej i jest izolowana elektrycznie od niej za pomocą bloku dielektrycznego 92. Działanie elektrody oczyszczającej polega w pierwszym rzędzie na wytwarzaniu pola o szczególnie dużej sile kierunkowej, zdolnej do przyciągania pigmentu do strony układu będącej pod jej wpływem, celem kontroli ruchu wolnych lub słabo związanych cząsteczek pigmentu przez górną część strefy wywoływania. Następnie elektroda oczyszczająca uzdatnia drobiny nośnika poruszające się w styku z płytą w tym obszarze do oczyszczania niepożądanego osadu z powierzchni płyty.

Elektroda oczyszczająca podłączona jest do od-

powiedniego źródła 98 regulowanego napięcia początkowego za pomocą przewodu 115 i zacisku 95. Źródło napięcia nadaje elektrodzie szczególnie wysoki potencjał o biegunowości podobnej do biegunowości na obszarach naładowanych obrazu na powierzchni bębna. W tym górnym obszarze jest wytworzone pole szczególnie dużych sił kierunkowych, mających wielkość wystarczającą do wymuszenia oddalania się wolnych lub słabo związanych cząsteczek pigmentu od powierzchni bębna. Wolny materiał pigmentu, znajdujący się w obszarze elektrody oczyszczającej, porusza się w związku z tym w kontrolnych warunkach wzdłuż tylnej strony układu. Pole elektrostatyczne wytwarzane w tym obszarze ma wystarczającą siłę również do odrywania niektórych cząsteczek pigmentu, w szczególności cząsteczek słabo przyciąganych, od drobin przypliwających w styku z bębniem i porusza te cząsteczki w kierunku tylnej strony strefy wywoływania znajdującej się pod wpływem elektrody. Przy przewodzie pigmentu skoncentrowanego na odwrotnej stronie strumienia przepływu, drobinę poruszającą się w styku z powierzchnią bębna są w zasadzie pozbawione cząsteczek pigmentu i dlatego łatwiej mogą zeskrobywać i elektrostatycznie przyciągać słabo przylegające cząstki tła z powierzchni bębna. Jak z tego wynika, elektroda oczyszczająca wytwarza podwójny efekt celem zapobieżenia, aby wywołane tło nie opuściło strefy wywoływania. Po pierwsze, wolny pigment jest oddalony od powierzchni płyty i po drugie, drobinę nośną na powierzchni płyty są kondycjonowane do mechanicznego i elektrostatycznego oczyszczania podłoża płyty. Przez określenie wielkości ładunku i obrazu znajdującego się na powierzchni przewodzącej fotoelektrycznie i przez nadanie elektrodzie oczyszczającej ładunku znacznie wyższego, to jest rzędu 150–700 V powyżej potencjału obrazu, powyższe wyniki mogą być uzyskiwane skutecznie.

Wydaje się być oczywistym, że ruch materiału wywołującego do aktywnej strefy wywoływania musi być kontrolowany zarówno elektrostatycznie jak i mechanicznie w celu zapobieżenia i kontroli tworzenia się niepożądanych chmur proszku w obszarze początkowym. Jak to zostało przedstawione na fig. 5, otwór dopływowy 60 jest utworzony głównie przez rozciągającą się poziomą pochyłą przegrodę 73 i rozciągającą się poziomo wygiętą tarczą 74. Jakkolwiek nie pokazane, oba końce otworu pomiędzy przegrodą i tarczą są zamknięte za pomocą materiału izolacyjnego, przy czym otwór może zatrzymywać pewną ilość dwuskładnikowego materiału wywołującego. Nachylenie przegrody 73 posiada rozciągającą się do dołu podpórkę 86, która zagięta jest ze stosunkowo małym promieniem do strefy wywoływania i rozciąga się do dołu także celem utworzenia ścianki tylnej układu wywoływania. Tarcza 74, która jest z materiału przewodzącego, podtrzymywana jest w zasadzie w położeniu poziomym na izolującej podpórce 90. Niższa część tarczy zakończona jest krawędzią 87, która znajduje się bezpośrednio w pobliżu zagiętej części podpórki 86. Krawędź 87 jest ukształtowana odpowiednio do krzywizny zagiętej

części podpórki 86 na niższej przegrodzie i razem z nią tworzy wlot wejściowy 61, położony poziomo w poprzek szerokości strefy wywołania. Otwór 60 ma w zasadzie kształt lejka zbiegającego się do dołu od względnie szerokiego wylotu do wąskiego wlotu 61. Szerokość otworu jest w zasadzie taka sama jak odległość pomiędzy powierzchnią bębna i elektrodami kontrolnymi, tak że podobna porcja objętościowa przepływu jest utrzymywana w strefie wejściowej jak i w strefie aktywnego wywoływania. W czasie pracy kubelki dostarczają w sposób ciągły materiał wywołujący do lejkatowego otworu dopływowego. Jakkolwiek materiał wywołujący jest zwykle dostarczany do otworu dopływowego ze względnie dużą prędkością, to część materiału wywołującego jest początkowo zatrzymywana w otworze dopływowym, zanim zostanie dostarczona poprzez wejście wlotu do obszaru aktywnego wywoływania. Początkowe zmniejszenie prędkości przepływu wywołującego, połączone z łagodnym torem przepływu, powoduje znaczne zmniejszenie mechanicznego mieszania dwuskładnikowego materiału wywołującego, zapobiegając w ten sposób skłonności tego materiału do tworzenia chmur proszku w pobliżu i w obszarze wejściowym do strefy wywoływania.

Pochylona przegroda 73, która tworzy niższą ściankę otworu dopływowego 60 posiada względnie wysoki potencjał od źródła początkowego kontrolowanego napięcia poprzez przewód 116 i zacisk 88. Niższa przegroda znajduje się pod początkowym napięciem mającym tę samą biegunowość co biegunowość ładunku obrazu na powierzchni bębna, jednakże ładunek jest znacznie większy od potencjału ładunku obrazu, a otwór dopływowy jest izolowany elektrycznie od elektrody oczyszczającej za pomocą bloku dielektrycznego 93. Natomiast tarcza 74 posiada względnie niski potencjał, który jest niższy od potencjału otworu dopływowego, nadawany przez źródło 100 napięcia początkowego poprzez przewód 117 i zacisk 89. Tu znowu określenie niski potencjał użyte zostało w szerokim tego słowa znaczeniu, jak to już zostało wyjaśnione. Przez utrzymywanie na tarczy niskiego względnie potencjału, a na przegrodzie względnie wysokiego potencjału tworzone jest pole szczególnie dużych sił w obszarze wejściowym, zdolne do przyciągania i/lub wymuszania ruchu naładowanych cząsteczek pigmentu przez ten obszar do odwrotnej strony układu. Stwierdzono, że wzmocnione pole sił w otworze dopływowym wytwarza gradient pigmentu w przepływie materiału wywołującego wcześniej, niż materiał ten dojdzie do styku z powierzchnią bębna.

Tu znowu ponieważ podpórka 86 w dolnej części niższej przegrody 73 skręca łagodnie do strefy wywoływania i ponieważ prędkość materiału wywołującego przechodzącego przez otwór dopływowy jest w poważnym stopniu zmniejszana za pomocą dławienia, stwierdza się nieznaczne mechaniczne mieszanie pigmentu w obszarze wejściowym, zapobiegając w ten sposób tendencji powstawania chmur proszku. Wielkość i siła napięcia początkowego nadawanego obu płytkom przegradzającym wytwarza pole nadzwyczaj dużych sił

kierunkowych w obszarze wejściowym, dążące do odciągania wolnego i luźnie związanego pigmentu w tym obszarze od powierzchni przewodzącej fotoelektrycznie. Obie wzajemnie się uzupełniają celem zapewnienia, aby tylko niewiele przypadkowych cząsteczek pigmentu lub żadna z nich nie uchodziła w kierunku powierzchni płyty wtedy, gdy materiał wprowadzany jest do aktywnej strefy wywoływania.

Optymalna kombinacja dla opisywanego układu jest taka, w której przewodzące człony elektrody umieszczone są w odległości 0,1778 do 0,2032 cm od powierzchni bębna, a elektrodzie o niskim potencjale nadawane jest w zasadzie napięcie o potencjale podstawowym, podczas gdy główna elektroda wywołująca jest utrzymywana pomiędzy 50 i 150 V powyżej napięcia podłoża na powierzchni płyty. Stwierdzono, że ukształtowane w formie trójkąta wyżłobienie w głównej elektrodzie wywołującej, mające kąt rozwarcia w przybliżeniu 120°, da dobre wyniki wtedy, gdy będzie umieszczone 10° do 20° poniżej linii środkowej bębna. Ponieważ zadziałanie głównej elektrody wywołującej jest wolniejsze niż elektrody o niskim potencjale, stwierdzono, że główna elektroda wywołująca powinna być od trzech do czterech razy dłuższa względem kierunku przepływu wywoławcza niż elektroda o niskim potencjale. Aby otrzymać optymalne wyniki, pożądane jest nadanie elektrodzie oczyszczającej potencjału pomiędzy 150 i 700 V powyżej potencjału obrazu znajdującego się na powierzchni płyty ładowanej, podczas gdy przewodząca tarcza i przegroda, tworzące otwór wejściowy, skierowane są w formie lejka do dołu, tak że tworzą one wlot o szerokości 0,1651 do 0,2032 cm w obszarze wejściowym do strefy wywoływania, oraz nadanie nachylonej przegrodzie napięcia początkowego pomiędzy 300 i 1000 V powyżej potencjału obrazu znajdującego się na powierzchni płyty, zaś tarczy należy nadać potencjał podstawowy.

Z powyżej przedstawionego opisu wynika, że układ wywołujący jest układem dynamiczno-przepływowym. Oznacza to, że gradient pigmentu, który wytwarzany jest w strumieniu przepływu i który kierowany jest do lub od poruszającej się powierzchni bębna niekoniecznie musi być wychwytywany i zatrzymywany przez elektrodę, lecz faktycznie przenoszony jest wzdłuż pod wpływem drobін nośnika w strumieniu przepływu. W związku z tym wydaje się oczywiste, że elektrody nie stają się kolektorami luźnego pigmentu, lecz tym nie mniej działają jako środki kontroli koncentracji pigmentu w przepływie, gdy porusza się on przez strefę wywoływania. Przez zróżnicowanie intensywności i kierunku pól sił składowych wytworzonych w różnych częściach strefy wywoływania i przez zmianę kierunku przepływu materiału wywołującego w określonych z góry punktach celem zderzenia materiału z powierzchnią przewodzącą fotoelektrycznie, zdolność wywoływania układu jest zwiększona i kontrolowana, tak, że wytwarzany jest obraz kserograficzny o wyjątkowo dobrej jakości.

Układ w tej postaci jak tu został opisany nie

jest zależny od sił grawitacyjnych i dlatego jego zastosowanie nie jest ograniczone do określonej konstrukcji maszyny. Oznacza to, że elektrostatyczna i mechaniczna kontrola przepływu dwuskładnikowego wywoławcza nadaje się równie dobrze do zastosowania w każdym układzie wywołującym, wykorzystującym przepływ dwuskładnikowego materiału wywołującego w charakterze mechanizmu wywołującego.

Dla celów zrozumiałego wyjaśnienia mogła być mowa o tym opisie i o materiałach nośnych naładowanych dodatnio i cząsteczkach pigmentu naładowanych ujemnie. Należy zaznaczyć, że opis tej specyficznej cechy wchodzących w grę potencjałów na odnośnych członach przewodzących nie ma na celu zawężenie tego wynalazku do tych specyficznych stosunków. Byłoby możliwe zastosowanie nośnika i pigmentu będących w bardzo różnych stosunkach odnośnie ich charakterystyk tryboelektrycznych. To oczywiście spowoduje konieczność odpowiednich zmian w stosunkach ładunków o regulowanym napięciu początkowym, znajdujących się na różnych członach przewodzących. Powoływanie się na ładunki dodatnie i ujemne w tym opisie należy w związku z tym rozumieć jako definiowanie stosunku przeciwnie naładowanych ciał, który to ładunek może być dodatni lub ujemny tak długo, jak długo ten stosunek o podobnych lub różniących się ładunkach jest utrzymywany.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wywoływania elektrostatycznego obrazu utajonego, posiadającego obszary o względnie dużym potencjale i obszary tła o małym potencjale, drogą przenoszenia wywoływanego obrazu wzdłuż uprzednio określonego toru obok szeregu elektrod kontrolnych, przepuszczania strumienia rozproszonego dwuskładnikowego wywoławcza przez strefę wywoływania utworzoną między elektrodami i obrazem, oraz drogą przykładania potencjału do elektrod, **znamienny tym**, że strumień materiału wywołującego przemieszcza się w strefie wywoływania w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu obrazu, przy czym do pierwszej elektrody w kierunku przechodzenia obrazu, przykładana się potencjał niższy od potencjału tła w obszarze obrazu, do elektrody pośredniej przykładana się potencjał o wartości pomiędzy potencjałem obrazu a potencjałem tła, zaś do elektrody końcowej przykładana się potencjał większy od potencjału obrazu.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że potencjał pierwszej elektrody utrzymuje się w przybliżeniu 150 V poniżej potencjału obszaru nie pokrytego obrazem na powierzchni bębna.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elektrodzie końcowej nadaje się potencjał 300 do 1000 V wyższy od potencjału obrazu elektrostatycznego.

4. Urządzenie do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego zawierające człon nośny obrazu, szereg elektrod kontrolnych umieszczonych w sąsiedztwie członu nośnego tworząc zasadniczo zamkniętą wydłużoną strefę wywoływania, w któ-

rej przemieszcza się strumień drobnoziarnistego, dwuskładnikowego materiału wywołującego, element do przykładania napięcia do elektrod elektrycznie połączonej z elektrodami oraz napęd nośnika obrazu, **znamiennie tym**, że elektrody kontrolne (70, 71, 72) umieszczone są równolegle i blisko członu nośnego (10) obrazu, szeregowo jedna za drugą, napęd (9) jest sprzężony z wałem (11) nośnika (10) obrazu, a elementy (96, 97, 98) sprzężone są elektrycznie każdy z inną elektrodą szeregu elektrod (70, 71, 72).

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że elektrody są rozdzielone blokami izolującymi (75, 92, 93).

6. Urządzenie według zastrz. 4 lub 5, **znamiennie tym**, że członem nośnym (10) jest bęben obracający się obok elektrod (70, 71, 72).

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że co najmniej część strefy wywoływania jest równoległa do odwróconej części powierzchni bębna.

8. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że druga elektroda (71), w szeregu elektrod (70, 71, 72), jest od trzech do czterech razy dłuższa w kierunku przepływu wywoływacza niż pierwsza elektroda (70).

9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że pierwsza elektroda (70) jest umieszczona w tym obszarze strefy elektrod, w którym obraz utajony najpierw wchodzi w kontakt ze strumieniem materiału wywołującego i zawiera element (174) kierowania strumienia materiału wywołującego do zderzenia z członem nośnym (10) obrazu.

10. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie tym**, że element (174) kierowania strumienia umieszczony jest wzdłuż krawędzi pierwszej elektrody (70).

11. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że pierwsza w szeregu elektrod elektroda (70) jest uziemiona.

12. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że pierwsza elektroda (70) jest umieszczona poniżej osi obrotu nośnika (10) obrazu.

13. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że szereg elektrod (70, 71, 72) sięga do obszaru, gdzie dwuskładnikowy materiał wywołujący wprowadzany jest do styku z członem nośnym (10) obrazu.

14. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że elektroda umieszczona jest w odległości 0,17 do 0,20 cm od powierzchni nośnika (10) obrazu.

15. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że posiada konstrukcję (73, 87, 74, 86) zapobiegającą tworzeniu się chmur proszku w obszarze wejściowym i w pobliżu niego.

16. Urządzenie według zastrz. 15, **znamiennie tym**, że konstrukcja (73, 74, 87, 86) zawiera zsyp (60) z otworem (61) wprowadzającym strumień materiału wywołującego do strefy wywoływania oraz zespół elektryczny (99) nadawania potencjału otworowi dopływowemu (61).

17. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że otwór dopływowy (61) określony jest przewodzącą przegrodą nachyloną (73), rozciągającą się poziomo poprzez strefę wywoływania, która to przegroda umieszczona jest w bezpośredniej bliskości członu nośnego (10) i krawędzi (87) przewodzącej tarczy (74) umieszczonej pomiędzy członem nośnym (10) a przegrodą (73).

18. Urządzenie według zastrz. 12, **znamiennie tym**, że odległość pomiędzy krawędzią (87) tarczy (74) i zakrzywionym członem (86) przegrody (73), przy wlocie wejściowym (61), jest równa odległości pomiędzy nośnikiem (10) obrazu i zakrzywionym członem (86) w miejscu równoległych powierzchni tych elementów.

19. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że tarcza (74) jest uziemiona.

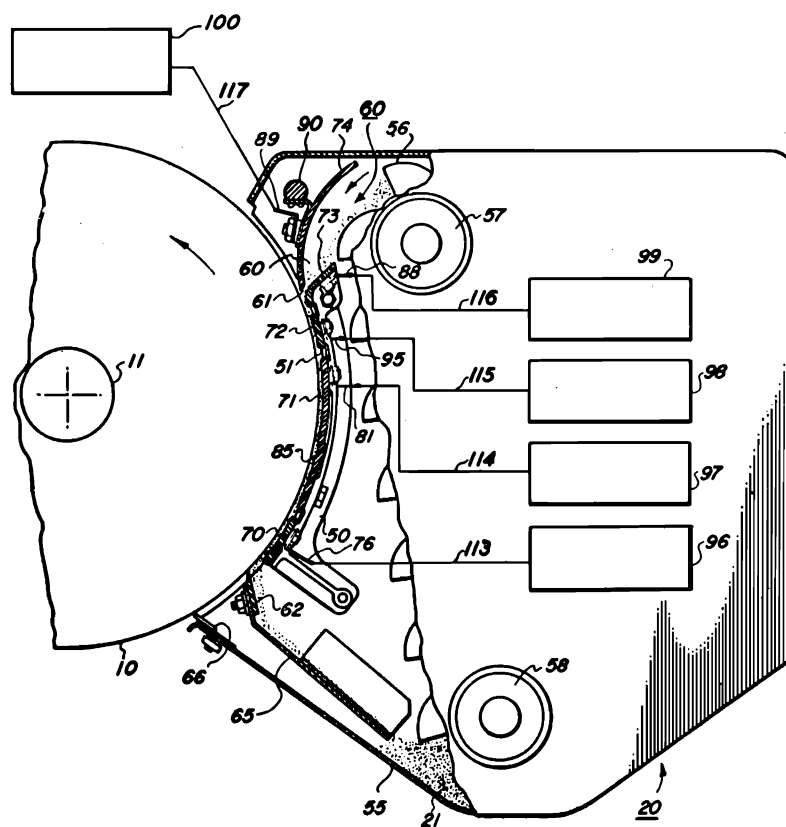
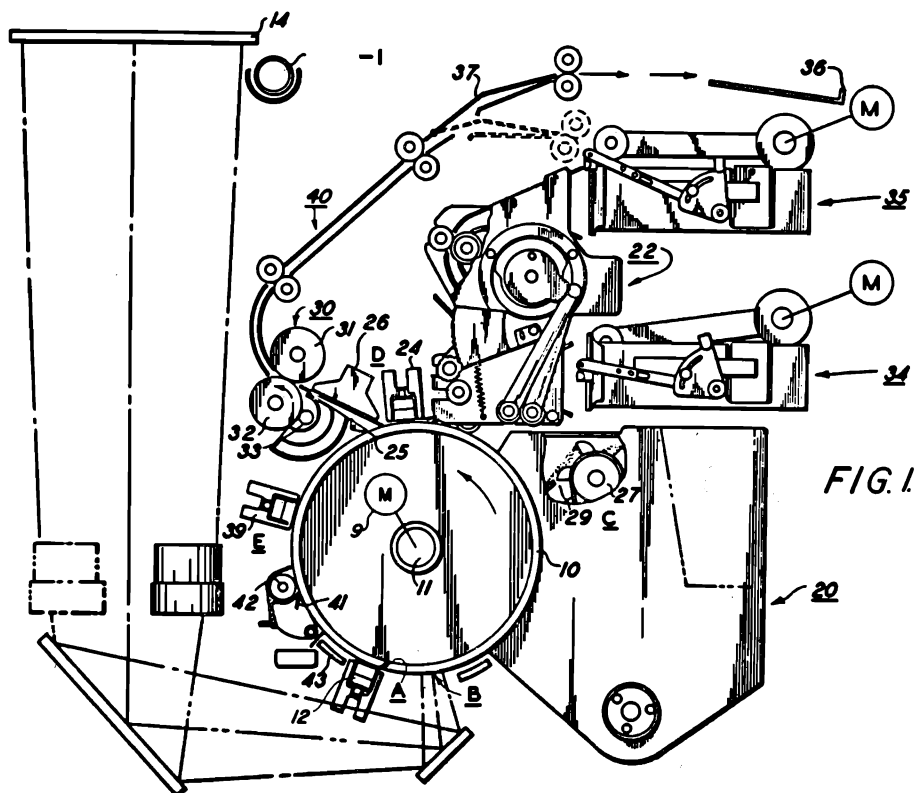


FIG. 2

FIG. 3

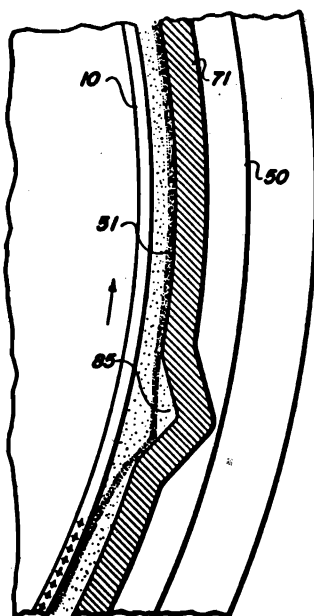
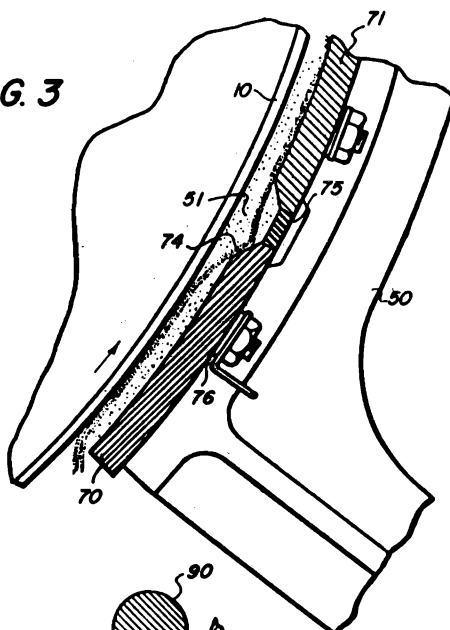


FIG. 4

FIG. 5

