

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

71039

Patent dodatkowy
do patentu — — — — —

Zgłoszono: 06.03.1970 (P. 139 213)

Pierwszeństwo: 10.03.1969 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 20.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1976

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

MKP G03g 15/08

Int. Cl². G03G 15/08

Twórcy wynalazku: —————

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

Urządzenie do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego przez osadzanie na powierzchni zawierającej ten obraz cząstek tonera.

W kserografii, na powierzchni fotorz przewodzącej, za pomocą urządzenia ładującego, wytwarza się równomierne rozłożony ładunek elektrostatyczny. Części tej powierzchni zostają następnie rozładowane przez naświetlenie, przez co zostaje utworzony utajony obraz elektrostatyczny, odpowiadający powielanemu oryginałowi. Dla uzyskania widoczności tego obrazu konieczne jest wywołanie go za pomocą proszku barwiącego, złożonego z cząstek elektroskopiijnych, zwanego tonerem. Gdy naładowana powierzchnia ma ładunek dodatni dobiera się toner, ładowany ładunkiem o znaku przeciwnym niż znak ładunku obrazu, czyli ładunku ujemnego. Gdy naładowany ujemnie toner zostanie umieszczony na powierzchni obrazu, która posiada dodatni ładunek elektrostatyczny, wówczas ładunek obrazu powoduje przyciągnięcie cząstek tonera i zatrzymanie ich na naładowanych obszarach. W ten sposób obraz zostaje wywołany.

Przy wywołaniu dąży się do wytworzenia kopii o ostrym, kontrastowym obrazie wolnym od zamazań tła. Wywoływanie utajonego obrazu elektrostatycznego można wykonać stosując różne sposoby. Jeden ze sposobów polega na kaskadowym posypywaniu powierzchni, na której znajduje się obraz elektrostatyczny, materiałem wywoływacza i na przenoszeniu tak wywołanego obrazu na arkusz lub taśmę, stykającą się z powierzchnią obrazu. Następnie przeniesiony obraz utrwała się ogrzewając. Inny znany sposób różni się od opisanego tym, że nad powierzchnią, na której znajduje się utajony obraz, zostaje rozproszona chmura cząstek proszku wywoływacza. Trzeci sposób przewiduje osadzanie wywoływacza na powierzchni, na której znajduje się obraz, za pomocą szczotki magnetycznej. Szczotka magnetyczna składa się z mnóstwa bardzo małych cząstek żelaznych, które pod wpływem pola magnetycznego tworzą włókna. Po zmieszaniu odpowiedniego tonera z proszkiem magnetycznym następuje naładowanie go w sposób tryboelektryczny, a po podniesieniu proszku magnetycznego za pomocą magnesu tworzy się szczotka, w której naładowane cząstki toneru przyłączone są w sposób przypadkowy do włókien szczotki. Jeszcze inny sposób wywoływania przewiduje osadzanie tonera za pomocą szczotki z futra, która jest nasycona barwnikiem.

Każdy z wymienionych wyżej sposobów znajduje zastosowanie w urządzeniach używanych w praktyce. Każdy z tych sposobów posiada jednak cechy dodatnie i cechy ujemne, wskutek czego jeden sposób w maszynie odpowiadającej określonym wymaganiom, może okazać się korzystniejszy niż inne sposoby. Sposób wywoływa-

nia kaskadowego może na przykład być niepożądany, gdyż wiąże się on z opadaniem barwnika pod wpływem ciężkości, co powoduje ścieranie powierzchni dielektrycznych. Ponadto sposób ten wymaga dużych i kosztownych urządzeń. Podobne zastrzeżenia można wysunąć w stosunku do sposobu wywoływania, który przewiduje stosowanie chmury z proszku tonera. Chmurę z proszku tonera wytwarza się rozpylając na powierzchnię obrazu cząstki tonera przez dyszę, za pomocą sprężonego powietrza. Mechanizmy potrzebne do wytwarzania chmury z proszku tonera są na ogół kosztowne i mają znaczne wymiary. Sposób wywoływania z zastosowaniem szczotki magnetycznej pozwala uzyskać całkowite wywołanie jednolitych dużych ciemnych obszarów, które występują w obrazie, lecz obrazy o tonach ciągłych odtwarzane są z nadmiernymi kontrastami. Również i w tym wypadku trzeba pogodzić takie czynniki, jak duże wymiary i ekonomiczność.

Sposoby wywoływania z zastosowaniem szczotki futrzanej, przedstawione w dawniejszych rozwiązaniach, posiadają tę wadę, że brak jest możliwości łatwego regulowania ilości tonera doprowadzanego do szczotki. Jeżeli na szczotce osadzone zostały nierówne ilości barwnika, wówczas na wywoływanych obrazach mogą pojawić się zarówno jasne jak i ciemne obszary, jak też niepożądane zamazania tła.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera zbiornik mieszczący pewną ilość cząstek wywoływacza, urządzenie do wytwarzania w zbiorniku turbulencji cząstek wywoływacza, urządzenie do przemieszczania, które jest tak umieszczone, że poruszając się styka się z cząsteczkami znajdującymi się w wymienionym zbiorniku, przy czym urządzenie do przemieszczania ma powierzchnię dobraną tryboelektrycznie tak, że przyciąga wymienione cząstki w sposób równomierny. W skład urządzenia wchodzi ponadto człon włóknisty, który umieszczony jest w położeniu umożliwiającym mu stykanie się z wymienionym urządzeniem do przemieszczania, przy czym włókna członu włóknistego są tak dobrane, że przyciągają tryboelektrycznie cząstki z urządzenia do przemieszczania do swej powierzchni, w celu równomiernego doprowadzania tych cząstek do powierzchni naładowanej i w celu usuwania wymienionych cząstek z tych obszarów naładowanej powierzchni, na której nie ma ładunków elektrycznych.

Wynalazek jest przykładowo objaśniony na podstawie rysunku, w którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do wywoływania z członem włóknistym w widoku z boku, fig. 2 przedstawia wałek nadający z tuleją częściowo nasuniętą na ten wałek, fig. 3 przedstawia układ z fig. 1, z tym, że pokazano tuleję nasadzoną na wałek nadający, fig. 4 przedstawia schematycznie szczotkowy układ wywołujący, w którym zastosowano wałek dozujący, a na wałku nadającym nie przewidziano nasadzonej tulei, fig. 5 przedstawia układ z fig. 4, z tym, że na wałku nadającym nasadzona jest tuleja.

Urządzenie według wynalazku nadaje się zwłaszcza do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego, w którym występują stosunkowo drobne szczegóły, złożone z obszarów odpowiednio naładowanych i obszarów nie posiadających ładunku.

Na fig. 1 przedstawiono urządzenie do wywoływania z zastosowaniem członu włóknistego, składające się z obudowy 11, w której znajdują się elektroskopijne cząstki tonera 10.

Aby zapobiec zbrylaniu się tonera, którego cząstki mają średnicę od 5 do 20 μm , cząstki tonera 10 miesza się ze znacznie większymi ziarnami, które mają średnicę około 200 μm . Obudowa 11 może mieć dowolny odpowiedni kształt, a na rysunku pokazano ją przykładowo jako skrzynkę prostokątną, która posiada cztery ściany boczne oraz ściankę denną i górną, przy czym w ściance górnej znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie wałka 15. We wnętrzu obudowy 11 umieszczone jest również urządzenie mieszające 13, które korzystnie posiada wał 14 przystosowany do podparcia na przeciwległych bocznych ścianach obudowy 11. Na wale urządzenia mieszającego umieszczone są przegrody 12, które obracają się w zaznaczonym kierunku i służą do wytwarzania turbulencji w masie tonera, w celu zapobiegania zbrylaniu się lub aglomeracji materiału barwnika 10 i zapewnienia ciągłego doprowadzania barwnika do wałka nadającego 15. Jakkolwiek urządzenie mieszające 13 pokazano jako całkowicie zanurzone w materiale tonera 10, to jednak zanurzenie takie nie jest dla właściwej pracy konieczne. Jednakże zanurzenie urządzenia mieszającego w tonerze jest rozwiązaniem najkorzystniejszym, ponieważ w tym położeniu uzyskuje się silniejszą turbulencję cząstek tonera. Wałek 15 jest wykonany z metalu takiego jak miedź, stal lub aluminium, lub też z materiału dielektrycznego na przykład z masy plastycznej. Wałek nadający 15 obraca się na wale 16 z ustaloną z góry prędkością i jest zamontowany na odpowiednich podporach w ten sposób, że część jego powierzchni styka się z zawartym w zbiorniku materiałem tonera. Na skutek zjawisk tryboelektrycznych wałek nadający 15 pobiera ze zbiornika odmierzoną ilość tonera, przyłączonego równomiernie do jego powierzchni, podczas gdy wałek ten obraca się wokół swej osi.

Człon włóknisty lub szczotka futrzana w postaci cylindra 20, umieszczony jest w ten sposób, że może stykać się z cylindrem wałka nadającego 15. Długość członu włóknistego może w mniejszym lub większym stopniu pokrywać się z długością wałka nadającego 15. Alternatywnie człon włóknisty może być połówką cylindra. Materiał pokrywający włóknisty cylinder stanowią włókna syntetyczne, włókna naturalne lub też mieszaniny włókien. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest włókno naturalne z futra królika z Nowej Zelandii. Człon

włóknisty obraca się dookoła wału 21 i jest zamontowany na odpowiednich podporach. W poprzek członu włóknistego, w kierunku oznaczonym strzałką, przesuwany jest papier 22, korzystnie elektroskopijski, na którym znajduje się utajony obraz elektrostatyczny, przy czym na skutek osadzania tonera na papierze uzyskuje się widoczność utajonego obrazu. Toner jest przyciągany elektrostatycznie do powierzchni naładowanej, gdyż jest on tak dobrany, aby posiadał biegunowość przeciwną od tej jaką ma naładowana powierzchnia.

Dla uzyskania optymalnego wywoływania obrazu powierzchnię wałka nadającego i człon włóknisty należy wykonać z materiałów dobranych w taki sposób, aby znajdowały się one w szeregu tryboelektrycznym, który przedstawiono w patencie Stanów Zjednoczonych nr 3.251.706. Przy takim doborze materiałów toner łatwo przyczepia się do wałka nadającego i zapewnione jest zbieranie tonera przez człon włóknisty. W ten sposób toner, powierzchnia wałka nadającego i człon włóknisty są tak ustawione w szeregu tryboelektrycznym, że biegunowość dodatnia (człon włóknisty) występuje na górze szeregu, a biegunowość ujemna (toner) występuje na dole, lub też na odwrót, zależnie od żądanej biegunowości tonera. Przy takim układzie, przy zetknięciu jakiegoś materiału z innym materiałem, który znajduje się niżej w szeregu tryboelektrycznym, następuje jego naładowanie dodatnie, podczas gdy materiał znajdujący się w szeregu niżej od niego zostanie naładowany ujemnie. Jeżeli więc zachodzi potrzeba wywoływania dodatnio naładowanego obrazu elektrostatycznego, należy proszek elektroskopijski naładować ujemnie, przez stykanie go z takim materiałem szczotki, który jest wyżej położony w szeregu tryboelektrycznym. Przyciąganie elektryczne spowoduje wówczas osadzanie się ujemnie naładowanych cząstek elektroskopijskich na dodatnio naładowanym obrazie.

Na fig. 2 i 3 przedstawiono wałek nadający 15 z nasuniętą na niego tuleją 18.

Zwyczajny sposób przygotowania aluminiowego wałka nadającego polega na natryskowym powleczeniu jego powierzchni izolującą masą plastyczną, na przykład trójskładnikowym zestawem polimeru metylu ze styrenem i metakrylanem. Dla uzyskania, przy stosowaniu tego procesu, równomiernej powłoki o grubości kilku setnych milimetra, zachodzi konieczność nałożenia wielu cienkich powłok. W celu zapewnienia lepszego połączenia powierzchni wałka z materiałem powłoki konieczne jest zastosowanie przed powlekaniami natryskowymi, oczyszczenia powierzchni wałka za pomocą piaskowania lub trawienia. Jeżeli powłoka zostanie uszkodzona czy to wskutek normalnych manipulacji czy też wskutek niewłaściwego obchodzenia się, lub też gdy jej wydajność ulegnie zmniejszeniu na skutek zużycia, może wystąpić potrzeba usunięcia powłoki za pomocą rozpuszczalników oraz powtórzenia czasochłonnego zabiegu natryskiwania.

Natomiast przez stosowanie tulei na wałku nadającym zapewniona jest prosta i szybka jej wymiana. Tuleja taka daje równocześnie większą gwarancję uzyskania równomierności powierzchni. Przy użyciu wałka nadającego wyposażonego w tuleję, staje się zbędne specjalne przygotowanie jego powierzchni. Wystarczy bowiem otoczenie wałka na odpowiedni wymiar, który pozwala uzyskać suwliwe pasowanie tulei. Zmieniając materiał tulei można ponadto łatwo regulować ładunki tryboelektryczne.

Aby zapewnić dopasowanie tulei 18 do wałka nadającego 15, można ją odlewać lub wyciskać. Tuleja 18 wykonana jest z trójskładnikowego polimeru metylu, lub z innego odpowiedniego materiału zastępczego, przy czym grubość jej wynosi 0,05 mm, 0,1 mm, 0,15 mm lub 0,3 mm. Ułatwia to bowiem regulowanie ładunku elektrycznego tonera w układzie do wywoływania, w którym zastosowano szczotkę futrzaną. W celu uniemożliwienia obracania się tulei 18 wałek 15 ma kołek 17, który wchodzi w wycięcie 19 w tulei 18.

W czasie pracy urządzenia do wywoływania wałek nadający 15 obraca się, pobierając ze zbiornika 11 naładowany toner 10. Toner zostaje rozmieszczany urządzeniem mieszającym 13 i osiada równomiernie na wałku nadającym 15. Wobec tego, że toner 10 oddalony jest w szeregu tryboelektrycznym od części nadającej, następuje przyciąganie cząstek elektroskopijskich do powierzchni nadającej. Człon włóknisty 20 położony w szeregu tryboelektrycznym wyżej niż wałek nadający 15 zbiera następnie toner z wałka nadającego 15 i osadza go równomiernie na naładowanej powierzchni nośnej 22. Znajdujący się na niej obraz utajony zostaje wywołany w miarę jak powierzchnia ta przesuwa się poza człon włóknisty 20. Człon włóknisty 20 zbiera również barwnik ze znajdujących się na papierze 22 obszarów, które nie posiadają ładunków elektrycznych, dzięki czemu powstaje obraz, wolny od zaciemnień tła. Zarówno wałek 15 jak i człon włóknisty 20 mogą znajdować się pod napięciem elektrycznym, w celu umożliwienia regulowania przyciągania i osadzania cząstek tonera.

Na fig. 4 przedstawiono układ do wywoływania, z zastosowaniem wałka dozującego, który eliminuje potrzebę stosowania mieszadła w celu zapobiegania kawitacji lub zbrylania tonera 10 w zbiorniku 9. Zbiornik 9 ma w przekroju kształt litery J i przymocowany jest na stałe do podpory za pomocą wspornika 9', który częściowo otacza zbiornik 9. Taki kształt zbiornika 9 sprawia, że toner może dostać się do wałka nadającego 15 tylko w tych wypadkach, gdy wałek dozujący 7 reguluje jego doprowadzanie w sposób niżej opisany. We wnętrzu zakrzywionej części zbiornika umieszczony jest cylindryczny wałek dozujący 7. Część powierzchni wałka dozującego 7 znajduje się na zewnątrz otworu, wykonanego w dolnej części zbiornika 9. Wałek dozujący 7 ma korzystnie powierzchnię włóknistą 8, co zapewnia usuwanie nadmiaru tonera z cylindrycznego wałka nadającego 15.

Wałek dozujący 7 może również mieć taką samą powierzchnię jak wałek nadający 15. Wałek dozujący 7 zapobiega, dzięki swej rotacji wokół wału 6, zbrylaniu się tonera 10, który umieszczony jest nad nim, a także doprowadza regulowaną ilość tonera do wałka 15.

Wałek nadający 15 umieszczony jest przy krótkim ramieniu zbiornika 9, posiadającego kształt litery J i jest osadzony obrotowo na wale 16 stykając się zarówno z wałkiem dozującym 7 jak i z włóknistym członem 20. W punkcie P zbiornik jest ostro zakończony tak, że odcinki łukowe biegnące wzdłuż powierzchni wału dozującego 7 i wałka 15 zbiegają się w punkcie P. Takie ukształtowanie zbiornika 9 zapobiega zbieraniu się i zbrylaniu się barwnika pod wałkiem nadającym 15. Na zbiorniku 9 osadzona jest łopatką wycierająca 23, która styka się z wałkiem nadającym 15 i służy do regulowania unoszonej przez wałek nadający 15 ilości tonera. Można również zrezygnować z łopatki 23, gdyż wałek dozujący 7 wskutek swego działania wycierającego oraz prędkości obrotowej, reguluje ilość tonera, którą unosi wałek nadający 15.

Człon włóknisty 20, wykonany z włókna naturalnego lub syntetycznego, obraca się na wale 21 i podparty jest w odpowiedni sposób tak, iż znajduje się w położeniu zapewniającym styk z wałkiem nadającym 15 i elektrostatycznym papierem 22 do rejestracji.

Na fig. 5 przedstawiono układ z fig. 4, pokazując dodatkowo tuleję 18, nasuniętą na wałek nadający 15. Tuleja 18 przedłuża żywotność wałka 15 i umożliwia jego łatwą konserwację oraz wymianę w sposób poprzednio opisany.

W czasie pracy urządzenia do wywoływania według fig. 4 i 5 wałek dozujący 7, wałek nadający 15 oraz człon włóknisty 20 obracane są w kierunkach oznaczonych strzałkami. Równocześnie przesuwany jest papier 22. Obracanie się wałka dozującego 7 zapobiega kawitacji i zbrylaniu się tonera 10 w zbiorniku 9, albowiem pod słupem tonera wytworzona zostaje turbulencja. Powierzchnia włóknistą 8 wałka dozującego 7, obracając się w kierunku przeciwnym niż wałek nadający 15, przenosi toner ze zbiornika na wałek 15. Wobec tego, że zbiornik 9 jest w miejscu P ostro zakończony, zapobiega się gromadzeniu się tonera pod wałkiem nadającym 15. Łopatką wycierającą 23 reguluje grubość warstwy tonera na wałku nadającym 15. Człon włóknisty 20 przejmuje z wałka nadającego 15 regulowaną ilość tonera i doprowadza go do powierzchni, służącej do rejestracji papieru elektrostatycznego 22 w celu wywołania na nim utajonego obrazu. Toner przyciągany jest elektrostatycznie do papieru 22, i zostaje na nim następnie stopiony za pomocą znanych urządzeń do stapiania. Części składowe użyte w rozwiązaniach według fig. 4 i 5 są usytuowane w szeregu tryboelektrycznym w sposób wyżej omówiony. Należy zwrócić uwagę, że względna prędkość wałka dozującego względem wałka nadającego reguluje ilość tonera przenoszonego na wałek nadający, niezależnie od tego, jaka ilość tonera znajduje się w zbiorniku. Wałek dozujący jest przy tym napędzany w sposób ciągły lub przerywany tak, że jego przesunięcia regulowane są za pomocą układu powodującego przesuw papieru. Korzystne jest również napędzanie w sposób przerywany wałka nadającego. Korzyść stopniowego obracania wałka polega na tym, że można regulować w prosty sposób zacinanie obrazu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wywoływania utajonego obrazu elektrostatycznego przez nakładanie elektroskopijnych cząstek wywoływacza na naładowaną elektrycznie powierzchnię, znamiennie tym, że zawiera zbiornik (9) (11) do przemieszczenia w nim cząstek wywoływacza, urządzenie (7) (13) do wytwarzania turbulencji umieszczonego w zbiorniku (9) (11) wywoływacza, urządzenie (15) do przemieszczania wywoływacza, które jest tak umieszczone, że poruszając się styka się z cząstkami wywoływacza w wymienionym zbiorniku, przy czym powierzchnia urządzenia do przemieszczania dobrana jest tryboelektrycznie tak, że przyciąga równomiernie cząstki wywoływacza, a ponadto urządzenie zawiera człon włóknisty (20), stykający się z urządzeniem do przemieszczania który ma włókna dobrane tryboelektrycznie tak, że przyciąga do swej powierzchni cząstki wywoływacza z urządzenia do przemieszczania w celu równomiernego nałożenia ich na naładowanej powierzchni (22) oraz usuwa wymienione cząstki z tych obszarów naładowanej powierzchni, które nie posiadają ładunku.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że człon włóknisty (20) znajduje się pod napięciem elektrycznym, w celu rozproszczenia w sposób optymalny cząstek wywoływacza na naładowanej powierzchni.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że urządzenie do przemieszczania stanowi wałek nadający (15), stykający się z cząstkami wywoływacza, przy czym powierzchnia tego wałka wykonana jest z materiału dobrane tryboelektrycznie tak, że przyciąga cząstki wywoływacza w sposób równomierny, a urządzenie do wytwarzania turbulencji wywoływacza jest urządzeniem mieszającym (13), usytuowanym wewnątrz zbiornika w celu uniemożliwienia zbrylania się cząstek wywoływacza oraz w celu podawania świeżych cząstek wywoływacza do powierzchni wałka nadającego (15), przy czym wchodzący w skład urządzenia człon

włóknisty (20) stanowi szczotkę futrzaną, która styka się z wałkiem nadającym (15), a materiał włóknisty wymienionej szczotki jest dobrany tryboelektrycznie tak, że przyciąga cząstki wywoływacza z wałka nadającego (15) w celu nałożenia ich równomiernie na naładowaną powierzchnię, aby uzyskać wywołanie znajdującego się na niej obrazu.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tym, że wałek nadający (15) stanowi cylinder.

5. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zbiornik (9) wywoływacza ma przy swym dolnym końcu otwór a urządzenie do wytwarzania turbulencji stanowi wałek dozujący (7), umieszczony poniżej co najmniej większej części cząstek wywoływacza w zbiorniku, doprowadzający regulowaną ilość tych cząstek do wałka (15) poprzez otwór w zbiorniku (9), natomiast urządzenie przemieszczające stanowi wałek nadający (15), usytuowany przy otworze w zbiorniku, przy czym wałek ten jest umieszczony tak, że styka się z wałkiem dozującym (7) gdy przesuwa się on pod znajdującymi się w zbiorniku cząstkami wywoływacza.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że wałek dozujący (7) umieszczony jest przy dnie zbiornika (9), a zbiornik posiada ostro zakończoną część, położoną przy wałku nadającym (15), przez co uniemożliwione jest gromadzenie się cząstek wywoływacza pod wałkiem nadającym.

7. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że część powierzchni wałka dozującego (7) wystaje z otworu w zbiorniku.

8. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że ma łopatkę wycierającą (23), która styka się z wałkiem nadającym (15) w celu regulowania znajdującej się w nim ilości cząstek wywoływacza.

9. Urządzenie według zastrz. 4 lub 8, znamienne tym, że zawiera zdejmowalną tuleję (18) nałożoną na wałek nadający (15), która wykonana jest z materiału przyciągającego tryboelektrycznie cząstki wywoływacza.

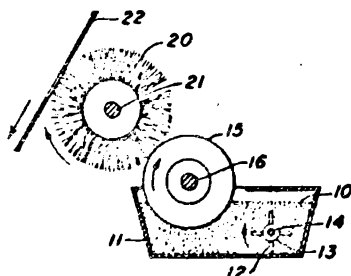


FIG. 1

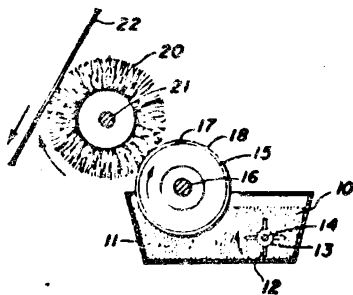


FIG. 3

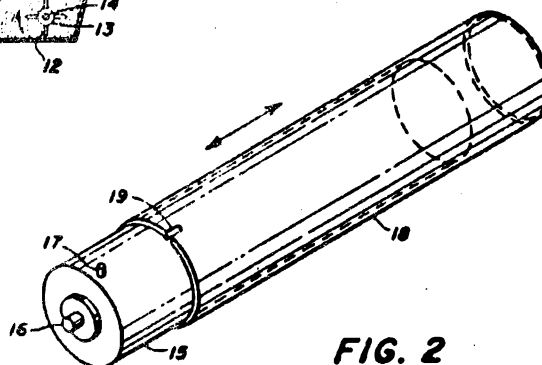


FIG. 2

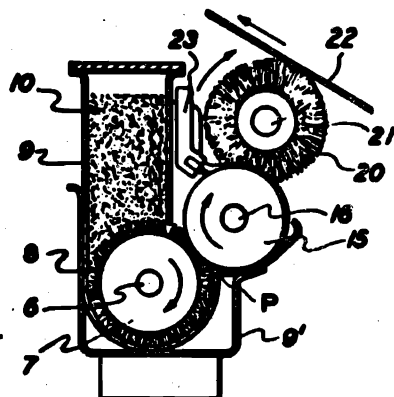


FIG. 4

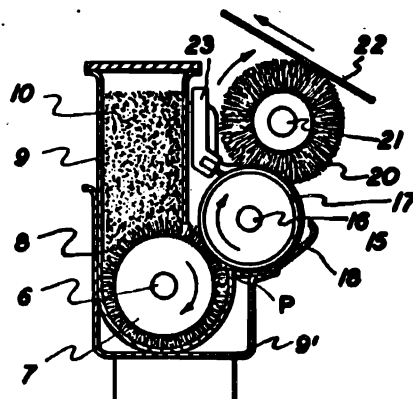


FIG. 5

CZYTELNIA
Urzedu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej