



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.V.1966 (P 114 834)

Pierwszeństwo: 02.VI.1965 Szwajcaria

Opublikowano: 30.IV.1971

Kl. 43 a³,7/00

MKP G 07 d, 7/00

Właściciel patentu: Gualtiero Giori, Lozanna (Szwajcaria)

Urządzenie do kontrolowania banknotów

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do kontrolowania banknotów przed ich zapakowywaniem.

Banknoty po wydrukowaniu, przed zapakowaniem są kontrolowane celem wykrycia błędów drukarskich. Kontrola ta obejmuje błędy występujące w barwie druku, zabrudzenia, plamy itp., a w szczególności także błędy w wycentrowaniu druku barwnego lica w stosunku do białego brzegu banknotu. Z reguły banknoty wychodzą z maszyn drukarskich w kształcie większych arkuszy, na których rozmieszczona jest szeregiem oraz według linii określona ilość druków banknotowych. W zależności od formatu banknotów, zadrukowane arkusze, które są następnie cięte, zawierają 20—500 pojedynczych banknotów. Dotychczas, każdy arkusz banknotów jest przed pocięciem arkusza, kontrolowany przez fachowca, który zwraca uwagę na błędy występujące w druku barwy, na plamy lub na zabrudzenia i który wybrakowane banknoty oznacza krzyżykiem w celu odrzucenia tych banknotów po pocięciu arkusza. Ponieważ błędne wycentrowanie może być stwierdzone dopiero na pociętych banknotach lub też jest spowodowane wadliwym cięciem arkusza, należy w celu oddzielenia banknotów z takimi błędami, ponownie przeprowadzić kontrolę pociętych już banknotów. Dopiero po dokonaniu tej kontroli i usunięciu wszystkich wykrytych, błędnych, oznaczonych krzyżykiem banknotów oraz zastąpieniu ich nowymi, bezbłędnymi bankno-

2

tami, następuje ich liczenie, paczkowanie, nakładanie banderoli i etykiety oraz zapakowywanie.

Podczas gdy cięcie arkuszy, liczenie banknotów jak również wiązanie ich w paczki, etykietowanie i opakowywanie dokonuje się w mniejszym lub w większym stopniu, automatycznie to kontrolowanie banknotów pod względem błędów drukarskich, oznakowywanie wybrakowanych druków i następnie wymienianie ich na banknoty bezbłędne odbywa się ręcznie. Na te kłopotliwe i trudne funkcje kontrolne przypada około 65% ogólnych kosztów wykonania banknotów, przy czym, zwłaszcza kontrola banknotów, mająca na celu wykrycie błędów w wycentrowaniu lica druku, jest zadaniem szczególnie uciążliwym i odpowiedzialnym, ponieważ błędy te są znacznie trudniejsze do rozpoznania niż błędy barwy oraz zabrudzenia.

Ponadto, miana wykrytych błędnych i oznakowanych druków na nowe banknoty nie daje całkowitej pewności. Jest zatem pożądane, aby przy wykonywaniu, poszczególne banknoty pozostawały pod stałą kontrolą, od momentu drukowania aż do końcowego etapu pakowania, przy całkowitym wyeliminowaniu ręcznej ich obróbki w czasie procesu produkcyjnego.

Zadaniem niniejszego wynalazku jest wyeliminowanie wyżej opisanych niedogodności stanu techniki i opracowanie takiego urządzenia umożliwiającego całkowicie zautomatyzowane usuwanie dru-

ków z brakami oraz ich wymianę na nowe, bezbłędne banknoty.

Zadanie to zostało rozwiązane według wynalazku przez opracowanie urządzenia, w którym wzdłuż drogi transportu banknotów, pomiędzy automatyczną krajarką, w której rozcinane są arkusze banknotów sprawdzone uprzednio wzrokowo pod względem błędów barwy i zabrudzeń z zaznaczeniem tych błędów, a automatycznym urządzeniem do pakowania, umieszczone są kolejno: magazyn przyjmujący banknoty opuszczające krajarkę, licznik banknotów, pierwszy układ detektorowy do sprawdzania znakowań, znajdujących się ewentualnie po obu stronach banknotów, drugi fotoelektryczny układ detektorowy do stwierdzania błędów centrowania składający się z co najmniej trzech fotodetektorów do sprawdzania strony dolnej banknotów, z których jeden detektor jest przeznaczony do sprawdzania jasnego brzegu banknotu po jednej stronie banknotu w jednym miejscu odniesienia, a dwa detektory są przeznaczone do sprawdzania jasnego brzegu banknotu na sąsiednim boku w dwóch różnych miejscach odniesienia, przy czym odboje podczas mijania wymienionych trzech miejsc odniesienia, światło służy jako wartość rzeczywista szerokości brzegu, która jest porównywana elektrycznie z odpowiednią wartością zadaną, oraz urządzenie odbierające, sterowane z opóźnieniem w czasie przez układy detektorowe podczas sprawdzania znakowania i w przypadku niezgodności wartości rzeczywistej z wartością zadaną za pomocą sygnału błędu w celu usunięcia wybrakowanych banknotów.

Urządzenie według wynalazku pozwala również na znaczne odciążenie pracy kontrolera i na zwiększenie bezpieczeństwa, gdyż personelowi obsługującemu są dostępne jedynie banknoty w niepociętym arkuszu, oraz na przyspieszenie kontroli i wymiany, co przyczynia się do uzyskania znacznych oszczędności w porównaniu z dotychczasowymi bardzo wysokimi kosztami z kontrolą.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony w oparciu o załączony rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu kontrolującego i pakującego, który pozwala na kontrolowanie wydrukowanych gotowych banknotów z nadrukowaną już numeracją, fig. 2 — schematyczny widok jednego z fotoelektrycznych układów detektorowych, fig. 3 — schematyczny widok boku układu detektorowego z fig. 2, fig. 4 przedstawia schematycznie banknot w celu zilustrowania sposobu stwierdzenia błędów w wycentrowaniu, fig. 5a—5g — krzywe napięcia dotyczące funkcjonowania fotoelektrycznego układu detektorowego na fig. 2 i 3, które pokazują sygnały odpowiadające czasowi sprawdzania jako funkcji detektora oraz odbitego światła, fig. 6 — schemat blokowy układu kontrolującego i pakującego, jako drugi przykład wykonania, który obejmuje poza tym numerację banknotów, wskutek czego jest zbędna konieczność stosowania urządzenia do wkładania innych banknotów w miejsce banknotów wybrakowanych, przy czym układ ten jest również przeznaczony do kontroli banknotów nie posiadających jeszcze żadnej numeracji, a fig. 7 — schemat drugiej postaci elementu detektorowego dla sprawdzania jednego z brzegów banknotu, który pracuje za pomocą wiązki włókien sztucznych i służy do okre-

ślania szerokości jasnego brzegu banknotu przez odbicie od niego światła.

Pierwszy przykład wykonania wynalazku jest przedstawiony na schemacie na fig. 1. Po zejściu arkuszy banknotowych o określonej ilości wydrukowanych banknotów, rozmieszczonych według matrycy i zaopatrzonych w ustawioną według określonego systemu numerację, z maszyny drukarskiej oraz usztaplowaniu, banknoty są kolejno sprawdzane przez kontrolera. Kontroler koncentruje się tylko na banknotach lub zabrudzonych albo z błędami, i po stwierdzeniu braków oznacza je na arkuszu np. przez nakreślenie na licu danego banknotu krzyżyka ciemną farbą. Sprawdzone w ten sposób arkusze są następnie pocięte na maszynie do cięcia, na poszczególne banknoty i w ułożonych stosach, np. po 1.000 sztuk z bieżącą numeracją seryjną, zmagazynowane w jednym lub kilku magazynach.

Na fig. 1, magazyn taki został oznaczony oznacznikiem 1 jako część wejściowa układu kontrolnego. Z magazynu 1 stos banknotów przechodzi do pierwszego licznika 2, w którym banknoty są po raz pierwszy poddane liczeniu. Banknoty są następnie pojedynczo zdejmowane ze stosu i składane kolejno jeden za drugim z dużą dokładnością na przenośniku taśmowym lub na innym będącym stale w ruchu urządzeniu transportującym, za pomocą którego przechodzą po kolei przed niżej opisanymi stawniskami, przy czym szybkość przenośnika jest stała.

Każdy układ detektorowy 4 sprawdza, czy każdy banknot na jego górnej i dolnej stronie nie jest oznakowany. W tym celu, umieszczono na urządzeniu transportującym, zarówno od góry jak i od spodu, co najmniej jeden detektor, który sprawdza czy na banknocie nie pojawia się ewentualnie wprowadzone oznakowanie. Aby kontroler nie musiał umieszczać oznakowania na banknocie w dokładnie określonym miejscu, pierwszy układ detektorowy, wyposażony w kilka głowic detektorowych po górnej i po dolnej stronie urządzenia przenośnego, jest tak umieszczony, że obejmuje całą powierzchnię banknotu. Ten układ detektorowy pracuje w sposób świetlny-optyczny, albo też reaguje na właściwości magnetyczne lub elektryczne odpowiednio dobranej do znakowania farby.

W przypadku sprawdzania sposobem świetlny-optycznym bardziej celowe jest posługiwanie się wartością odbitego natężenia wiązki świetlnej, sprawdzającej banknot tak, że gdy określona wartość odbicia zejdzie poniżej dolnej granicy, wskutek absorbowania światła przez ciemne oznakowanie, to nadany zostanie sygnał wyjściowy przez odnośny detektor fotoelektryczny. Sygnał ten zostaje doprowadzony do komórki 9, której funkcja będzie poniżej jeszcze opisana.

Dla sprawdzenia dolnej strony banknotu na urządzeniu przenośnym, nośnik przytrzymujący banknoty powinien być tak rozwiązany, aby dostatecznie duży zakres dolnej strony banknotu był łatwo dostępny. W tym celu banknoty są przytrzymywane przez urządzenie przenoszące, np. za pomocą przyciśnięcia albo też taśmą przenoszącą powinna posiadać odpowiednio duże okienka, poprzez które więk-

szą część odwrotnej strony banknotu jest kontrolowana.

Następnie, banknoty przechodzą przez obydwa świetlno-optyczne układy detektorowe 5 i 6 sprawdzające wycentrowanie lica druku każdego banknotu w stosunku do białego brzegu banknotu. Funkcja tych układów zostanie jeszcze szczegółowo opisana w oparciu o fig. 2—5. Jeżeli co najmniej jeden detektor tych układów detektorowych 5 i 6 stwierdzi błędne wycentrowanie, wówczas detektor ten nada również sygnał wyjściowy do komórki 9.

Banknoty przechodzą następnie przez urządzenie wybierające 7 oraz przez urządzenie wprowadzające 10. Oba te urządzenia 7 i 10 są kontrolowane przez komórkę 9 z opóźnieniem w stosunku do momentu nadania sygnałów wyjściowych z układów detektorowych 4—6 w ten sposób, że awizowany przez jeden z detektorów układów detektorowych 4, 5 lub 6 jako wadliwy banknot przy przechodzeniu przez urządzenie 7 zostaje za pomocą chwytaka usunięty z urządzenia transportującego i doprowadzony do pojemnika zbiorczego 8. Powstałe w ten sposób wolne miejsce na urządzeniu przenoszącym jest następnie przez urządzenie wprowadzające 10 uzupełnione nowym banknotem bezbłędnym, wyjętym z magazynu rezerwowego 11, który został uprzednio napełniony banknotami z danej serii.

Po przejściu wszystkich banknotów ułożonego uprzednio stosu przez układ kontrolny, ilość banknotów wybrakowanych, znajdujących się w pojemniku zbiorczym 8, powinna się równać ilości banknotów, która została pobrana z poszczególnych serii z rezerwowego magazynu 11. To dodatkowe porównanie ilości banknotów w pojemniku 8 oraz w magazynie 11 daje prostą dodatkową możliwość kontroli.

Po sprawdzeniu względnie wymianie, banknoty przechodzą do drugiego licznika 12, który dokonuje pośredniej kontroli, następnie przechodzą do automatycznego urządzenia, składającego się z elementów 13—20 gdzie banknoty są wiązane w paczki, zaopatrywane w banderole i etykietowane, jeszcze raz przeliczane i w końcu ostatecznie pakowane. Te automatyczne elementy mają znaną budowę i dlatego nie są tutaj bliżej opisane. Na przykład w komórce 13 banknoty są wiązane w paczki po 100 sztuk, przy czym mogą być układane również w mniejsze wiązki po 10 banknotów. W komórce 14 wiązki te są banderolowane, zaś w komórce 15 etykietowane przez nadrukowanie na poszczególnych wiązkach danych określających ich zawartość według wartości banknotów i numeru serii. W komórce 16 odbywa się łączenie tak oznaczonych wiązek w dalszą większą wiązkę, która może np. obejmować dziesięć mniejszych wiązek po 100 banknotów.

Wiązka z np. 1.000 sztuk banknotów otrzymuje drugą banderolę, która ponownie jest etykietowana przez komórkę 17 dla podania na banderoli pełnej zawartości dużej wiązki. Komórka 18 podwójnie przelicza banknoty każdej wiązki, co odbywa się np. za pomocą przewracania narożników banknotów na obrzeżach wiązek, przy czym każda wiązka jest jeszcze przeliczana. W komórce 19 odbywa się ostateczne pakowanie dużych wiązek, najkorzystniej dobrze chroniącą powłoką plastikową. Spakowane

wiązki są w końcu magazynowane w magazynie wyjściowym 20.

Komórki 3 oraz 20 do 27 na fig. 1 stanowią elektryczne źródła napięcia, dzielniki napięcia oraz wzmacniacze napięcia do zasilania liczników, układów detektorowych, jak również komórki 9 sterującej urządzenie wybierające 7 oraz urządzenie wprowadzające 10. Wartości liczenia są podawane w znany sposób na pulpicie sterowniczym i/lub służą do włączenia urządzenia ostrzegawczego lub do zatrzymania całego układu wówczas, gdy stwierdzony zostanie przez liczniki brak banknotu lub też obecność banknotu nadliczbowego.

Banknoty są przenoszone z szybkością 3 m/sek. Korzystnie jest, aby cały opisany tutaj układ kontrolny był umieszczony w zamkniętej obudowie, w celu zabezpieczenia banknotów przed nie upoważnionym do nich dostępem. Wszystkie połączenia elektryczne są korzystnie tranzystorowe, rozwinięte jako połączenia drukowane, złączone w łatwo wymienne, zwarte jednostki, np. w postaci płyt. W centralnym pulpicie sterowniczym są umieszczone wszystkie przełączniki, gałki obsługowe i nastawcze, jak również lampy wskaźnikowe i ostrzegawcze.

Poniżej, objaśniony zostanie bliżej w oparciu o fig. 2—5, fotokomórkowy układ detektorowy, który sprawdza dokładność wycentrowania lica druku w stosunku do brzegu banknotu.

Na fig. 4 jest przedstawiony schemat banknotu, którego jasny brzeg jest oznaczony przez 40 a granice nadruku barwnego względnie lica druku oznacznikami 41 i 42. Granica 42 nadruku barwnego nie musi być koniecznie prostolinijna i symetryczna w stosunku do zewnętrznego brzegu banknotu, lecz może mieć, zależnie każdorazowo od motywu (obrazu) nadruku, linie krzywe.

Pomimo dowolnego konturu nadrukowanego motywu, który zmienia się w zależności od rodzaju banknotu, dokładność wycentrowania obrazu może być ustalona w każdym przypadku przez trzy tylko pomiary, to znaczy, za pomocą trzech pomiarów wzdlużnych. Te trzy odnośne odcinki są na fig. 4 oznaczone przez a1, a2 oraz przez b. Odcinki a1 i a2 określają szerokość jasnego brzegu banknotu po jego dłuższej stronie A w dwóch różnych miejscach, podczas gdy b określa szerokość jasnego brzegu banknotu po jego węższej stronie B. Jakikolwiek błąd w wycentrowaniu nadruku obrazu 41 zmienia w każdym przypadku co najmniej jedną z trzech wymienionych wartości a1, a2 lub b.

Zmiana nadruku 41 w kierunku strzałki F na fig. 4 w stosunku do zewnętrznego brzegu banknotu, zmienia wartości a1 i a2 (w tym przypadku również i b, co nie miało by miejsca, gdyby granica po węższej stronie banknotu przebiegała równolegle w stosunku do zewnętrznego jego brzegu). Przesunięcie pionowe nadruku 41 w kierunku strzałki F na fig. 4 w każdym przypadku zmienia wartość wymiarową b. Przesunięcie nadruku 41 w dowolnym kierunku w stosunku do zewnętrznego brzegu banknotu zmienia z reguły wszystkie trzy wartości wymiarowe. Przechylenie względnie wykrzywienie nadruku 41 w stosunku do zewnętrznego brzegu banknotu również zmienia z reguły wszystkie trzy wartości wymiarowe.

Wystarczy więc określić szerokość jasnego brzegu banknotu za pomocą fotoelektrycznego układu detektorowego w trzech różnych miejscach, z których dwa miejsca powinny być obrane po jednej stronie banknotu, zaś trzecie po sąsiadującej z nią stroną, przy czym, tak jak przedstawiono na fig. 4, obiera się przeważnie dwa miejsca po dłuższej stronie **A** banknotu, a jedno miejsce pomiarowe po węższej jego stronie **B**. Na urządzeniu przenoszącym, banknoty przesuwają się w kierunku strzałki **F** na fig. 4. Zakłada się oczywiście, że wszystkie banknoty przechodzą przez sześć poszczególnych pozycji z nastawioną stałą szybkością oraz w dokładnie wyjustowanej pozycji na urządzeniu przenoszącym. Takie położenie banknotów można uzyskać przez urządzenie przytrzymujące względnie inne urządzenia justujące, w które zaopatrzone jest urządzenie przenoszące.

Przedstawiony na fig. 2 i 3 układ detektorowy, składający się z trzech pojedynczych detektorów, służy do sprawdzania jednej strony banknotu, podczas gdy do sprawdzania drugiej strony, służy zupełnie analogiczny układ. Oba te układy detektorowe odpowiadają elementom 5 i 6 na fig. 1. Do sprawdzania wymiarów **a1** i **a2** (fig. 4), służą elementy 32a i 32b, składające się każdy ze źródła światła oraz z optycznego układu ogniskowania, przez które wąska, równoległa do dłuższej strony banknotu i prostopadła do kierunku ruchu banknotów wiązka światła, oznaczona na fig. 4 przez 32a i 32b trafia na miejsca odpowiadające miejscom na banknotach, gdzie wielkości **a1** względnie **a2** powinny być odczytane.

Światło odbite przez powierzchnię banknotów, względnie przy braku banknotu przez ciemne podłoże, jest mierzone przez odpowiednią szczelinę 35a względnie 35b detektora 31a względnie 31b, z którego na fig. 3 przedstawiono jedynie schematycznie komórkę względnie powielacz elektronowy 36 oraz wzmacniacz 37. Przy pomocy gałek 33a i 34a względnie 33b i 34b cały układ optyczny 32a względnie 32b jest dokładnie regulowany w dwóch pionowych kierunkach.

Trzeci układ detektorowy do sprawdzania wielkości **b** składa się z tych samych części 31c do 35c co inne układy detektorowe. W odróżnieniu od obu wiązek świetlnych 32a i 32b wiązka 32c fig. 4 wykonuje szybki liniowy ruch oscylacyjny prostopadły do urządzenia przenoszącego banknoty, którego amplituda jest większa od wartości amplitudy **b** w ten sposób, że za pomocą tego sprawdzającego ruchu oscylacyjnego, wiązka światła pokrywa nie tylko przestrzeń poza banknotem, ale także przestrzeń pokrywającą się z jego zadrukowaną częścią 41. Częstotliwość oscylacji wiązki świetlnej jest znacznie większa niż szybkość przenoszenia banknotu tak, że — jak przedstawiono na fig. 4 schematycznie linią łamaną — wąski brzeg **B** banknotu jest sprawdzany szereg razy w czasie jego przejścia.

Gdy banknot przechodzi w kierunku strzałki **F** i napotyka na wiązki promieni 32a i 32b, wówczas w obu odpowiednich detektorach fotoelektrycznych powstaje czasowa krzywa napięcia przedstawiona schematycznie na fig. 5a względnie 5c dla detektora 31a względnie 31b. Dopóki przednia krawędź **A** banknotu nie trafi na wiązkę promieni, te

napięcia są praktycznie absorbowane przez ciemne podłoże tak, że napięcie wyjściowe w detektorach równa się praktycznie zeru. W momencie **t1** krawędź **A** banknotu przechodzi na obszar sprawdzania i wskutek odbijania się wiązek promieni o jasny brzeg banknotu wzrasta napięcie wyjściowe detektorów do wartości maksymalnej, przy czym napięcie to utrzymuje się dopóki wiązki przesuną się poza granice 42 nadruku 41. Napięcie opada w momencie, gdy następuje mniejsze odbicie z obszaru lica druku banknotu.

Ten spadek napięcia odbywa się przy detektorze 31b w momencie **t2** (fig. 5c), a przy detektorze 31a w momencie **t3** (fig. 5a), który następuje po momencie **t2** z powodu mniejszej szerokości odcinka pomiarowego **a2** w stosunku do szerokości odcinka pomiarowego **a1** (fig. 4). Krzywa napięcia waha się jako funkcja lica druku 41, przy czym ta część krzywej napięcia nie ma wpływu na pomiary. Odstęp czasu pomiędzy **t1** i **t3** względnie pomiędzy **t1** i **t2**, który jest każdorazowo określany silnym wzrostem względnie silnym spadkiem napięcia wyjściowego w detektorach, stanowi dokładny i bezpośredni pomiar długości odcinków **a1** i **a2**, ponieważ szybkość banknotów jest stała i znana.

W celu dokładniejszego zmierzenia tych odstępów czasu, przeprowadza się z dobrymi wynikami różniczkowania elektryczne przez natychmiastowe zmiany napięcia krzywych 5a względnie 5c w pozytywny i negatywny impuls, jak przedstawiono na fig. 5b, względnie 5d. Odstępy czasu pomiędzy tymi impulsami stanowią wielkości **a1**, względnie **a2**. Odstępy czasu, stanowiące wartości rzeczywiste, są porównywane z odpowiednio nastawionymi wartościami wymaganymi, które mogą być na przykład nastawiane na pulpicie sterowniczym układu kontrolnego za pomocą gałek skalowych, których skale są mierzone bezpośrednio w milimetrach.

W tym celu odstęp czasu **t1** — **t3**, względnie **t1** — **t2**, są zamienione na napięcia elektryczne, których wielkość jest proporcjonalna do odstępów czasu, w którym są porównywane odpowiednie napięcia, stanowiące wartości wymagane (teoretyczne). Zamiana ta odbywa się w znany sposób, na przykład za pomocą krzywych charakterystyk naładowania lub wyładowania kondensatorów lub przy użyciu napięć półkształtnych. W takim przypadku wspomniane gałki dla wartości wymaganych stanowią wyjścia potencjometru.

Teoretyczne wartości odnośnych długości **a1** i **a2**, jak również długość **b**, są uprzednio ustalane dla każdego typu banknotu. Jeżeli wartości rzeczywiste odstępów czasu przekraczają odpowiadające im, wymagane wartości o określonej z góry ilości, wówczas nadany zostanie do komórki kontrolnej 9 sygnał błędu, który z odpowiednim opóźnieniem uruchamia urządzenie 7 i 10, przy czym opóźnienie jest równe okresowi czasu, jaki potrzebuje brakowany banknot na przejście z odnośnego detektora do urządzenia 7, względnie okresowi czasu, w jakim powstałe wskutek usunięcia wybrakowanego banknotu wolne miejsce przechodzi do urządzenia 10.

Dla określenia odcinka **b** przez trzeci układ detektorowy, konieczne jest, aby pomiarowanie fotoelektryczne odbywało się w ciągu całkowicie określonego czasu, wówczas, kiedy długość odcinka **b**

znajduje się w zasięgu działania detektora. W tym celu przewidziana jest bramka, która zapewnia, że w momencie, gdy odcinek **b** dojdzie do wiązki promieni **32c** odpowiedniego detektora, nadany zostaje do tego detektora impuls włączający, który określa początek pomiaru. Ten moment czasu jest na fig. 5e oznaczony przez **t4**. Impuls włączający jest w odpowiedni sposób sterowany przez jeden z uprzednio wymienionych układów detektorowych w taki sposób, że impuls w momencie **t4** zostaje nadany po dokładnie ustalonym czasie opóźnienia w stosunku do impulsu wyjściowego **t1**.

Krzywa napięcia przedstawiona na fig. 5f odpowiada światłu odbitemu i mierzonemu przez układ detektorowy **31c** podczas oscylującego sprawdzania brzegu **B** banknotu. Tak długo, jak wiązka promieni jest absorbowana poza brzegiem banknotu przez ciemne podłoże, napięcie wyjściowe równa się praktycznie zeru. Przy przejściu na jasny brzeg banknotu, napięcie wyjściowe osiąga swą maksymalną wartość i opada przy przechodzeniu na bezpośrednio sąsiadujące ciemniejsze lico druku do średniej wartości.

Przy powrotnym ruchu promienie światła podczas drugiego półokresu oscylacji następuje ponowne przejście przez jasny brzeg banknotu, co odpowiada znowu odcinkowi maksymalnego napięcia, które następnie opada do zera wówczas, gdy promień światła przeszedł na zewnątrz brzegu banknotu. Wskutek dużej szybkości z jaką odbywa się sprawdzanie za pomocą oscylacji, nadrukowana powierzchnia banknotu powoduje podniesienie tylko do średniego napięcia w taki sposób, że maksymalna krzywa napięcia wydaje się praktycznie niezmienna, tak jak to wynika z fig. 5f.

Obwód jest tak utworzony, że przy mierzeniu skuteczny jest tylko czas impulsu maksymalnego napięcia, który występuje natychmiast po pojawieniu się impulsu wyzwającego w momencie **t4**. Na fig. 5f jest to odstęp czasu pomiędzy momentami **t5** i **t6**. Tak jak w przypadku opisanych już detektorów, ten odcinek napięcia zamienia się przez różniczkowanie w jedną parę impulsów, to znaczy w pierwszy impuls pozytywny w momencie **t5** oraz następujący po nim impuls negatywny w momencie **t6** (fig. 5g), przy czym odstęp obu impulsów, przedstawiony przez elektryczne napięcie w wielkości proporcjonalnej do tego odstępu czasu, służy jako wartość rzeczywista, którą porównuje się z odpowiednią wartością wymaganą, nastawioną na tablicy sterowniczej.

Należy pamiętać, że do mierzenia wartości rzeczywistej używana jest tylko ta para impulsów **t5** i **t6** (fig. 5g), która pojawia się po impulsie wyzwającym **t4** i przy której pierwszym impulsem jest impuls pozytywny. Jest zrozumiałe, że odstęp tej pary impulsów stanowi w każdym razie miarę szerokości brzegu banknotu w miejscu pomiarowym **b**, obojętnie w którym punkcie krzywej napięcia według fig. 5f występuje impuls wyzwający **t4**. W rzeczywistości przedstawione na fig. 5f w formie stopni, pojedyncze impulsy odpowiadające ściśle oscylacji wiązki promieni w czasie jednego okresu oscylacji, są symetryczne obie strefy maksymalnego napięcia, odpowiadające szerokości jasnego brzegu banknotu, są między sobą równe.

Obwód jest tak utworzony, że wyjście detektora nie ma wpływu na mierzenie przed momentem **t4** i po momencie **t6**, tak samo jak wyjścia drugich dwóch układów detektorowych **31a** i **31b** pozostają bez zmian podczas przechodzenia przez dolny brzeg banknotu (fig. 4), gdy banknot nie bierze udziału w mierzeniu. Tego rodzaju obwody elektryczne do selektywnego mierzenia są znane.

Można również w ramach niniejszego wynalazku przedstawić odstęp czasu określający wartość rzeczywistą podczas mierzenia maksymalnego odbicia światła w inny sposób niż przez różniczkowanie lub zmianę tego odstępu czasu na proporcjonalne napięcie w celu porównania go z wartością wymaganą. Można na przykład zastosować również skalowaną wartość odbitego światła.

Możliwe jest także zastosowanie dwóch detektorów z oscylującymi wiązkami dla sprawdzania brzegu banknotu równoległego do kierunku przenoszenia banknotu, podczas gdy tylko jeden detektor sprawdza sąsiedni brzeg banknotu, prostopadły do kierunku transportu. Gdy poza tym, granica lica druku na banknocie odbiega ostatecznie od linii równoległej do brzegu banknotu, wówczas można ewentualnie zrezygnować z użycia detektora z oscylującymi wiązkami promieni, ponieważ trzeci detektor odpowiadający układowi detektorowemu **31c** na fig. 4 obejmuje jasny brzeg banknotu, w kierunku podłużnym aż do przecięcia się z granicą lica druku.

W każdym przypadku możliwe jest dokładne sprawdzenie scentrowania banknotu, tak jak opisano, przez sprawdzenie trzech odnośnych długości na brzegach banknotu. Te pomiarowe miejsca brzegu banknotu są, rzecz jasna, wybierane na tych miejscach, które odznaczają się dobrym kontrastem pomiędzy jasnym brzegiem banknotu i ciemnym litem druku.

Drugi przykład w realizacji niniejszego wynalazku jest przedstawiony na fig. 6. Elementy oznaczone przez **101** do **120** działają tak samo, jak elementy **1—20** w pierwszym przykładzie realizacji wynalazku, przedstawionym na fig. 1, przy czym w niniejszym przypadku wyeliminowane zostało urządzenie wprowadzające **10** oraz magazyn rezerwowi **11**, ponieważ banknoty są numerowane, dopiero po sprawdzeniu ich i wysortowaniu błędnych druków automatycznie w części drukującej **124** posiadającej mechanizm do numerowania. Przy systemie zilustrowanym na fig. 6 odpada więc konieczność zapewnienia dodatkowymi banknotami lub w kolejności banknotów, powstałych wskutek wybrania błędnych banknotów. W schemacie blokowym na fig. 6 nie są przedstawione części odpowiadające częściom **3** oraz **21** do **27** na fig. 1, które zawierają elementy do zasilania prądem i regulowania układu.

Tak jak w pierwszym przykładzie wykonania, arkusze z nadrukowaną określoną ilością banknotów, które schodzą z maszyny drukarskiej, nie będąc jeszcze przy tym numerowane, są sprawdzane przez kontrolera pod względem błędów w druku barwy lub zabrudzeń. Druki z błędami są znakowane farbą. Skontrolowane i ewentualnie oznaczone arkusze przechodzą do automatycznej maszyny do cięcia **100**. Pocięte gotowe pojedyncze banknoty zostają usztaplowane w magazynie **101** i przechodzą poprzez

pierwsze urządzenie do liczenia (licznik) 102 na pierwszy cylinder transportowy 50. Jak wynika z fig. 6, układ transportowy, na którym banknoty podczas automatycznej kontroli są stale przenoszone, składa się z walców 50, 51, 52 i 53.

Na pierwszym walcu 50 zostaje sprawdzona na zewnątrz wystająca strona banknotów przez układy detektorowe 104a i 105, następnie, po przejściu przez drugi wałek 51, zostaje sprawdzona druga strona poszczególnych banknotów przez układy detektorowe 104b i 106. Detektory układów 104a i 104b reagują tak, jak detektory układu oznaczonego na fig. 1 przez 4 na ewentualne znakowania farbą na banknocie, podczas gdy detektory układów 105 i 106 tak, jak w układach 5 i 6 na fig. 1, w opisany już uprzednio sposób, sprawdzają wycentrowanie lica druku banknotu w odniesieniu do jego brzegu.

Jeżeli którykolwiek z układów detektorowych wykryje błąd w druku, wówczas zostaje uruchomione z pewnym opóźnieniem urządzenie wybierające 107 poprzez komórkę 109, które to urządzenie 107 zapewnia wyjęcie wybrakowanego banknotu przez cylinder 52. Natomiast wszystkie bezbłędne banknoty pozostają na razie na cylindrze 51 i zostają potem przejęte przez cylinder 53. Strzałki przedstawione na walcach transportowych wskazują przebieg banknotów przy przechodzeniu przez układ kontrolny. Wyszortowane banknoty z błędami przechodzą z walca 52 do urządzenia liczącego 121 i są gromadzone w magazynie 108. Wszystkie bezbłędne banknoty, które przejmuje wałek 53, przechodzą przez urządzenie liczące 122 i są magazynowane w magazynie pośrednim 123. Z tego magazynu, banknoty przechodzą pojedynczo do komórki 124 z mechanizmem do numerowania, a następnie po nadrukowaniu numeracji są jeszcze raz przeliczane w liczniku 112, po czym przechodzą do dalszych urządzeń 113 — 120, w których są paczkowane, banderolowane oraz etykietowane, ponownie liczone i opakowywane.

Element 124 z mechanizmem do numerowania obejmuje cylinder tłoczący 54, cylinder numeratorowy 55, posiadający na ogół kilka numeratorów 56, jak również wałek farbowy 57 do numeratorów z układem do kontrolowania ilości nakładanej w czasie drukowania farby. Poza tym w elemencie (komórce) 124 znajduje się również urządzenie do kontroli numeracji 58, czuwające nad bezbłędym zmienianiem się poszczególnych numeratorów po każdym obrocie cylindra numeratora 55 i które przerywa drukowanie numeracji w przypadku zgłoszenia błędu. W tym przypadku np. cylinder tłoczący 54 zostaje hydraulicznie uniesiony z cylindra numeratora 55 zanim nastąpi błędne nadrukowanie numeru. Dzięki temu banknoty opuszczające komórkę 124 z mechanizmem do numerowania, są całkowicie bezbłędne i mogą być bez dalszej kontroli paczkowane i opakowywane.

Wałek wejściowy 50 jest zaopatrzony dodatkowo w nie uwidocznione na rysunku urządzenie do mierzenia grubości, pracujące mechanicznie lub optycznie, dzięki któremu, na walcowy układ transportujący, dostaje się tylko jeden banknot a nie dwa lub więcej banknotów, leżących jeden na drugim.

Na fig. 7 przedstawione jest schematycznie inne wykonanie elementu detektorowego do badania

brzegu banknotu 40, a tym samym do kontroli należytego scentrowania. Przy tym przykładzie realizacji detektor służy do sprawdzania pomiarowego odcinka **b**, który jak to opisano w oparciu o fig. 4, pozwala na ustalenie znormalizowanej szerokości brzegu banknotu po jednej wąskiej stronie **B** banknotu. Ta węższa strona **B** rozciąga się więc w kierunku strzałki **F**, czyli ruchu przenoszenia banknotów w czasie, gdy odcinek **b** jest nastawiony do tego prostopadle. Kolorowy nadruk banknotu jest oznaczony przez 41, a granica tego kolorowego (barwnego) nadruku, przez 42.

Podczas gdy w pierwszym przykładzie wykonania sprawdzający odcinek **b** promień detektora 32c wykonywał szybki ruch oscylujący, to według fig. 7 element detektorowy 61 jest nieruchomy. Ta część detektorowa 61 jest zbudowana w ten sposób, że czas, podczas którego detektor sprawdza odcinek **b**, który odpowiada zakresowi maksymalnego odbicia, nie jest mierzony. W tym celu detektor 61 jest wyposażony w wiązkę włókien sztucznych, przewodzących światło, których powierzchnie czołowe, służące jako powierzchnie padania światła, są przedstawione schematycznie na fig. 7 i oznaczone przez 62. Na tę dużą ilość powierzchni pada światło rzucane za pomocą soczewki 60 ze strefy sprawdzanego brzegu banknotu do pomiarowego odcinka **b** w taki sposób, że ilość oświetlonych przez odbicie i sąsiadujących ze sobą włókien sztucznych 62 stanowi dokładną miarę szerokości **b** pomiarowego odcinka odniesienia.

Obraz pomiarowego odcinka rzucony na przypadkowe powierzchnie włókien sztucznych jest oznaczony przez **b1**. W elektronowym układzie porównawczym 63 ustala się, czy ilość oświetlonych włókien sztucznych odpowiada nastawionej wartości wymaganej.

Jeżeli tak nie jest, wówczas poprzez część 109 na fig. 6, zostaje nadany sygnał błędu do urządzenia wybierającego 107 w celu usunięcia błędnego druku. Sygnał pomiarowy do sprawdzania pomiarowego odcinka **b** zostaje, jak to opisano w pierwszym przykładzie wykonania, włączony z odpowiednim opóźnieniem indywidualnie dla każdego banknotu wówczas, gdy przedni brzeg **A** banknotu przechodzi przez określone miejsce w stosunku do układu detektorowego. Do włączania sygnału pomiarowego używa się celowo sygnału reakcyjnego jednego z pozostałych detektorów, które sprawdzają pomiarowe odcinki odniesienia **a1**, względnie **a2**, przedniego szerokiego brzegu banknotu. Za pomocą opisanego elementu detektorowego jest więc możliwe ustalenie w samym momencie mierzenia dokładnej ilości włókien sztucznych, które otrzymały dostateczną porcję światła odbitego przez jasny brzeg banknotu, niezależnie od położenia wiązki włókien sztucznych odbierającej światło. Banknot może więc być lekko przesunięty prostopadle w kierunku jego przenoszenia w czasie jego przejścia w detektorze, przy czym przesunięcie to nie wpływa na wynik mierzenia.

Gdyby na przykład na fig. 7 banknot znajdował się nieco dalej na prawo, to rzutowany obraz **b1** pomiarowego odcinka **b** byłby wprowadznie na powierzchnię padania światła włókien sztucznych 62 także przesunięty, jednak ilość oświetlonych włókien

sztucznych pozostałaby niezmienną. Ilość oświetlonych włókien sztucznych daje się ustalić przez to, że do każdego poszczególnego włókna, jest przydzielony mały indywidualny detektor świetlno-optyczny, wskutek czego w części 63 ilość indywidualnych detektorów wzbudzanych zostaje w czasie mierzenia porównana z nastawioną wartością wymaganą.

Opisane układy detektorowe, w oparciu o fig. 7, mogą być użyte także do bezpośredniego sprawdzenia długości drugich pomiarowych odcinków **a1** i **a2** na fig. 4, zamiast układów detektorowych opisanych w pierwszym przykładzie wykonania w oparciu o fig. 5a — 5g.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do kontrolowania banknotów przed ich zapakowaniem, **znamienne tym**, że wzdłuż drogi transportu banknotów pomiędzy automatyczną krajarką (**100**), w której rozcinane są arkusze banknotów sprawdzone uprzednio wzrokowo pod względem błędów barwy i zabrudzeń z zaznaczeniem tych błędów, a automatycznym urządzeniem do pakowania umieszczone są kolejno magazyn (**1**, **101**) przyjmujący banknoty opuszczające krajarkę (**100**), licznik (**2**, **102**) banknotów, pierwszy układ detektorowy (**4**, **104a**, **104b**) do sprawdzania znakowań znajdujących się ewentualnie po jednej i drugiej stronie banknotów, drugi fotoelektryczny układ detektorowy (**5**, **6**, **105**, **106**) do stwierdzania błędów centrowania, składający się z co najmniej trzech fotodetektorów (**31a**, **32a**; **31b**, **32b**; **31c**, **32c**; **61**) do sprawdzania strony górnej i co najmniej trzech detektorów do sprawdzania strony dolnej banknotów, z których jeden detektor (**31c**, **32c**; **61**) jest przeznaczony do sprawdzania jasnego brzegu banknotu po jednej stronie (**B**) banknotu w jednym miejscu (**b**) odniesienia, a dwa detektory (**31a**, **32a**; **31b**, **32b**) są przeznaczone do sprawdzania jasnego brzegu banknotu na sąsiednim boku (**A**) banknotu w dwóch różnych miejscach (**a**, **a**₂) odniesienia, przy czym odbite podczas mijania wymienionych trzech miejsc odniesienia światło służy jako wartość rzeczywista szerokości brzegu, która porównywana jest elektrycznie z odpowiednią wartością zadaną oraz urządzenie odbierające (**7**, **107**), sterowane z opóźnieniem w czasie przez układy detektorowe podczas sprawdzania znakowania i ewentualnie w przypadku niezgodności wartości rzeczywistej z odpowiednią wartością założoną przy pomocy sygnału błędu w celu usunięcia banknotów obarczonych błędami z drogi transportu.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że obydwa fotoelektryczne układy detektorów (**31a**, **32a**; **31b**, **32b**; **31c**, **32c**; **61**) są umieszczone prostopadle do kierunku transportu banknotów przy czym detektory (**31a**, **32a**; **31b**, **32b**) sprawdzają jasny brzeg szerokiego boku (**A**) banknotu, a fotodetektor (**31c**, **32c**) sprawdza jeden z wąskich boków (**B**) banknotu wzdłuż jego kierunku transportu i jest uruchomiany tylko podczas krótkiego odcinka czasu, podczas którego miejsce pomiarowe (**b**) odniesienia znajduje się w obrębie zasięgu detektora.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że zawiera elektryczny układ różniczkujący, zasila-

ny przez wyjściowe napięcie detektorów oraz przetwornik czasowo-napięciowy do wytwarzania napięcia proporcjonalnego do odstępów czasu między parą impulsów (t_1-t_2 ; t_1-t_2 ; t_5-t_6) jako wartości rzeczywistej, która jest porównywana z wartością założoną dającą się nastawić na pulpicie sterowniczym urządzenia.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamienne tym**, że detektor (**31c**, **32c**) sprawdzający brzeg (**B**) zgodny z kierunkiem (**F**) transportu banknotu jest detektorem oscylacyjnym, którego prędkość sprawdzania jest znacznie większa niż prędkość transportu banknotu.

5. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że co najmniej detektor (**61**) sprawdzający brzeg (**B**) zgodny z kierunkiem transportu banknotu ma stałą wiązkę włókien sztucznych (**62**), przewodzących światło, na których powierzchni padania światła daje się krótkotrwale rzutować pomiarowy odcinek odniesienia (**b**) na przejściu przez zasięg detektora, a ponadto urządzenie zawiera jednostkę porównawczą (**63**) do porównywania szerokości tego rzutowanego, pomiarowego odcinka odniesienia, który reprezentowany jest przez naświetlenie określonej ilości poszczególnych, położonych jedno obok drugiego, włókien z tworzywa sztucznego, ze z góry zadaną wartością zadaną.

6. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że zawiera układ opóźniający, wyznaczający początek okresu pomiaru detektora (**31c**, **32c**, **61**) impulsem (t_1), sterowanym przez jeden z fotodetektorów (**31a**, **32a**; **31b**, **32b**), których promień sprawdzający obejmuje jasny brzeg banknotu przedniej jego krawędzi (**A**), patrząc w kierunku transportu.

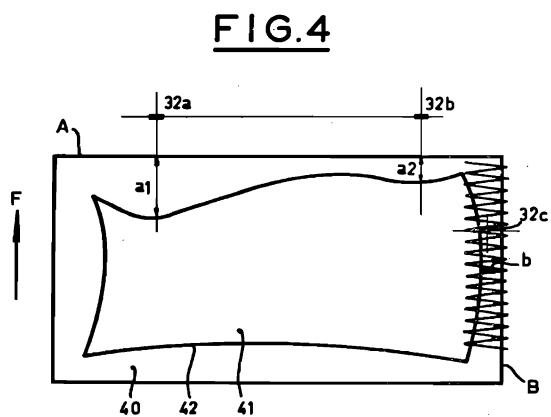
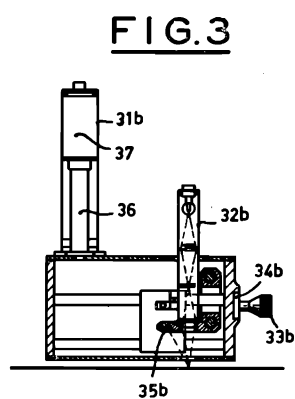
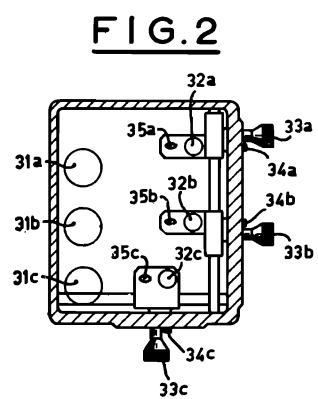
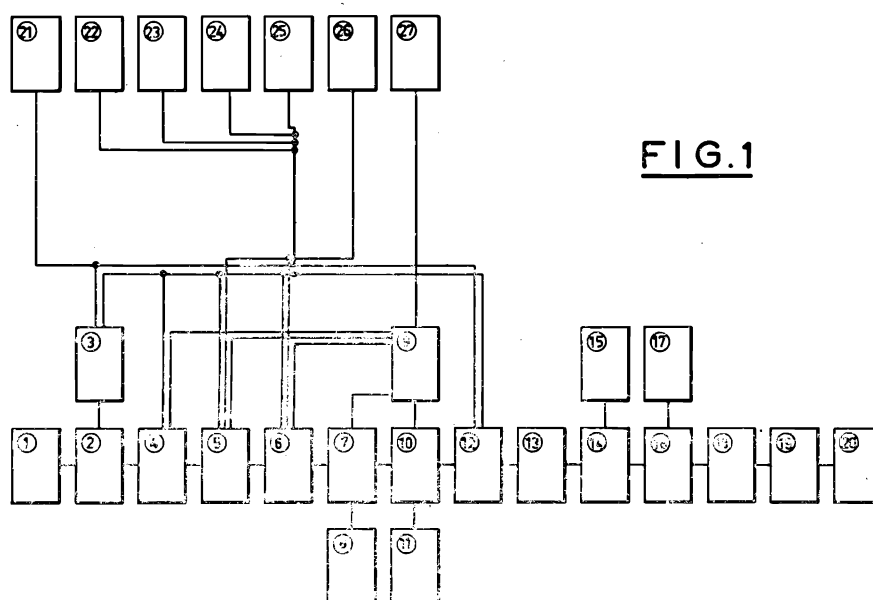
7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że do kontroli zaopatrzonych już w numerację banknotów przewidziane jest urządzenie wprowadzające (**10**) z opóźnieniem czasowym, sterowane za pomocą sygnałów błędu.

8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że przy kontroli banknotów, nie zawierających jeszcze nadruku z numeracją, umieszczony jest za urządzeniem wybierającym (**107**) mechanizm (**124**) drukujący numerację.

9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamienne tym**, że przed mechanizmem (**124**) drukującym numerację umieszczony jest magazyn pośredni (**123**) na banknoty oraz licznik (**122**).

10. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że urządzenie transportowe w obrębie układów detektorowych i urządzenia odbierającego, składa się z układu walców transportowych (**50—53**), a jako urządzenie odbierające zastosowany jest walec odbierający (**52**), który usuwa z drogi transportowej banknot wybrakowany.

11. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że zawiera licznik (**121**) banknotów usuniętych za pomocą urządzenia odbierającego i zasobnik zbiorczy (**8**; **108**), gromadzący te banknoty oraz co najmniej jeden dalszy licznik (**12**; **112**), który mija sprawdzane banknoty przed osiągnięciem automatycznego urządzenia układającego i pakującego.



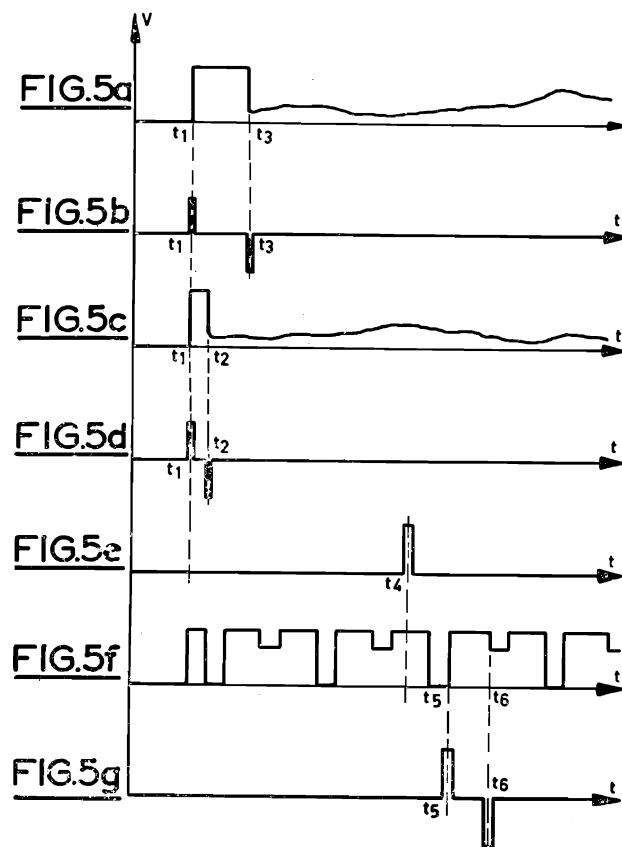


FIG. 6

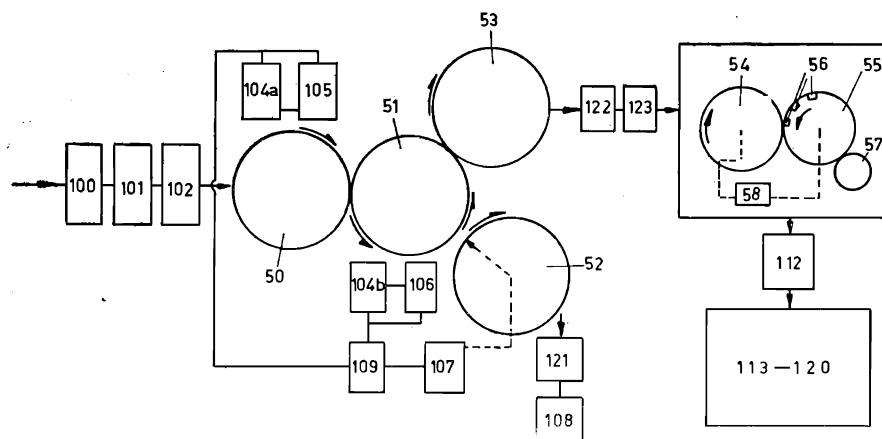


FIG.7

