

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 115 268

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 23.04.77 (P.197576)

Pierwszeństwo: 23.04.76 Francja

Zgłoszenie ogłoszono: 21.11.77

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1982

**Int. Cl² G11C 7/00
H04N 5/76**



**Twórcy wynalazku: Michel-Thomas, Rene Romeas
Uprawniony z patentu: Thomson-Brandt, Paryż (Francja)**

Czytnik optyczny nośnika informacji

Przedmiotem wynalazku jest czytnik optyczny nośnika informacji zapisanej na płycie na ścieżce, który wykrywa optycznie jeden z dwóch możliwych do wystąpienia stanów, zwłaszcza czytnik optyczny nośnika informacji, zawierający urządzenie o dostępie automatycznym do informacji odczytywanej w wyniku automatycznego ustawienia głowicy odczytującej czytnika względem płyty, stosowane do dostępu do jakiegokolwiek z kilkudziesięciu tysięcy obrazów utworzonych z informacji zapisanej na płycie wizyjnej.

Znany czytnik optyczny nośnika informacji zapisanej na płycie zawiera źródło promieniowania, układ optyczny do rzutowania promieniowania, przystosowany do współpracy ze źródłem promieniowania i skupiania promieniowania emitowanego przez źródło na płytę, układ wykrywający promieniowanie padające na płytę, dostarczający na wyjściu sygnał elektryczny i urządzenie o automatycznym dostępie do informacji zapisanych na wyszukiwanej ścieżce, reprezentowanej przez jej adres, zawierający układ dwóch silników przesuwających układ optyczny względem płyty w kierunku radialnym odpowiednio wolno lub szybko zgodnie z odbieranymi sygnałami sterującymi oraz czujnik początku ścieżki i czujnik końca ścieżki.

Znana płyta wizyjna zawiera ciąg informacji zapisanych na spiralnej ścieżce. Każdy obrót płyty dostarcza informację odpowiadającą obrazowi wizyjnemu, to znaczy dwóm półobrazom. Znane urządzenia umożliwiają dowolne odtwarzanie tego samego obrazu, dzięki powrotowi głowicy odczytującej raz w ciągu każdego obrotu do tyłu na odległość równą skokowi spirali. Sposób ten jest określany jako „zatrzymanie się na obrazie”. Ponadto, znane jest także wprowadzanie do sygnału wizyjnego zakodowanego dla zapisu, dodatkowych zakodowanych informacji w postaci liczby kodu. Dodatkowe informacje są wprowadzane na co najmniej jedną linię na początku każdego obrazu lub na początku każdego półobrazu. Liczby kodu tworzą indeksy, które mogą być przydzielone kolejno każdemu obrazowi. Linie stosowane do indeksowania są wybrane spośród linii sygnału wizyjnego, które nie są liniami stosowanymi dla sygnału wizyjnego widzialnego, to znaczy wśród linii powrotu wybierania półobrazu.

Możliwe jest więc, przy wykorzystaniu znanych urządzeń, wykrycie indeksu odtwarzanego obrazu, porównanie go z indeksem obrazu, który ma być odtworzony i jeżeli nie ma zachowanej odpowiedniości, wyzwolenie rozkazu wyszukiwania informacji, co doprowadzi do odczytu przez urządzenie odczytujące innego obrazu.

Najprostszym rozkazem wyszukiwania informacji jest rozkaz, który powoduje przejście do następnej ścieżki i który jest przeprowadzany w czasie odczytu.

W znanych urządzeniach, gdy liczba kodu zostaje zapisana na początku odtwarzania każdego półobrazu, przejście to może być przeprowadzone dwa razy w czasie obrotu ścieżki przy odczycie postępującym lub cofającym się o jeden krok po każdej połowie obrotu ścieżki. Najprostszy rozkaz wyszukiwania informacji odpowiada więc wykrywaniu 50 indeksów na sekundę. W przypadku płyty, na której zapisano 40000 obrazów, uzyskuje się w najbardziej niekorzystnym przypadku czas wyszukiwania rzędu 13 minut, co jest niedopuszczalne.

W bardziej skomplikowanych, znanych urządzeniach, w pierwszym etapie — zwanym zgrubnym — realizuje się rozkazy skoków o n krokach, przy czym n jest liczbą założoną z góry. Z chwilą, gdy różnica pomiędzy indeksem odczytanym i wymaganym jest mniejsza od liczby n , zmienia się rozkaz wyszukiwania tak, aby rozkazy skoków dla urządzenia odczytującego były wykonywane krok po kroku. Czas trwania etapu wyszukiwania zgrubnego dodaje się do czasu wyszukiwania dokładnego, wypadkowy czas jest najmniejszy jeżeli czas trwania obu etapów jest taki sam. Prowadzi to dla płyty o 40000 obrazów przy skokach $n = 200$ do czasu wyszukiwania równego 8 sekund. Przy wymaganych zastosowaniach jest on jeszcze za duży. Ponadto urządzenie takie wymaga dużej łatwości sterowania urządzeniem odczytującym.

Inny sposób wyszukiwania informacji, który może być wykorzystany, polega na zapisie na płycie dodatkowej, zakodowanej informacji, przedstawiającej na przykład odległość radialną każdej ścieżki od środka obrotu lub od ścieżki odniesienia. Zakodowana informacja, odczytana i przekształcona na napięcie, jest porównywana z informacją dostarczoną przez analogiczny czujnik położenia radialnego.

Dokładność takiego czujnika położenia radialnego nie jest większa niż 1% przy rozsądnym koszcie produkcji. Wyszukiwanie zgrubne nie może być przeprowadzone z dokładnością mniejszą niż 2%, co powoduje przy liczbie 40000 obrazów wyszukiwanie dokładne dla 1600 obrazów, to znaczy czas dokładnego wyszukiwania jest rzędu 16 sekund w najbardziej niekorzystnym przypadku, do którego trzeba dodać czas wyszukiwania zgrubnego 1 do 2 sekund. Wszystkie opisane urządzenia umożliwiają dostęp do obrazu w zbyt długim czasie.

Według wynalazku w czytniku optycznym urządzenie o automatycznym dostępie do zapisanych informacji zawiera układ liczący ścieżki przebyte przy przesuwaniu, którego wyjście jest dołączone do wyjścia układu wykrywającego promieniowanie. Demodulator sygnałów wyjściowych układu wykrywającego promieniowanie ma wyjścia dołączone do detektora adresów, który z kolei jest dołączony do układu sterowania zawierającego układ logiczny z pamięcią i programowany układ sterujący połączone ze sobą. Układ sterowania ma wejście dołączone do detektora adresów przez układ logiczny z pamięcią i wyjścia dołączone do poszczególnych wejść interfejsu wyszukiwania zgrubnego z jednej strony i do interfejsu wyszukiwania dokładnego z drugiej strony. Interfejsy są dołączone do układu silników i są przystosowane do dostarczania do niego przesunięcia wolnego. Interfejs wyszukiwania zgrubnego ma ponadto jedno wejście sterujące, dołączone do wyjścia układu zliczającego.

Urządzenie zliczające zawiera korzystnie progowy komparator, którego wejście jest dołączone do wyjścia układu wykrywającego promieniowanie dla odbioru sygnału elektrycznego i dostarczania na wyjściu ciągów przebiegów o dużej częstotliwości i amplitudzie wzorcowej, przy czym to wyjście jest dołączone do wejścia układu całkującego i filtrującego dla dostarczania impulsów oraz układ wyprowadzania danych, którego wejście jest dołączone do wyjścia układu całkującego i filtrującego oraz którego wyjście przeznaczone do dostarczania impulsów wzorcowych jest dołączone do jednego z wejść interfejsu wyszukiwania zgrubnego.

Interfejs wyszukiwania zgrubnego zawiera korzystnie licznik-przelicznik, którego jedno wejście jest dołączone do wyjścia układu liczącego i wejście wielokrotne jest dołączone do wyjścia wielokrotnego, odpowiadającego programowanemu układowi sterującemu, przeznaczonemu do dostarczania zakodowanej liczby n odpowiadającej różnicy między adresem odczytanym przed przesunięciem radialnym i wskazanym adresem odpowiadającym wyszukiwanej ścieżce. Wyjście licznika-przelicznika jest dołączone do wejścia dekodera dostarczającego sygnał sterujący zatrzymaniu, gdy licznik-przelicznik zawiera określoną liczbę zliczeń. Układy logiczne zawierają dwa elementy kombinacyjne I, z których każdy ma wejście zanegowane do odbioru sygnału sterującego zatrzymaniu i drugie wejście dołączone do jednego z wyjść programowanego układu sterującego. Wyjścia elementów kombinacyjnych I są dołączone do silnika radialnego przesunięcia szybkiego.

Programowany układ sterujący zawiera pamięci adresów, w których są odpowiednio magazynowane adresy ścieżki odczytanej przed przesunięciem radialnym i adres wyszukiwanej ścieżki. Pamięci te są dołączone dwukierunkowo do jednostki arytmetycznej i logicznej dla dostarczenia różnicy tych dwóch adresów. Jednostka arytmetyczna i logiczna jest dołączona do pamięci dla zapamiętania różnicy obliczonej liczby n . Programowany układ sterujący zawiera ponadto dwie inne pamięci adresów, dołączone dwukierunkowo do jednostki arytmetycznej i logicznej oraz przystosowane do magazynowania odpowiednio adresu odczytanego po przesunięciu się głowicy odczytującej na pierwszym półobrazie i adresu odczytanego na drugim półobrazie. Programowana

jednostka sterująca jest dołączona dwukierunkowo do jednostki arytmetycznej i logicznej do odbioru na jej wejściach sygnałów wyjściowych detektorów początku i końca ścieżki i ma wyjścia przystosowane do wybierania pamięci adresów lub pamięci magazynującej obliczoną różnicę liczby n . Generator sygnałów taktujących jest dołączony do wejścia taktującego jednostki arytmetycznej i logicznej.

Zaletą wynalazku jest to, że urządzenie umożliwia dostęp do uprzednio wybranego obrazu w bardzo krótkim czasie.

Czytnik optyczny nośnika informacji, zawierający urządzenie o dostępie automatycznym według wynalazku, realizuje dwa etapy wyszukiwania informacji. Pierwszy etap to wyszukiwanie zgrubne, uzyskane przez szybkie przesunięcie rozkazów urządzenia odczytującego o liczbę n kroków, określoną przez różnicę cyfrową indeksów początkowego i wyszukiwanego. Sygnał odczytu dostarcza informację przy każdym przejściu przez ścieżkę, dzięki czemu możliwe jest zliczenie liczby przebytych ścieżek, poczynwszy od stałego położenia odniesienia. Drugi etap to wyszukiwanie dokładne, w którym urządzenie odczytujące realizuje operację skoków krok po kroku. Indeks obrazu jest odczytywany na dwóch półobrazach i porównywany z indeksem wyszukiwanym. Czasy dostępu są w ten sposób znacznie zmniejszone, gdyż możliwe jest przy obecnym stanie techniki uzyskanie całkowitego przejścia płyty w czasie mniejszym od 1 sekundy, błąd położenia jest oceniany na ± 10 ścieżek. Błąd ten narzuca czas dokładnego wyszukiwania najwyżej równy 0,4 sekundy. Czas dostępu jest więc rzędu 1,5 sekundy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie dostarczające sygnał adresu zapisywany na płycie, dla każdej informacji, fig. 2 – schemat mnemotechniczny czytnika optycznego według wynalazku, fig. 3 – czytnik płyt wizyjnych z fig. 2, zawierający urządzenie liczące przebyte ścieżki, fig. 4 – szczegółowy schemat detektora adresów z fig. 2, fig. 5 – wykres przebiegów sygnałów uzyskiwanych w różnych punktach detektora, fig. 6 – szczegółowy schemat układu logicznego z pamięcią z fig. 2, fig. 7 – schemat programowanego urządzenia sterującego z fig. 2, fig. 8 – interfejs wyszukiwań zgrubnych z fig. 2, fig. 9 – interfejs wyszukiwań dokładnych z fig. 2 i fig. 10 – schemat wyjaśniający działanie urządzenia o dostępie automatycznym.

Urządzenie o dostępie automatycznym według wynalazku wykorzystuje w jednym z etapów działania adresy związane z obrazami wykrywanymi na nośniku informacji w postaci płyty. Adresy te zostają uprzednio zapisane w tym samym czasie co informacja. Urządzenie dostarczające sygnał adresu dla każdego obrazu, który zostaje zapisany na płycie, jest przykładowo przedstawione na fig. 1. Zawiera ono klasyczne urządzenie zapisujące 10, które nie będzie opisywane. Urządzenie zapisujące zawiera układy detekcji, wykrywające sygnał SL synchronizacji linii, sygnał ST synchronizacji półobrazu, sygnał DE początku zapisu i sygnał DI utworzony z impulsów koincydencyjnych na początku odtwarzania obrazów. Te różne sygnały są wykorzystywane do odtworzenia zapisanych adresów w następujący sposób.

Sygnał SL synchronizacji linii jest odbierany przez licznik linii 11 zerowany przez sygnał ST synchronizacji półobrazu. Licznik 11 może być licznikiem binarnym. Równoległe wyjścia licznika 11 są połączone z dekodorem 12 o dwóch wyjściach, który dostarcza dwa sygnały L14 i L16 utworzone przez impulsy koincydencyjne zgodnie z początkiem każdego półobrazu. Sygnały te umożliwiają zapis sygnałów adresu na 16 i 329 liniach w przypadku płyty wizyjnej o standardzie 625 linii, co jest zalecane przez obowiązujące normy dotyczące zapisu informacji o charakterze szczególnym. Sygnały adresu zostają zapisane na płycie w dwufazowym kodzie binarnym. Wartości logiczne „1” i „0” są położone pomiędzy poziomem białym i czarnym. Przy opisie wynalazku płyta, na której zapisano kod adresu na 16 liniach została użyta przykładowo.

Licznik adresów 16 odbierający sygnał DI zerowany jest przez sygnał DE początku zapisu. Dostarcza on w kodzie BCD adres każdego obrazu. Sygnał L14 zgodny z początkiem półobrazu jest przykładany do wejścia ustawiającego stan początkowy programu rejestru 17 o 20 stopniach, którego wejścia są połączone z wyjściami licznika 16. Rejestr 17 zawiera wyjście, na które jest przesyłana zawartość rejestru w ciągach w takt impulsów sygnału taktującego H_B dostarczanych z częstotliwością F z generatora taktującego. Sygnał taktujący H_B jest otrzymywany z generatora lokalnego 13 sygnałów o częstotliwości $16F$, którego wyjście jest połączone z wejściem dzielnika 14 zerowanego przez sygnał SL synchronizacji linii. Sygnał H_B jest przesyłany do pierwszego wejścia elementu kombinacyjnego I 15, którego drugie wejście odbiera sygnał L16 o wartości logicznej „1” podczas trwania 16 linii. Element logiczny I 15 dostarcza impulsy z częstotliwością F , podczas 16 linii przesyłane z jednej strony do wejścia generatora taktującego przesunięcia rejestru 17, a z drugiej strony do wejścia elementu kombinacyjnego I 18, którego drugie wejście odbiera sygnał wyjściowy rejestru 17, a na koniec do pierwszego zanegowanego wejścia elementu I 19, którego drugie wejście, również zanegowane, odbiera sygnał wyjściowy rejestru 17.

Wyjścia elementów I 18 i 19 są połączone z wejściowymi elementu LUB 20, który dostarcza na wyjściu

sygnał adresu zakodowany w kodzie dwufazowym, który jest dodawany do sygnału informacji w urządzeniu zapisującym 10.

Czytnik optyczny płyt wizyjnych o dostępie automatycznym do informacji na płycie jest przedstawiony na fig. 2. Czytnik zawiera urządzenie odczytujące 1, które dostarcza dwa rodzaje sygnałów, z jednej strony sygnał luminancji Y, sygnał synchronizacji SL linii i sygnał synchronizacji ST półobrazu, pochodzące z komórek odczytujących po zabiegu dekodowania, z drugiej strony sygnał BD ogranicznika początku i sygnał BF ogranicznika końca, dostarczane przez czujniki umieszczone odpowiednio na zewnątrz i wewnątrz płyty, które wykrywają końce zapisanej ścieżki i sygnał SP skoków ścieżek, pochodzący z detektora liczby przebytych ścieżek.

Urządzenie odczytujące 1 jest z drugiej strony przeznaczone do odbioru sygnałów sterujących MAV.R.L i MAR.R.L oddziałujących na silnik szybkobieżny, sterujący szybkim przesunięciem zespołu głowicy odczytującej względem płyty, odpowiednio do przodu i do tyłu, sygnały MAV.L i MAR.L oddziałują na silnik skokowy, sterujący przesunięciem na sąsiednią ścieżkę głowicy odczytującej, odpowiednio do przodu i do tyłu, a sygnały AI.L sterują zatrzymaniem na obrazie, gdzie litera L wskazuje, że sygnały są związane ze sterowaniem czytnikiem. Czytnik zawiera z drugiej strony urządzenie do dokonywania normalnego przesuwu, którego kierunek może zostać zmieniony na przeciwny, używane przy normalnym odczycie. Sygnały Y, SL i ST są dostarczane przez urządzenie odczytujące do detektora adresów 3, który dostarcza z jednej strony sygnał adresu SA utworzony z ciągu elementów binarnych, z drugiej strony sygnał taktujący H_B w takt sygnału adresu. Te dwa sygnały są przesyłane do układu logicznego 4 z pamięcią, przeznaczonego zasadniczo z jednej strony do ustawiania stanu początkowego programu urządzenia, z drugiej strony do dostarczania do programowanego urządzenia sterującego 5 albo adresu dostarczanego przez sygnał adresu albo uprzednio zapisanego w układzie logicznym 4 adresu obrazu, do którego chcemy mieć dostęp. Opróżnienie pamięci układu logicznego 4 zachodzi za pośrednictwem wielokrotnego połączenia BA w czasie wezwań dokonywanych przez impulsy LM, dostarczane przez programowane urządzenie liczące dla odczytu tych informacji. Układ logiczny 4 z pamięcią pracuje w takt sygnałów taktujących H_C z programowanego układu sterującego, impulsy taktujące są więc przesyłane do układu logicznego 4.

Programowane urządzenie sterujące 5 odbiera informacje sygnałów BD i BF pochodzące z urządzenia odczytującego 1 i dostarcza sygnały MAV, MAR, AI sterujące odpowiednio przesuwaniem krok po kroku lub zatrzymaniem — obrazu do interfejsu 7 wyszukiwania dokładnego i sygnały MAV.R i MAR.R sterujące szybkim przesuwaniem do interfejsu 6 wyszukiwania zgrubnego. Litera R wskazuje na sygnały sterujące przesuwaniem szybkim. Z drugiej strony programowane urządzenie sterujące 5 dostarcza także obliczoną i zmagazynowaną w pamięci liczbę n do interfejsu 6 wyszukiwania zgrubnego pod wpływem rozkazu LN dostarczanego przez programowane urządzenie sterujące 5, gdzie n jest liczbą kroków przesunięcia głowicy odczytującej przy przesunięciu szybkim. Liczba ta jest równa różnicy pomiędzy adresem początkowym i adresem końcowym obrazu, do którego urządzenie powinno mieć automatyczny dostęp.

Ogólne działanie programowanego urządzenia sterującego 5 jest następujące: po ustawieniu stanu początkowego programu urządzenia sterującego 5 przez zapisanie w układzie logicznym 4 z pamięcią adresu a_x odczytowanego obrazu, adres ten jest przekazywany do programowanego układu sterującego 5, który porównuje go z odczytanym i wykrytym adresem początkowym a_0 . Czytnik zostaje zatrzymany na obrazie. Jeżeli $n = (a_x - a_0)$ jest większe od określonej uprzednio liczby m (na przykład 10), programowane urządzenie sterujące 5 steruje, za pośrednictwem interfejsu 6 wyszukiwania zgrubnego, szybkim przesuwaniem głowicy odczytującej w stronę obrazu o adresie a_x . Przesuwanie zostaje zatrzymane, gdy liczba przeskoczonych ścieżek osiągnie wartość n . Dochodzi do zatrzymania na obrazie i wykrycia nowego adresu a_0 odpowiadającego nowemu położeniu głowicy odczytu. Jeżeli $(a_0 - a_x)$ jest mniejsze od n , ustaje faza wyszukiwań zgrubnych i urządzenie przechodzi do fazy wyszukiwań dokładnych. Układ sterujący 5 dostarcza do interfejsu wyszukiwań dokładnych sygnały sterujące zatrzymaniem na obrazie lub ruchem do przodu albo do tyłu. Te ostatnie odpowiadają czytnikowi o skokach przez ścieżki do przodu lub do tyłu. Zachodzi więc wykrywanie adresu każdego obrazu i porównanie z adresem a_x przy każdym kroku.

W tym krótkim opisie nie uwzględniono informacji ogranicznika.

Bardziej dokładny opis działania urządzenia o automatycznym dostępie według wynalazku zostanie podany w połączeniu z bardziej szczegółowymi, ale nie ograniczającymi, schematami przedstawiającymi elementy schematu mnemotechnicznego z fig. 2.

Urządzenie odczytujące zostało przedstawione w sposób schematyczny na fig. 3. Opis tego urządzenia został podany dla przykładu nieograniczającego. W szczególności założono, że odczytu płyty dokonuje się przy odbiciu promieniowania, a w przypadku płyty odczytywanej przy przepuszczaniu promieniowania można zastosować specjalny czytnik. Urządzenie zawiera źródło promieniowania 200 w rodzaju lasera, układ optyczny 21

do rzutowania promieniowania na płytę 22, przedstawiony przykładowo jako składający się z soczewki, płytki częściowo odbijającej i obiektywu odczytu, ogniskującego odbierane promieniowanie na powierzchni płyty 22 zawierającej informację. Przy założeniu, że płyta 22 jest odczytywana przy odbiciu, promieniowanie odbite od powierzchni płyty przechodzi przez obiektyw, częściowo odbijającą płytkę i jest wykrywane przez układ 23 wykrywający promieniowanie, zawierający komórki wykrywające rozmieszczone w danej płaszczyźnie.

W przypadku ruchu urządzenia odczytującego płyta 22 obraca się dookoła swojej osi ze stałą prędkością kątową ω . Na fig. 3 nie przedstawiono odpowiedniego silnika. Ponadto, w klasyczny sposób w czytniku płyt wizyjnych jest zastosowana pętla automatycznego sterowania położeniem radialnym, aby plamka odczytu znajdowała się na ścieżce w czasie odczytu. Zakładamy, że ścieżka ma kształt spirali. Pętla ta nie została przedstawiona na fig. 3.

Przedmiot wynalazku jest związany z automatycznym dostępem umożliwiającym zatrzymanie czytnika na uprzednio określonym obrazie. Urządzenie zawiera więc oprócz tego silnik 9 skokowy lub o pracy ciągłej, umożliwiający zatrzymanie na obrazie dzięki cofnięciu o jeden krok ścieżki do tyłu pod koniec każdego obrotu. Przez przesunięcie jednego ze skoków do tyłu, okresowo pod koniec obrotu, silnik ten umożliwia również posuwanie się krok po kroku, a przez dodanie skoku o jeden krok do tyłu po połowie obrotu do skoku do tyłu pod koniec obrotu umożliwia poruszanie się do tyłu krok po kroku lub w sposób ciągły.

Silnik 8 może napędzać głowicę odczytu tak, aby przesuwiała się szybko w kierunku radialnym płyty w jedną lub drugą stronę, w zależności od przyłożonego sygnału MAV.R.L lub MAR.R.L z fig. 1.

Podczas szybkiego przesuwania pętla automatycznego sterowania radialnego jest otwarta, podczas gdy w czasie zatrzymania na obrazie pętla ta jest zamknięta w taki sposób, że poza chwilami, w których są wykonywane skoki, plamka odczytu śledzi ścieżkę. W ten sposób możliwe jest wykrycie w czasie etapu wyszukiwania dokładnego adresu zapisanych uprzednio na płycie.

Sygnał odczytu dostarczany przez układ 23 wykrywający promieniowanie jest demodulowany przez demodulator 24, tworząc w czasie odczytu ścieżki (obrotu płyty ze sterowaniem radialnym śledzenia ścieżki), przy odczycie normalnym, zatrzymaniu na obrazie lub wyszukiwaniu dokładnym (skok o jeden krok do przodu lub do tyłu) sygnał luminacji Y, sygnał ST synchronizacji półobrazu i sygnał SL synchronizacji linii. Sygnały te są dostosowane do detektora 3 z fig. 2.

Podczas etapu wyszukiwania zgrubnego głowica odczytująca porusza się szybko, płyta obraca się z prędkością normalną, w związku z tym plamka odczytu przechodzi szybko przez ścieżki. Urządzenie odczytu według wynalazku zawiera urządzenie liczące przebyte ścieżki w czasie szybkiego ruchu głowicy odczytującej, poruszającej się wzdłuż promienia płyty. Urządzenie to wykorzystuje sygnał wyjściowy komórek odczytu: sygnał ten jest niezdolny do odczytu informacji, zawiera pakiety drgań fali o wielkiej częstotliwości, przedzielone miejscami bez sygnału o czasie trwania w przybliżeniu równym czasowi pakietów drgań (ciągu impulsów). Każdy pakiet drgań fali o niewielkiej częstotliwości odpowiada przejściu głowicy odczytującej w kierunku pionowym w stosunku do ścieżki zapisu.

Urządzenie liczące zawiera pierwszy komparator 25 progowy napięcia V_1 , regulowany, odbierający sygnał wyjściowy komórek odczytu, układu 26 całkujący i filtrujący oraz układ 27 wyprowadzania danych.

Próg komparatora 25 jest regulowany powyżej poziomu szumu wytwarzanego przez sygnał odczytu podczas przerw odpowiadających strefom niezapisanym i poniżej najniższych szczytów pakietów drgań sygnału o wielkiej częstotliwości. Detektor progowy dostarcza więc kalibrowanych pakietów drgań o stałej amplitudzie. Układ 26 całkujący i filtrujący dostarcza więc impulsy, z których każdy odpowiada jednemu przejściu przez ścieżkę. Układ 27 wyprowadzania danych dostarcza impulsy o poziomach wymiennych z poziomami logicznymi licznika. Licznik ten jest zawarty w interfejsie 6 wyszukiwania zgrubnego z fig. 2.

Urządzenie zawiera ponadto czujniki 28 i 29, które dostarczają sygnały BD i BF, gdy plamka odczytu osiągnie koniec naciętej płyty. Sygnał BD jest sygnałem odpowiadającym początkowi ścieżki, a sygnał BF jest sygnałem końca ścieżki.

Na figurze 4 przedstawiono schemat detektora adresów 3 z fig. 2. Sygnały odbierane i dostarczane są oznaczone tymi samymi symbolami co na fig. 2. Jak już zaznaczono, adresy zostały uprzednio zapisane na płycie według dwufazowego kodu biegunowego, którego zaleta polega na tym, że nie trzeba przysyłać składowej stałej. Zaznaczono także, że adres każdego obrazu został zapisany na płycie wzdłuż 16 i 329 linii przy standardzie 625 linii.

Detektor adresów 3 zawiera licznik 30, który odbiera sygnał SL synchronizacji linii i zlicza jego impulsy. Jest on zerowany przez sygnał ST synchronizacji półobrazu. Równoległe wyjścia licznika 30 są połączone z wejściami dekodera 31, który wytwarza znacznik podczas trwania 16 i 329 linii. Sygnał ten jest przesyłany do pierwszego wejścia elementu kombinacyjnego 1 32, który odbiera na drugim wejściu sygnał luminancji Y sprowa-

dzany do poziomów logicznych TTL przez wzmacniacz-ogranicznik 33. Sygnał adresu zakodowany dwufazowo jest dostępny w postaci sygnału na wyjściu elementu I 32 o częstotliwości sygnału taktującego H_B . Układ logiczny zawiera cztery układy monostabilne 35, 36, 37 i 38, przerzutnik typu D 34 i element NIE-I 39 oraz służy do wykrywania sygnału dwufazowego. Układy monostabilne 35 i 36 dostarczają krótkie impulsy odpowiednio począwszy od zbocz przednich i tylnych sygnału wyjściowego elementu I 32, układ monostabilny 37 jest wyzwalany przy zboczach przednich i dostarcza sygnał o wartości logicznej „1”, o czasie trwania nieznacznie większym od połowy okresu sygnału taktującego H_B , układ monostabilny 38 dostarcza sygnał taktujący H_B o jednostkowym stosunku okresowym, który jest przesyłany do wejścia taktującego C przerzutnika 34 typu D.

Przebieg w czasie sygnałów wyjściowych tych różnych elementów jest przedstawiony na fig. 5. Sygnały są oznaczone cyframi odpowiadającymi elementom, które je wytwarzają. Sygnał wyjściowy przerzutnika 34 typu D jest sygnałem adresu, zakodowanym bez zerowania w pierwszy bit przesyłany blisko, który może zostać ewentualnie zgubiony i który nie powinien być więc używany do adresu, a powinien być traktowany jako bit umożliwiający synchronizację detektora adresów. Adres zapisano w kodzie BCD, liczba obrazów (około 40000) powoduje konieczność wykrywania 20 elementów binarnych. 20 elementów binarnych jest przesyłanych w postaci ciągu w takt sygnału taktującego H_B do układu logicznego 4 z pamięcią z fig. 2.

Figura 6 przedstawia szczegółowy schemat układu logicznego 4 z pamięcią, który zawiera układ ustawiający stan początkowy programu, posiadający przycisk 40, który dostarcza do układu 41 wyprowadzania danych impuls ustawiający stan początkowy programu. Wyjście układu 41 wyprowadzania danych jest połączone z pierwszymi wejściami dwóch elementów kombinacyjnych I 42, 43 i z pierwszymi wejściami zanegowanymi dwóch elementów I 44 i 45. Drugie wejścia elementów I 44 i 45 odbierają odpowiednio wykrywany sygnał SA i sygnał taktujący H_B , podczas gdy drugie wejścia elementów I 42 i 43 odbierają odpowiednio sygnał wyjściowy rejestru przesuwającego 47 przesuwany w takt sygnału taktującego H_C . Rejestr przesuwający 47 o 20 stopniach i jego zawartość są funkcją liczby dziesiętnej, zapisanej na elementach kodujących 46, które przekształcają każdą liczbę dziesiętną w liczbę binarną składającą się z 4 elementów. Zapisana w ten sposób liczba jest adresem a_x obrazu, przy którym urządzenie powinno się zatrzymać. Wyjścia elementów kombinacyjnych I 42 i 44 są połączone z dwoma wejściami elementu LUB 48, który dostarcza na wyjściu sygnał binarny, odpowiadający adresowi a_x lub sygnał binarny SA odpowiadający odczytanemu adresowi, którym może być adres a_0 , jeżeli w urządzeniu właśnie ustawiono stan początkowy programu, lub inna wartość odczytana w czasie ustawiania. Adres ten jest oznaczony a_{11} (fig. 7), jeżeli został odczytany dla pierwszego półobrazu i a_{12} jeżeli został odczytany dla drugiego półobrazu. Sygnał binarny jest przesyłany do wejścia rejestru 50 o szeregowym wejściu i równoległych wyjściach i jest przesuwany w takt sygnału H' , gdzie H' jest sygnałem wyjściowym elementu LUB 49, którego wejścia są połączone z wyjściami elementów I 43 i 45. Sygnał H' jest więc taktowany w takt sygnałów H_B lub H_C w zależności od sygnału adresu, który się pojawia na wejściu rejestru 50. Programowany układ sterujący pracuje zazwyczaj w układach logicznych na oktetach. Zapamiętywanie sygnałów adresów zachodzi więc grupami składającymi się z ośmiu elementów binarnych. W tym celu rejestr 50 ma 8 stopni, których wyjścia są połączone z wejściami rejestru buforowego 51 z blokowaniem, którego stopnie są ładowane zawartością stopni rejestru 50, z częstotliwością sygnału H' podzieloną przez osiem za pomocą dzielnika 53. Wyjścia rejestru buforowego 51 są połączone z wejściami pamięci buforowej 52 zgrupowanej w oktety, stany ich pozostają niezmienione aż do następnego impulsu taktującego. Pamięć buforowa 52 ma wejście synchronizacji do ładowania swą zawartością rejestru buforowego 51, połączone z wyjściem dzielnika 53 i wejście sygnału LM, sterujące przenoszeniem zawartości ostatniego rejestru pamięci buforowej 52 przez wielokrotne połączenie dwustronne, przeznaczone do zapewnienia przenoszenia informacji do programowanego układu sterującego. Ten rodzaj połączenia jest znany pod nazwą „szyny” w literaturze anglosaskiej. Rozkaz odczytu sygnału LM pochodzi z układu programowanego układu sterującego.

Schemat programowanego urządzenia sterującego jest przedstawiony na fig. 7. Zawiera on głównie jednostkę sterującą 60 programowaną w zależności od sieci działań z fig. 10, odbierającą sygnały BD, BF ogranicznika i dostarczającą z jednej strony rozkazy zapisu (w różnych pamięciach 61, 62, 63 i 64) adresów na połączeniu BA w określonych chwilach, a z drugiej strony rozkazy „pracy” przesyłane do jednostki 65 arytmetycznej i logicznej. Pamięci 61, 62, 63 i 64 są przeznaczone odpowiednio do zapisu adresu a_0 obrazu początkowego, odczytanego przed jakimkolwiek przesunięciem głowicy odczytującej, adresu a_x obrazu końcowego, który chcemy zatrzymać, adresu a_{11} odczytanego po przesunięciu się głowicy odczytującej na pierwszym półobrazie i adresu a_{12} odczytanego na drugim półobrazie.

Połączenie BA łączy różne pamięci i jednostkę 65 arytmetyczną i logiczną, która powinna pracować na danych odpowiadających rozkazom odebranym z programowanej jednostki sterującej 60, wytwarzając różnicę, badając tę różnicę w stosunku do uprzednio określonej liczby i rejestrując n w dodatkowej pamięci 66, jeżeli jest

miejsce. Rozkaz zapisu jest przekazywany przez jednostkę 65 arytmetyczną i logiczną do pamięci 66, aby ustalić stan połączenia wielokrotnego N. Jednostka 65 arytmetyczna i logiczna pracuje dzięki generatorowi 67 sygnałów taktujących i dostarcza rozkaz odczytu LM do pamięci buforowej 52 układu logicznego 4 z pamięcią, rozkaz odczytu LN do pamięci 66, przeznaczony dla interfejsu wyszukiwania zgrubnego i w końcu sygnały MAV.R, MAR.R, MAV, MAR i AI.

Trzeba odnotować, że różne pamięci 61, 62, 63, 64 i 66 są zablokowane lub odblokowane w zależności od tego, czy ich zawartość powinna zostać przechowana bez zmian lub powinna ulec zmianie.

Interfejs 6 wyszukiwania zgrubnego i interfejs 7 wyszukiwania dokładnego z fig. 2 są przedstawione na fig. 8 i 9.

Na fig. 8 sygnały sterujące szybkim przesuwaniem do przodu i do tyłu, pochodzące z jednostki 65 arytmetycznej i logicznej z fig. 7, są przesyłane na niezanegowane wejścia dwóch elementów kombinacyjnych I 81 i 82. Licznik-przelicznik 83, początkowo naładowany przez połączenie wielokrotne N pod wpływem rozkazu odczytu LN pochodzącego z jednostki 65 arytmetycznej i logicznej odbiera z czytnika sygnały SP odpowiadające skom ścieżek. Z chwilą, gdy licznik-przelicznik 83 odbierze n impulsów, ten ostatni znajdzie się w stanie 0. Dekoder 84, którego wejścia są połączone z wyjściami licznika 83, wykrywa stan 0 i wytwarza impuls zatrzymania szybkiego przesuwania, który jest przesyłany do drugich wejść zanegowanych elementów kombinacyjnych I 81 i 82 oraz powoduje w ten sposób zatrzymanie szybkiego przesuwania czytnika.

Na fig. 9 sygnały sterujące przesuwaniem do przodu, do tyłu i zatrzymaniem na obrazie są odpowiednio przesyłane do wejść interfejsu wyszukiwania wolnego, którym jest przełącznik ręczny, automatyczny, umożliwiający działanie czytnika przy sterowaniu ręcznym, co wyklucza automatyczne wyszukiwanie obrazów. Interfejs zawiera trzy elementy kombinacyjne I 91, 92, 93 odbierające odpowiednio sygnały AI, MAV i MAR na ich pierwszych wejściach i ten sam sygnał o wartości logicznej „0” lub „1” na ich drugich wejściach oraz trzy elementy kombinacyjne LUB 94, 95, 96, których pierwsze wejścia są odpowiednio połączone z wyjściami elementów kombinacyjnych I 91, 92, 93, drugie wejścia odbiera sygnał o wartości logicznej „1” lub „0” wybrany przez operatora w przypadku działania ręcznego. Przesyłane do czytnika sygnały wyjściowe MAR.L, MAV.L i AI.L tego interfejsu mają wartości logiczne „0” (masa) w przypadku braku działania i „1” (5 V) przy działaniu. Te trzy sposoby nie mogą jednocześnie mieć poziomów aktywnych.

Poniżej został podany przykład prostej sekwencji, która może być zaprogramowana w jednostce sterującej, w postaci kolejnych operacji związanych albo z rachunkiem lub z tesem w jednostce obliczeniowej, albo z rozkazami przesunięcia głowicy odczytującej. Rozkazy przerwania kolejności, niezbędne podczas zachodzenia odpowiednich przesunięć i sygnały odebrane przez jednostkę sterującą do podjęcia zachodzenia kolejności nie zostały opisane ze względu na uproszczenie. Zarządzanie układem leży w zakresie operatora.

Kolejność została wytłumaczona w połączeniu z siecią działań przedstawioną na fig. 10 i ze schematami z fig. 3, 4, 6, 7 i 8. Na fig. 10 wskazanie „1” występuje po teście dodatnim, a „0” po ujemnym. Podwójne strzałki odpowiadają rozkazom sterującym, przekazywanym, na zewnątrz. Zatrzymanie na obrazie zostało przyjęte jako położenie spoczynkowe czytnika, to znaczy po szybkim przesuwaniu do przodu lub do tyłu, przesuwaniu wolnym (skok o krok) do przodu lub do tyłu lub przesuwaniu normalnym do przodu lub do tyłu w ramach urządzenia o automatycznym dostępie (to znaczy tylko do wykrycia adresu), czytnik zostaje zatrzymany na obrazie. Stan ten umożliwia wykrycie adresów zapisanych na płycie. W przypadku braku odesłania do etapu oznaczonego literą, następowanie po sobie różnych etapów zachodzi przez przejście z jednego etapu do następnego:

- Zapis adresu a_x za pośrednictwem elementów kodujących 46 (fig. 6).
- Wykrycie adresu a_0 za pośrednictwem sygnału adresu SA.
- Odczyt i zapis adresów a_0 i a_x w odpowiednich pamięciach (fig. 7).
- A — obliczenie $a_x - a_0 = n$ i test w odniesieniu do uprzednio określonej wartości m : do B lub C.
- B — jeżeli n jest większe od m : wyzwolenie etapu poszukiwania zgrubnego:
 - Szybkie przesuwanie głowicy odczytu o n kroków ścieżki w kierunku określonym w zależności od znaku $a_0 - a_x$.
 - Policzenie przebytych ścieżek (fig. 8).
 - Zatrzymanie przesuwania, gdy liczba przebytych ścieżek jest równa n (do D) lub gdy czytnik wysyła informacje ogranicznika (do E) (fig. 8 i 7).
- D — Zatrzymanie na rowku odpowiedniej ścieżki,
 - Odczyt dwóch zapisanych kolejno adresów i porównanie tych adresów. Jeżeli są równe, ustawienie stanu początkowego programu pamięci dla adresu a_0 tę wspólną wartość i powrót do A, jeżeli różnią się — do F.
- F — Przesuwanie normalne do przodu o połowę obrotu do D.

- E – Rozkaz przesuwania normalnego w przeciwnym kierunku do przesuwania szybkiego aż do wykrycia adresów do D.
- C – Jeżeli n jest mniejsze lub równe m : etap poszukiwania dokładnego.
- Porównanie adresów a_0 i a_x . Jeżeli te dwa adresy są równe: do G, jeżeli różnią się: do H.
- H – Znak różnicy ($a_x - a_0$) i skok o jeden krok ścieżki do przodu lub do tyłu w zależności od kierunku tej różnicy.
- Rozkaz zatrzymania na tym samym rowku ścieżki.
 - Zwiększenie lub zmniejszenie zawartości rejestru a_0 o jednostkę w zależności od kierunku skoku o krok. $a_0 = a_0 + k$, przy $k = \pm 1$, powrót do C.
- G – Zatrzymanie na odpowiednim rowku ścieżki i wykrycie dwóch zapisanych adresów.
- Porównanie jednego z wykrytych adresów z zawartością a_0 . W przypadku równości powrót do początku G.
 - W przypadku nierówności-porównania zawartości a_0 z drugim wykrytym adresem. W przypadku równości-powrót do początku G.
 - W przypadku nierówności (zaistniał niewczesny skok o krok czynnika) powrót do A w celu wyzwolenia nowego etapu poszukiwania.

Na sieci działań z fig. 10, połączenia oznaczone grubymi liniami oznaczają zachodzenie testów przeprowadzonych – gdy urządzenie to o automatycznym dostępie doprowadziło głowicę odczytującą ustawienia na wyszukiwanej informacji.

Testy są przeprowadzone w dalszym ciągu w taki sposób, że w przypadku niewczesnego przesunięcia głowicy lub w przypadku wyszukiwania nowej informacji, urządzenie umożliwia automatyczne przełączenie.

Zatrzymanie szybkiego przesuwania zachodzi w ramach urządzenia, gdy liczba przebytych ścieżek jest równa liczbie $a_x - a_0$. Aby ocenić przesunięcie pomiędzy chwilą, gdy zostaje zarządzane zatrzymanie i chwilą, gdy zostanie zatrzymane przesuwanie szybkie, możliwe jest zarządzanie zatrzymaniem, gdy liczba przebytych ścieżek jest równa $n - p$, p jest uprzednio określoną liczbą oceniającą bezwładność urządzenia. W ten sposób głowica odczytująca jest ustawiana pod koniec przesuwania szybkiego w najbliższym sąsiedztwie wyszukiwanego rowka ścieżki.

Wynalazek nie ogranicza się tylko do opisanego i przedstawionego sposobu realizacji. W szczególności w uproszczonym urządzeniu możliwe jest zapisywanie jeden raz na obrót ścieżki odpowiedniego adresu. Ponadto, ponieważ założono, że ścieżka ma kształt spirali, zatrzymanie na obrazie przeprowadza się przez powrót do tyłu o jeden krok pod koniec każdego obrazu. Tak jest w typowych urządzeniach do zapisu i odczytu sygnałów wizyjnych. Podczas gdy przy zastosowaniach na przykład w informatyce, zapisane informacje są danymi, możliwe jest zapisanie tych danych wzdłuż ścieżki utworzonej z rowków kołowych. Zatrzymanie się na obrazie jest więc automatyczne. Przesuwanie do przodu lub cofanie powinno więc być przeprowadzone przez impulsy.

Możliwe jest także ulepszenie urządzenia przez zastosowanie układu sygnalizatora używania płyty, działającego na przykład w czasie etapu poszukiwania dokładnego, gdy dwa odczytane adresy przy tym samym obrocie ścieżki są różne od uprzednio odczytanego adresu powiększonego lub zmniejszonego o skok przebytego kroku.

Inne ulepszenia mogą zostać wprowadzone bez wyjścia poza ramy wynalazku. W szczególności możliwe jest zastosowanie urządzenia sygnalizującego, po zatrzymaniu na ograniczniku końca płyty, że zapisany adres a_x jest większy od największego adresu zapisanego na płycie.

Ponadto, w opisanym urządzeniu założono, że adresy zostały zapisane na linii każdego półobrazu na 16 i 329 liniach. W urządzeniu odczytu wykorzystującym układ korekcji, w którym w przypadku głębokiego zaniku, brakująca część sygnału w linii zostaje zastąpiona przez odpowiednią część sygnału z linii poprzedniej. Zapis adresów może być przeprowadzony także na liniach 15 i 328. W ten sposób informacja adresu istnieje także w przypadku wady odczytu i automatyczne poszukiwanie jest pewne.

Zastrzeżenia patentowe

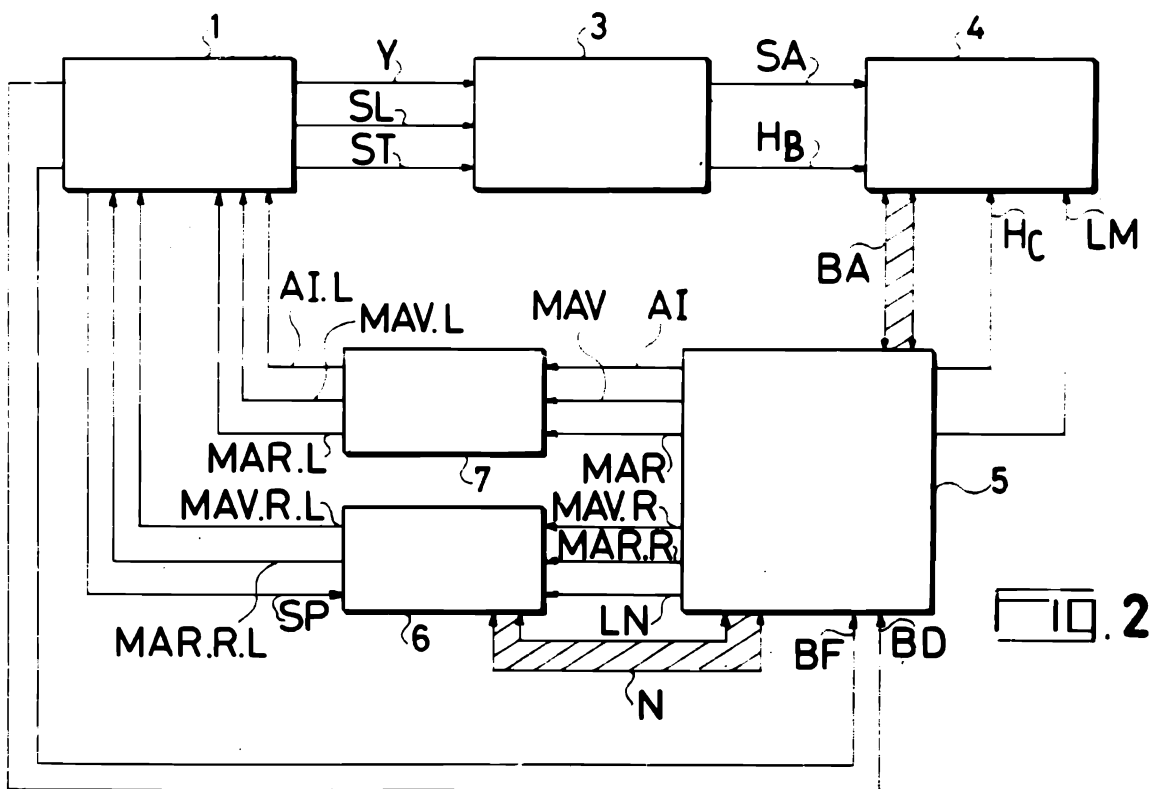
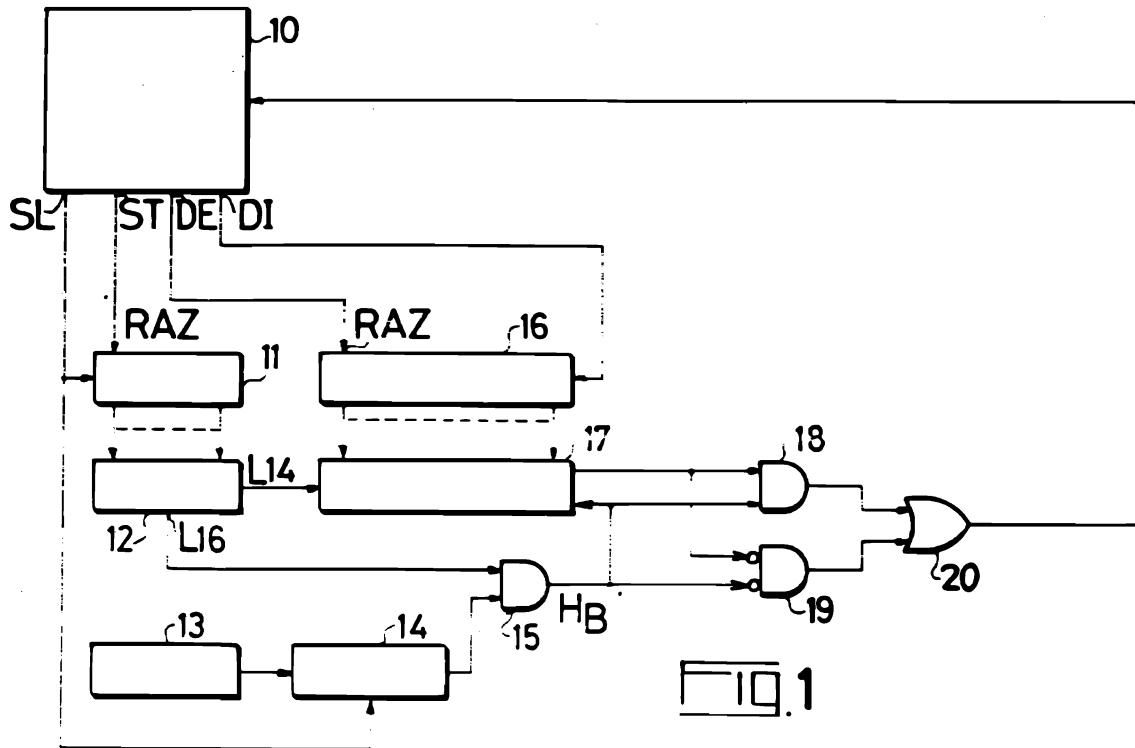
1. Czytnik optyczny nośnika informacji zapisanej na płycie, zawierający źródło promieniowania, układ optyczny do rzutowania promieniowania, przystosowany do współpracy ze źródłem promieniowania i skupiania promieniowania emitowanego przez źródło na płytę, układ wykrywający promieniowanie padające na płytę,

dostarczający na wyjściu sygnał elektryczny i urządzenie o automatycznym dostępie do informacji zapisanych na wyszukiwanej ścieżce, reprezentowanej przez jej adres, zawierający układ dwóch silników przesuwających układ optyczny względem płyty w kierunku radialnym płyty odpowiednio wolno lub szybko zgodnie z obieranymi sygnałami sterującymi, czujnik początku ścieżki i czujnik końca ścieżki, z n a m i e n n y t y m , że urządzenie o automatycznym dostępie do zapisanych informacji zawiera układ liczący (20) ścieżki przebyte przy przesuwaniu, którego wejście jest dołączone do wyjścia układu (23) wykrywającego promieniowanie, demodulator (24) sygnałów wyjściowych układu (23) wykrywającego promieniowanie, którego wyjścia są dołączone do detektora adresów (3), który z kolei jest dołączony do układu sterowania zawierającego układ logiczny (4) z pamięcią i programowany układ sterujący (5) połączone ze sobą, przy czym układ sterowania ma wejście dołączone do detektora adresów (3) przez układ logiczny (4) z pamięcią i wyjścia dołączone do poszczególnych wejść interfejsu (6) wyszukiwania zgrubnego z jednej strony i do interfejsu (7) wyszukiwania dokładnego z drugiej strony, przy czym interfejsy (6, 7) są dołączone do układu silników (8, 9) i są przystosowane do dostarczania do niego sygnałów sterujących dla radialnego przesunięcia szybkiego i radialnego przesunięcia wolnego, a interfejs (6) wyszukiwania zgrubnego ma ponadto jedno wejście sterujące, dołączone do wyjścia układu zliczającego (20).

2. Czytnik według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m , że urządzenie zliczające (20) zawiera progowy komparator (25), którego wejście jest dołączone do wyjścia układu (23) wykrywającego promieniowanie dla odbioru sygnału elektrycznego i dostarczania na wyjściu ciągów przebiegów o dużej częstotliwości i amplitudzie wzorcowej, przy czym to wyjście jest dołączone do układu (26) całkującego i filtrującego dla dostarczania impulsów oraz układ (27) wyprowadzania danych, którego wejście jest dołączone do wyjścia układu (26) całkującego i filtrującego oraz którego wyjście przeznaczone do dostarczania impulsów wzorcowych jest dołączone do jednego z wejść interfejsu (6) wyszukiwania zgrubnego.

3. Czytnik według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m , że interfejs (6) wyszukiwania zgrubnego zawiera licznik-przelicznik (83), którego jedno wejście jest dołączone do wyjścia układu liczącego (20) i wejście wielokrotne jest dołączone do wyjścia wielokrotnego, odpowiadającego programowanemu układowi sterującemu (5), przeznaczonemu do dostarczania zakodowanej liczby n odpowiadającej różnicy między adresem (a_0) odczytanym przed przesunięciem radialnym i wskazywanym adresem (a_x) odpowiadającym wyszukiwanej ścieżce, przy czym wyjście licznik-przelicznika (83) jest dołączone do wejścia dekodera (84) dostarczającego sygnał sterujący zatrzymania, gdy licznik-przelicznik (83) zawiera określoną liczbę zliczeń i układy logiczne zawierające dwa elementy kombinacyjne I (81, 82), z których każdy ma wejście zanegowane do odbioru sygnału sterującego zatrzymania i drugie wejście dołączone do jednego z wyjść programowanego układu sterującego, przy czym wyjścia elementów kombinacyjnych I (82, 81) są dołączone do silnika (8) radialnego przesunięcia szybkiego.

4. Czytnik według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m , że programowany układ sterujący (5) zawiera pamięci (61, 62) adresów, w których są odpowiednio magazynowane adres (a_0) ścieżki odczytanej przed przesunięciem radialnym i adres (a_x) wyszukiwanej ścieżki, pamięci (61, 62) są dołączone dwukierunkowo do jednostki (65) arytmetycznej i logicznej dla dostarczenia różnicy tych dwóch adresów, jednostka (65) arytmetyczna i logiczna jest dołączona do pamięci (66) dla zapamiętania różnicy obliczonej liczby n , programowany układ sterujący zawiera ponadto dwie inne pamięci (63, 64) adresów dołączone dwukierunkowo do jednostki (65) arytmetycznej i logicznej oraz przystosowane do magazynowania odpowiednio adresu (a_{11}) odczytanego po przesunięciu się głowicy odczytującej na pierwszym półobrazie i adresu (a_{12}) odczytanego na drugim półobrazie, programowaną jednostkę sterującą (60) dołączoną dwukierunkowo do jednostki (65) arytmetycznej i logicznej do odbioru na jej wejściach sygnałów wyjściowych detektorów początku i końca ścieżki i której wyjścia są przystosowane do wybierania pamięci adresów lub pamięci magazynującej obliczoną różnicę liczby n i generator (67) sygnałów taktujących dołączony do wejścia taktującego jednostki (65) arytmetycznej i logicznej.



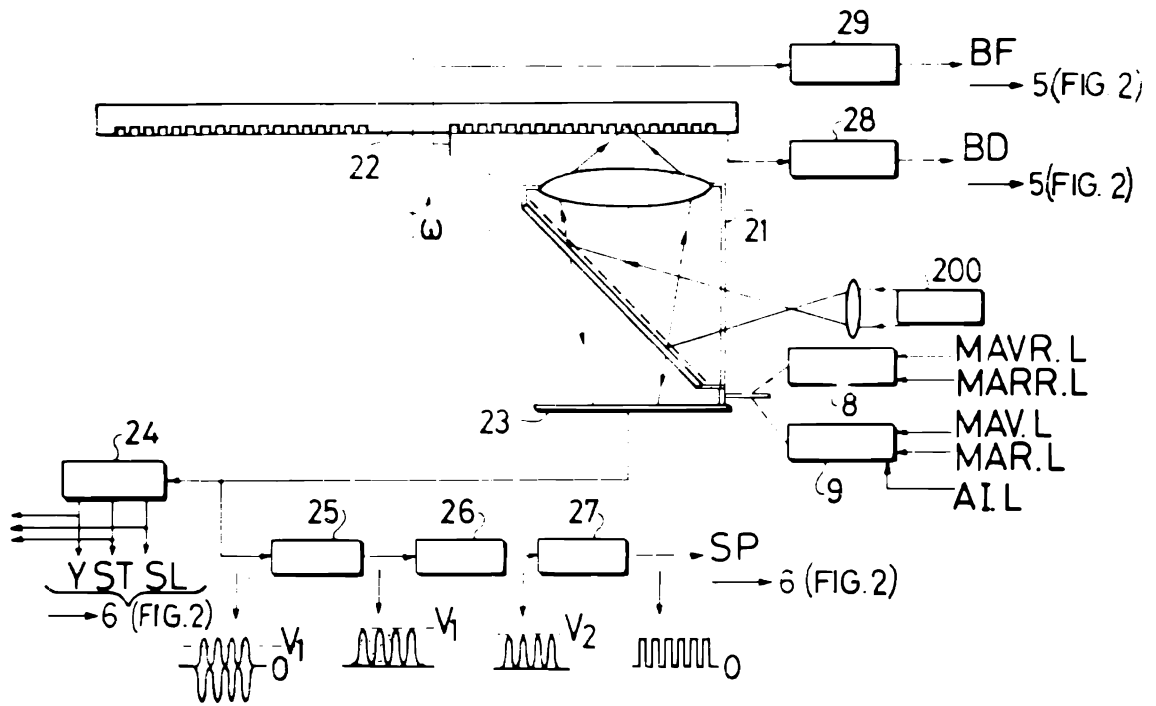


FIG. 3

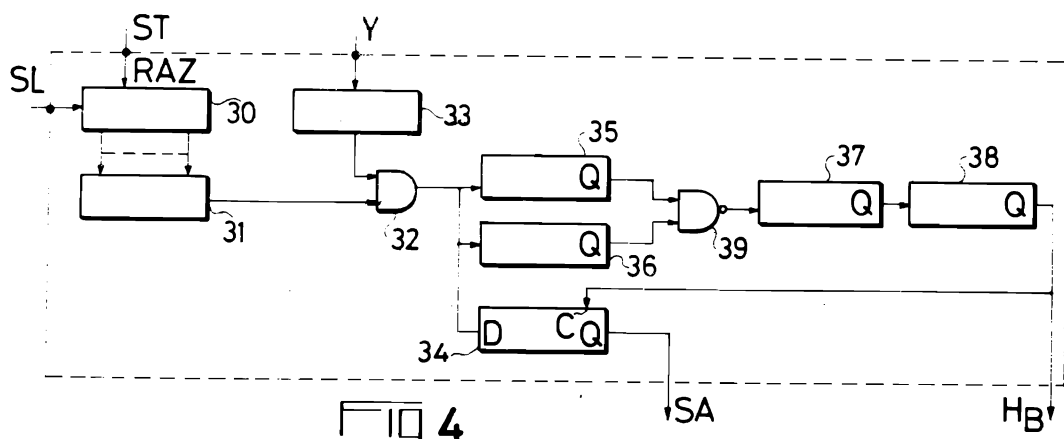


FIG. 4

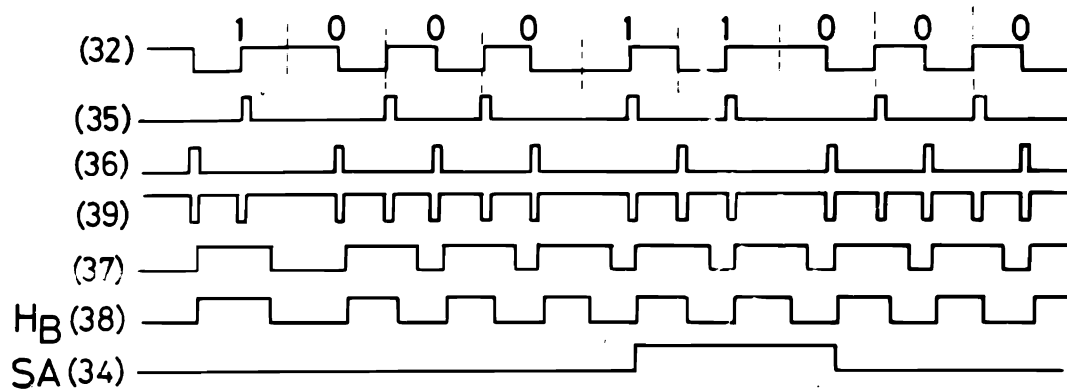


FIG. 5

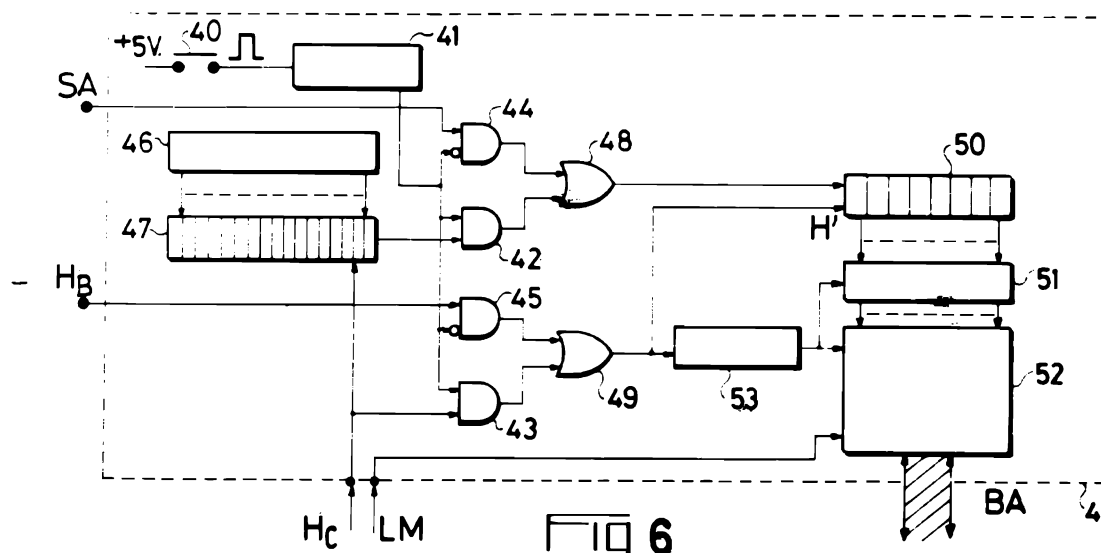


FIG. 6

