



Patent dodatkowy
do patentu nr ———

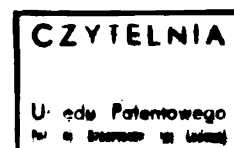
Zgłoszono: 84 09 11 (P. 249566)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 86 03 25

Opis patentowy opublikowano: 1989 11 30

Int. Cl.⁴ G06K 15/10
B41J 3/10



Twórcy wynalazku: Jacek Tylec, Tomasz Mrozek, Jerzy Szymura,
Tadeusz Śnitko, Damian Wojciechowski

Uprawniony z patentu: Główny Instytut Górnictwa,
Katowice (Polska)

Urządzenie do drukowania techniką mozaikową napisów i rysunków, zwłaszcza w systemach z rozproszonym przetwarzaniem danych

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do drukowania techniką mozaikową napisów i rysunków, w skład którego wchodzi mechanizm drukujący techniką mozaikową i sterujący nim kontroler, a przeznaczone do drukowania tekstów, przy użyciu różnych alternatywnych krojów czcionki oraz kreślenia rysunków na podstawie informacji przesyłanej z zewnętrznego komputera lub innego urządzenia sterującego, przy czym rysunki te mogą być tworzone częściowo lub w całości w komputerze graficznym urządzenia.

Znane są i stosowane w praktyce urządzenia drukujące techniką mozaikową służące do drukowania napisów złożonych ze znaków alfanumerycznych tworzonych na podstawie wzorców zapisanych w pamięci stałej (ROM, PROM, EPROM), jak na przykład drukarka DZM 180. Drukarki tego typu sterowane są przez układy logiczne będące automatami sprzętowymi o specjalizowanych funkcjach. Taka konstrukcja cechuje się dużą złożonością i wysokim kosztem wynikającym z dużej liczby użytych elementów. Inną wadą tego typu urządzeń są ograniczone możliwości funkcjonalne (tylko drukowanie znaków alfanumerycznych, jeden zestaw znaków) oraz brak elastyczności funkcjonalnej.

Znane są również urządzenia drukujące techniką mozaikową służące do drukowania napisów i rysunków, w których do sterowania drukarką stosuje się specjalizowane mikrokomputery, zazwyczaj jednoukładowe, dzięki czemu ulega zmniejszeniu koszt urządzenia, a jego możliwości funkcjonalne znacznie wzrastają (dostępne są proste funkcje graficzne). Wadą tego typu urządzeń jest jednak to, że możliwości funkcjonalne urządzenia są nadal ograniczone wyłącznie do funkcji związanych bezpośrednio z wydrukiem, a rozszerzenie lub zmiana funkcji urządzenia jest praktycznie niemożliwe lub bardzo kłopotliwe.

Z drugiej strony korzystne jest, aby w systemie komputerowym wszystkie funkcje, związane z przetwarzaniem i przedstawianiem danych wynikowych (również w postaci graficznej) wyodrębnione były w osobnym urządzeniu. Pozwala to na odciążenie komputera centralnego oraz zmniej-

sza przepływ informacji pomiędzy komputerem centralnym a urządzeniem wyjściowym. Zaleta takiego rozwiązania jest szczególnie widoczna w mikrokomputerowych systemach z przetwarzaniem rozproszonym. Stosowanie do realizacji funkcji graficznych osobnego komputera graficznego jest przy tym rozwiązaniem bardzo kosztowym.

Celem wynalazku było opracowanie urządzenia drukującego techniką mozaikową o bardzo dużej elastyczności funkcjonalnej umożliwiające równocześnie tworzenie i przetwarzanie danych graficznych przy niewielkim koszcie urządzenia.

Zamierzenie to zostało rozwiązane w ten sposób, że w urządzeniu według wynalazku zawierającym mechanizm drukujący z głowicą drukującą i mechanizm przesuwu papieru z silnikiem skokowym zastosowano układ kontrolera, składający się z układu bezpośredniego sterowania mechanizmami i komputera graficznego, zawierającego układ mikroprocesora, programowane układy kontroli przerw, zegara/licznika, wejścia/wyjścia równoległego, opcjonalnie — programowanego układu transmisji szeregowej, pamięć o dostępie swobodnym, w tym korzystnie również dla programów i pamięć stałą oraz łączącą te układy magistralę.

Układ bezpośredniego sterowania mechanizmami ma zespół uniwibratorów formujących impulsy pobudzające elektromagnesy głowicy drukującej. Wyjścia uniwibratorów połączone są bezpośrednio lub przez wzmacniacze z uzwojeniami tych elektromagnesów. Wejścia zespołu uniwibratorów połączone są liniami sygnałów kodu drukowanego znaku z rejestrem wyjściowym układu wejścia/wyjścia równoległego komputera graficznego, przy czym sygnały kodu drukowanego znaku bramkowane są sygnałem strobu z mechanizmem przesuwu głowicy drukującej, sygnalizującym moment ustawienia głowicy drukującej na kolejnej pozycji drukowanego wiersza. Sygnał strobu wprowadzany jest równocześnie na wejście układu przerw komputera graficznego.

W rozwiązaniu alternatywnym układ bezpośredniego sterowania mechanizmami ma dodatkowo pamięć buforową wraz z jej układem sterującym. Wejścia zespołu uniwibratorów sterujących wzmacniaczami elektromagnesów połączone są liniami danych z wyjściem pamięci buforowej. Pamięć buforowa połączona jest z układem procesora za pomocą linii magistrali i linii sygnału synchronizującego z układu sterowania pamięci buforowej. Sygnał synchronizujący wprowadzany jest na wejście przerywające układu mikroprocesora i służy do wygenerowania przerwania w momencie opróżnienia pamięci buforowej. Linia sygnału strobu z mechanizmu drukującego połączona jest z wejściem układu sterowania pamięci buforowej. Sygnał strobu służy do sterowania procesem odczytu z pamięci buforowej kodów kolejno drukowanych znaków.

Korzystne jest, gdy pojemność pamięci buforowej odpowiada ilości pozycji w wierszu. W przypadku pamięci buforowej o mniejszej pojemności korzystnym jest wprowadzenie dodatkowego sygnału synchronizującego, przesyłanego linią łączącą układ sterowania pamięci buforowej z innym wejściem przerywającym układu przerw. Dodatkowy sygnał synchronizujący służy do przerwania pracy procesora w momencie zapelnienia pamięci buforowej, co ułatwia asynchroniczną realizację procesu zapelnienia pamięci buforowej przez mikroprocesor oraz procesu wydruku powodującego opróżnianie pamięci buforowej.

W rozwiązaniu alternatywnym kosztem użycia dodatkowych elementów zmniejsza się znacznie obciążenie mikroprocesora komputera graficznego dzięki wyeliminowaniu lub bardzo poważnemu ograniczeniu liczby obsługiwanych przez mikroprocesor przerw, co z kolei pozwala na użycie mocy obliczeniowej komputera graficznego do innych celów, na przykład związanych z graficznym przetwarzaniem drukowanych danych.

Układ mikroprocesora komputera graficznego połączony jest przez układ wejścia/wyjścia równoległego z mechanizmem drukującym linią sygnału uruchamiającego przesuw głowicy, a za pomocą dodatkowych linii wyjściowych poprzez układy wzmacniające z uzwojeniami silnika krokowego mechanizmu przesuwu papieru.

Opisana powyżej konstrukcja kontrolera urządzenia według wynalazku cechuje się dużą prostotą dzięki zlokalizowaniu większości funkcji sterowania układami mechanicznymi urządzenia bezpośrednio w komputerze graficznym oraz uproszczeniu układu bezpośredniego sterowania mechanizmami. Równocześnie uzyskana została duża elastyczność funkcjonalna oraz modularność konstrukcji.

Dodatkowe korzyści można osiągnąć w przypadku, gdy komputer graficzny kontrolera ma dekodery adresów, składający się z programowanej pamięci stałej, której wejście adresowe połączone jest z liniami adresowymi magistrali, a poszczególne linie danych wyjściowych połączone są z wejściami wybierającymi układów przerwań, zegara, wejścia/wyjścia równoległego, transmisji szeregowej oraz przez mikroprzełącznik dekodera adresów pamięci w koniunkcji z najbardziej znaczącymi sygnałami linii adresowych magistrali z wejściami wybierającymi układów pamięci stałej i pamięci o dostępie swobodnym. Pamięć stałą dekodera adresów programuje się w taki sposób, aby otrzymać dla każdego adresu ustawionego na liniach adresowych magistrali odpowiednią kombinację sygnałów wybierających. Taka konstrukcja dekodera pozwala na łatwe konfigurowanie przestrzeni adresowej procesora zarówno w obszarze pamięci operacyjnej, z uwzględnieniem w nim pamięci buforowej układu bezpośredniego sterowania mechanizmami, jak i dla portów wejścia/wyjścia, co ułatwia dostosowanie komputera graficznego do wymagań różnych systemów oprogramowania, jakie mogą być w nim eksploatowane.

Korzystne jest również, gdy komputer graficzny kontrolera ma dla programów oprócz pamięci stałej pamięć o dostępie swobodnym, co umożliwia wprowadzanie do pamięci komputera graficznego, w czasie eksploatacji urządzenia, programów definiujących nowe funkcje, a tym samym zwiększa znacznie elastyczność funkcjonalną urządzenia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia, w wykonaniu z zastosowaniem układów systemu mikroprocesorowego INTEL-8080, a fig. 2 — schemat blokowy alternatywny układu bezpośredniego sterowania mechanizmami.

W przykładowym wykonaniu urządzenie według wynalazku składa się z mechanizmu drukującego MD, mechanizmu przesuwu papieru MPP, układu bezpośredniego sterowania mechanizmami UBSM, komputera graficznego KG, pulpitu operatora PD oraz obudowy i zasilacza. Mechanizm drukujący MD zawiera siedmioszpilkową głowicę drukującą z elektromagnesami i wzmacniaczami oraz mechanizm przesuwu głowicy z wejściem sygnału SUG uruchamiającego przesuw głowicy i wyjściem sygnału strobu STR określającego położenie głowicy drukującej. Mechanizm przesuwu papieru MPP zawiera silnik skokowy i wzmacniacze sterujące uzwojeniami tego silnika.

Układ bezpośredniego sterowania mechanizmami UBSM ma zespół uniwibratorów ZU połączonych z rejestrem wejściowym układu wejścia/wyjścia równoległego UWR komputera graficznego KG. Wejścia uniwibratorów bramkowane są sygnałem strobu STR z mechanizmu drukującego MD. Sygnał strobu STR wprowadzany jest równocześnie na wejście przerywające układu przerwań UP komputera graficznego KG. Wyjścia uniwibratorów połączone są z wejściami wzmacniaczy głowicy drukującej mechanizmu drukującego MD.

W rozwiązaniu alternatywnym układ bezpośredniego sterowania mechanizmami UBSM ma dodatkowo pamięć buforową PB wraz z jej układem sterującym. Wejścia zespołu uniwibratorów ZU sterujące wzmacniaczami głowicy drukującej połączone są liniami danych DAN z wyjściem pamięci buforowej PB. Pamięć buforowa połączona jest z układem procesora za pomocą magistrali MAG i linii sygnału synchronizującego SYN z układu sterowania pamięci buforowej PB. Sygnał synchronizujący SYN wprowadzany jest na wejście przerywające układu przerwań UP komputera graficznego KG. Linia sygnału strobu STR z mechanizmu drukującego MD połączona jest z wejściem układu sterowania pamięcią buforową PB. Pamięć buforowa PB ma pojemność 1024 bajty.

Wejście sygnału SUG uruchamiającego przesuw głowicy oraz wejścia wzmacniaczy silnika skokowego mechanizmu przesuwu papieru MPP połączone są z rejestrem wyjściowym układu wejścia/wyjścia równoległego UWR komputera graficznego KG.

Komputer graficzny KG zawiera układ mikroprocesora P wraz z układem taktującym GT, pamięć stałą ROM, pamięć o dostępie swobodnym RAM, programowane układy kontroli przerwań UP, zegara/licznika UZ, wejścia/wyjścia równoległego UWR i opcjonalnie — układ transmisji szeregowej UTS, oraz łączące te układy magistralę MAG. Magistrala MAG zawiera linie adresów, danych i sterowania. Do dekodowania adresów pojawiających się na liniach adresowych magistrali MAG zastosowano dekodery adresów AD zawierający pamięć stałą. Pamięć stała dekodera DA

składa się z dwóch układów programowanych pamięci stałych o organizacji 256 słów czterobitowych. Ośmiobitowe wejścia pamięci połączone są z liniami adresowymi magistrali MAG, każda pamięć oddzielnie, odpowiednio do linii bardziej i mniej znaczących części słowa adresowego. Wyjścia pamięci dekodera DA połączone z wejściami wybierającymi układów przerwań UP, zegara/licznika UZ, wejścia/wyjścia równoległego UWR, opcjonalnie — układu transmisji szeregowej UTS oraz przez mikroprzełącznik dekodera w koniunkcji z najbardziej znaczącymi sygnałami linii adresowych magistrali MAG, z wejściami wybierającymi pamięci o dostępie swobodnym RAM i pamięci stałej ROM. Sygnał wyjściowy TIM jednego z liczników programowanego układu zegara/licznika UZ wprowadzany jest na wejście przerywające układu przerwań UP. Sygnał ten spełnia rolę impulsów zegarowych i używany jest przez oprogramowanie komputera graficznego KG do celów synchronizacji. W przypadku stosowania opcjonalnego układu transmisji szeregowej UTS wejście sygnału zegarowego określającego szybkość transmisji tego układu połączone jest z wejściem drugiego licznika układu zegara/licznika UZ.

Pulpit operatora PD połączony jest z rejestrem wyjściowym i rejestrem wejściowym układu wejścia/wyjścia równoległego UWR komputera graficznego KG.

Komputer graficzny KG ma pamięć o pojemności do 64k bajty, przy czym możliwe jest dowolne rozmieszczenie pamięci stałej ROM i pamięci o dostępie swobodnym RAM w przestrzeni adresowej komputera graficznego KG w ramach bloków o pojemności 16k bajtów oraz blokowanie operacji zapisu lub odczytu z dowolnych bloków pamięci o rozmiarze 256 bajty. Adresy tych obszarów zakodowane są w pamięci dekodera adresów DA. Takie rozwiązanie umożliwia nakładanie w tym samym obszarze adresowym pamięci różnych typów, co jest niezbędne dla funkcjonowania niektórych systemów oprogramowania.

Poszczególne funkcje urządzenia realizowane są przez programy wykonywane w komputerze graficznym KG pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego. Programy te, zapisane w pamięci stałej ROM i wprowadzane z urządzenia zewnętrznego pod kontrolą systemu operacyjnego do pamięci o dostępie swobodnym RAM, dzięki dużym zasobom sprzętowym komputera graficznego KG mogą realizować również funkcje związane z tworzeniem i przetwarzaniem danych graficznych.

Urządzenie połączone jest z urządzeniem zewnętrznym przez rejestry układu wejścia/wyjścia równoległego UWR, a w przypadku, gdy wymagana jest transmisja szeregową — przez opcjonalny układ UTS transmisji szeregowej.

Działanie urządzenia jest następujące. Mikroprocesor P poprzez rejestr wyjściowy układu wejścia/wyjścia równoległego UWR uruchamia przesuw głowicy, a następnie wprowadza na wejścia uniwibratorów ZU siedmiobitowe kody kolejnych znaków. Proces ten jest synchronizowany za pomocą przerywającego sygnału strobu STR ustawianego przez mechanizm drukujący MD w momencie, gdy głowica drukująca zajmuje kolejną pozycję w wierszu.

W rozwiązaniu alternatywnym mikroprocesor P przesyła do pamięci buforowej PB układu bezpośredniego sterowania mechanizmami UBSM kody drukowanych znaków i uruchamia przesuw głowicy drukującej. Przesunięcie głowicy do kolejnej pozycji w wierszu powoduje wysłanie sygnału strobu STR inicjującego odczyt z pamięci buforowej PB kodu kolejnego siedmiobitowego znaku i przesłanie go na wejścia zespołu uniwibratora ZU. Proces pobierania danych z pamięci buforowej PB i proces wydruku synchronizowane są sygnałem strobu STR, a proces wprowadzania znaków do pamięci buforowej PB synchronizowany jest sygnałem synchronizacji SYN z układu sterowania tą pamięcią.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do drukowania techniką mozaikową napisów i rysunków, zwłaszcza w systemach z rozproszonym przetwarzaniem danych, zawierające mechanizm drukujący techniką mozaikową z głowicą drukującą i wzmacniaczami elektromagnesów szpilek drukujących, mechanizm przesuwu papieru z silnikiem skokowym i układ kontrolera, **znamiennie tym, że** układ kontrolera składa się z układu bezpośredniego sterowania mechanizmami (UBSM) i komputera graficznego (KG), przy czym komputer graficzny (KG) ma korzystnie dla programów realizujących

funkcje graficzne oprócz pamięci stałej (ROM) również pamięć o dostępie swobodnym (RAM), a układ bezpośredniego sterowania mechanizmami (UBSM) ma zespół uniwbibratorów (ZU) połączonych z rejestrem wyjściowym układu wejścia/wyjścia równoległego (UWR) komputera graficznego (KG), przy czym wejścia uniwbibratorów bramkowane są sygnałem strobu (STR) z mechanizmu drukującego (MD), wprowadzanym równocześnie na wejście przerywające układu przerwań (UP) komputera graficznego (KG), a wyjścia uniwbibratorów połączone są z wejściami wzmacniaczy elektromagnesów szpilek głowicy mechanizmu drukującego (MD).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że mechanizm przesuwu głowicy drukującej połączony jest z rejestrem wyjściowym układu wejścia/wyjścia równoległego (UWR) komputera graficznego (KG) linią sygnału (SUG) uruchamiającego przesuw głowicy.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że uzwojenia silnika skokowego mechanizmu przesuwu papieru połączone są z rejestrem wyjściowym układu wejścia/wyjścia równoległego (UWR) komputera graficznego (KG).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma korzystnie układ dekodera adresów (DA), składający się z programowanej pamięci stałej dekodera, której wejście adresowe połączone jest z liniami adresowymi magistrali (MAG), a poszczególne linie danych wyjściowych połączone są z wejściami wybierającymi układów przerwań (UP), zegara (UZ), wejścia/wyjścia równoległego (UWR) komputera graficznego (KG), transmisji szeregowej (UTS) oraz przez znany mechaniczny mikroprzełącznik dekodera adresów pamięci, w koniunkcji z najbardziej znaczącymi sygnałami linii adresowych magistrali (MAG) z wejściami wybierającymi układów pamięci o dostępie swobodnym (RAM) i pamięci stałej (ROM).

5. Urządzenie do drukowania techniką mozaikową napisów i rysunków, zwłaszcza w systemach z rozproszonym przetwarzaniem danych, zawierające mechanizm drukujący techniką mozaikową z głowicą drukującą i wzmacniaczami elektromagnesów szpilek drukujących, mechanizm przesuwu papieru z silnikiem skokowym i układ kontrolera, **znamiennie tym**, że układ kontrolera składa się z układu bezpośredniego sterowania mechanizmami (UBSM) i komputera graficznego (KG), przy czym komputer graficzny (KG) ma korzystnie dla programów realizujących funkcje graficzne oprócz pamięci stałej (ROM) również pamięć o dostępie swobodnym (RAM), a układ bezpośredniego sterowania mechanizmami (UBSM) ma zespół uniwbibratorów (ZU) i pamięć buforową (PB) wraz z jej układem starowania, połączoną z układem mikroprocesora (P) komputera graficznego poprzez magistralę (MAG) komputera graficznego (KG) i linie sygnału synchronizującego (SYN), przy czym linie (DAN) danych wyjściowych pamięci buforowej (PB), bramkowane sygnałem strobu (STR) z mechanizmu drukującego (MD), połączone są z wejściem zespołu uniwbibratorów (ZU), których wejście połączone jest ze wzmacniaczami elektromagnesów szpilek głowicy mechanizmu drukującego (MD).

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że mechanizm przesuwu głowicy drukującej połączony jest z rejestrem wyjściowym układu wejścia/wyjścia równoległego (UWR) komputera graficznego (KG) linią sygnału (SUG) uruchamiającego przesuw głowicy.

7. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że uzwojenia silnika skokowego mechanizmu przesuwu papieru połączone są z rejestrem wyjściowym układu wejścia/wyjścia równoległego (UWR) komputera graficznego (KG).

8. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że ma korzystnie układ dekodera adresów (DA), składający się z programowanej pamięci stałej dekodera, której wejście adresowe połączone jest z liniami adresowymi magistrali (MAG), a poszczególne linie danych wyjściowych połączone są z wejściami wybierającymi układów przerwań (UP), zegara (UZ), wejścia/wyjścia równoległego (UWR) komputera graficznego (KG), transmisji szeregowej (UTS) oraz przez znany mechaniczny mikroprzełącznik dekodera adresów pamięci, w koniunkcji z najbardziej znaczącymi sygnałami linii adresowych magistrali (MAG) z wejściami wybierającymi układów pamięci o dostępie swobodnym (RAM) i pamięci stałej (ROM).

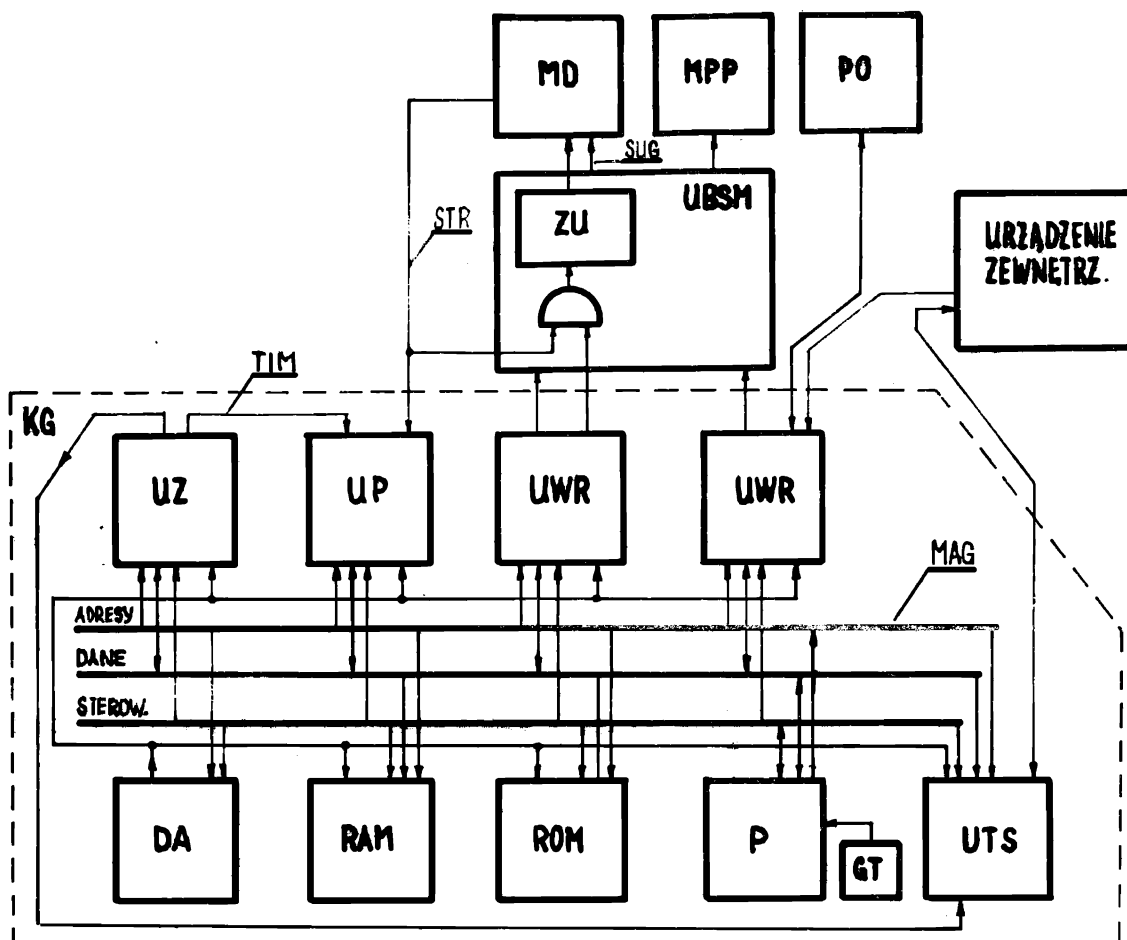


Fig. 1

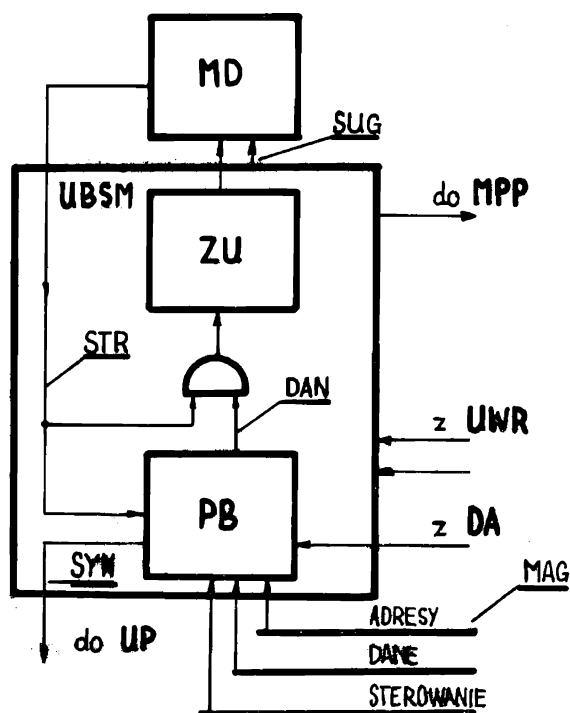


Fig. 2