



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 06.02.79 (P.213232)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 25.08.80

Opis patentowy opublikowano: 13.07.1984

Int. CI.³

C03B 9/40

C03B 11/16

G05B 19/18

CZYTELNICIA

Urząd Patentowy
P. P.

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Owens-Illinois, Toledo (Stany Zjednoczone
Ameryki)

**Generator impulsów sterowania czasowego dla urządzenia
do formowania wyrobów ze szkła**

1

Przedmiotem wynalazku jest generator impulsów sterowania czasowego dla urządzenia do formowania wyrobów ze szkła, zwłaszcza generatora do wytwarzania impulsów zegarowych dla sterowania indywidualnymi podzespołami urządzenia w określonej uprzednio czasowej sekwencji operacji.

W znanym urządzeniu do formowania wyrobów ze szkła, znanym jako urządzenia z indywidualnymi sekcjami, każda indywidualna sekcja zawiera zespół układów do wykonywania określonej uprzednio sekwencji operacji w zależności czasowej w celu uformowania wyrobu ze szkła. Układy formujące są na ogół napędzane przez siłowniki pneumatyczne sterowane przez blok zaworów, który z kolei jest sterowany przez obrotowy bęben czasowy. Szkło jest topione i formowane w krople, które są wprowadzane do indywidualnych sekcji przez rozdzielacz. Każda sekcja urządzenia wytwarza wyroby szklane z kropel masy szklanej, które to wyroby szklane są umieszczone na pomocniczej płycie celem przesunięcia na przenośnik i wprowadzenia do odprężarki tunelowej, gdzie jest dokonywane wygrzanie, oziębienie i inne obróbki.

Indywidualne sekcje pracują w określonej uprzednio sekwencji przy względnej różnicy faz w celu odbierania kropli masy szklanej z rozdzielacza w uporządkowanej kolejności. Wówczas gdy jedna z sekcji odbiera krople masy szklanej z rozdzielacza, inna z sekcji podaje wykończony wyrób na

2

podajnik a jeszcze inna sekcja wykonuje którąś z operacji formowania.

Następnie mogą być zastosowane dwie formy w każdej sekcji, dzięki czemu krople masy szklanej są odbierane w pierwszej formie, zwanej formą wstępną lub półfabrykatową dla początkowego procesu formowania półfabrykatu, po którym następuje przeniesienie półfabrykatu do następnej formy zwanej formą wydmuchową w celu końcowego wydmuchania wyrobu. Dzięki temu każda sekcja urządzenia pracuje jednocześnie z dwoma wyrobami.

Bęben czasowy zawiera zespół regulowanych elementów krzywkowych, umieszczonych dokoła cylindrycznego obwodu w celu mechanicznego sterowania zaworów pneumatycznych w bloku zaworowym w sekwencji określonej uprzednio. Bębny czasowe dla wszystkich sekcji są napędzane synchronicznie z rozdzielaczem i przenośnikiem kropel masy szklanej, co powoduje ciągły przepływ kropel masy szklanej do urządzenia i ciągły przepływ stopionego szkła wzdłuż przenośnika.

Jednakże, regulacja sterowania czasowego każdego z układów do wykonywania operacji formowania w indywidualnej sekcji jest trudna. Elementy krzywkowe są na ogół zmontowane w pierścieniowych rowkach na powierzchni bębna i są utrzymywane w swoim położeniu przez urządzenie zaciskowe, takie jak np. nakrętka zaciskowa. Wówczas gdy bęben obraca się, nakrętka musi być zwolniona, element krzywkowy porusza się w rowku i nakrętka

zaciska się ponownie. Działanie takie jest niepożądane, ponieważ jest trudno uzyskać dokładność i występuje zużycie mechaniczne powodujące zmiany w zależnościach czasowych, które jest kłopotliwe.

Jedno z rozwiązań układu sterowania czasowego jest przedstawione w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Am. nr 3762907, w którym zawory z bloku zaworów są uruchamiane przez elektromagnesy sterowane przez elektroniczny układ sterowania. Układ sterowania otrzymuje sygnały zegarowe i sygnały zerowania z pary generatorów impulsowych sterowanych przez wspólny wał napędowy urządzenia.

Znany jest także inny układ sterowania czasowego, przedstawiony w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Am. nr 4007028, w którym są stosowane indywidualne silniki napędowe do napędzania podajnika krople masy szklanej, rozdzielacza masy szklanej i przenośnika odbiorczego. Każdy silnik napędowy jest zasilany z indywidualnego przekształtnika i układ sterowania częstotliwością jest stosowany do regulacji prędkości silników. Przetworniki położenia wytwarzają sygnały dla maszyny matematycznej celem wskazywania położenia podajnika kropli masy szklanej i rozdzielacza kropli masy szklanej.

Maszyna matematyczna także odbiera sygnały wskazujące działanie układów formowania wyrobów ze szkła. Maszyna matematyczna przechowuje informacje co do warunków czasowych pracy układów formowania i reaguje na sygnały zegarowe w celu wytworzenia sygnałów sterujących dla elektromagnesów i uruchamiania zaworów z bloku zaworów.

Znany jest także układ sterowania czasowego przedstawiony w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Am. nr 4108623, który znajduje zastosowanie dla urządzenia do formowania wyrobów ze szkła mającego układ formowania wyrobów ze szkła, podajnik kropli stopionego szkła, rozdzielacz kropli stopionego szkła, silowniki napędowe dołączone mechanicznie do podajnika kropli i do rozdzielacza kropli oraz układ sterowania, którego wyjście jest dołączone do wejść układu formowania wyrobów ze szkła.

Generator według wynalazku zawiera źródło zasilania elektrycznego dołączone do silowników napędowych i układ zmiany częstotliwości mający wejście dołączone do wyjścia źródła zasilania elektrycznego i wyjście dołączone do wejścia układu sterowania.

Układ zmiany częstotliwości zawiera dzielnik częstotliwości zegarowej, którego wejście jest dołączone do wyjścia źródła zasilania elektrycznego i wyjście jest dołączone do wejścia układu sterowania.

Układ zmiany częstotliwości zawiera dzielnik częstotliwości zerowania, którego wejście jest dołączone do wyjścia układu dzielnika częstotliwości zegarowej i wyjście jest dołączone do układu sterowania.

W innym wykonaniu źródło zasilania elektryczne zawiera sterownik przekształtnika dołączony do silowników napędowych.

Układ zmiany częstotliwości zawiera układ sterowania czasowego dołączony do układu sterowania.

Układ sterowania czasowego zawiera pierwszy

dzielnik częstotliwości, którego wejście jest dołączone do wyjścia sterownika przekształtnika zasilania elektrycznego, drugi dzielnik, którego wejście jest dołączone do wyjścia układu sterowania czasowego i pętla synchronizowana fazowo, której wejścia są dołączone do wyjść pierwszego dzielnika częstotliwości i drugiego dzielnika częstotliwości oraz wyjście jest dołączone do wyjścia układu sterowania czasowego.

Układ sterowania czasowego zawiera trzeci dzielnik częstotliwości, którego wejście jest dołączone do wyjścia pętli synchronizowanej fazowo i wyjście jest dołączone do wejścia układu sterowania.

W jednym z wykonanń źródło zasilania elektrycznego zawiera sterownik przekształtnika, którego wyjście jest dołączone do wejść silowników napędowych, do wyjścia sterownika przekształtnika jest dołączone wejście pierwszego dzielnika częstotliwości do wyjścia układu zmiany częstotliwości jest dołączony drugi dzielnik częstotliwości i do wyjść pierwszego dzielnika częstotliwości i drugiego dzielnika częstotliwości są dołączone wejścia pętli synchronizowanej fazowo. W tym wykonaniu źródło zasilania elektrycznego zawierającego trzeci dzielnik częstotliwości, którego wejście jest dołączone do wyjścia pętli synchronizowanej fazowo i wyjście jest dołączone do wejścia układu sterowania.

Zaletą wynalazku jest ulepszenie działania urządzenia do formowania wyrobów ze szkła a także zmniejszenie rozmiarów układów elektronicznych koniecznych do sterowania urządzeniem do formowania wyrobów ze szkła z indywidualnymi sekcjami przez eliminację oddzielnego źródła sygnałów zegarowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w schemacie blokowym znane urządzenie sterujące formowaniem wyrobów ze szkła, fig. 2 — w schemacie blokowym urządzenie sterujące formowaniem wyrobów ze szkła według wynalazku, fig. 3 — w schemacie blokowym układ sterowania czasowego z fig. 2, fig. 4 — w schemacie blokowym inne wykonanie układu sterowania czasowego z fig. 2, fig. 5 — tabelę wartości czasowych dla urządzenia sterującego formowaniem wyrobów ze szkła z fig. 2 oraz fig. 6 — w uogólnionym schemacie blokowym układ sterowania czasowego z fig. 2.

Na figurze 1 jest przedstawione w schemacie blokowym znane urządzenie sterujące formowaniem wyrobów ze szkła. W tym urządzeniu układ sterowania powoduje uruchomienie układów formujących wyroby ze szkła odpowiednio do informacji co do położenia podajnika kropli masy szklanej i rozdzielacza kropli masy szklanej w odpowiednich cyklach ich pracy.

Urządzenie 11 do formowania wyrobów ze szkła z indywidualnymi sekcjami posiada zespół indywidualnych sekcji (nie pokazanych), które otrzymują krople stopionego szkła z rozdzielacza 12, który z kolei otrzymuje krople z podajnika 13 kropli stopionego szkła. Rozdzielacz 12 kropli i podajnik 13 kropli są napędzane mechanicznie przez parę silowników napędowych 14 i 15, które są połączone z zasilaniem o zmiennej częstotliwości, zapewnianym przez sterownik przekształtnika 16. Częstotliwość

sterownika przekształtnika 16 jest sterowana celem określenia szybkości, z jaką krople stopionego szkła są formowane i rozdzielane do indywidualnych sekcji urządzenia 11.

Każda indywidualna sekcja urządzenia 11 jest sprzężona z oddzielnym blokiem zaworów 17. Każdy blok zaworów 17 posiada zawory połączone celem uruchamiania zespołu układów formujących wyroby ze szkła w odpowiedniej sekcji indywidualnej. Zawory w blokach zaworów 17 są uruchamiane przez elektromagnesy, stosowane przez układ sterowania 18 urządzeniem, które określa sterowanie czasowe operacji formowania według uprzednio określonej kolejności tych operacji. Układ sterowania 18 otrzymuje informacje co do kolejności operacji i czasów pomiędzy operacjami ze źródła (niepokazanego) takiego jak przełączniki sterowania lub program maszyny matematycznej.

Para przetworników 19 i 21 położenia jest mechanicznie sprzężone odpowiednio z siłownikami napędowymi 14 i 15 oraz wytwarza sygnały reprezentujące względne położenie rozdzielacza 12 kropel i podajnika 13 kropel. Podajnik 13 kropel reprezentuje typowe urządzenie do wyjmowania pewnej ilości stopionego szkła ze zbiornika pieca szklarskiego. Stąd siłownik napędowy 15 może napędzać korbę (nie pokazaną), która jest zastosowana do przesuwania ruchem postępowo-zwrotnym tłoka (nie pokazanego) w celu usunięcia porcji szkła. Ta porcja szkła jest cięta za pomocą nożyc (nie pokazanych) celem uformowania kropli, która wpada do rozdzielacza 12 kropel.

Ponieważ formowanie kropli stopionego szkła jest związane z położeniem obrotowym siłownika napędowego 15, przetwornik 21 położenia wytwarza sygnał wskazujący, kiedy każda kropla stopionego szkła zostaje uformowana. Rozdzielacz 12 kropel jest napędzany przez siłownik napędowy 12 celem rozdzielania ich do indywidualnych sekcji urządzenia 11 w określonej z góry kolejności operacji.

Ponieważ oddzielenie dowolnej kropli stopionego szkła jest związane z położeniem obrotowym siłownika napędowego 14, przetwornik 19 położenia wytwarza sygnał wskazujący, kiedy kropla zostaje oddzielona i przydzielona indywidualnej sekcji. Układ sterowania 18 odpowiada na te dwa sygnały przetwornika położenia dla określenia, kiedy sekwencja operacji dla każdej indywidualnej sekcji powinna być rozpoczęta w odpowiedzi na uformowanie i oddzielenie każdej kropli stopionego szkła.

Układ sterowania 18 urządzeniem otrzymuje także ze źródła 22 sygnał zegarowy, który zapewnia odniesienie dla sterowania czasowego cyklu urządzenia i kolejności operacji. Zwykle sterowanie czasowe urządzeniem jest wyrażone w stopniach i cykl urządzenia wynosi 360° . Cykl dla każdej indywidualnej sekcji wynosi 360° , ale cykle dla sekcji będą przesunięte względem początku cyklu urządzenia o różną liczbę stopni w celu kompensacji różnicy w czasie podawania kropel stopionego szkła do każdej sekcji.

Na figurze 2 jest przedstawione w schemacie blokowym urządzenie sterujące formowaniem wyrobów ze szkła według wynalazku. W znanym urządzeniu z fig. 1 siłownik napędowy 14 rozdzielacza 12 kropel

był uważany za siłownik o zerowej fazie, a siłownik napędowy 15 podajnika 12 kropel jest fazowany ręcznie przy rozpoczęciu pracy. Stąd sterowanie czasowe indywidualnych sekcji zależy od położenia rozdzielacza 12 kropel.

Urządzenie 11 według wynalazku uważany za siłownik o zerowej fazie, a siłowniki podajnika kropel, rozdzielacza kropel, popychacza i przenośnika są fazowane. Stąd sterowanie czasowe indywidualnych sekcji jest ustalone i sterowanie rozdzielaczem kropel jest odnoszone do niego z korekcją sterowania czasowego sekcji, jeśli jest ono konieczne, zapewnioną przez detekcję kropli w formie w celu realizacji dokładniejszego sterowania cyklem urządzenia.

Podobnie jak w przypadku urządzenia z fig. 1, urządzenie 31 do formowania wyrobów ze szkła posiada zespół indywidualnych sekcji (nie pokazanych), które otrzymują krople stopionego szkła z rozdzielacza 32 kropel, który z kolei otrzymuje krople z podajnika 33 kropel. Rozdzielacz 32 kropel i podajnik 33 kropel są napędzane mechanicznie przez parę siłowników napędowych 34 i 35, które są połączone z zasilaniem o zmiennej częstotliwości, zapewnionym przez sterownik przekształtownika 36.

Każda indywidualna sekcja urządzenia 31 jest sprzężona z oddzielnym blokiem zaworów 37. Każdy blok zaworów 37 jest połączony z zespołem układów formujących wyroby ze szkła w indywidualnej sekcji celem uruchamiania ich w określonej w czasie kolejności operacji dla uformowania wyrobów ze szkła z kropel podawanych przez rozdzielacz 32 kropel. Zawory w bloku zaworów 37 są uruchamiane przez elektromagnesy sterowane przez układ sterowania 38 urządzeniem, który określa sterowanie czasowe zgodnie z określoną kolejnością operacji i sygnałami zegarowymi wytwarzanymi przez układ sterowania czasowego 39.

Układ sterowania czasowego 39 otrzymuje informacje co do kolejności operacji i czasów między operacjami ze źródła informacji (nie pokazanego). Układ sterowania czasowego 39 reaguje na częstotliwość zasilania wyjściowego sterownika przekształtnika 36 celem wytworzenia sygnałów zegarowych. Ponieważ szybkość siłowników napędowych 34 i 35 są proporcjonalne do częstotliwości zasilania wytwarzanej przez sterownik przekształtnika 36 sterowanie czasowe rozdzielaniem kropel przez rozdzielacz 32 kropel są zsynchronizowane przez sygnał zegarowy z układu sterowania czasowego 39.

Aczkolwiek rozdział kropel do każdej indywidualnej sekcji jest zsynchronizowany sygnałami zegarowymi, sygnały zegarowe podają informację jedynie co do szybkości rozdziału kropel i są stosowane jako odniesienie czasowe dla kolejności operacji w cyklu urządzenia w sposób podobny do sygnałów zegarowych wytwarzanych przez źródło 22 sygnałów zegarowych z fig. 1.

Ze względu na to, że nie występuje tu przetwornik położenia, jak w urządzeniu z fig. 1, układ sterowania 38 urządzeniem nie ma informacji co do czasu rozdziału w cyklu podajnika 33 kropel. Stąd układ sterowania czasowego 39 wytwarza także sygnał zerowania dla układu sterowania 38 w celu

zapoczątkowania cyklu pracy urządzenia. Podajnik 33 kropel i rozdzielacz 32 kropel mogą być synchronizowane fazowo względem sygnału sterowania tak, że kropla jest oddzielana do indywidualnej sekcji w wymaganym czasie w cyklu pracy urządzenia.

Urządzenie z fig. 2 zawiera także czujnik 41 kropel, który wytwarza sygnał po detekcji kropli w formie zawartej w indywidualnej sekcji. Układ detektora 42 kropel reaguje na sygnał z czujnika 41 kropel w celu wytworzenia sygnału dla układu sterowania 38, który to sygnał jest stosowany do regulacji sterowania czasowej tej indywidualnej sekcji do aktualnej obecności kropli, a nie czasu rozdziału związanego z położeniem, jak to było w znanych urządzeniach. Czujnik 41 kropel i układ detekcji 42 kropel są znane ze stanu techniki.

Na figurze 3 jest przedstawiony w schemacie blokowym układ sterowania czasowego 39 z fig. 2. Przewód wejściowy 51 jest przyłączony do wyjścia sterownika przekształtnika 36 z fig. 2, tak że układ sterowania czasowego 39 reaguje na częstotliwość prądu wyjściowego przekształtnika w celu wytwarzania ciągu impulsów zegarowych na przewodzie wyjściowym 52 i impulsów zerowania na przewodzie 53.

Sygnał zasilania o częstotliwości $F(WE)$ jest sygnałem wejściowym dzielnika 54 częstotliwości, mającego współczynnik podziału częstotliwości M . Rozdzielnik 54 częstotliwości wytwarza sygnał o częstotliwości $F(WE)M$. Wyjście dzielnika 54 częstotliwości dzielącego przez M jest wejściem detektora fazowego 55 w pętli 56 synchronizowanej fazowo, w której jest wytwarzany ciąg impulsów zegarowych o częstotliwości $F(WY)$. Przewód wyjściowy 52 jest połączony z wejściem drugiego dzielnika 57 częstotliwości, posiadającego współczynnik podziału częstotliwości N . Dzielnik 57 częstotliwości wytwarza sygnał o częstotliwości $F(WY)N$.

Wyjście dzielnika 57 częstotliwości dzielącego przez N jest dołączone do drugiego wejścia detektora fazowego 55. Detektor fazowy 55 porównuje częstotliwości dwóch sygnałów wejściowych $F(WE)M$ i $F(WY)N$ i jeżeli częstotliwości te są różne, wytwarza sygnał błędu. Sygnał błędu jest filtrowany przez filtr dolnoprzepustowy 58 na zewnątrz pętli 56 synchronizowanej fazowo i następnie wzmacniany przez wzmacniacz 59 sygnału błędu wewnątrz pętli 56 synchronizowanej fazowo przed podaniem go na wejście generatora 61 sterowanego napięciowo również wewnątrz pętli 56 synchronizowanej fazowo.

Jeżeli częstotliwość $F(WE)M$ jest większa niż częstotliwość $F(WY)N$, generator 61 sterowany napięciowo reaguje na sygnał błędu przez zwiększenie częstotliwości $F(WY)$. Jeżeli częstotliwość $F(WE)M$ jest mniejsza niż częstotliwość $F(WY)N$ generator 61 sterowany napięciowo reaguje na sygnał błędu przez obniżenie częstotliwości $F(WY)$. Z tego względu pętla 56 synchronizowana fazowo kieruje sygnał błędu do zera, tak że $F(WE)M = F(WY)N$ i układ pętli 56 pozostaje synchronizowany częstotliwością $F(WY)N = F(EW)M$.

Przewód wyjściowy 52 sygnałów zegarowych jest połączony także z wejściem trzeciego dzielnika 62 częstotliwości, posiadającego współczynnik podziału częstotliwości równy 360. Dzielnik 62 częstotliwości

generuje impulsy zerowania w przewodzie 53. Zwykle sterowanie czasowe urządzeniem 31 jest oparte na pełnym cyklu 360° , który jest reprezentowany przez 360 impulsów zegarowych. Stąd, impulsy zerowania na linii 53 określają koniec i początek kolejnych cykli urządzenia.

Elementy pokazane na fig. 3 są dostępne w handlu jako układy scalone lub mogą być skonstruowane z elementów dyskretnych ze znanych układów. Przykładowo, dzielniki 54 i 57 częstotliwości mogą być licznikami z nastawialnym wstępnie dzieleniem przez N , a dzielnik 62 częstotliwości może być licznikiem z programowanym dzieleniem przez N .

Na figurze 4 jest przedstawione w schemacie blokowym inne wykonanie układu sterowania czasowego 39, który może być zastosowany celem wytworzenia sygnałów zegarowych i sygnałów zerowania dla układu sterowania 38 urządzeniem. Generator 71 sterowany liniowym napięciem jest stosowany do wytwarzania sygnału odniesienia o częstotliwości sześciokrotnie większej niż częstotliwość, z jaką mają być sterowane siłowniki napędowe rozdzielacza kropel i podajnika kropel. Ten sygnał jest sygnałem wyjściowym działania 72 częstotliwości, posiadającego współczynnik podziału częstotliwości równy dziesięć.

Dzielnik 72 częstotliwości dzielący przez 10 wytwarza ciąg impulsów wyjściowych o szerokości w przybliżeniu równej dwóm cyklom sygnału wejściowego. Wyjście dzielnika 72 jest połączone z multiwibratorem monostabilnym 73, który gwarantuje ciąg impulsów wyjściowych o szerokości w przybliżeniu równej szerokości impulsów generatora 71. Multiwibrator monostabilny 73 działa w kierunku zmniejszenia szerokości impulsów generowanych przez dzielnik 72 częstotliwości tak, że wewnętrzny układ sterownika przekształtnika 74 nie będzie przeciążony.

Sygnał wyjściowy multiwibratora monostabilnego 73 jest podany do sterownika przekształtnika 64 w celu wytworzenia na przewodzie 75 sygnału zasilania o częstotliwości $F(WE)$, które to zasilanie jest stosowane do napędzania siłowników rozdzielacza kropel i podajnika kropel. Zwykle sterownik przekształtnika 74 działa jako trójfazowy, dwupółkowy prostownik taki, że częstotliwość $F(WE)$ jest równa częstotliwości sygnału wejściowego sterownika przekształtnika 74, podzielonej przez sześć. Stąd siłowniki rozdzielacza kropel i podajnika kropel otrzymują sygnał o częstotliwości $F(WE) = F(GEN)60$.

Należy zauważyć, że pomiędzy multiwibrator monostabilny 73 i sterownik przekształtnika 74 może być włączony układ buforowy (nie pokazany), celem pełnienia funkcji interface'u pomiędzy logicznymi poziomami napięcia a poziomami sygnału sterowania sterownika przekształtnika.

Wyjście generatora 71 jest także połączone z drugim dzielnikiem 76 częstotliwości, posiadającym współczynnik podziału częstotliwości P . Wyjście z dzielnika 76 częstotliwości jest połączone z multiwibratorem monostabilnym 77, który „czyści” ciąg impulsów wyjściowych dzielnika 76 częstotliwości.

Inny multiwibrator monostabilny 78 jest zastosowany w celu regulacji szerokości impulsów zega-

rowych, które są wytwarzane na przewodzie 79 z częstotliwością $F(WY) = F(GEN)P$. Te impulsy zegarowe są podawane do układu sterowania urządzeniem, które wykorzystuje te impulsy jako odniesienie dla sterowania czasowego cyklem pracy urządzenia. Pomiedzy multiwibratorami monostabilnymi 77 i 78 może być również zastosowany przekształtnik (nie pokazany) w celu utrzymywania w fazie impulsów wyjściowych generatora 71 i impulsów zegarowych na przewodzie 79, ponieważ multiwibrator monostabilny 78 wyzwala zwykle na opadającym zboczku impulsu „1”.

Układ buforowy (nie pokazany) może być połączony z przewodem 79 w celu pracy w charakterze interferencji poziomów sygnałów.

Przewód 79 impulsów zegarowych jest także połączony z wejściem trzeciego dzielnika 81 częstotliwości, posiadającego współczynnik podziału równy sześć. Dzielnik 81 częstotliwości jest połączony z czwartym dzielnikiem 82 częstotliwości, posiadającym współczynnik podziału 10. Dzielnik 82 jest połączony z piątym dzielnikiem 83, mającym współczynnik podziału równy sześć. Wspólnie dzielniki 81, 82 i 83 działają w celu generacji dla multiwibratora monostabilnego 84 sygnału o częstotliwości $F(WY)360$. Multiwibrator monostabilny 84 „czyści” ciąg impulsów wyjściowych dzielnika częstotliwości dzielącego przez 6.

Inny multiwibrator monostabilny 85 jest zastosowany dla regulacji szerokości impulsów zerowania, które są generowane na przewodzie 86 z częstotliwością $F(WY)360$. Jak omówiono poprzednio, sterowanie czasowe urządzeniem jest oparte typowo na pełnym cyklu 360° , który jest reprezentowany przez 360 impulsów zegarowych. Stąd impulsy zerowania na przewodzie 86 określają koniec i początek kolejnych cykli urządzenia.

Przekształtnik (nie pokazany) może być zastosowany też pomiędzy multiwibratorami monostabilnymi 84 i 85 w celu utrzymywania w fazie impulsów zegarowych na przewodzie 79 i impulsów zerowania na przewodzie 86, ponieważ multiwibrator monostabilny 85 wyzwala zwykle na opadającym zboczku impulsu „1”. Układ buforowy (nie pokazany) może być połączony z przewodem 86 jako interface poziomów sygnałów.

Elementy pokazane na fig. 4 są dostępne w handlu jako układy scalone lub mogą być skonstruowane z elementów dyskretnych według znanych układów. Na przykład, przemysłowy generator podstawy czasu jest w stanie jednocześnie zrealizować licznik z podziałem przez 10, licznik z podziałem przez 6 i wewnętrzny multiwibrator monostabilny. Stąd jeden układ może być zastosowany jako dzielniki 72 i 81 i multiwibrator 77, podczas gdy inny układ może być zastosowany jako dzielniki 82 i 83 przez multiwibrator 84. Dzielnik 76 może być licznikiem z programowanym dzieleniem przez N. Multiwibrator monostabilny 73 może być precyzyjnym multiwibratorem, podczas gdy multiwibratorki monostabilne 78 i 85 mogą być przekładnikami czasowymi, które są połączone tak, aby mogły pracować jako multiwibratorki monostabilne.

Na figurze 5 pokazano tablicę wartości czasowych dla różnych częstotliwości sterowania przekształtni-

ka i liczby sekcji indywidualnych. Zwykle częstotliwość wyjściowego zasilania sterowania przekształtnika jest zmienna, od 20 do 100 Hz. Siłownik napędowy 35 jest połączony z podajnikiem 33 kropeł przez przekładnię celem pracy z szybkością odpowiadającą czterdziestu ośmiu cyklom częstotliwości przekształtnika dla każdej kropli uformowanej o odciętej przez nożyce w urządzeniu mającym sześć sekcji. Stąd liczba cięć na minutę jest określana przez pomnożenie częstotliwości przekształtnika w hercach przez sześćdziesiąt sek/min i podzielenie przez czterdzieści osiem cykli na cięcie.

W tabeli na fig. 5 przedstawiono wartości częstotliwości przekształtnika. Częstotliwość cyklu urządzenia lub obrotów/miutę jest określona przez podzielenie liczby cięć na minutę przez liczbę indywidualnych sekcji, w tym przykładzie sześć. Przekładnia dla podajnika kropeł jest zmieniana celem dopasowania różnej liczby sekcji tak, aby utrzymać tę samą wartość obrotów na minutę dla wybranej częstotliwości przekształtnika. Jak pokazano w tabeli, urządzenie z ośmioma sekcjami posiada przełożenie dla 36 cykli na cięcie, a urządzenie o dziesięciu sekcjach posiada przełożenie dla 28,8 cykli na cięcie.

Częstotliwość sygnału wyjściowego z układu sterowania czasowego 39 z fig. 3 musi odpowiadać 360 impulsom na cykl urządzenia lub obrót. Przy częstotliwości przekształtnika 24 Hz, liczba obrotów na minutę wynosi 5, przez co wymagana jest całkowita wartość 5 razy 360 impulsów na minutę, co daje częstotliwość 30 Hz. Wartość N/M jest równa 0,25. Stąd N może wynosić 5 i M może wynosić 4 w schemacie blokowym z fig. 3.

Częstotliwość impulsów zegarowych wytwarzanych przez układ z fig. 4 musi odpowiadać 360 impulsom na cykl urządzenia. Jeżeli sterownik przekształtnika daje zasilanie trójfazowe, częstotliwość ciągu impulsów wejściowych jest równa sześciokrotnej wartości częstotliwości zasilania wyjściowego, ponieważ wymagane jest 6 impulsów sterujących, po jednym na każdą połowę cyklu. Wówczas gdy częstotliwość generatora 71 wynosi 1440 Hz, sterownik przekształtnika pracuje przy 24 Hz i liczba obrotów na minutę wynosi 5, przez co wymagana jest całkowita wartość 5 razy 360 impulsów na minutę, co daje częstotliwość 30 Hz. Stąd, jeżeli $F(WY)$ ma być równe 30 Hz, wartość P musi wynosić czterdzieści osiem, ponieważ $F(WY) = F(GEN)P = 1440/48 = 30$ Hz.

W podsumowaniu, wynalazek dotyczy układów do dostarczania zasilania elektrycznego i sygnałów sterowania czasowego dla urządzenia do formowania wyrobów ze szkła. Na fig. 6 jest przedstawiony w uogólnionym schemacie blokowym układ dostarczania zasilania elektrycznego i sygnałów sterowania czasowego, który to schemat będzie wykorzystany do podsumowania wynalazku.

Urządzenie do formowania wyrobów ze szkła zawiera układy do formowania kropeł stopionego szkła i do rozdzielania kropeł do indywidualnych sekcji urządzenia do formowania wyrobów ze szkła z określoną uprzednio szybkością, układy do dostarczania zasilania elektrycznego przy wybranej częstotliwości proporcjonalnej do wybranej częstotliwości, układy napędowe reagujące na elektrycz-

ne zasilanie celem napędzania układów do formowania i rozdzielania kropel z okreśoną z góry szybkością i układ sterowania czuły na sygnały sterowania czasowego do cyklicznego sterowania każdej indywidualnej sekcji urządzenia w określonej poprzednio kolejności czasowej opercji celem formowania wyrobów ze szkła z kropel stopionego szkła.

Układ do dostarczania zasilania elektrycznego i sygnałów sterowania czasowego zawiera źródło 91 zasilania elektrycznego i sygnału odniesienia częstotliwości oraz układ reagujący na sygnał odniesienia częstotliwości celem sterowania czasowego. Źródło 91 dostarcza zasilanie elektryczne do układów napędowych 92 dla układów do formowania i rozdzielania kropel oraz sygnał odniesienia częstotliwości do układów wytwarzających sygnały sterowania czasowego.

W jednym wykonaniu urządzenia przedstawionym na fig. 4, źródło zasilania elektrycznego i sygnału odniesienia częstotliwości zawiera generator do wytwarzania sygnału odniesienia częstotliwości, dzielnik częstotliwości reagujący na sygnał odniesienia częstotliwości dla wytwarzania sygnału sterowania posiadającego częstotliwość równą częstotliwości sygnału odniesienia podzieloną przez dany współczynnik i sterownik przekształtnika reagujący na sygnał sterowania dla dostarczania zasilania o wybranej częstotliwości.

W innym wykonaniu urządzenia przedstawionym na fig. 3, źródło zasilania elektrycznego i sygnału odniesienia częstotliwości zawiera sterownik przekształtnika do dostarczania zasilania elektrycznego o wybranej częstotliwości. W tym wykonaniu sygnał zasilania elektrycznego działa także jako sygnał odniesienia częstotliwości, który jest podawany do układów wytwarzających sygnały sterowania czasowego.

Układ wytwarzający sygnały sterowania czasowego zawiera dzielnik 93 częstotliwości zegarowej do wytwarzania impulsów zegarowych, które są wykorzystywane przez układ sterowania urządzeniem do formowania wyrobów ze szkła jako odniesienie dla sterowania czasowego cyklu urządzenia, który jest typowo zdefiniowany przez 360 impulsów zegarowych, chociaż można by wykorzystać więcej lub mniej impulsów. Układ sterowania czasowego zawiera także dzielnik 94 częstotliwości zerowania do wytwarzania impulsów zerowania, które typowo posiadają częstotliwość jednego impulsu na cykl urządzenia.

W danym wykonaniu urządzenia, przedstawionym na fig. 4, układ wytwarzający sygnały czasowe zawiera pierwszy dzielnik częstotliwości reagujący na sygnał odniesienia częstotliwości celem wytwarzania sygnału zegarowego sterowania czasowego o częstotliwości równej częstotliwości sygnału odniesienia podzielonej przez pierwszy współczynnik P. Drugi dzielnik częstotliwości reaguje na sygnał zegarowy sterowania czasowego celem wytwarzania sygnału zerowania sterowania czasowego o częstotliwości równej częstotliwości sygnału zegarowego, podzielonego przez drugi współczynnik 360.

W innym wykonaniu urządzenia, przedstawionym na fig. 3, układ wytwarzania sygnałów sterowania

czasowego zawiera pierwszy dzielnik częstotliwości reagujący na zasilanie elektryczne celem wytwarzania pierwszego sygnału wejściowego o częstotliwości równej częstotliwości zasilania, podzielonej przez pierwszy współczynnik M, drugi dzielnik częstotliwości reagujący na sygnały czasowe dla wytwarzania drugiego sygnału wejściowego o częstotliwości równej częstotliwości sygnału czasowego, podzielonej przez drugi współczynnik N i pętlę synchronizowaną fazowo, reagującą na pierwszy i drugi sygnał wejściowy celem wytwarzania sygnałów czasowych o częstotliwości równej częstotliwości zasilania podzielonej przez pierwszy współczynnik i podzielonej przez drugi współczynnik. Trzeci dzielnik częstotliwości reaguje na sygnały sterowania czasowego celem wytwarzania sygnałów zerowania sterowania czasowego o częstotliwości równej częstotliwości równej częstotliwości sygnałów sterowania czasowego podzielonej przez trzeci współczynnik 360.

Układy pokazane na fig. 3 i 4 mogą być także połączone w celu utworzenia generatora impulsów sterowania czasowego, który jest pożądanym dla pracy silownika napędowego z wybranych, jednego, dwa lub trzech źródeł zasilania. Przykładowo, zasilanie w celu normalnej pracy może być wytworzone przez przekształtnik a zasilanie w celu pracy awaryjnej może być wytworzone przez właściwy układ.

Na figurze 3 przewód 51 byłby wówczas dołączony końcówką wejściową zasilania do silownika napędowego. Dzielnik 54 częstotliwości dzielący przez M może być nastawiony na wartość równą jedności lub może być zastąpiony przez filtr taki, że sygnał posiadający częstotliwość $F(WE)M$ ma tę samą częstotliwość, co zasilanie wejściowe silownika napędowego. Dzielnik 57 częstotliwości dzielący przez N jest nastawiony na działanie przez współczynnik sześćdziesiąt tak, że sygnał wyjściowy na przewodzie 52 ma częstotliwość $F(WY) = N F(WE)M = 60 \cdot F(WE)$. Dzielnik 62 częstotliwości nie jest stosowany.

Na figurze 4 generator 71, dzielnik 72, multiwibrator monostabilny 73 i sterownik przekształtnika 74 nie są stosowane. Przewód 52 ze zmodyfikowanego układu z fig. 3 jest połączony z wejściem dzielnika 76 częstotliwości dzielącego przez P. Jeżeli współczynnik P jest nastawiony na czterdzieści osiem, związek pomiędzy częstotliwością zasilania silnika, równą $F(WY)$ z fig. 3 i częstotliwością impulsów zegarowych $F(WY)$ z fig. 4, wynosi $F(WY) = 60 \cdot F(WE)/48 = 1,25 F(WE)$ w celu utrzymania właściwej zależności pomiędzy szybkością silownika napędowego i sterowaniem czasowym urządzenia.

Należy rozumieć, że wynalazek może być realizowany inaczej niż opisany i przedstawiony bez odchodzenia od idei i zakresu wynalazku. Aczkolwiek źródło energii zostało opisane jako sterownik przekształtnika, dowolne źródło zasilania prądem przemiennym jedno lub wielofazowym może być zastosowane jako napęd silownika (generatora).

Jeżeli nie jest konieczne rozwiązanie urządzenia z pojedynczymi sekcjami z zerowym odniesieniem fazy, można zrealizować układ do zmiany stosunku 1,25 pomiędzy częstotliwością źródła zasilania i częstotliwością impulsu zegarowego chwilowo w celu

przyspieszenia lub opóźnienia fazy dla urządzenia względem podajnika kropel lub rozdzielacza kropel. Dla przykładu, dzielnik 76 na fig. 4 może być selektywnie zaprogramowany na zmianę od normalnego podziału przez 48 po włączeniu jednego lub więcej przełączników do przyspieszania lub opóźniania impulsów zegarowych i impulsów zerowania względem fazy zasilania elektrycznego ze sterownika przekształtnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Generator impulsów sterowania czasowego dla urządzenia do formowania wyrobów ze szkła, mającego układ formowania wyrobów ze szkła, podajnik kropel stopionego szkła, rozdzielacz kropel stopionego szkła, silowniki napędowe dołączone mechanicznie do podajnika kropel i rozdzielacza kropel oraz układ sterowania, którego wyjście jest dołączone do wejść układu formowania wyrobów ze szkła, **znamienny tym**, że zawiera źródło (36), (91) zasilania elektrycznego dołączone do silowników napędowych (34, 35) i układ (39), (93, 94) zmiany częstotliwości mający wejście dołączone do wyjścia źródła (36), (91) zasilania elektrycznego i wyjście dołączone do wejścia układu sterowania (38).

2. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ zmiany częstotliwości zawiera dzielnik (93) częstotliwości zegarowej, którego wejście jest dołączone do wyjścia źródła (91) zasilania elektrycznego i wyjście jest dołączone do wejścia układu sterowania (38).

3. Generator według zastrz. 2, **znamienny tym**, że układ zmiany częstotliwości zawiera dzielnik (94) częstotliwości zerowania, którego wejście jest dołączone do wyjścia dzielnika (93) częstotliwości zegarowej i wyjście jest dołączone do wejścia układu sterowania (38).

4. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że źródło zasilania elektrycznego zawiera sterownik

przekształtnika (36) dołączony do silowników napędowych (34, 35).

5. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ zmiany częstotliwości zawiera układ sterowania czasowego (39) dołączony do układu sterowania (38).

6. Generator według zastrz. 5, **znamienny tym**, że zawiera układ sterowania czasowego (39) zawierający pierwszy dzielnik (54) częstotliwości, którego wejście jest dołączone do wyjścia sterownika przekształtnika (36) zasilania elektrycznego, drugi dzielnik (57), którego wejście jest dołączone do wyjścia układu sterowania czasowego (39) i pętli (56) synchronizowaną fazowo, której wejścia są dołączone do wyjść pierwszego dzielnika (54) częstotliwości i drugiego dzielnika (57) częstotliwości oraz wyjście jest dołączone do wyjścia układu sterowania czasowego (39).

7. Generator według zastrz. 6, **znamienny tym**, że układ sterowania czasowego (39) zawiera trzeci dzielnik (62) częstotliwości, którego wejście jest dołączone do wyjścia pętli (56) synchronizowanej fazowo i wyjście jest dołączone do wejścia układu sterowania (38).

8. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że źródło zasilania elektrycznego zawiera sterownik przekształtnika (36), którego wyjście jest dołączone do wejść silowników napędowych (34, 35), do wyjścia sterownika przekształtnika (36) jest dołączone wejście pierwszego dzielnika (54) częstotliwości do wyjścia układu zmiany częstotliwości jest dołączony drugi dzielnik (57) częstotliwości i do wyjść pierwszego dzielnika (54) częstotliwości i drugiego dzielnika (57) częstotliwości są dołączone wejścia pętli (56) synchronizowanej fazowo.

9. Generator według zastrz. 8, **znamienny tym**, że zawiera źródła zasilania elektrycznego zawierające trzeci dzielnik (62) częstotliwości, którego wejście jest dołączone do wyjścia pętli (56) synchronizowanej fazowo i wyjście jest dołączone do wejścia układu sterowania (38).

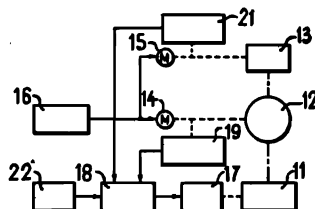


FIG. 1

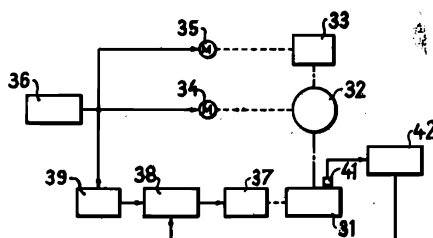


FIG. 2

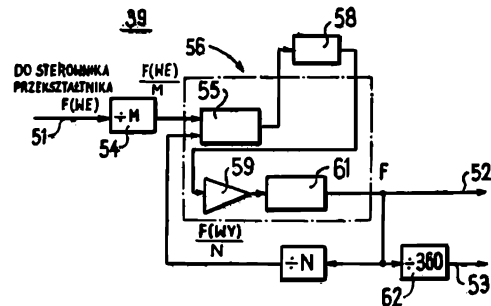


FIG. 3

F(GEN) Hz (JEDYNE FIG. 4)	1200	1440	2880	5760	6000	LICZBA SEKCII	F(WY) Hz/CIECIE
F(WE) Hz	-20	24	48	96	100		
	25.0	30.0	60.0	120.0	125.0	6	48
CIECIA/MINUTĘ	33.3	40.0	80.0	160.0	166.6	8	36
	41.6	50.0	100.0	200.0	208.3	10	28.8
OBROT/MINUTĘ	41.6	50.0	100.0	200.0	208.3		
F(WY) Hz	25	30	60	120	125		

FIG. 5

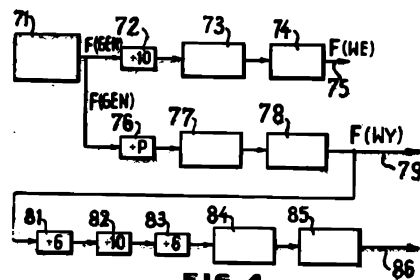


FIG. 4

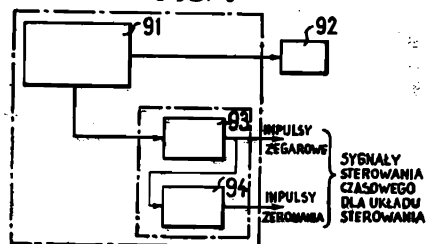


FIG. 6