



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.05.73 (P. 162886)

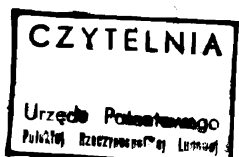
Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 02.12.74

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1977

MKP H03B 11/00

Int. Cl.² H03B 11/00



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Diehl, Norymberga (Republika Federalna Niemiec)

Sposób i urządzenie do symetrycznego wyrównywania częstotliwości wieloramiennej generatora drgań poprzecznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do symetrycznego wyrównywania częstotliwości wieloramiennej generatora drgań poprzecznych, zwłaszcza dwuramiennego generatora drgań z płaskimi widełkami, stosowanego jako wzorzec częstotliwości i/lub człon napędowy w przyrządach do odmierzania czasu, polegający na stopniowym usuwaniu cząstek materiału z każdego ramienia.

Obok kamertonowych generatorów drgań, w których ramiona widełek drgają w jednej płaszczyźnie, znane są również stosowane w przyrządach odmierzających czas jako wzorniki częstotliwości i człon napędowy, dwu- lub wieloramienne generatory drgań z płaskimi widełkami, których ramiona drgają w różnych płaszczyznach wzajemnie od siebie oddalonych a podstawy połączone są ze sobą i zamocowane są do nieruchomej podstawy przyrządu. Na przeciwnych do zamocowania, wolnych końcach ramion znajdują się masy drgające na przykład w postaci magnesów trwałych, współpracujące z tranzystorowo sterowaną wywołującą drgania cewką układu elektronicznego, jak również środki przekazujące wzorcową częstotliwość do napędu przyrządu wskazującego.

Znany jest sposób wyrównywania tego rodzaju generatorów drgań przez dodawanie lub ujmowanie masy na ramionach drgających a zwłaszcza na ich końcach, zależnie od tego czy rzeczywiście określona częstotliwość jest większą lub mniejszą od częstotliwości zadanej. Zmniejszenie masy drgającej do-

2

konuje się na przykład przez wiercenie otworów lub szlifowanie a zwiększenie masy przez naniesienie lutownia.

5 Znany jest również sposób polegający na umieszczeniu na ramionach generatora drgań, ruchomych mas dających się odchylić lub przesunąć. Przez przesunięcie tych mas na wolnych końcach ramion następuje zmniejszenie lub zwiększenie częstotliwości drgań.

10 Wreszcie znany jest sposób regulacji częstotliwości stosowany w celu szczególnie dokładnego wyrównania wskazań przyrządu odmierzającego czas, bez dodawania lub ujmowania mas i bez zmiany ich położenia a po prostu przez stosowanie dodatkowych środków magnetycznych tłumiących zbyt wysoką 15 częstotliwość drgań i doprowadzających tę częstotliwość do wartości zadanej.

20 Wyżej opisane pierwsze dwa sposoby wyrównywania mechanicznego dają w efekcie bardzo żmudne i powolne, stopniowe osiąganie pożądanej częstotliwości, natomiast w ostatnim znanym sposobie regulacji magnetycznej, wyrównywanie częstotliwości jest możliwe tylko w minimalnym zakresie. Ponadto 25 główną wadą wszystkich tych znanych sposobów, jest zawsze konieczność dwustopniowego wyrównywania, to jest po pierwsze sam generator musi być dostrojony do zadanej częstotliwości a po drugie konieczne jest dostrojenie obu ramion do symetrii dla uzyskania zgodnych częstotliwości ich drgań. 30

Takie strojenie jest więc długotrwałe a zatem pracochłonne i kosztowne.

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności dotychczas znanych sposobów wyrównywania częstotliwości generatorów drgań. Dla osiągnięcia tego celu postawiono zadanie opracowania sposobu symetrycznego wyrównywania częstotliwości, który nadawałby się do stosowania przy masowej produkcji wieloramiennych generatorów drgań, łatwo dał się zautomatyzować a ponadto aby po ustaleniu częstotliwości wyjściowej generatora oraz asymetryczności częstotliwości drgań obu jego ramion można było obie korekty przeprowadzić następnie przy pomocy prostego urządzenia.

Zadanie to rozwiazano według wynalazku przez opracowanie sposobu polegającego na tym, że dla zmniejszenia częstotliwości drgań wyższej od zadanej, usuwa się część materiału z ramienia generatora przy jego podstawie i to na zewnętrznej jego krawędzi, zasadniczo w obszarze najmniejszego zagęszczenia linii sił sprężystych, w ilości odpowiadającej odchyleniu częstotliwości wyjściowej od zadanej.

Usunięcie części materiału dokonuje się przez stopniowe ścinanie materiału z ramion generatora, korzystnie stosuje się obustronne wycinanie karbów, poczynając stopniowo od podstawy w kierunku końców ramion, przy czym symetryczne wyrównanie częstotliwości drgań ramion względem siebie uzyskuje się przez obustronne regulowanie głębokości wycięcia a jednocześnie uzyskiwane jest obniżenie częstotliwości przez wzdlużne przemieszczanie ramion względem krawędzi obróbczych urządzenia znajdujących się przy krawędziach zewnętrznych obu ramion. Wielkość różnicy częstotliwości drgań pomiędzy dwoma ramionami jest wykorzystywana jako wartość odniesienia do bocznego ustawienia narzędzia tnącego a odchylenie częstotliwości rzeczywistej całego generatora od częstotliwości zadanej jest wykorzystane jako wartość odniesienia dla zmniejszenia siły sprężystości ramion przez obustronne usuwanie materiału. Usuwanie materiału dla wyrównania częstotliwości drgań całego generatora do częstotliwości zadanej dokonuje się przez stopniowe odcinanie wykrojnikami obu zewnętrznych brzegów widełek poczynając od ich podstawy w kierunku wolnych końców ramion.

Opisany sposób pozwala, w oparciu o z góry ustaloną wartość częstotliwości zadanej oraz pomiar odchylen od tej częstotliwości, ustalić wartość obustronnego zmniejszenia siły sprężystości ramion co z kolei daje się zrealizować z dużą dokładnością przez usuwanie nadmiaru materiału w obszarze pola sił sprężystości. Tak więc sposób ten nadaje się do automatyzacji. Ponieważ występujące przy obcinaniu materiału naprężenia mogą spowodować powstanie strefy brzegowej o osłabionym polu sił sprężystości to dla uniknięcia tego można stosować dodatkowe podgrzewanie usuwające powstałe naprężenia.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie mające postać wykrojnika z dwoma stemplami, w którym odstęp pomiędzy krawędziami tnącymi stem-

pli jest mniejszy niż szerokość widełek generatora drgań, urządzenie jest ponadto wyposażone w sanki przesuwne w kierunku do stempli oraz nastawne w kierunku poprzecznym do tego przesuwu oraz wyposażone w gniazdo do umieszczenia widełek generatora drgań. Na skutek zastosowania urządzenia z wykrojnikiem i możliwością regulowania położenia widełek względem stempli w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach, zachodzi możliwość regulowania ilości materiału usuwanego równomiernie po obu stronach, jak też zróżnicowanie tych ilości przez poprzeczne przesunięcie sanek. Ponadto konstrukcja ta umożliwia zastosowanie prostego sterowania automatycznego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia generator drgań z płaskimi widełkami wraz z członami napędowymi i napędzanymi, w rzucie bocznym, fig. 2 — ten sam generator ale bez członów napędzającego i napędzonego, w rzucie poziomym, fig. 3 — wykrojnik z dwoma stemplami w widoku z przodu, fig. 4 — wykrojnik w przekroju poziomym z uwidocznieniem umieszczonych w nim widełek generatora.

Jak przedstawiono na fig. 1, do podstawy 7 przyrządu odmierzającego czas zamocowany jest za pomocą wkrętów 6 generator 1 z płaskimi widełkami. Generator składa się z łapy mocującej 4, ustalającej przy pomocy wycięć bocznych 5, położenie podstawy 3 widełek, od której odchodzą oba ramiona 8, 9 widełek generatora. Na ramieniu 8, na jego wolnym końcu, znajduje się masa obciążająca mająca postać kształtownika ceowego 10 z ramionami skierowanymi w przedłużeniu ramion widełek i zamocowana do ramienia 8 za pomocą łapki 11. Na ramieniu 9 pomiędzy ramionami kształtownika 10 stanowiącego wraz z innymi elementami masę obciążającą, umieszczona jest płytka nośna 13 z cylindrycznym trwałym magnesem 14 współpracującym z cewką 15 sterowanego tranzystorowo układu elektronicznego, który wywołuje względnie utrzymuje drgania widełek. Płytkę nośną 13 ma dwa skierowane do dołu ramiona 16, 17, na których na ich wewnętrznych powierzchniach, umieszczone są trwałe magnesy 18, 19 współpracujące z balansowym (wahadłowym) kółkiem 20. Budowa generatora 1 i jego działanie są opisane w wielu publikacjach, nie wymagają więc dalszego dokładnego omawiania. Generator 1 wycięty wykrojnikiem z materiału na przykład stosowanego na sprężyny do zegarków, uzyskuje określoną częstotliwość wyjściową przez dobranie mas elementów 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18 i 19, częstotliwość wyjściowa jest na przykład równa 104 Hz, jest to częstotliwość zawsze nieco większa od częstotliwości zadanej, która w danym przypadku wynosi na przykład 100 Hz. Ponieważ zarówno stałe materiałowe jak też wymiary poszczególnych elementów nie są dokładnie powtarzalne to jest zawsze mają pewną tolerancję, różnica pomiędzy częstotliwością wyjściową a częstotliwością zadaną waha się zwykle w granicach ± 2 Hz. Również częstotliwości drgań obu ramion nie są jednakowe to jest nie są w rezonansie. Obie wartości to jest częstotliwość wyjściowa i asymetria częstotliwości dają się określić w przyrządzie odmierzającym czas. Wartości te-

stanowią wartości odniesienia przy zabiegach korekcyjnych mających na celu dostrojenie generatora.

Na fig. 2, cienkimi liniami 12 przedstawiono przebieg linii pola sił sprężystych w widelkach 8, 9 generatora drgań. Linie te skupiają się przy końcu szczeliny 2 dzielącej ramiona 8, 9 w obszarze przyległym do podstawy 3 widełek. Zagęszczenie linii zmniejsza się przy zewnętrznych brzegach ramion, co oznacza, że zmiany wymiarowe ramion 8, 9 w miejscach znajdujących się bliżej końca szczeliny 2 i podstawy 3 silniej wpływają na właściwości sprężyste niż w miejscach znajdujących się przy brzegach, na przykład w obrębie wycięć 5.

Aby częstotliwość rzeczywistą można było obniżać jak najdokładniej, do częstotliwości zadanej, drobnymi skokami, usuwanie materiału z widełek powinno odbywać się przy brzegu ramion 8, 9 a szczególnie poczynając od wycięć 5 w kierunku wolnych końców ramion 8 i 9.

Usuwanie materiału z ramion widełek powoduje po pierwsze zmniejszenie masy drgającej, a po drugie zmniejszenie siły sprężynowania. Dopóki usuwanie materiału następuje w obrębie podstawy 3 widełek to ma miejsce zmniejszenie się siły sprężystości, w miarę jednak przesuwania się ku końcom ramion 8, 9 usuwanie materiału powoduje stopniowe zmniejszenie się ich masy. Przez usuwanie materiału na brzegu widełek wyrównywanie częstotliwości daje się przeprowadzić bardzo dokładnie. Zależnie od tego, które z ramion 8 czy 9 ma większą częstotliwość wyjściową to na ramieniu o większej częstotliwości usuwa się więcej materiału. Miejsca usuwania materiału są oznaczone na rysunku jako 21 i 22, a kształt wyjściowy ramion 8, 9 widełek jest oznaczony linią kreska kropka.

Usuwanie materiału dokonuje się korzystnie na przykład przez dawkowane powoli, obustronne nacinanie lub frezowanie brzegów widełek najkorzystniej rozpoczynane przy wycięciach 5 na zewnętrznych brzegach ramion 8, 9 widełek i przebiegające w kierunku ich wolnych końców. Szczególnie łatwo i szybko następuje obustronne, jednoczesne usuwanie materiału jeśli stosuje się obcinanie wykrojnikiem.

Urządzenie do wykrawania jest pokazane na fig. 3 i 4. Składa się ono z dwóch stempli 23 i 24 umieszczonych w stałej lub zmiennej odległości od siebie i przesuwne w kierunku pionowym w płycie prowadzącej 25 oraz płycie wykrojnikowej 26. Stemple 23 i 24 po wewnętrznej swej stronie mają krawędzie względnie powierzchnie tnące 27, 28. W przestrzeni pomiędzy stemplami 23, 24 umieszczone są ruchome sanki oznaczone symbolicznie strzałkami a i b, na sankach tych umieszcza się widełki generatora 1, które wprowadzane wraz z sankami między stemple 23 i 24 są przesuwane wzdłużnie oraz są przestawne poprzecznie na boki. Przestawienie w kierunku strzałki a stosuje się do wyrównania symetrii ramion dla wyrównania częstotliwości ich drgań to jest do rezonansowego ich dostrojenia, natomiast stopniowe przesuwanie w kierunku strzałki b do jednoczesnego dostrojenia generatora do zadanej częstotliwości. Widełki generatora spoczywają najkorzystniej w gnieździe wy-

konanym w sankach. Ponieważ małe kawałki oddzielanego materiału są łatwo usuwalne, nie istnieje niebezpieczeństwo, że będą one przywierały na przykład do głowicy magnesu trwałego, a tym samym fałszowały wyniki strojenia powodując późniejsze wadliwe działanie generatora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób symetrycznego wyrównywania częstotliwości wieloramiennego generatora drgań poprzecznych z płaskimi widełkami rezonansowymi, stosowanego zwłaszcza jako wzorzec częstotliwości i/lub człon napędowy w przyrządach do odmierzenia czasu, polegający na stopniowym usuwaniu cząstek materiału z ramion widełek rezonansowych, **znamienny tym**, że zmniejszenie częstotliwości drgań generatora, wyższej od częstotliwości zadanej, dokonuje się przez usuwanie części materiału z ramienia lub ramion widełek, przy ich podstawie i to na zewnętrznym brzegu ramienia, korzystnie w obszarze najmniejszego zęszczenia linii sił sprężystych, w ilości odpowiadającej odchyleniu częstotliwości wyjściowej od zadanej.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stopniowe usuwanie materiału prowadzi się poczynając od podstawy (3) ramion (8, 9) widełek rezonansowych, korzystnie od obustronnych wycięć (5) na widełkach, w kierunku ku wolnym końcom ramion, przy czym symetryczne wyrównywanie częstotliwości drgań ramion względem siebie osiąga się przez boczne przemieszczenie widełek w stosunku do krawędzi obróbkowych urządzenia usuwającego materiał a jednocześnie zmniejsza się częstotliwość generatora do częstotliwości zadanej przesuując widełki wzdłużnie względem krawędzi obróbkowych urządzenia.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że usuwanie materiału prowadzi się przez stopniowe odcinanie wykrojnikiem brzegów zewnętrznych ramion (8, 9) widełek rezonansowych w kierunku wolnych końców tych ramion, przy czym różnicę pomiędzy częstotliwością rzeczywistą generatora i częstotliwościąadaną wykorzystuje się jako wartość odniesienia dla ustalenia ilości odcinanych odcinków (21, 22) lub wielkości odcinanego odcinka.

4. Urządzenie do symetrycznego wyrównywania częstotliwości wieloramiennego generatora drgań poprzecznych z płaskimi widełkami rezonansowymi, stosowanego zwłaszcza jako wzorzec częstotliwości i/lub człon napędowy w przyrządach do odmierzenia czasu, polegającego na stopniowym usuwaniu cząstek materiału z ramion widełek rezonansowych, **znamiennie tym**, że zawiera wykrojniki mający dwa stemple (23, 24), których krawędzie tnące (27, 28) są rozmieszczone w odległości od siebie mniejszej od szerokości rezonacyjnych widełek (8, 9) oraz zawiera sanki (a, b) mające gniazdo do umieszczenia widełek i przesuwane w kierunku przebiegu wewnętrznych krawędzi tnących (27, 28) stempli (23, 24) oraz przestawne poprzecznie w kierunku (a) prostopadłym do tego pierwszego kierunku.

