



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.03.73 (P. 161535)

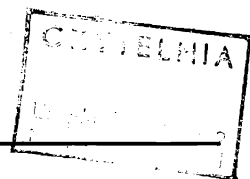
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.74

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1976

MKP G01b 5/28
B23q 15/00

Int. Cl.² G01B 5/28
B23Q 15/00



Twórcy wynalazku: Zbigniew Chuchro, Krzysztof Mucha, Eugeniusz Miernik

Uprawniony z patentu: Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków (Polska)

Urządzenie do bieżącej kontroli szlifowanej płaszczyzny

1

Przedmiot wynalazku. Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do bieżącej kontroli szlifowanej płaszczyzny, służące do pomiaru w dowolnym miejscu stołu obrabiarki, przedmiotów obrabianych seryjnie na szlifierkach do płaszczyzn, bez konieczności przerywania procesu szlifowania. Urządzenie służy również do automatycznego sterowania procesem szlifowania na podstawie porównania aktualnie stwierdzonego wymiaru z wartościami zadanymi.

Stan techniki. Znany jest z polskiego patentu nr 47744 czujnik elektrostatyczny stosowany do kontroli szlifowanych powierzchni. Czujnik ten wyposażony jest w głowicę pomiarową, która posiada dwa styki stałe i styk ruchomy połączony z trzpieniem mierniczym czujnika. Trzpień mierniczy połączony jest z jednej strony z dźwignią, której końcówka ślizga się wzdłuż powierzchni szlifowanego przedmiotu, a z drugiej strony zaopatrzony jest w układ przynajmniej dwóch sprężyn łączących go ze stykiem ruchomym zwierającym lub rozwierającym styki stałe, które tworzą układ szeregowy. Czujnik ten pozwala na dwustopniowe sterowanie warunkami obróbki, nie zapewnia jednak możliwości ciągłej obserwacji istniejącego aktualnie nadmiaru jak również grubości warstwy materiału zbieranego podczas obróbki w jednym przejściu. Ponadto czujnik wymaga wykonywania specjalnych sprawdzianów do jego

2

ustawiania, a ze względu na to, że nie posiada tłumika mechanizmu dźwigni pomiarowej nie nadaje się do stosowania przy obróbce powierzchni nieciągłych. Znane są również urządzenia mechaniczno-elektroniczne wskaźnikowe, składające się z układu elektronicznego sterowania i głowicy pomiarowej wyposażonej w dźwignię pomiarową. Jednak głowice tych przyrządów nie posiadają hamulca, wskutek czego podczas szlifowania elementów nieciągłych następuje opadanie dźwigni pomiarowej poniżej poziomu aktualnego wymiaru, co zakłóca proces sterowania. Urządzenia te posiadają tłumik pneumatyczny o charakterystyce silnie nieliniowej, co powoduje, że siła nacisku dźwigni uzależniona jest od wysokości opadania.

Istota wynalazku. Urządzenie według wynalazku wyposażone jest we wskaźnik odczytowo sygnalizacyjny z czujnikiem indukcyjnym, inicjatory drogowe połączone z układem sterowania obrabiarki i głowicę połączoną z elektronicznym układem sterowania, a jego istotą jest to, że głowica składa się z obudowy w której zabudowana jest dwuramienna dźwignia pomiarowa, w której jedno ramie umieszczone jest na zewnątrz obudowy głowicy i zakończone jest końcówką pomiarową, a drugie ramie umieszczone jest wewnątrz obudowy głowicy i jest połączone na stałe z obudową głowicy za pomocą beztarciowego przegubu, ze sprężyną napinającą i tłumikiem hydraulicznym

nym, a stykowo łączy się z hamulcem elektromagnetycznym, czujnikiem indukcyjnym oraz z dźwignią podnośnika elektromagnetycznego.

Głowica jest połączona z elektronicznym układem sterowania, w którym inicjatory drogowe są połączone z układem logicznym, który łączy się z hamulcem elektromagnetycznym głowicy oraz z podnośnikiem dźwigni, układem zerowania i układem logicznym. Czujnik indukcyjny głowicy połączony jest z automatycznym przełącznikiem zakresów, wskaźnikiem oraz jednym z układów logicznych połączonych z układem sterowania dosuwu i wyłącznikiem głównym obrabiarki. Automatyczny przełącznik zakresów ma pętlę sprzężenia złożoną z elementu logicznego typu NIE—LUB, który jest połączony poprzez monowibrator z wyjściem, a poprzez blok opóźnienia i element logiczny NIE—LUB z wejściem przerzutnika statycznego typu RS.

Zalety wynalazku. Urządzenie według wynalazku pozwala na dokonywanie pomiaru w dowolnym miejscu stołu szlifierki, przedmiotów obrabianych seryjnie, bez konieczności przerywania procesu szlifowania oraz umożliwia sterowanie procesem szlifowania na podstawie wyników pomiaru szlifowanego przedmiotu. Dodatkową zaletą urządzenia jest to, że we wskaźniku pomiarowym, nie są potrzebne pamięci pośrednie do przetrzymywania informacji o aktualnej wielkości pomiarów.

Objaśnienie rysunku. Urządzenie według wynalazku uwidocznione jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat głowicy pomiarowej, fig. 2 — schemat elektronicznego układu sterowania połączanego z głowicą pomiarową i z obrabiarką, fig. 3 — schemat układu automatycznego przełącznika zakresów, a fig. 4 — schemat rozmieszczenia poszczególnych układów na obrabiarce.

Przykład wykonania. Na stole szlifierki zamocowane są bezstykowo inicjatory drogowe 25, 26 i 27 służące do programowania miejsca i sekwencji pomiaru. Inicjatory te połączone są przewodami z układem sterowania urządzenia. Sygnały z tych inicjatorów podawane są na układ logiczny 18, którego wyjścia połączone są z hamulcem elektromagnetycznym 9 i podnośnikiem elektromagnetycznym 4 głowicy pomiarowej. Głowica składa się z obudowy 1, w której znajduje się dwuramienna dźwignia pomiarowa, której jedno ramię 7a umieszczone jest na zewnątrz obudowy 1 i zakończone jest końcówką pomiarową 8, a drugie ramię 7 umieszczone jest wewnątrz obudowy 1 i jest z nią połączone za pomocą beztarciowego przegubu 2, oraz połączone jest na stałe ze sprężyną napinającą 5 i tłumikiem hydraulicznym 3 o liniowej charakterystyce tłumienia. Ramię 7 dźwigni jest również połączone stykowo z hamulcem elektromagnetycznym 9, czujnikiem indukcyjnym 10, oraz dźwignią 6 podnośnika elektromagnetycznego 4. Głowica jest połączona z elektronicznym układem sterowania, w którym inicjatory drogowe 25, 26 i 27 są połączone z układem logicznym 18, który łączy się z hamulcem elektromagnetycznym 9 głowicy oraz z podnośnikiem 4 dźwigni, układem 20 automatycznego zerowania

i układem 19 automatycznego przełącznika zakresów.

Czujnik 10 głowicy jest połączony z automatycznym przełącznikiem zakresów 19, wskaźnikiem 22 i układem logicznym 21, połączonym z układem sterowania dosuwu 23 i wyłącznikiem głównym 24 obrabiarki. Na obrabiarce zabudowany jest przełącznik 12 będący niestabilnym przyciskiem START, połączony z układem automatycznego zerowania 20 oraz przełącznik 13 będący niestabilnym przyciskiem STOP obrabiarki.

Układ sterowania urządzenia wyposażony jest w klawiszowe przełączniki, które stanowią przełącznik 14 będący niestabilnym przyciskiem podnoszenia dźwigni pomiarowej, przełącznik 15 niestabilny przycisk zerowania pamięci przyrządu i przełącznik 16 stabilny przycisk zwolnienia hamulca. Przełącznik 14 połączony jest przewodami z układem logicznym 18 sterowania głowicy pomiarowej i układem logicznym 21. Przełącznik 15 połączony jest z układem zerowania 20, a przełącznik 16 połączony jest z podnośnikiem 4 poprzez układ logiczny 18. Przełącznik 17, stanowiący stabilny przycisk SIEĆ przyrządu, jest połączony z układem logicznym 21, a układ logiczny 21 łączy się z układem logicznym 18, układem sterowania 23, wyłącznikiem głównym 24 i układem zerowania 20. Wyjścia układu zerowania 20 połączone są z układem logicznym 18 i układem logicznym 21. Wyjście układu automatycznego przełącznika zakresów 19 połączone jest ze wskaźnikiem 22. Wyjście wskaźnika 22 połączone jest z układem logicznym 21 i układem automatycznego przełącznika zakresów 19. Układ sterowania 23 i wyłącznik główny 24 połączone z układem logicznym 21 są integralnymi układami szlifierki.

Działanie urządzenia. Działanie urządzenia według wynalazku jest następujące. Z chwilą podłączenia urządzenia do sieci następuje zerowanie wszystkich pamięci urządzenia za pomocą układu automatycznego zerowania 20. Impuls zerowania trwa około 1 s co gwarantuje, że wszystkie procesy przejściowe wynikające z załączenia do sieci zostaną zakończone przed końcem tego impulsu. Przed rozpoczęciem szlifowania programuje się na selektorach wskaźnika pomiarowego 22 pożądane wartości naddatków dla obróbki zgrubnej, dokładnej i wyiskrzania. Następnie programuje się na stole szlifierki za pomocą bezstykowych inicjatorów 25, 26 i 27 miejsce i sekwencję pomiarów. Pomiar następuje w miejscu stołu wyznaczonym inicjatorami 25 i 27 oraz sekwencją tych inicjatorów, to znaczy, że pomiar odbywa się tylko przy spełnieniu kolejności, że inicjator 25 poprzedza inicjator 26.

W celu przetestowania układu włącza się przycisk 14 na płycie czołowej urządzenia. Spowoduje to zadziałanie hamulca elektromagnetycznego 9 głowicy pomiarowej. Po zakończeniu testowania zwalnia się przycisk 14. W przeciwnym przypadku układ sterowania urządzenia poprzez system blokad i układ 24 programowego ruchu stołu obrabiarki nie pozwolą na jej uruchomienie. Podnoszenie dźwigni pomiarowej w górne skrajne położenie odbywa się za pomocą przycisku 16, na

płycie czołowej urządzenia. Jeżeli w czasie programowania na wskaźniku 22 nastąpi zmiana zakresu pomiarowego, co jest sygnalizowane lampką sygnalizacyjną na płycie czołowej urządzenia, należy wyzerować układ za pomocą przełącznika 15 stanowiącego przycisk niestabilnego zerowania pamięci przyrządu. W tym przypadku czas zerowania wynoszący około 2 ms jest wystarczająco krótki, aby zapewnić poprawną pracę układu. Jeżeli z jakichkolwiek powodów urządzenie nie zostanie wyzerowane to z chwilą uruchomienia obrabiarki poprzez przełącznik 12 stanowiący przycisk niestabilny START obrabiarki, następuje wyzwolenie układu automatycznego zerowania 20. Układ ten generuje impuls zerujący w czasie około 2 ms, co gwarantuje wyzerowanie bloków pamięci urządzenia nie zagrażając pomiarowi. W celu rozpoczęcia cyklu szlifowania uruchamia się szlifierkę i urządzenie do bieżącej kontroli przez naciśnięcie niestabilnego przycisku 12 START obrabiarki. W trakcie szlifowania pomiar następuje w miejscu stołu określonym inicjatorami 25, 26 i 27 oraz sekwencją tych inicjatorów 27 → 25 → 26. Z chwilą wejścia głowicy pomiarowej w pas określony przez inicjator 27 następuje otwarcie drogi dla przepływu sygnału inicjatora 25. Wówczas w momencie osiągnięcia przez głowicę pomiarową położenia określonego inicjatorem 25 układ logiczny 18 spowoduje odhamowanie hamulca elektromagnetycznego 9 i dźwignia pomiarowa opada na mierzony przedmiot, stykając się z nim poprzez końcówkę 8. Szybkość opadania dźwigni określona jest za pomocą tłumika hydraulicznego 3, który zapewnia że jest ona stała. Wartość siły dociskającej końcówkę 8 do przedmiotu mierzony jest zadawana za pomocą sprężyny 5. Z chwilą opadnięcia dźwigni pomiarowej na przedmiot mierzony, następuje przesunięcie się trzpienia czujnika indukcyjnego 10 stykającego się z dźwignią pomiarową. Sygnał elektryczny proporcjonalny do wartości mierzonej, wychodzący z tego czujnika podawany jest ekranowanym kablem do wskaźnika pomiarowego 22 poprzez układ automatycznego przełącznika zakresów 19. We wskaźniku 22 wartość wzmocnionego sygnału porównywana jest z zaprogramowanymi na selektorach wskaźnika wartościami sygnałów odpowiadających poszczególnym podzakresom obróbki. Pomiar trwa do miejsca określonego przez położenie bezstykowego inicjatora drogowego 26.

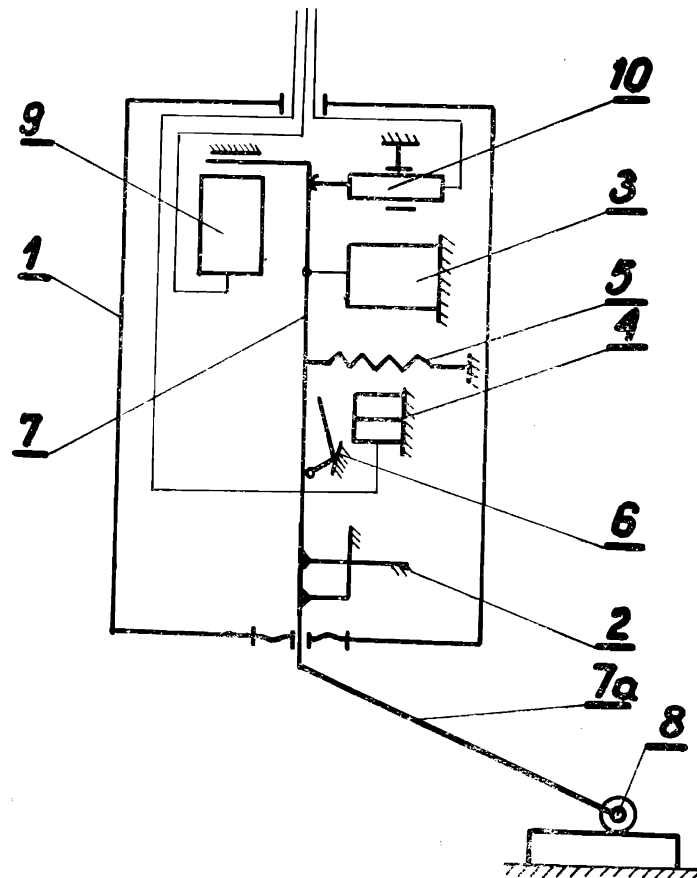
Czas trwania pomiaru narzucony jest parametrami technologicznymi, a realizowany jest poprzez rozmieszczenie inicjatorów 25 i 26 oraz prędkość przesuwu wzdłużnego stołu szlifierki. W momencie osiągnięcia przez głowicę pomiarową położenia określonego inicjatorem 26 następuje zadziałanie hamulca 9, co powoduje, że dźwignia pomiarowa utrzymywana jest dalej w położeniu ostatniego pomiaru. W trakcie szlifowania następuje zbieranie naddatku co obserwuje się na wskaźniku pomiarowym 22, a mierzone jest raz na jeden cykl stołu szlifierki. Z chwilą osiągnięcia na podzakresie 500 μ wartości 50 μ za pomocą układu automatycznego przełącznika zakresów 19 następuje

zmiana zakresu pomiarowego. Przełącznik zakresów 19 wyposażony jest w pętlę sprzężenia złożoną z elementu logicznego 30 typu NIE—LUB, który jest połączony poprzez monowibrator 28 z wyjściem przerzutnika 29 typu RS, a poprzez blok opóźnienia 31 i element logiczny 32 typu NIE—LUB z wejściem przerzutnika 29 typu RS. Dzięki temu zapewniony jest pomiar z maksymalną czułością dla danego wskaźnika pomiarowego. Jeżeli nadatek osiągnie wartość zadaną na jednym z selektorów powoduje to wyzwolenie monowibratora 11, który wpisuje wartość logiczną 1 do elementu pamięci przerzutnika 29 typu RS. Z chwilą osiągnięcia wymiaru następuje włączenie układu logicznego 21, który powoduje nadanie impulsu STOP na układy wykonawcze 23 i 24 obrabiarki (zakończenie pracy następuje po zakończeniu pełnego cyklu pracy stołu szlifierki). Ponadto układ logiczny 21 przekazuje sygnał do układu logicznego 18 sterowania głowicy, który poprzez elektromagnes podnośnika 4 powoduje podniesienie końcówki pomiarowej 8 w górne położenie wyjściowe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do bieżącej kontroli szlifowanej płaszczyzny wyposażone we wskaźnik odczytowo-sygnalizacyjny z czujnikiem indukcyjnym, inicjatory drogowo połączone z układem sterowania obrabiarki i pomiarową głowicą połączoną z elektronicznym układem sterowania, **znamienny tym**, że głowica składa się z obudowy (1), w której zabudowana jest dwuramienna dźwignia pomiarowa, której jedno ramię (7a) umieszczone jest na zewnątrz obudowy (1) i zakończone jest końcówką pomiarową (8), a drugie ramię (7) umieszczone jest wewnątrz obudowy (1) i jest połączone na stałe z obudową (1) za pomocą beztarciowego przegubu (2), ze sprężyną napinającą (5) i tłumikiem hydraulicznym (3), a stykowo łączy się z hamulcem elektromagnetycznym (9), czujnikiem indukcyjnym (10) oraz dźwignią (6) podnośnika elektromagnetycznego (4), przy czym głowica jest połączona z elektronicznym układem sterowania, w którym inicjatory drogowo (25), (26) i (27) są połączone z układem logicznym (18), który łączy się z hamulcem elektromagnetycznym (9) głowicy oraz z podnośnikiem (4) dźwigni, układem zerowania (20) i układem logicznym (21), a czujnik (10) głowicy jest połączony z automatycznym przełącznikiem zakresów (19) i wskaźnikiem (22) i układem (21) połączonym z układem sterowania dosuwu (23) i wyłącznikiem głównym (24) obrabiarki.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że automatyczny przełącznik zakresów (19) ma pętlę sprzężenia złożoną z elementu logicznego (30) typu NIE—LUB, który jest połączony poprzez monowibrator (28) z wyjściem przerzutnika (29) typu RS, a poprzez blok opóźnienia (31) i element logiczny (32) typu NIE—LUB z wejściem przerzutnika (29) typu RS.

*Fig. 1*

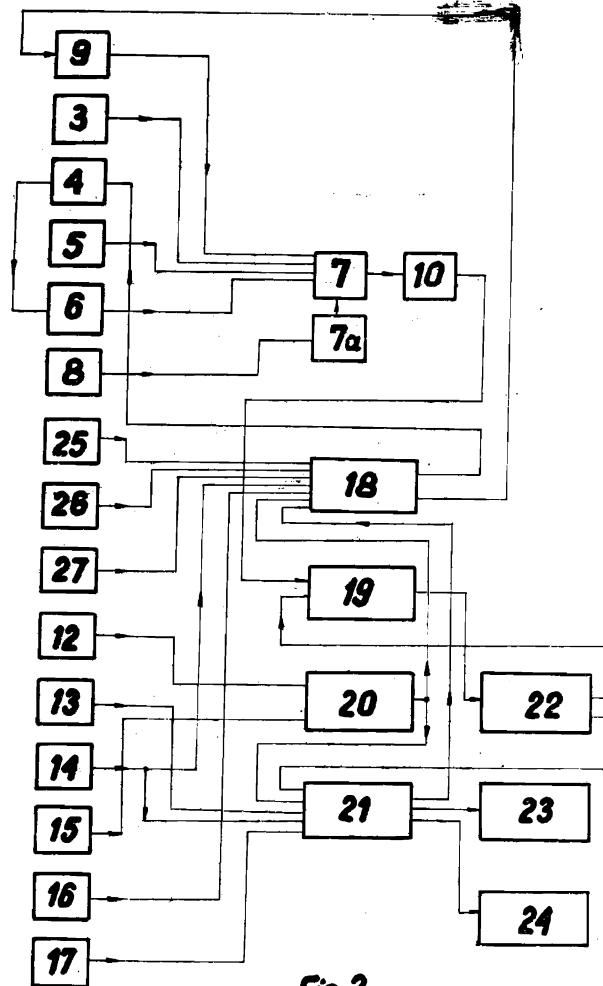
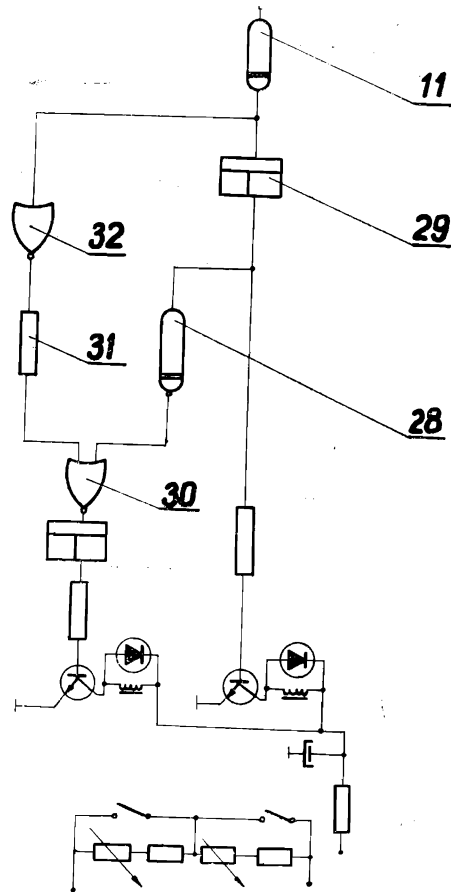
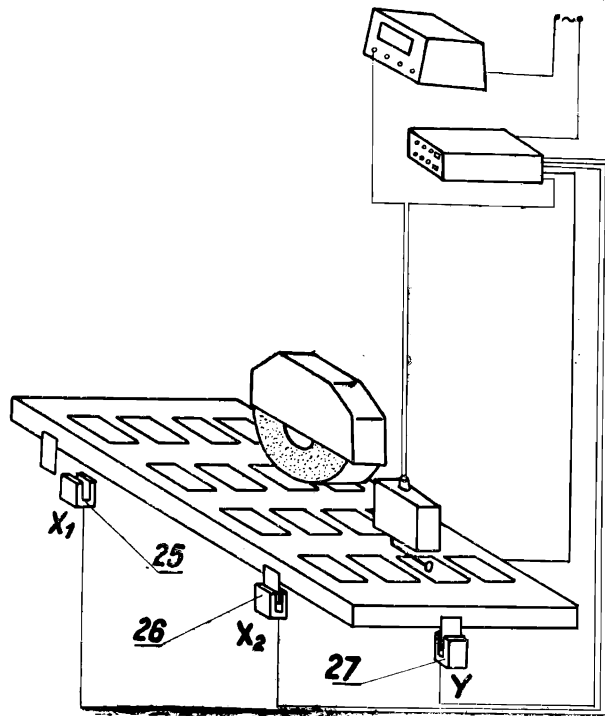


Fig 2

**Fig 3**

**Fig 4**