



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

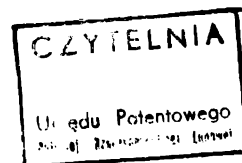
Int. Cl.³ G01P 5/00

Zgłoszono: 22.09.79 (P. 218483)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 11.08.80

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1984



Twórca wynalazku: Jacek Kurnatowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Szczecińska,
Szczecin (Polska)

Sposób i urządzenie do optycznego pomiaru quasi-punktowej prędkości cieczy

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do optycznego pomiaru quasi-punktowej prędkości cieczy będącej w prostoliniowym ruchu jednostajnym.

Dotychczas stosowane sposoby i urządzenia do pomiaru prędkości cieczy metodami bezdotkowymi polegają głównie na wykorzystaniu fal ultradźwiękowych lub świetlnych. Znany jest sposób pomiaru prędkości cieczy oparty na wykorzystaniu zjawiska Dopplera przy zastosowaniu obu wyżej wymienionych rodzajów fal. Według tego sposobu prędkość cieczy uzależnia się od różnicy częstotliwości fal poruszających się w przeciwnych kierunkach w badanej cieczy. Znane są również sposoby optycznego pomiaru prędkości cieczy polegające na wytwarzaniu w cieczy bańki gazu, co jest stosowane w przewodach o niewielkiej średnicy, wprowadzaniu barwnika, co jest stosowane najczęściej w ruchu laminarnym, lub innych ciał odróżniających się optycznie od badanej cieczy i pomiaru czasu przejścia tych ciał przez określony odcinek przewodu lub koryta. Pomiar ten przeprowadza się najczęściej przy pomocy układów fotoelektrycznych. Znane są również sposoby pomiaru prędkości cieczy polegające na pomiarze intensywności promienia świetlnego przechodzącego w poprzek koryta lub przewodu o przezroczystych ściankach.

Istotą sposobu według wynalazku jest to, że przepływającą w korycie lub przewodzie o przezroczystych ściankach ciecz oświetla się w wybranym punkcie przekroju poprzecznego wiązką monochromatycznego światła równoległą do kierunku przepływu cieczy i ciecz w obrębie tej wiązki obserwuje się w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku jej przepływu poprzez wirujący pryzmat o kwadratowej podstawie, posiadający regulację obrotów umożliwiającą uzyskanie średniej i chwilowej prędkości kątowej pryzmatu, powodującej znierechomienie obserwowanego obrazu cieczy w obrębie wiązki w każdym położeniu pryzmatu. Wówczas prędkość cieczy wyznacza się mierząc średnią prędkość kątową pryzmatu w warunkach znierechomienia obserwowanego obrazu cieczy, przy czym te prędkości są wzajemnie zależne liniowo. Zależność pomiędzy prędkością cieczy i średnią prędkością kątową pryzmatu jest wyznaczona bez uprzedniego doświadczalnego tarowania, wyłącznie na podstawie znajomości współczynnika załamania światła materiału, z którego wykonany jest pryzmat, a dzięki zastosowaniu światła monochromatycznego, współczynnik ten nie jest zależny od dyspersji materiału.

Istotę urządzenia według wynalazku stanowi modulator prędkości kątowej sprzęgnięty z prostopadłościennym pryzmatem o kwadratowej podstawie oraz z silnikiem, z którym sprzężony jest też miernik prędkości kątowej, służący do pośredniego pomiaru średniej prędkości kątowej pryzmatu poprzez pomiar obrotów wału silnika.

Modulator prędkości kątowej przetwarza jednostajną prędkość kątową wału silnika na zmienną prędkość kątową pryzmatu, przy czym prędkość ta uzależniona jest od wartości kąta nachylenia bocznej płaszczyzny pryzmatu do linii obserwacji oraz współczynnika załamania światła materiału pryzmatu. W tym celu modulator zawiera krzywkę napędzaną i krzywkę napędzającą o równych obwodach oraz stałej i niezależnej od położenia krzywek odległości ich osi obrotu. Krzywki te mają na swych obwodach uzębienia w celu przenoszenia ruchu obrotowego. W przypadku przenoszenia tego ruchu za pomocą wzajemnego tarcia obu obwodów krzywek na obwodach tych krzywek usytuowany jest przynajmniej jeden ząb i odpowiadający mu na drugiej krzywce wręb, które zazębiają się w momencie, gdy naroże pryzmatu przecina promień obserwacji cieczy.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia i jego usytuowanie względem kierunku przepływu badanej cieczy, fig. 2 — schematyczny przekrój modulatora prędkości kątowej uwidaczniający współdziałanie poszczególnych części składowych modulatora i jego połączenie z pryzmatem i silnikiem, fig. 3 — schemat rozmieszczenia elementów modulatora w rzucie pionowym.

Ciecz 4 porusza się w korycie lub przewodzie o przezroczystych ściankach 3 z prędkością „v”. Wiązka monochromatycznego światła spójnego 5 wysyłana jest przez urządzenie emitujące 10, a obraz tej wiązki powstający na drodze promienia obserwacji 2 jest śledzony poprzez znane powiększające urządzenie optyczne 9. Prostopadłościenny pryzmat 1 sprzęgnięty jest za pośrednictwem modulatora prędkości kątowej 6 z silnikiem 7, z którym to silnikiem sprzęgnięty jest też miernik 8 rejestrujący prędkość kątową wału tego silnika.

Modulator prędkości kątowej składa się ze sprzęgniętego z pryzmatem koła pryzmatu 11, krzywki napędzanej 12, krzywki napędzającej 13, przekładni obrotów 14 i koła napędowego 15. Długość obwodu koła pryzmatu 11 jest wielokrotnością długości obwodu krzywki, najkorzystniej czterokrotną, zaś długość obwodu koła napędowego 15 jest równa długości obwodu krzywki. Cierne krzywki posiadają korektor wzajemnego położenia 17 w postaci pojedynczego zęba i odpowiadającego mu na drugiej krzywce wrębu tak umiejscowiony, że zazębienie następuje w momencie, gdy naroże pryzmatu 16 przecina promień obserwacji 2.

Sposób oraz urządzenie według wynalazku pozwalają na pomiar prędkości nawet w bezpośredniej bliskości ścianek koryta lub przewodu i nadają się do zastosowania szczególnie przy małych prędkościach przepływu, dla których praktycznie niemożliwe jest stosowanie mechanicznych metod pomiaru.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób optycznego pomiaru quasi-punktowej prędkości cieczy, znajdującej się w jednostajnym ruchu prostoliniowym, **znamienny tym**, że ciecz oświetla się w wybranym punkcie przekroju poprzecznego wiązką monochromatycznego światła spójnego równoległą do kierunku przepływu cieczy i ciecz w obrębie tej wiązki obserwuje się w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku jej przepływu poprzez wirujący pryzmat o kwadratowej podstawie posiadający regulację obrotów umożliwiającą uzyskanie średniej i chwilowej prędkości kątowej pryzmatu powodującej znieruchomienie obrazu cieczy w obrębie wiązki w każdym położeniu pryzmatu, a prędkość cieczy w obrębie wiązki wyznacza się mierząc średnią prędkość kątową pryzmatu w warunkach znieruchomienia obrazu cieczy.

2. Urządzenie do optycznego pomiaru quasi-punktowej prędkości cieczy, znajdującej się w jednostajnym ruchu prostoliniowym, **znamiennie tym**, że ma modulator prędkości kątowej (6) sprzęgnięty z prostopadłościennym pryzmatem (1) o kwadratowej podstawie oraz z silnikiem (7), z którym sprzęgnięty też jest miernik (8), wskazujący obroty wału tego silnika.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że modulator prędkości kątowej (6) ma krzywkę napędzaną (12) i krzywkę napędzającą (13) o równych obwodach oraz stałej i niezależnej

od położenia krzywek odległości ich osi obrotu, przy czym krzywka napędzana (12) sprzężona jest za pośrednictwem koła napędowego (15), którego obwód równy jest długości obwodu krzywki, z kołem przyzmatu (11), którego obwód jest wielokrotnością długości obwodu krzywki, najkorzystniej czterokrotną.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie** tym, że w przypadku przenoszenia ruchu obrotowego za pomocą tarcia, krzywka napędzająca (13) i krzywka napędzana (12) mają korektor wzajemnego położenia (17) wykonany w postaci przynajmniej jednego zęba i odpowiadającego mu na drugie krzywce wrębu tak umiejscowione, że zazębienie następuje w momencie, gdy naroże przyzmatu (16) przecina promień obserwacji (2).

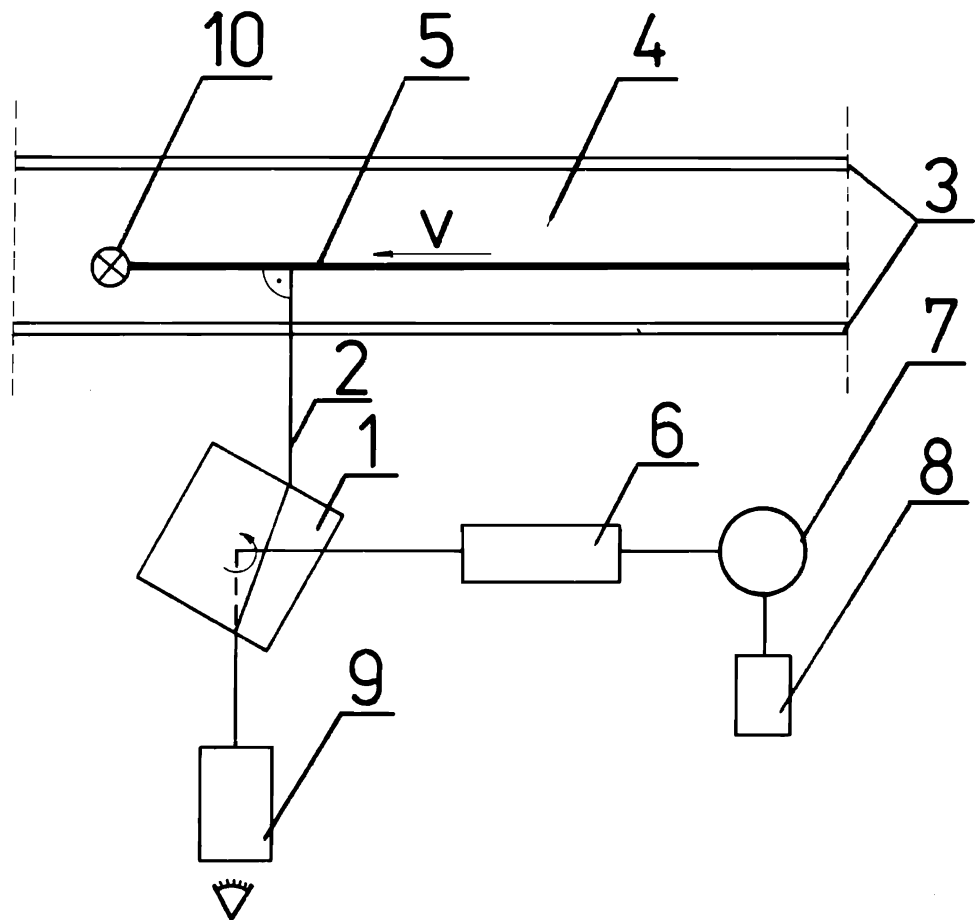


Fig. 1

