



501 b 13/00

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 42018

Kl. 42 b, 8/01

Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin

Berlin, Niemiecka Republika Demokratyczna

Pneumatyczny przyrząd do pomiarów liniowych

Patent trwa od dnia 27 marca 1958 r.

Pierwszeństwo: 29 lipca 1957 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy pneumatycznego przyrządu do pomiarów liniowych, w którym spadek ciśnienia w układzie dysz jest utrzymywany na stałym poziomie, niezależnie od wielkości mierzonej, i w którym wielkość przesuwu jednej dyszy jest miarą wielkości mierzonej.

W znanych pneumatycznych przyrządach do pomiarów liniowych ustawia się na ogół dyszę (pomiarową), przez którą przepływa powietrze lub jakiś inny gaz w pobliżu dowolnej powierzchni, a przyrząd wskazuje odległość między dyszą i tą powierzchnią. Zależnie od odległości dyszy od powierzchni wypływa więcej lub mniej powietrza lub gazu i opór wypływu jest mniejszy lub większy. Do mierzenia odległości stosuje się różne metody. Ustawia się na przykład przed dyszą pomiarową drugą dyszę wewnętrzną i mierzy się ciśnienie, powstające w przewodzie między dyszą pomiarową i dyszą wewnętrzną, które jest miarą odległości dyszy pomiarowej od powierzchni. Zamiast ciśnienia można mierzyć również ilość przepływającego

powietrza, gdy przed dyszą pomiarową zamiast dyszy wewnętrznej ustawi się miernik przepływu. Wypływająca ilość powietrza lub gazu jest miarą odległości dyszy pomiarowej od powierzchni, przed którą jest ona ustawiona.

W pierwszym przypadku istnieje tylko w stosunkowo małych granicach liniowa zależność między ciśnieniem, wykorzystywanym jako wskaźnik odległości, i mierzoną odległością. Wskutek tego zakres pomiaru bardzo zawęża się. Jako ciśnienia robocze stosuje się ciśnienia w granicach od 0,05 atn do około 4 atn. Przy małych ciśnieniach istnieją w dyszach podkrytyczne prędkości przepływu (poniżej prędkości w dyszy Laval'a), natomiast przy dużych ciśnieniach mogą, zależnie od warunków roboczych, istnieć podkrytyczne i nadkrytyczne prędkości wypływu. Przy podkrytycznych prędkościach wypływu współczynnik wypływu zależy w dużym stopniu od ciśnienia statycznego i kształtu dyszy. Wskutek wyjątkowo dużego wpływu kształtu, stanu powierzchni i średnicy dyszy na

zależność między ciśnieniem i odległością, wyniki pomiarów są w takim stopniu zależne od tych czynników, że przyrząd pomiarowy dla każdej dyszy musi mieć specjalnie wycechowaną podziałkę.

W drugim przypadku ciśnienie statyczne w dyszy pomiarowej pozostaje stałe; poza tym przez odpowiedni dobór ciśnienia roboczego można uzyskać to, iż przez dyszę pomiarową powietrze wypływa stale z prędkością nadkrytyczną. Zapewni to stosunkowo większy liniowy zakres pomiaru. Wadą tej metody pomiaru jest zależność wskazania zastosowanego przyrządu pomiarowego od gęstości lub temperatury powietrza.

Pneumatyczny przyrząd pomiarowy według wynalazku unika tych wad dzięki temu, że przekrój dyszy zewnętrznej zmienia się samoczynnie w ten sposób, że ciśnienie statyczne w dyszy wewnętrznej i dyszy pomiarowej jest stałe, niezależnie od wskazywanej wielkości pomiarowej oraz dostatecznie duże, aby zapewnić nadkrytyczną prędkość przepływu w obydwóch dyszach.

Zasada działania przyrządu pomiarowego według wynalazku podana jest przykładowo na rysunku.

Aby zapewnić nadkrytyczną prędkość przepływu w obydwóch dyszach, należy dyszę wewnętrzną 1 ukształtować tak, ażeby za pomocą osiowego przesuwu stożkowej iglicy 2 można było uzyskiwać zmianę jej przekroju. Zamiast stożkowej iglicy 2 można zmieniać swobodny przekrój dyszy również za pomocą zasuwki lub innego narządu. Iglica 2 lub zasuwka jest sterowana za pomocą dwóch tłoków 3 i 4, których skuteczne przekroje są odwrotnie proporcjonalne do bezwzględnych ciśnień przed i za dyszą wewnętrzną. Tłok o mniejszej średnicy pracuje przy tym w przestrzeni cylindrycznej 5, połączonej z przestrzenią 6, w której znajduje się dysza wewnętrzna o zmienionym przekroju, a tłok o większej średnicy pracuje w przestrzeni cylindrycznej 7, połączonej z przestrzenią 8 pod dyszą wewnętrzną. Dzięki takiemu układowi iglica jest zawsze tak ustawiona, że utrzymuje się stały, z góry ustalony stosunek ciśnień. Jeżeli ten układ mierzący jest zasilany powietrzem o stałym, odpowiednio wysokim ciśnieniu, to ciśnienie przed dyszą wewnętrzną 1 i dyszą pomiarową, pozostanie niezmiennione i w obydwóch dyszach istnieje stale nadkrytyczna prędkość przepływu. Wielkość przesuwu iglicy lub układu tłoków służy jako miara odle-

głości dyszy pomiarowej od powierzchni. Na układ tłoków zależnie od ich wielkości naciskają większe lub mniejsze siły, które służą do sterowania maszyn lub które mogą napędzać układ wskaźnikowy 9. Aby wyeliminować każdorazowe wpływy tarcia, które mogą wpływać ujemnie na dokładność pomiaru, prowadnice obydwóch tłoków mogą być ukształtowane jako łożyska przepływowe przez zaopatrzenie ich w odpowiednie kanały. Liczbą 10 oznaczono wejście powietrza, a liczbą 11 — kierunek przepływu powietrza do dyszy pomiarowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pneumatyczny przyrząd do pomiarów liniowych, zawierający dyszę wewnętrzną i pomiarową, znamienny tym, że zawiera dyszę o samoczynnie zmiennym przekroju, za pomocą której spadek ciśnienia w dyszy wewnętrznej i dyszy pomiarowej, pozostaje stały i prawie równy, niezależnie od wielkości mierzonej, przy czym wielkość przesuwu elementu zmieniającego przekrój dyszy wewnętrznej służy za miarę wielkości mierzonej.
2. Pneumatyczny przyrząd do pomiarów liniowych według zastrz. 1, znamienny tym, że zawiera stożkową lub odpowiednio do przeznaczenia ukształtowaną iglicę, która wchodzi w przelot dyszy wewnętrznej lub kołnierza i służy do zmiany przekroju poprzecznego tej dyszy.
3. Pneumatyczny przyrząd do pomiarów liniowych według zastrz. 1, znamienny tym, że zawiera odpowiednio ukształtowaną zasuwkę, która przesuwa się przed otworem dyszy i służy do zmiany przekroju poprzecznego dyszy wewnętrznej.
4. Pneumatyczny przyrząd do pomiarów liniowych według zastrz. 1—3, znamienny tym, że zawiera dwa tłoki, których przekroje są odwrotnie proporcjonalne do wartości ciśnień, istniejących przed dyszą wewnętrzną i dyszą pomiarową, przy czym prowadnice tłoków są ukształtowane jako łożyska przepływowe, za pomocą których jest przesuwana iglica lub zasuwka.

Deutsche Akademie
der Wissenschaften zu Berlin

Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik,
rzecznik patentowy

