

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238368**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **431491**

(51) Int. Cl.
G01L 9/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **16.10.2019**

(54)

Skaner ciśnień różnicowych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.04.2021 BUP 08/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

16.08.2021 WUP 20/21

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ZYGMUNT SZCZERBA, Rzeszów, PL
PIOTR SZCZERBA, Rzeszów, PL
KAMIL SZCZERBA, Rzeszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Ilona Szuba

PL 238368 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest skaner ciśnień różnicowych.

Znany, ze stosowania, skaner ciśnień różnicowych posiada w obudowie czujniki ciśnienia różnicowego, przy czym na każdy kanał pomiarowy przypada jeden czujnik. Dla minimalizacji błędów pomiarowych, wynikających ze zmiennej temperatury przetwornik ciśnienia posiada czujnik temperatury. Czujniki różnicowe podłączone są do wspólnego portu ciśnienia referencyjnego. Podczas gdy pozostaje on otwarty, pomiar wykonany jest względem ciśnienia atmosferycznego miejsca, w którym znajduje się moduł skanujący. Można również do tego portu podłączyć przewód pneumatyczny i dokonywać pomiarów względem innego ciśnienia referencyjnego.

Z opisu patentowego US 4753105 znany jest elektroniczny skaner ciśnienia, który jest w stanie wytrzymać ekstremalne warunki środowiskowe. Ten znany skaner ciśnienia ma budowę modułową i jest wyposażony w konfigurację przetwornika na port. Konstrukcja wielomodułowa przetwornika, z których każdy posiada własną elektronikę, pozwala na wymianę w terenie poszczególnych modułów przetwornika ciśnienia w przypadku zniszczenia lub niesprawności.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US 20190234823 A1 znany jest skaner ciśnienia, który jest łatwy do serwisowania. Ten znany skaner ciśnienia zawiera obudowę z płytą montażową zawierającą wiele otworów przelotowych rozciągających się od strony przedniej do tylnej w celu dopasowania do odpowiednich portów przetworników czujników ciśnienia oraz wiele portów wejściowych umieszczonych na przedniej stronie mocowania. Ten znany skaner ciśnienia zawiera co najmniej dwie wymienne uszczelki czujników ciśnienia, które zamocowane są na tylnej stronie płyty montażowej, przy czym każdy czujnik ciśnienia zawiera co najmniej jeden port czujnika.

Pomiary wielopunktowe prowadzone na obiektach, szczególnie w warunkach laboratoryjnych, na przykład pomiary pól prędkości w przestrzeni lub pomiary ciśnieniowe na obiektach w opływie, bardzo często są prowadzone w ilości kilkudziesięciu albo kilkuset punktów pomiarowych, co wymaga zastosowania odpowiedniego systemu pozwalającego na pomiar tak dużej ilości ciśnień.

Ze stosowania znane jest urządzenie, w którym stosowany jest jeden przetwornik ciśnienia, natomiast skanowane są ciśnienia podane z poszczególnych punktów pomiaru. To znane urządzenie pracuje jak multiplexer pneumatyczny. Urządzenie to jednak charakteryzuje się wolnym cyklem pomiarowym przy większej ilości punktów, przy czym cykl pomiarowy może trwać kilka- albo kilkanaście sekund. W drugim znanym urządzeniu zastosowano taką ilość przetworników ile jest punktów pomiarowych, które mają zostać skanowane, natomiast sygnał wyjściowy jako napięciowy jest multipleksowany oraz jest zastosowane jedno wyjście. To znane urządzenie jest szybsze od poprzedniego, jednak brak jest jednoczesnego pomiaru i wymaga on zastosowania specjalizowanego, dedykowanego sterownika. Ten znany skaner, pokazany na pos. I, stanowi zamknięte urządzenie, które posiada ograniczenia, z których głównym jest to, że wszystkie wejścia posiadają wspólne wyprowadzenie, co uniemożliwia pomiar ciśnienia różnicowego w dowolnym miejscu na obiekcie.

Celem wynalazku było opracowanie nowego skanera ciśnień różnicowych, który umożliwi swobodny dobór sposobu prowadzenia pomiaru.

Skaner ciśnień różnicowych zawierający obudowę zawierającą otwory przelotowe połączone z wejściami pneumatycznymi połączonymi z przetwornikami ciśnienia, według wynalazku charakteryzuje się tym, że wejścia pneumatyczne są od siebie separowane, a co najmniej dwa wejścia pneumatyczne są połączone z przetwornikiem ciśnienia, przy czym ilość wzmacniaczy pomiarowych jest równa ilości przetworników ciśnienia, a jeden przetwornik ciśnienia jest połączony z jednym wzmacniaczem pomiarowym, a ponadto każdy wzmacniacz pomiarowy ma odrębne wyjście napięciowe.

Korzystnie przetwornik ciśnienia jest krzemowy piezorezystywny, zaś przetworniki ciśnienia są pogrupowane w moduły, przy czym każdy moduł zawiera parzystą ilość przetworników ciśnienia, przy czym przetworników ciśnienia w module jest szesnaście albo trzydzieści dwa albo sześćdziesiąt cztery.

Skaner ciśnień różnicowych według wynalazku nie ma wspólnego wejścia ciśnieniowego, lecz posiada oddzielne czujniki ciśnienia, których separacja pozwala na prowadzenie pomiarów różnicowych, dwukierunkowych w dowolnym miejscu badanego obiektu. Ten nowy skaner ciśnień różnicowych zbudowany jest w oparciu o krzemowe piezorezystywne przetworniki ciśnienia, które pogrupowane są parzyście w moduły. Najbardziej optymalne są moduły, które posiadają szesnaście kanałów, co odpowiada zastosowaniu trzydziestu dwóch rurek. Wyjścia ze wzmacniaczy są kierowane do łącza wyjściowego w ilości odpowiadającej ilości kanałów. To nowe urządzenie, według wynalazku umożliwia, w przy-

padku pracy urządzenia w trybie pracy równoległej, na jednoczesny pomiar wszystkich punktów ciśnienia, a nie na pomiar rozłożony w czasie. W przypadku pracy urządzenia w trybie przetwarzania kolejnego, skaner ciśnień różnicowych według wynalazku pozwala na swobodny dobór czasu skanowania poprzez ustawienie częstotliwości próbkowania systemu. Skaner ciśnień różnicowych według wynalazku jest urządzeniem elastycznym w działaniu i umożliwia współpracę z dowolnym systemem rejestracji danych. Pozwala on również na swobodny dobór sposobu pomiaru, który może być zarówno sekwencyjny, jak również równoległy, w zależności od zastosowanego systemu rejestracji danych i dynamiki sygnału.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym pos. I przedstawia znany układ elektroniczny znanego skanera ciśnień różnicowych, fig. 1 – układ elektroniczny skanera ciśnień różnicowych, natomiast fig. 2 – skaner ciśnień różnicowych w widoku z przodu, góry i lewego boku.

Skaner ciśnień różnicowych, według wynalazku, w przykładzie wykonania zawiera obudowę 1, której najdłuższy bok ma około 15 cm i w której są umieszczone otwory 2 przelotowe z separowanymi od siebie wejściami pneumatycznymi 3. Te wejścia pneumatyczne 3, w ilości po dwa są połączone z przetwornikiem ciśnienia 4, którego wyjścia połączone są ze wzmacniaczem pomiarowym 5, który posiada wyjście napięciowe 6. Każdy przetwornik ciśnienia 4 jest krzemowy piezorezystywny i jest połączony z innym wzmacniaczem pomiarowym 5. Przetworniki ciśnienia 4 są ułożone w moduły, po sześć przetworników ciśnienia 4 w każdym module.

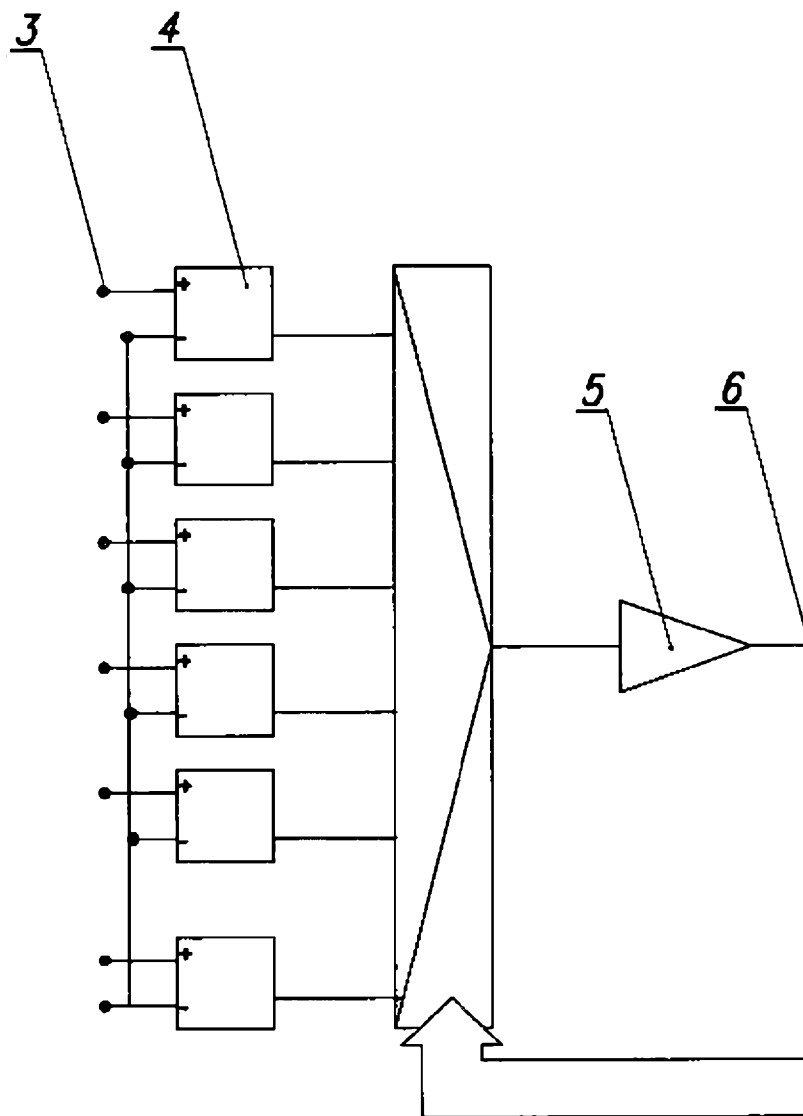
Skaner ciśnień różnicowych, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, taki jak w przykładzie pierwszym, z tym, że w module przetworniki ciśnienia 4 jest trzydzieści dwa.

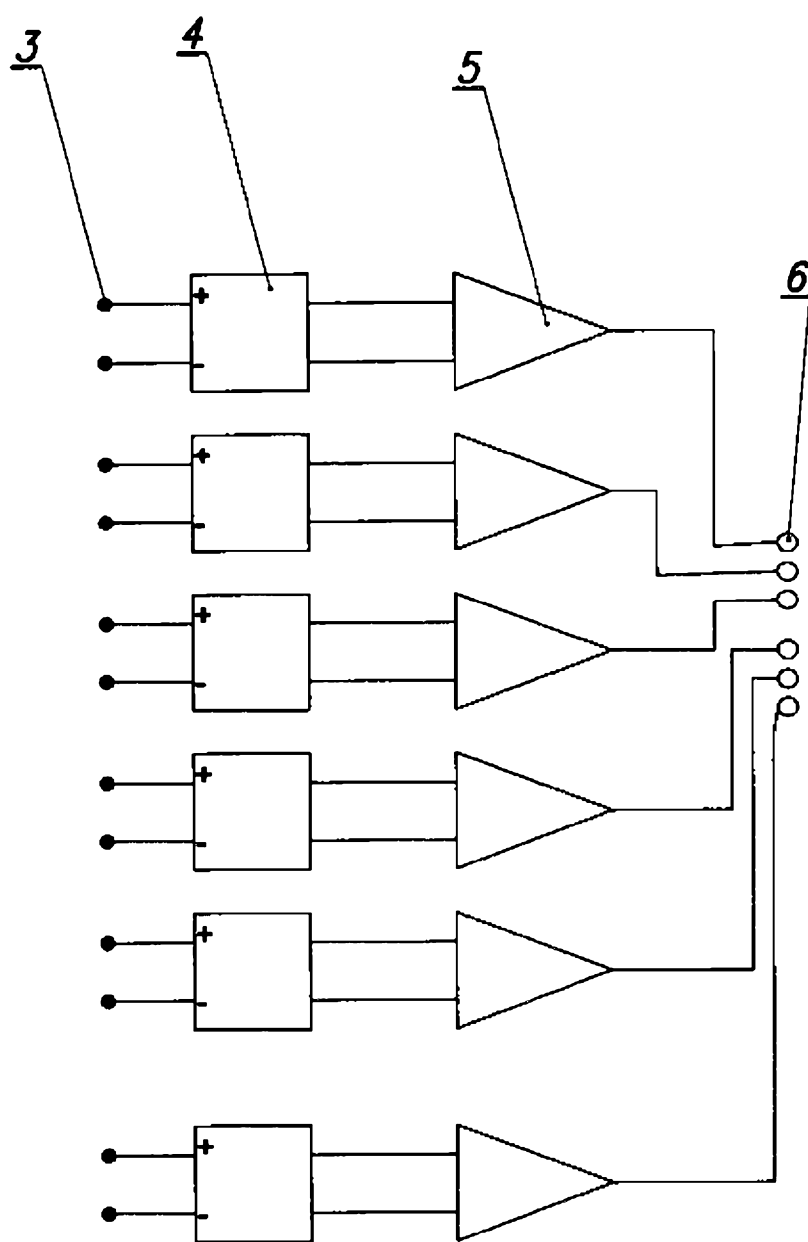
Skaner ciśnień różnicowych, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, taki jak w przykładzie pierwszym, z tym, że w module przetworników ciśnienia 4 jest sześćdziesiąt cztery.

Zastrzeżenia patentowe

1. Skaner ciśnień różnicowych zawierający obudowę zawierającą otwory przelotowe połączone z wejściami pneumatycznymi połączonymi z przetwornikami ciśnienia, **znamienny tym**, że wejścia pneumatyczne (3) są od siebie separowane, a co najmniej dwa wejścia pneumatyczne (3) są połączone z przetwornikiem ciśnienia (4), przy czym ilość wzmacniaczy pomiarowych (5) jest równa ilości przetworników ciśnienia (4), a jeden przetwornik ciśnienia (4) jest połączony z jednym wzmacniaczem pomiarowym (5), a ponadto każdy wzmacniacz pomiarowy (5) ma odrębne wyjście napięciowe (6).
2. Skaner według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przetwornik ciśnienia (4) jest krzemowy piezorezystywny.
3. Skaner według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że przetworniki ciśnienia (4) są pogrupowane w moduły, przy czym każdy moduł zawiera parzystą ilość przetworników ciśnienia (4).
4. Skaner według zastrz. 3, **znamienny tym**, że przetworników ciśnienia (4) w module jest sześćnaście.
5. Skaner według zastrz. 3, **znamienny tym**, że przetworników ciśnienia (4) w module jest trzydzieści dwa.
6. Skaner według zastrz. 3, **znamienny tym**, że przetworników ciśnienia (4) w module jest sześćdziesiąt cztery.

Rysunki

*Pos. 1*

*Fig. 1*

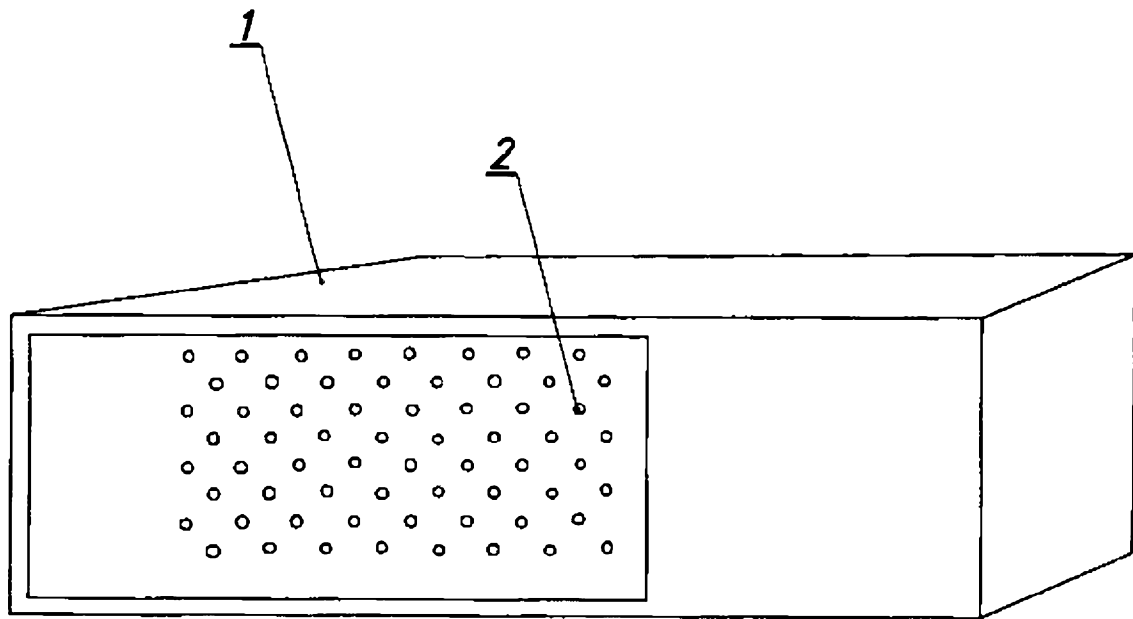


Fig. 2