

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

65913

Patent dodatkowy
do patentu _____

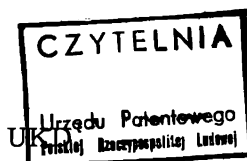
Kl. 42e,23/50

Zgłoszono: 17.III.1970 (P 139 461)

Pierwszeństwo: _____ /

MKP G01f 25/00

Opublikowano: 15.XI.1972



Współtwórcy wynalazku: Eugeniusz Bąk, Kazimierz Stoiński

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Kopalniany czujnik przepływu powietrza

1

Przedmiotem wynalazku jest kopalniany czujnik przepływu powietrza przeznaczony do ciągłego mierzenia przepływu powietrza w podziemnych wyrobiskach kopalnianych i przekazywania wyników pomiaru do centrum zarządzania kopalni.

W celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy w podziemiu kopalni, do każdego wyrobiska musi dopływać określona przepisami ilość powietrza świeżego. Każde zmniejszenie się ilości powietrza w wyrobisku podziemnym poniżej dopuszczalnej normy stwarza poważne zagrożenie dla ludzi tam zatrudnionych. Dlatego też zachodzi konieczność dokonywania kontroli ilości powietrza przepływającej przez te wyrobiska. Dotychczas kontrole takie dokonywano w pewnych odstępach czasu stosując do tego celu rurki spiętrzające lub anomometry. Wadą tego rodzaju urządzeń pomiarowych jest między innymi to, że określają one tylko stan istniejący w momencie pomiaru, nie nadają się natomiast do pomiarów ciągłych. Poza tym urządzenia te wymagają do obsługi odpowiednio przeszkolonego pracownika.

Znane są urządzenia przeznaczone do pomiaru ciągłego zbudowane na zasadzie uchyłnej klapy, której wielkość wychylenia jest w przybliżeniu wprost proporcjonalna do ilości przepływającego powietrza. Wychylenie klapy tych urządzeń jest przetwarzane na impuls elektryczny i w tej postaci przesyłane do centrum zarządzania kopalni. Wadą tych urządzeń jest ich zbyt mała czułość na zmia-

2

ny przepływu powietrza, a zwłaszcza przy bardzo małych prędkościach przepływu. Poza tym urządzenia te są zbyt mało dokładne i mają nieliniową charakterystykę wychylenia w funkcji przepływu powietrza, która dla przetworzenia na charakterystykę liniową wymaga stosowania skomplikowanego układu mechaniczno-elektrycznego. Układ taki powiększa jeszcze bardziej niedokładność i nieczułość przyrządu.

Wspólną wadą wszystkich znanych przyrządów jest ich duża wrażliwość na zapylenie i wilgotność oraz brak jakiegokolwiek zabezpieczenia przeciw-wybuchowego. Dłuższy czas przebywania tych urządzeń w warunkach kopalnianych powoduje zatarcia ich uszczelnień ruchowych i łożysk. Natomiast zawilgocenie elementów elektrycznych ujemnie wpływa na ich parametry pracy, co w konsekwencji prowadzi do błędnych wskazań.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad i niedogodności przez skonstruowanie czujnika niewrażliwego na warunki kopalniane, a przeznaczonego do pracy ciągłej i zdalnego przekazywania wyników pomiaru.

Cel ten został osiągnięty za pomocą czujnika przepływu powietrza według wynalazku. Istota tego czujnika polega na tym, że jest on wyposażony w korpus łożyskowy stanowiący jedną całość ze wspornikiem. Korpus ten jest zamocowany w osłonie rurowej ekscentrycznie w stosunku do jej osi, przy czym z obu stron tego korpusu w osłonie są

zabudowane kraty. Poza tym czujnik ma układ wirujący złożony z koła wirującego i wału wyposażonego w diafragmę przerywającą w czasie wirowania strumień magnetyczny w szczelinie usytuowanej pomiędzy dwoma cewkami umieszczonymi w korku, który razem z uszczelką tworzy szczelne zamknięcie wspornika od góry. Wewnątrz szczeliny układ wirujący czujnika ma spiralne lub promieniowe występy, które wraz z nacięciami spiralnymi na wale są przeznaczone do usuwania zanieczyszczeń z czujnika.

Ostona czujnika składa się z trzech części połączonych ze sobą w jedną całość, przy czym zewnętrzne jej części są ścięte skośnie ku dołowi tak, że tworzy ona trapez w przekroju osiowym płaszczyzną pionową.

Przez wyposażenie czujnika w urządzenie do samooczyszczania w postaci występow w szczelinie układu wirującego i nacięć spiralnych na wale, każde zanieczyszczenie jakie przedostanie się do tego czujnika zostaje natychmiast usunięte na zewnątrz za pomocą tych napięć i występow. Ważną również zaletą czujnika jest to, że jego układ wirujący nie jest obciążony żadnymi dodatkowymi siłami związanymi z przekazywaniem wyników pomiarowych. Poza tym przez skośne ścięcie przedniej i tylnej części osłony oraz przez ekscentryczne zamocowanie korpusu czujnika w osłonie uzyskano nierównomierny profil prędkości, który z jednej strony zmniejsza tarcie spoczynkowe wału w łożyskach, a z drugiej strony czyni układ wirujący bardziej czułym na minimalne nawet zmiany prędkości przepływu powietrza. Zamknięta konstrukcja korpusu, a szczególnie szczelne zamknięcie części elektronicznej czujnika chroni je przed wilgocią i uniemożliwia przenikanie do nich gazów wybuchowych. Okazało się, że taka właśnie konstrukcja czujnika oraz sposób przekazywania wyników pomiaru wybitnie zwiększają jego czułość, zwłaszcza w zakresie małych obrotów.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pionowy przekrój czujnika wzdłuż jego osi, fig. 2 — przekrój układu wirującego wzdłuż linii A—A zaznaczonej na fig. 3, a fig. 3 — fragment układu wirującego w częściowym przekroju w widoku z boku.

Jak uwidoczniono na rysunku kopalniany czujnik przepływu powietrza ma rurową osłonę 1 składającą się z trzech części połączonych ze sobą w jedną całość, przy czym przednia część 1a i tylna część 1c mają skośne ścięcia 2a i 2b tworząc trapez w przekroju osiowym płaszczyzną pionową, skierowany w dół krótszą podstawą. Obie te części są również zaopatrzone w kraty 3a i 3b zabezpieczające czujnik przed większymi przedmiotami, które mogłyby wnikać do wnętrza osłony i zniszczyć lub zablokować jego części wirujące. W środkowej części 1b osłony 1 jest zamocowany wspornik 4 stanowiący jedną całość z łożyskowym korpusem 5. W korpusie tym na łożyskach 6 jest osadzony wirujący układ 7 złożony z wirującego, skrzydełkowego koła 8 zamocowanego sztywno na wale 9, który na drugim końcu ma osadzoną niemagnetycz-

ną diafragmę 10. Diafragma ta przesłania w szczelinie 11 strumień magnetyczny przepływający z cewki 12 elektromagnesu do cewki 13. Obie cewki 12 i 13 są osadzone w korku 14, który wraz z uszczelką 15 zamyka szczelnie dostęp dla gazów i wilgoci do elektromagnetycznego przetwornika sygnałów 16. Poza tym oś 17 korpusu 5 czujnika jest przesunięta ku górze w stosunku do osi 18 osłony 1 tak, aby tworzyły niesymetryczne pole wektorów prędkości F_1 i F_2 . Wewnątrz szczeliny 19 wirujący układ 7 ma wyżłobienie i występy 20 o kształcie promieniowym, odgięte do tyłu lub w postaci spirali. Natomiast na wale 9 dodatkowe nacięcia 21 w formie spirali.

Kopalniany czujnik według wynalazku działa w następujący sposób.

Powietrze przepływające przez wlotową kratę 3a nawet przy bardzo małych prędkościach przekształca się w ruch burzliwy, który powoduje obrót skrzydełkowego koła 8. Nierównomierny rozkład wektorów prędkości F_1 i F_2 powoduje również unoszenie się wału 9 w łożyskach 6. Drgania wirującego układu 7 wywołane ruchem burzliwych oraz unoszenie się wału 9 powodują zmniejszenie się tarcia spoczynkowego i łatwy rozruch czujnika. Wraz z wałem 9 obraca się diafragma 10, która w szczelinie 11 przesłania strumień magnetyczny z prędkością zmieniającą się w zależności od prędkości przepływu powietrza. Zmiana natężenia strumienia magnetycznego jest przetwarzana na sygnały elektryczne za pomocą elektromagnetycznego przetwornika sygnałów 16 i w tej postaci przesyłana do centrum zarządzania kopalni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kopalniany czujnik przepływu powietrza **znamienny tym**, że ma łożyskowy korpus (5) stanowiący jedną całość ze wspornikiem (4), który to korpus jest zamocowany w rurowej osłonie (1) ekscentrycznie w stosunku do jej osi (18) i wewnątrz zaopatrzonego w wirujący układ (7) złożony z wirującego, skrzydełkowego koła (8) oraz z wału (9) wyposażonego w diafragmę (10) przerywającą w czasie wirowania strumień magnetyczny w szczelinie (11) usytuowanej pomiędzy cewkami (12 i 13) umieszczonymi w korku (14), przy czym korek (14) wraz z uszczelką (15) stanowi szczelne zamknięcie elektromagnetycznego przetwornika sygnałów (16), a z obu stron korpusu (5) w osłonie (1) są zabudowane kraty (3a) i (3b).

2. Kopalniany czujnik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że wewnątrz szczeliny (19) wirującego układu (7) ma spiralne lub promieniowe występy (20), a na wale (9) spiralne nacięcia (21).

3. Kopalniany czujnik według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że ma rurową osłonę (1) złożoną z trzech części połączonych ze sobą w jedną całość, z których zewnętrzne części (1a i 1c) są ścięte skośnie ku dołowi tak, aby w przekroju osiowym płaszczyzną pionową tworzyły trapez skierowany krótszą podstawą w dół.

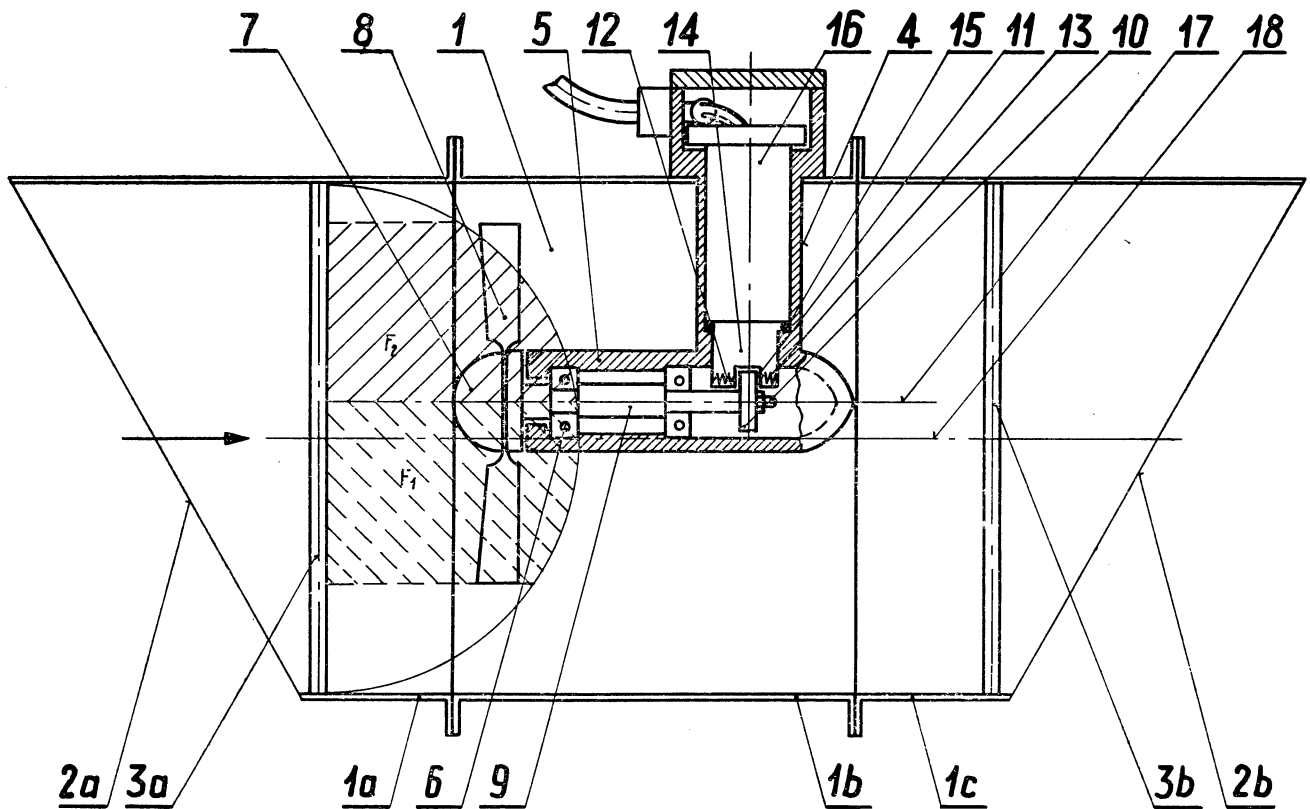


Fig. 1.

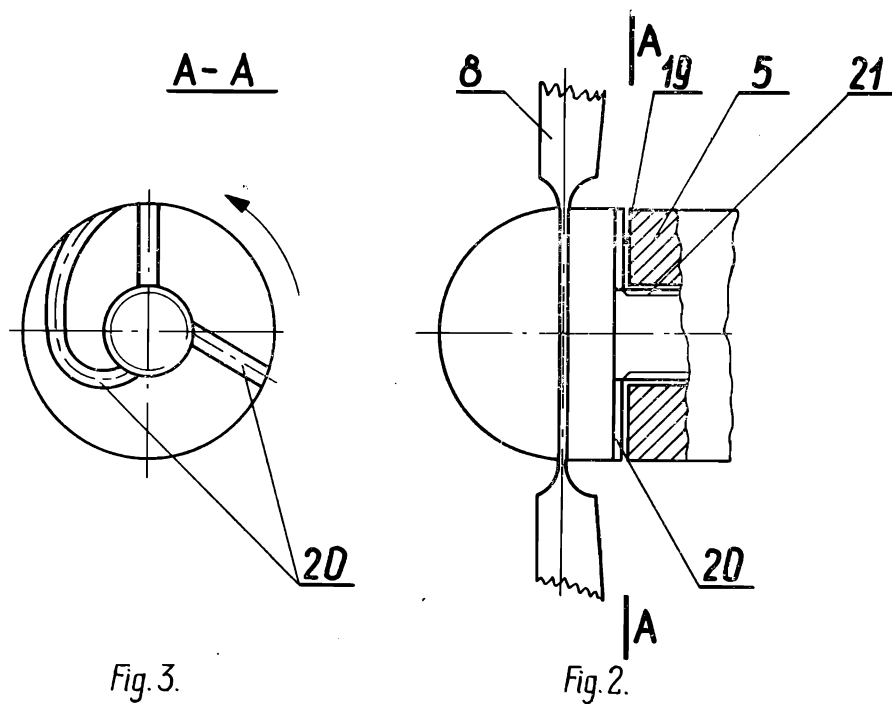


Fig. 3.

Fig. 2.