

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **220083**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397109**

(51) Int.Cl.  
**E21B 47/14 (2006.01)**  
**G01C 7/06 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **24.11.2011**

---

(54) **Urządzenie do pomiaru parametrów przekroju poprzecznego,  
zwłaszcza szybów kopalnianych**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**27.05.2013 BUP 11/13**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**31.08.2015 WUP 08/15**

(73) Uprawniony z patentu:

**OŚRODEK POMIARÓW I AUTOMATYKI  
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO SPÓŁKA  
AKCYJNA, Zabrze, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JERZY JAKUBOWSKI, Zabrze, PL**  
**ANDRZEJ WARACHIM, Gliwice, PL**  
**JANUSZ GUZIK, Gliwice, PL**  
**TADEUSZ SKUBIS, Gliwice, PL**  
**KRZYSZTOF KONOPKA, Rybnik, PL**  
**JANUSZ TOKARSKI, Zabrze, PL**  
**ARTUR GANCARCZYK, Ruda Śląska, PL**  
**WALDEMAR GRYGA, Gliwice, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Krzysztof Dorębski**

---

**PL 220083 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru parametrów przekroju poprzecznego, zwłaszcza szybów kopalnianych, mające zastosowanie w szczególności do kontroli lokalnych deformacji obudowy szybów górniczych, a także studni głębinowych, jak również wysokich przewodów kominowych np, kominów elektrowni.

Szyb, jako podstawowy składnik systemu transportu pionowego oraz wentylacji zakładu górniczego, ulega w trakcie swej eksploatacji różnym uszkodzeniom wskutek oddziaływań dynamicznych (drgań), geologicznych i atmosferycznych. Występują wtedy zwykle lokalne deformacje obudowy szybowej powodujące zmiany parametrów geometrii obudowy szybowej, a w konsekwencji nierówności przewodników naczyń wyciągowych, co może prowadzić do ewentualnego zakleszczenia, wypadnięcia naczynia lub jego zaczepienia o obudowę albo element zbrojenia szybu. W tej sytuacji niezbędne jest okresowe monitorowanie istotnych parametrów geometrii szybu, szczególnie mających kluczowe znaczenie: pionowości szybu oraz kształtu obwiedni jego przekroju poprzecznego.

Znane i stosowane dotychczas urządzenia do kontroli i rejestracji stanu obudowy szybów bazują na obserwacji szybu za pomocą opuszczanych w głąb na linie zespołów przyrządów optycznych, np. kamer, z których sygnały przekazywane są do sterowników połączonych z komputerem rejestrującym i analizującym przesłane dane.

Z polskiego opisu patentowego nr 209207 wynalazku, znany jest układ zdalnej kontroli szybów kopalnianych, który zawiera czujniki atmosfery szybowej i kamerę zamontowane na opuszczanej w głąb szybu kapsule, połączone linią transmisyjną z urządzeniami rejestrującymi ulokowanymi na stanowisku powierzchniowym. Układ charakteryzuje się tym, że wejście sterujące zdalnie sterowanej kamery połączone jest poprzez separator iskrobezpieczeństwa oraz konwerter transmisyjny stanowiący jeden z elementów centralnego zespołu sterującego z linią transmisji sygnałów telemetrycznych umieszczona w rdzeniu liny wyciągowej utrzymującej kapsułę. Wyjście sterujące kamery połączone jest poprzez komutator oświetlenia z rozmieszczonymi w płaszczyźnie obrotu kamery reflektorami oświetlającymi szyb. Wyjście wizyjne kamery włączone jest do nadajnika radiowego, który połączony jest z anteną kierunkową skierowaną do wylotu szybu. W urządzeniu rejestrującym, zlokalizowanym na stanowisku powierzchniowym, linia transmisyjna sygnałów telemetrycznych sprzęgnięta jest elektrycznie poprzez separator iskrobezpieczeństwa z interfejsem wejściowym komputera, a do innego interfejsu wejściowego tego komputera włączony jest odbiornik radiowy z anteną kierunkową skierowaną w głąb szybu.

Znane jest również, z polskiego opisu patentowego nr 192933 wynalazku przenośne urządzenie do kontroli i rejestracji stanu obudowy i wyposażenia szybów górniczych, które zawiera samochód specjalny wyposażony w wysięgnik i kołowrót z nawiniętą liną, przyczepioną swobodnym końcem do cylindrycznej obudowy, w której umieszczone są kamery i źródło światła.

Urządzenie charakteryzuje się tym, że lina jest nieodkrętna, najlepiej płaska, a zamknięta z obu stron obudowa, posiada w dolnej części nad pionową wideokamerą pilotującą, przynajmniej cztery wideokamery poziome, rozmieszczone równomiernie na całym obwodzie, na stałych wspornikach za pierścieniem świetlnym wbudowanym w jej powierzchnię boczną, połączonym z usytuowanymi wyżej akumulatorami układu zasilania, podłączonym także do zabudowanego nad nim układu nadawczo odbiorczego. Układ nadawczo odbiorczy włączony jest przez nadajnik i odbiornik do anteny zamocowanej na zewnątrz obudowy, przekazującej sygnały wizji i fonii bezprzewodowo poprzez drugą antenę zawieszoną nad szybem do monitora w samochodzie. Ustawiona wewnątrz obudowy niedomknięta butla z gazem obojętnym, utrzymuje wewnątrz obudowy stałe nadciśnienie izolujące od atmosfery kopalnianej.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia umożliwiającego pomiar, rejestrację i analizę wyników pomiaru podstawowych parametrów geometrii szybu, tj. pionowości szybu oraz jego przekroju poprzecznego, ponadto zapewniającego skuteczność pomiaru, bezpieczeństwo, jak również prostotę obsługi.

Urządzenie do pomiaru parametrów przekroju poprzecznego, według wynalazku, zawiera pomiarowy moduł wyposażony w sterowniczy blok, zasilający blok i przenośny komputer, które są umieszczone w opuszczanej w głąb szybu rewizyjnej kapsule zintegrowanej z podstawą skanującego modułu.

Urządzenie charakteryzuje się tym, że na napędzanym silnikiem obrotowym elemencie ma umiejscowiony ultradźwiękowy przetwornik, a na postawie ma zamocowany sterownik silnika oraz

współpracujące ze sterownikiem, co najmniej dwa nieruchome ultradźwiękowe przetworniki. Kąt pomiędzy ultradźwiękowymi wiązkami pomiarowymi nieruchomych ultradźwiękowych przetworników zawiera się w przedziale od  $45^\circ$  do  $135^\circ$ , korzystnie wynosi  $90^\circ$ .

Pożądane jest, kiedy ultradźwiękowy przetwornik jest połączony ze sterownikiem silnika łączem bezprzewodowym.

Szczególnie celowe jest przy tym, kiedy silnik ma postać silnika krokowego.

Według preferowanej realizacji obrotowy element ma postać ramienia z przeciwwagą.

Najlepiej jest przy tym, kiedy przeciwwaga zawiera łącze bezprzewodowe oraz moduł zasilający.

Podobne korzyści uzyskuje się również, kiedy obrotowy element ma postać tarczy.

Urządzenie według wynalazku, dzięki wykorzystaniu w przedstawionym zestawieniu ultradźwiękowych przetworników, pozwala na dokonywanie skutecznych i bezpiecznych pomiarów. Dodatkową jego zaletą jest niewrażliwość na zanieczyszczenia występujące w obudowie szybu jak również możliwość programowej korekty zmian położenia środka okręgu średniego związanego z drganiami kapsuły rewizyjnej, a tym samym eliminacja kosztownego układu żyroskopu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w przekroju pionowym w ujęciu schematycznym, a fig. 2 przedstawia urządzenie w widoku od dołu również w ujęciu schematycznym.

Urządzenie według wynalazku ma pomiarowy moduł 1 złożony ze sterowniczego bloku 2, zasilającego bloku 3 i przenośnego komputera 4. Pomiarowy moduł 1 umieszczony jest w rewizyjnej kapsule 5 zintegrowanej z podstawą 6 skanującego modułu 7. Skanujący moduł 7 ma zamocowany na podstawie 6 sterownik 8 krokowego silnika 9 usytuowanego w osi pionowej urządzenia. Na napędzanym silnikiem 9 obrotowym elemencie 10 w postaci ramienia z przeciwwagą 11 moduł 7 ma umieszczony ultradźwiękowy przetwornik 12. Przeciwwaga 11 zawiera bezprzewodowe łącze skojarzone ze sterownikiem 8 oraz moduł zasilający w postaci akumulatora. Na podstawie 6 moduł 7 ma zamocowane dwa nieruchome ultradźwiękowe przetworniki 13 usytuowane tak, że kąt pomiędzy ich ultradźwiękowymi wiązkami pomiarowymi jest równy  $90^\circ$ . Urządzenie opuszcza się na linie 14 w głąb szybu 15 i za pomocą przetworników 13 dokonuje się serii pomiarów odległości definiujących położenie środka okręgu średniego związanego z drganiami kapsuły 5. Za pomocą przetwornika 12, poprzez wykonanie serii pomiarów odległości na zadanych głębokościach szybu 15, dokonuje się pomiarów rzeczywistego profilu okrągłości tarczy szybowej. Wszystkie wyniki pomiarów przesyłane są poprzez sterowniczy blok 2 do przenośnego komputera 4, gdzie następuje ich programowa analiza jak również eliminacja na drodze statystycznej błędów systematycznych pomiarów wynikających z charakterystyki kierunkowej przetworników 12 i 13, z pionowego przepływu powietrza w szybie, a także z przypadkowych drgań rewizyjnej kapsuły 5. Przykładowy widok jednej z możliwych wizualizacji zebranych parametrów przedstawiono poniżej.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru parametrów przekroju poprzecznego, zwłaszcza szybów kopalniowych, zawierające pomiarowy moduł wyposażony w sterowniczy blok, zasilający blok i przenośny komputer, umieszczone w opuszczanej w głąb szybu rewizyjnej kapsule zintegrowanej z podstawą skanującego modułu, **znamiennie tym**, że na napędzanym silnikiem (9) obrotowym elemencie (10) ma umieszczony ultradźwiękowy przetwornik (12), a na podstawie (6) ma zamocowany sterownik (8) silnika (9) oraz współpracujące ze sterownikiem (8), co najmniej dwa nieruchome ultradźwiękowe przetworniki (13), przy czym kąt pomiędzy ultradźwiękowymi wiązkami pomiarowymi nieruchomych ultradźwiękowych przetworników (13) zawiera się w przedziale od  $45^\circ$  do  $135^\circ$ , korzystnie wynosi  $90^\circ$ .

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ultradźwiękowy przetwornik (12) jest połączony ze sterownikiem (8) silnika (9) łączem bezprzewodowym.

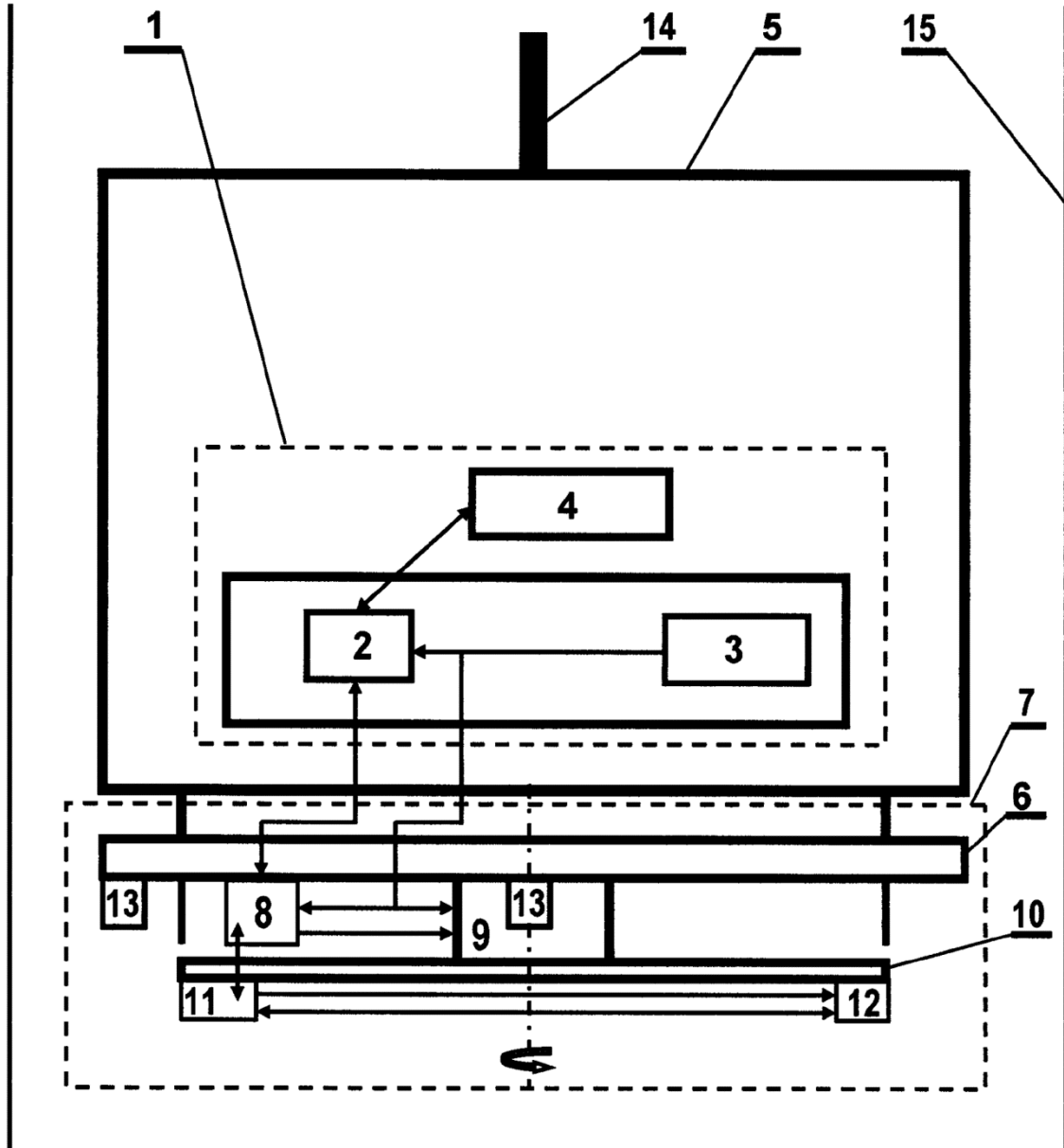
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że silnik (9) ma postać silnika krokowego.

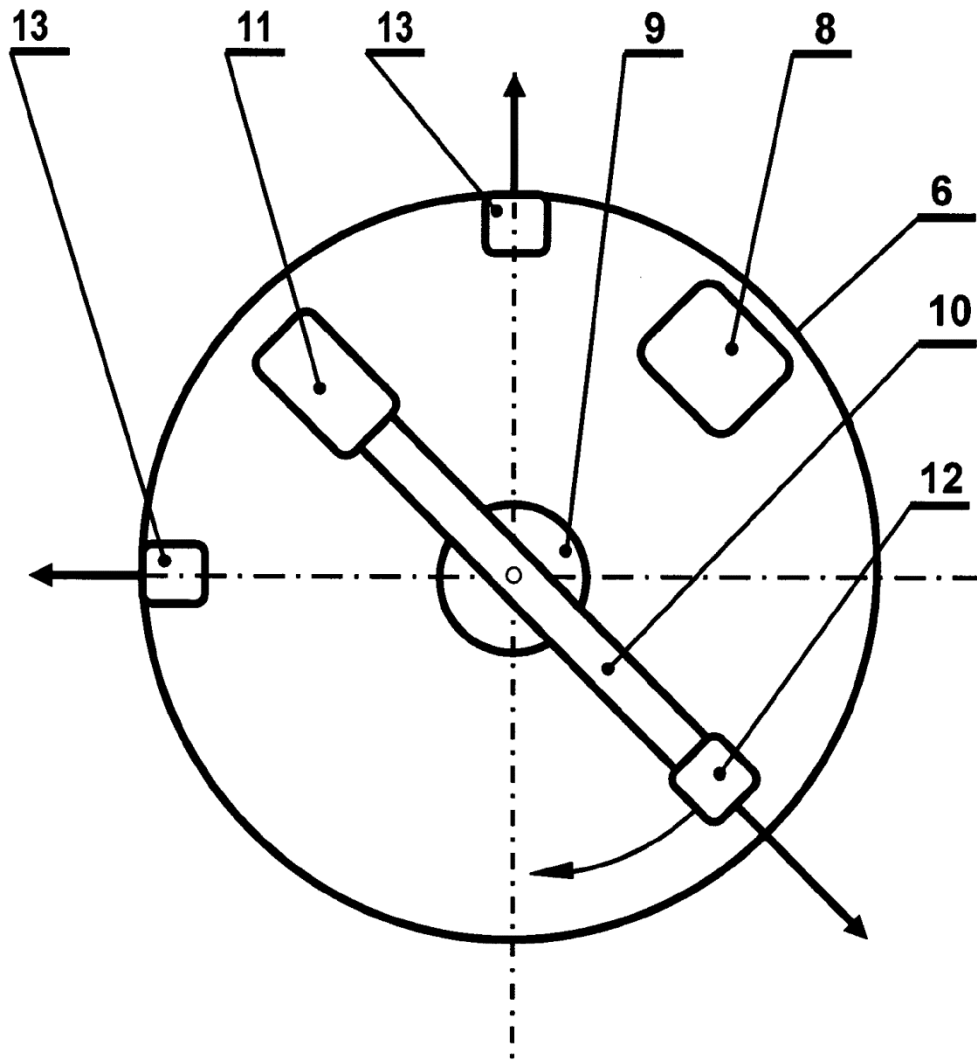
4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że obrotowy element (10) ma postać ramienia z przeciwwagą (11).

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że przeciwwaga (11) zawiera łącze bezprzewodowe oraz moduł zasilający.

6. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że obrotowy element (10) ma postać tarczy.

## Rysunki

*fig. 1*



**fig. 2**

