RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235879**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427610**

(22) Data zgłoszenia: **31.10.2018**

(51) Int.Cl.
G01B 5/30 (2006.01)
G01B 7/16 (2006.01)
E21F 17/18 (2006.01)
B66B 17/00 (2006.01)

(54) **Urządzenie do pomiaru ciągłego rozwartości rys, szczelin lub pęknięć zwłaszcza w obudowie szybu górniczego lub w wielkogabarytowych komorach górniczych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
04.05.2020 BUP 10/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
02.11.2020 WUP 17/20

(73) Uprawniony z patentu:
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WOJCIECH JAŚKOWSKI, Kraków, PL
MATEUSZ JABŁOŃSKI, Dąbrowa Szlachecka, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Andrzej Rosa

PL 235879 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru ciągłego rozwartości rys, szczelin lub pęknięć zwłaszcza w obudowie szybu górniczego lub w wielkogabarytowych komorach górniczych. Wynalazek znajduje zastosowanie przy monitoringu ciągłym zmian rozwartości rys i szczelin w dowolnych budowlach.

Pionowe zmiany długości (ściskania lub rozciągania) są jednymi z najgroźniejszych, a praktycznie zawsze występujących, rodzajów odkształceń w odniesieniu do rury szybowej i do całego szybu. Codzienne i okresowe rewizje szybów poprzez optyczną (wizualną) ocenę zmian mają zapewnić bezpieczeństwo jego użytkowania. W przypadku szybów murowanych jednym z najwcześniejszych objawów deformacji szybów górniczych są rysy i mikropęknięcia. Zaś w bardzo sztywnych szybach z obudową tubingową łączoną z betonową w prognozowanych miejscach występowania największych odkształceń jako jedyne miejsca upodatnienia posiadają szczeliny pikotażowe wypełnione drewnem lub szczeliny technologiczne wypełnione blachą ołowianą. Eksploatacja prowadzona jest coraz częściej w filarach szybów, górniczych nawet na znacznych głębokościach, poprzedzona prognozami opartymi na parametrach eksploatacji i górotworu, które ciągle są obarczone dużym błędem związanym z niepewnością rozpoznania wszystkich nieciągłości górotworu oraz warunków hydrogeologicznych. Szybka detekcja szczelin oraz ich monitoring w ramach rewizji szybu w najbardziej zagrożonych odcinkach jest dodatkowo kontrolowany poprzez pomiary geodezyjne, m.in. na pionowych liniach pomiarowych, rozproszonych punktach pomiarowych lub w ramach skaningu laserowego. Realizacja takich pomiarów wymaga jednak wielogodzinnych przerw w funkcjonowaniu szybu górniczego i naraża na niebezpieczeństwo mierniczych. Ponadto wykonywana cyklicznie nie daje ciągłego obrazu zmian. Nienormatywne zmiany, wynikające z błędnej prognozy, niepełnego rozpoznania geologicznego czy wystąpienia nierozpoznanych kurzawek lub niekorzystnych warunków hydrogeologicznych, mogą doprowadzić do wdarcia się do szybu znacznej ilości wody połączonej z wypływem luźnego materiału skalnego, co skutkować może nawet koniecznością wyłączenia szybu z użytkowania. Analogiczna sytuacja może dotyczyć wielkogabarytowych komór górniczych, które podlegają podobnym jak szyby wpływom, a ich rozmiar uniemożliwia bezpośredni dostęp do szczelin lub rys i pomiar ich rozwartości.

Z opisu: patentowego nr PL 212870 znane jest urządzenie do pomiaru szerokości rozwarcia rys w obiektach budowlanych, które składa się z górnej oraz dolnej wyskalowanej płytki zaopatrzonych w otwory mocujące, umożliwiające sztywne zamocowanie górnej i dolnej płytki do badanego elementu, w ten sposób, że płytka dolna i płytka górna mocowane są do powierzchni po przeciwległych stronach rysy płytki te są częściowo nasunięte na siebie, zaś płytka górna usytuowana jest nad płytką dolną w sposób umożliwiający ich wzajemny przesuw. Co istotnej to rozwiązanie wymaga operatora, który przeczyta odczyty ze skali. Dlatego zapewnienie ciągłych, bardzo dokładnych obserwacji w obszarach szczególnie zagrożonych powinno być priorytetem.

Dotychczas w szybie metryczne pomiary wykonywane są przez mierniczych, a zmiany w obmurzu szybu ocenia się podczas codziennych rewizji. Metryczny monitoring ciągły rozwartości rys i szczelin z sygnalizacją diodową zmienia jakość rewizji w znaczący sposób oraz zastępuje część pomiarów geodezyjnych. Dzięki wynalazkowi możliwe jest ograniczenie liczby osób przebywających w szybie podczas pomiarów, ograniczenie czasu wyłączenia szybu z ruchu oraz monitoring ciągły zmian rozwartości rys i szczelin pozwalający na maksymalnie szybką reakcję w przypadku zbyt dynamicznych zmian przekraczających określone przez odpowiednie organy wartości, wraz z możliwością analizy zapisanego materiału pomiarowego.

Urządzenie według wynalazku do pomiaru szerokości rozwarcia rys, szczelin lub pęknięć zwłaszcza w obudowie szybu górniczego lub w wielkogabarytowych komorach górniczych, składa się z pierwszej płytki oraz drugiej płytki zaopatrzonych w otwory mocujące, umożliwiające sztywne zamocowanie pierwszej płytki i drugiej płytki do badanego elementu, w ten sposób, że pierwsza płytka i druga płytka mocowane są do powierzchni po przeciwległych stronach rysy, szczeliny lub pęknięcia charakteryzuje się tym, że zawiera urządzenie rejestrujące dołączone do pierwszej płytki wyposażone w mikrokontroler połączony z pamięcią, modułem bluetooth oraz diodami. Mikrokontroler połączony jest przewodem z czujnikiem rezystancyjnym połączonym w sposób trwały z pierwszą płytką, a moduł przesuwny zapewnia suwak czujnika połączony trwale z drugą płytką.

Rozwiązanie według wynalazku zapewnia eliminację zagrożeń mierniczych podczas pomiarów geodezyjnych, zmniejszenie kosztów obserwacji metrycznych obudowy szybów, metryczny monitoring ciągły zmian, możliwość analizy trendu zmian na podstawie zapisanych danych.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z boku, a fig. 2 przedstawia widok z przodu zamocowanego w szybie górniczym urządzenia według wynalazku.

Urządzenie składa się z dwóch stalowych płytek 1 i 2 przymocowanych do obmurza. Do pierwszej płytki 1 przymocowany jest rezystancyjny czujnik zmian długości 3, a do drugiej płytki 2 – jego część ruchoma 4. Zmiany położenia części ruchomej 4 odpowiadające zmianom rozwartości rysy lub szczeliny powodują zmianę oporności rezystancyjnego czujnika zmian długości 3, która to wielkość po przesyle przewodem zasilająco-sygnałowym 5 do urządzenia rejestrującego 6 wyposażonego w mikrokontroler 7 jest zapisywana na analogowo-cyfrowej karcie pamięci 8 oraz przesyłana przez moduł bluetooth 9 do uprawnionego odbiorcy. Ponadto jest przeliczana na określone przez uprawnione osoby konkretne wartości zmian rozwartości i reprezentowana poprzez zapalenie się kolejnych diod 10. Liczba diod 10 jest dostosowywana indywidualnie do prognozowanych zjawisk zachodzących w obiekcie. Płytkom 1 i 2 zapewniono taki odstęp 11 od obmurza szybu, by nie wpływał on na wskazania systemu (Fig. 2).

Działanie wynalazku polega na ciągłym monitoringu zmian położenia głowic odczytowych na przymiarach elektronicznych, które spowodowane są zmianami rozwartości rysy lub szczeliny, zwłaszcza w obudowie szybu górniczego. Diodowy system monitoringu ciągłego z możliwością obserwacji zmian poprzez diody 10, ale zapisujący w sposób quasi ciągły obserwacje na analogowo-cyfrowej karcie pamięci 8 i przekazujący dane obserwacyjne do uprawnionego odbiorcy przez moduł bluetooth 9, oparty na rezystancyjnych czujnikach zmian długości 3 dzięki skoncentrowaniu systemu w układ pomiarowy linią transmisyjną sygnałów telemetrycznych daje natychmiastową odpowiedź na temat zmian już podczas codziennej rewizji. W przypadku stwierdzenia przekroczenia ustalonych norm, rzeczoznawca oceni na podstawie zapisanych wskazań czujnika trend i zagrożenie wynikające z zachodzących zmian.

Lista oznaczeń odsyłających

1 – pierwsza płytka
2 – druga płytka
3 – rezystancyjny czujnik zmian długości
4 – część ruchoma rezystancyjnego czujnika zmian długości
5 – przewód zasilająco-sygnałowy
6 – urządzenie rejestrujące
7 – mikrokontroler
8 – pamięć
9 – moduł bluetooth
10 – diody
11 – odstęp od obmurza

Zastrzeżenie patentowe

1. Urządzenie do pomiaru szerokości rozwarcia rys, szczelin lub pęknięć zwłaszcza w obudowie szybu górniczego lub w wielkogabarytowych komorach górniczych, które składa się z pierwszej płytki (1) oraz drugiej płytki (2) zaopatrzonych w otwory mocujące, umożliwiające sztywne zamocowanie pierwszej płytki (1) i drugiej płytki (2) do badanego elementu, w ten sposób, że pierwsza płytka (1) i druga płytka (2) mocowane są do powierzchni po przeciwległych stronach rysy, szczeliny lub pęknięcia **znamienne tym**, że zawiera urządzenie rejestrujące (6) dołączone do pierwszej płytki (1) wyposażone w mikrokontroler (7) połączony z pamięcią (8), modułem bluetooth (9) oraz diodami (10), jednocześnie mikrokontroler (7) połączony jest przewodem (5) z czujnikiem rezystancyjnym (3) połączonym w sposób trwały z pierwszą płytką (1), a część ruchoma (4) rezystancyjnego czujnika zmian długości połączona jest trwale z drugą płytką (2).

Rysunki

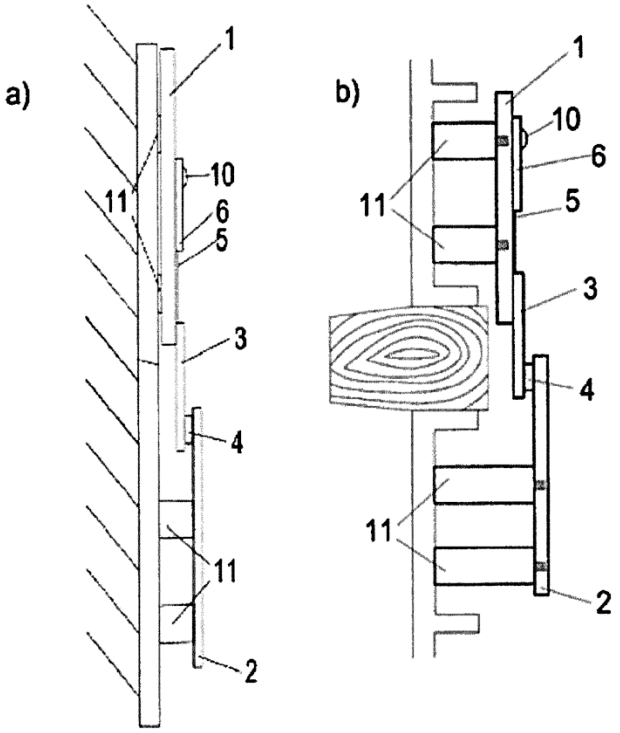
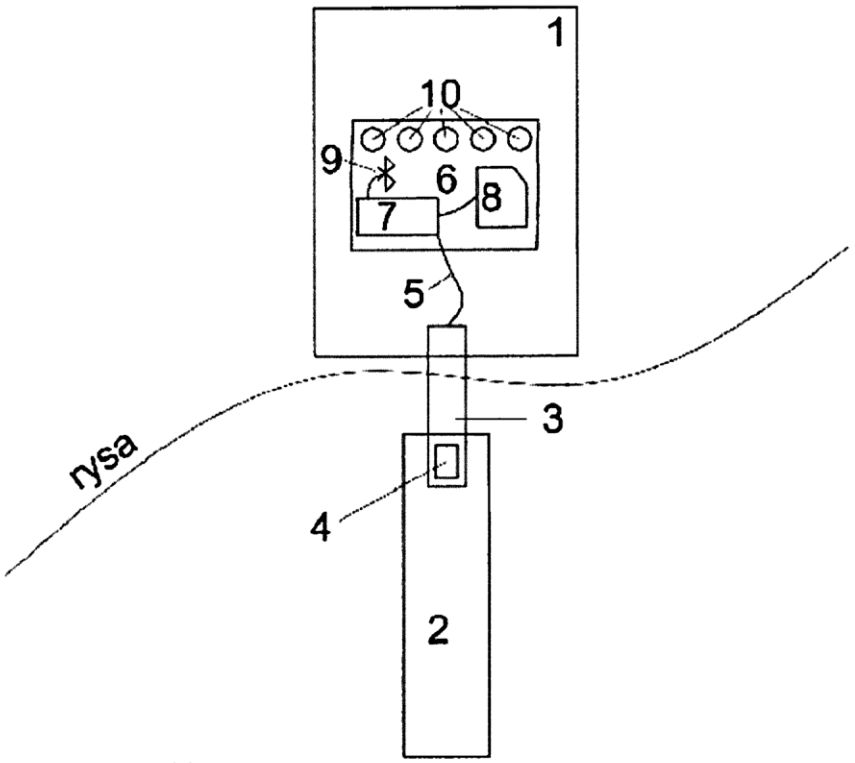


Fig. 1



b)

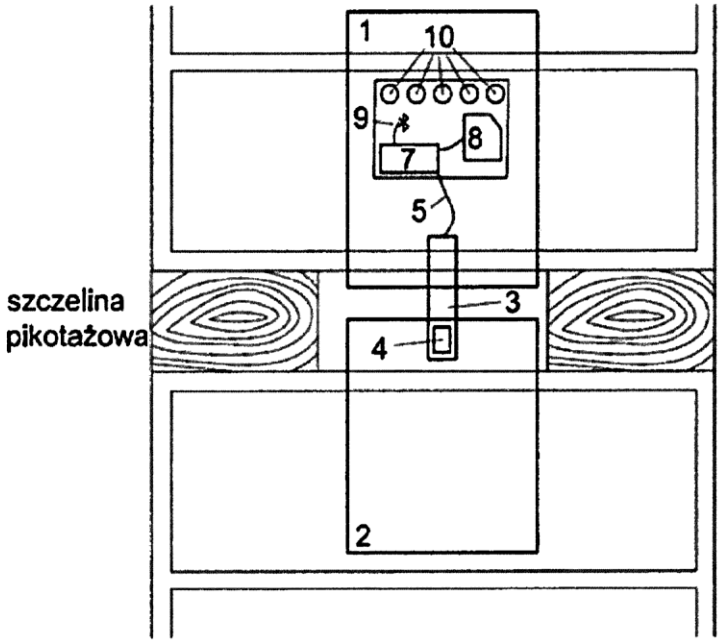


Fig. 2