RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **236254**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427616**

(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) **Opaskowy układ pomiarowy zmian przekroju poprzecznego do monitoringu ciągłego, zwłaszcza obmurza szybu górniczego, zwłaszcza o przekroju eliptycznym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
04.05.2020 BUP 10/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.12.2020 WUP 21/20

(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

PL 236254 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest opaskowy układ pomiarowy zmian przekroju poprzecznego do monitoringu ciągłego, zwłaszcza obmurza szybu górniczego, zwłaszcza o przekroju eliptycznym (w tym kołowym).

W wyniku eksploatacji górniczej rura szybowa ulega deformacjom w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Prognozy dotyczące wpływów owej eksploatacji oraz okresowe rewizje szybowe i geodezyjne kontrole stanu obudowy szybu mają zapewnić jego bezpieczeństwo. Jednak prognozy podawane są zawsze z pewną błędnością wynikającą z przyjmowanych parametrów wydobycia oraz niepewnością co do stabilności górotworu czy nieujawnionych nieciągłości lub pustek czy kurzawek w pobliżu szybu. Okresowe rewizje sprowadzają się do obserwacji przez uprawnione osoby obmurza szybu, co przy słabym oświetleniu i odległości kilku metrów warunkuje widoczność tylko większych zmian, a okresowe pomiary geodezyjne określają stan obmurza tylko w chwili pomiaru, nie dając odpowiedzi na trend zmian i nie zapewniają ciągłości obserwacji, stwarzając dodatkowo niebezpieczeństwo dla mierniczych i wyłączając szyb z pracy na wiele godzin. Monitoring ciągły umożliwiają czujniki zmian długości mierzące odległości pomiędzy punktami, dotychczas instalowane w poprzek światła szybu. W powyższym przykładzie zastosowania, wykorzystanym podczas uszczelniania (iniekcji wysokociśnieniowych) szybu Kościuszko w KS Wieliczka możliwe było takie rozwiązanie, ponieważ jest to szyb wentylacyjny, nieruchowy. W innym przypadku takie rozwiązanie uniemożliwiłoby ruch klatki szybowej.

Celem wynalazku jest umożliwienie obserwacji ciągłych, metrycznych zmian przekroju poprzecznego obmurza szybu górniczego, zwłaszcza o przekroju eliptycznym, w tym kołowym, przy zapewnieniu możliwości poruszania się klatki szybowej w świetle szybu i zapewnieniu maksymalnej trwałości przyrządom pomiarowym. Wcześniejsze rozwiązania bazowały na ciągłym monitoringu zmian przekroju poprzecznego poprzez umieszczenie prostopadłych do siebie cięgien, które uniemożliwiały ruch klatki szybowej i skipów w świetle szybów. Opracowane rozwiązanie eliminuje ten problem.

Niniejsze rozwiązanie umożliwia wykonywanie ciągłych pomiarów zmian przekroju poprzecznego obmurza szybu z możliwością zapisu i analizy danych, przy zapewnieniu i ruchowości szybu i bezpieczeństwa systemu pomiarowego. Ogranicza też czas narażenia pomiarowych na niebezpieczeństwo w trudnych warunkach pomiarów szybowych.

Zgodnie z wynalazkiem, w opaskowym układzie pomiarowym zmian przekroju poprzecznego do monitoringu ciągłego, zwłaszcza obmurza szybu górniczego, zwłaszcza o przekroju eliptycznym zawierający punkty pomiarowe połączone parą cięgien, dwa punkty pomiarowe wyposażone są w mocowania pierwszego końca ćwierćosiowego cięgna pomiarowego, którego drugi koniec zakończony jest sprężyną zwrotną potencjonometru liniowego w sąsiednich punktach pomiarowych. W połowie odległości pomiędzy punktami pomiarowymi do cięgien zamocowane są uchwyty podtrzymujące, a ponadto potencjometry liniowe, połączone są kablem zasilająco-przemysłowym z koncentratorem poziomu, który połączony jest z mikrokontrolerem, pamięcią i modułem bluetooth.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. przedstawia schemat układu pomiarowego zmian przekroju poprzecznego.

W opaskowym układzie pomiarowym zmian przekroju poprzecznego przedstawionym na fig. co ćwierć obwodu rury szybowej (1) zastabilizowano punkt pomiarowy (2). Dwa punkty pomiarowe (2) wyposażono w mocowania (3) ćwierćosiowego cięgna pomiarowego (4) zakończonego sprężyną zwrotną potencjonometru liniowego (6) w sąsiednich punktach pomiarowych (2). W połowie odległości pomiędzy punktami pomiarowymi w obudowie szybu, zamocowano uchwyty podtrzymujące (5), w efekcie czego każde cięgno ćwierćosiowe (4) posiada podtrzymanie swojej pozycji co połowę swojej długości. Cały system osłonięty jest półeliptycznym poliwęglanowym pierścieniem zapewniającym ochronę przed spadającymi do szybu przedmiotami oraz parciem powietrza. Dane obserwacyjne z potencjonometrów liniowych (6) spięte są w układ pomiarowy linią transmisyjną sygnałów telemetrycznych (kablem zasilająco-przesyłowym) do koncentratora poziomu (7) zasilanego z sieci energetycznej. Koncentrator poziomu (7) poprzez mikrokontroler (8) zapisuje dane bezpośrednio, na analogowo-cyfrową kartę pamięci (9) i udostępnia je przez moduł bluetooth (10) lub poprzez linię transmisyjną sygnałów telemetrycznych sprzęgniętą elektrycznie z konwerterem, korzystnie analogowo-cyfrowo, przekazuje dane do centralnego koncentratora danych, połączonego z interfejsem wejściowym komputera, stanowiącego jednocześnie serwer danych.

Działanie wykonanego systemu polega na rejestracji z zadaną częstotliwością wartości z potencjonometrów liniowych (6). Posługiwanie się systemem według zgłoszonego wzoru użytkowego pozwala na obserwację zmian w przekroju poprzecznym rury szybowej o kształcie eliptycznym w sposób ciągły, a w przypadku podłączenia systemu do interfejsu wejściowego komputera – w czasie rzeczywistym. Rozwiązuje to problem braku wiedzy o stanie obmurza szybu pomiędzy seriami pomiarowymi okresowych badań geodezyjnych.

Jednocześnie system umożliwia użytkowanie szybu, co nie było możliwe przy stosowaniu poprzecznych cięgien pomiarowych przecinających światło szybu.

Lista oznaczeń odsyłających

1 – rura szybowa
2 – punkt pomiarowy
3 – mocowania
4 – cięgno
5 – uchwyty podtrzymujące
6 – potencjonometr liniowy
7 – koncentrator poziomu
8 – mikrokontroler
9 – pamięć
10 – moduł bluetooth

Zastrzeżenie patentowe

1. Opaskowy układ pomiarowy zmian przekroju poprzecznego do monitoringu ciągłego, zwłaszcza obmurza szybu górniczego, zwłaszcza o przekroju eliptycznym zawierający punkty pomiarowe (2) połączone parą cięgien (4), **znamienny tym**, że dwa punkty pomiarowe (2) wyposażone są w mocowania (3) pierwszego końca ćwierćosiowego cięgna pomiarowego (4), którego drugi koniec zakończony jest sprężyną zwrotną potencjonometru liniowego (6) w sąsiednich punktach pomiarowych (2), a w połowie odległości pomiędzy punktami pomiarowymi (2) do cięgien (4) zamocowane są uchwyty podtrzymujące (5), ponadto potencjometry liniowe (6) połączone są kablem zasilająco-przemysłowym z koncentratorem poziomu (7), który połączony jest z mikrokontrolerem (8), pamięcią (9) i modułem bluetooth (10).

Rysunek

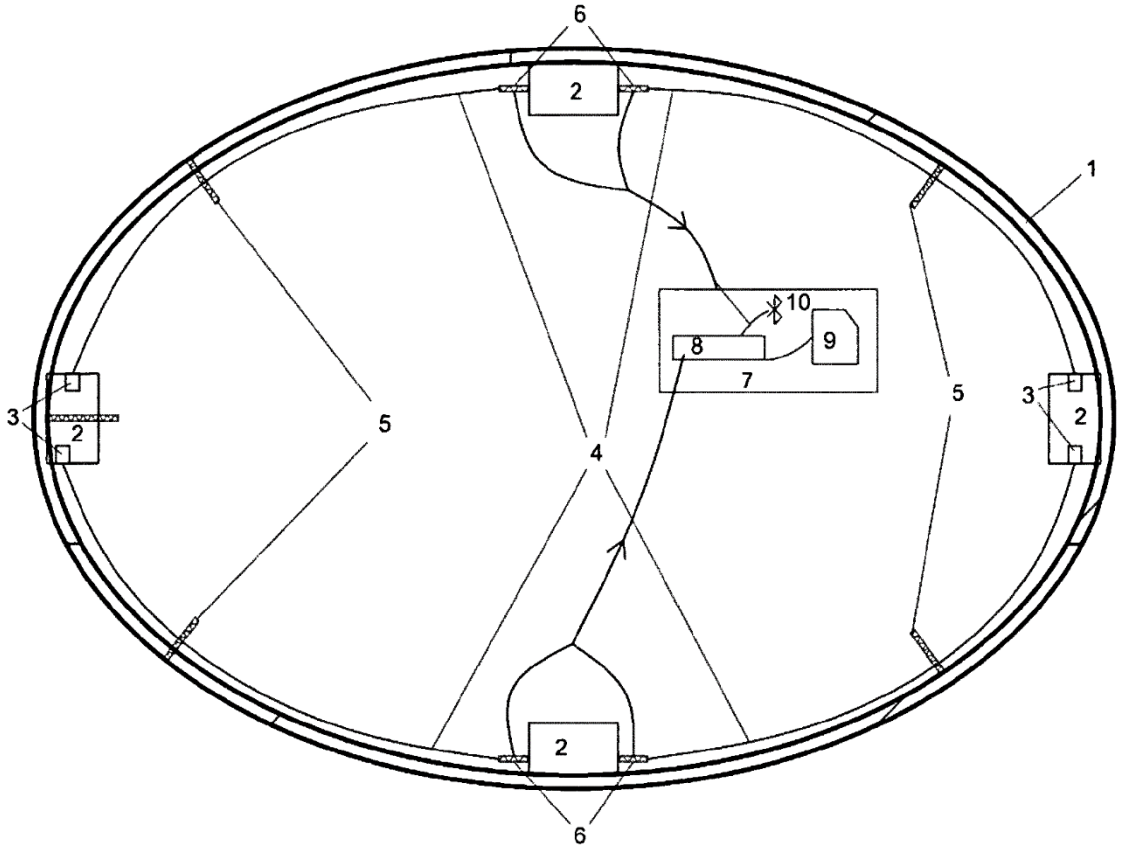


Fig.