

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

⑫ OPIS PATENTOWY ⑬ PL ⑭ 190357

⑮ B1

⑯ Numer zgłoszenia: 332354

⑰ IntCl⁷
E21F 17/18
G01B 21/00
G01V 1/22

⑱ Data zgłoszenia: 31.03.1999

⑳

**Sposób i układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji
w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów**

㉑ Zgłoszenie ogłoszono:
09.10.2000 BUP 20/00

㉒ O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.12.2005 WUP 12/05

㉓ Uprawniony z patentu:
Zakład Górniczy BYTOM III Sp. z o.o.,
Bytom, PL

㉔ Twórcy wynalazku:
Edward Markowski, Bytom, PL
Zdzisław Kłeczek, Kraków, PL
Andrzej Malesza, Bytom, PL
Waldemar Polak, Ruda Śląska, PL
Adam Polak, Ruda Śląska, PL

㉕ Pełnomocnik:
Zieliński Stefan

㉖ 4. Układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów, składający się z konwergometru połączonego magistralą transmisyjną z rejestratorem, **znamienny tym**, że do wejściowych kanałów rejestracji komputera (1) kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów podłączone są sejsmometry (2) oraz poprzez selektor (3) składowej dynamicznej sygnału konwergencji, co najmniej jeden konwergometr (4), a do wyjścia selektora składowej dynamicznej sygnału konwergencji (3) podłączony jest detektor zmian sygnału konwergencji (5), z kolei jego wyjście połączone jest z wejściem inicjującym rejestrację komputera (1).

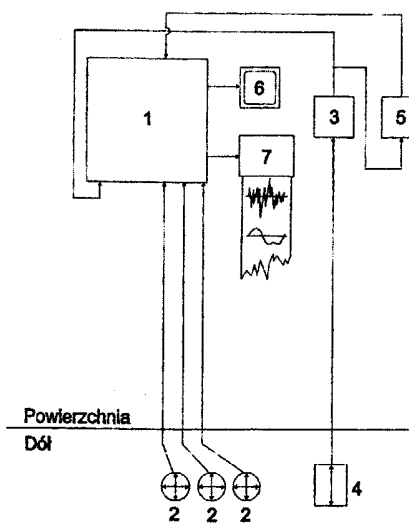


Fig. 1

PL 190357 B1

Sposób i układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów, realizowany poprzez pomiar sygnałów elektrycznych przetworzonych przez układ do pomiaru konwergencji stropu, **znamienny tym**, że dokonuje się jednoczesnego pomiaru i rejestracji przetworzonych na sygnał elektryczny informacji o wstrząsie oraz konwergencji w ścisłej koincydencji czasowej a następnie dokonuje się porównania zależności czasowo - amplitudowych zachodzących pomiędzy tymi sygnałami.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że inicjacja procesu rejestracji sygnałów wstrząsów i konwergencji spowodowana jest zmianą sygnału konwergencji powyżej założonej progowej wartości określonej w jednostkach miary.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że inicjację procesu rejestracji realizuje się poprzez wygenerowanie pod wpływem zmian konwergencji sygnału imitującego wstrząs a następnie sygnał ten przekazuje się na trzy lub więcej kanały wejściowe istniejącego w kopalni systemu rejestrującego wstrząsy.

4. Układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów, składający się z konwergometru połączonego magistralą transmisyjną z rejestratorem, **znamienny tym**, że do wejściowych kanałów rejestracji komputera (1) kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów podłączone są sejsmometry (2) oraz poprzez selektor (3) składowej dynamicznej sygnału konwergencji, co najmniej jeden konwergometr (4), a do wyjścia selektora składowej dynamicznej sygnału konwergencji (3) podłączony jest detektor zmian sygnału konwergencji (5), z kolei jego wyjście połączone jest z wejściem inicjującym rejestrację komputera (1).

5. Układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów, składający się z konwergometru połączonego magistralą transmisyjną z rejestratorem, **znamienny tym**, że do wejściowych kanałów rejestracji komputera (8) kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów podłączone są sejsmometry (9) oraz poprzez selektor (10) składowej dynamicznej sygnału konwergencji, co najmniej jeden konwergometr (11) a do wyjścia selektora składowej dynamicznej sygnału konwergencji (10) podłączony jest detektor zmian sygnału konwergencji (12), który poprzez generator imitujący wstrząsy (13) podłączony jest do kanałów rejestracji komputera (8), istniejącego w kopalni systemu rejestrującego wstrząsy.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów, umożliwiającą realizację pomiaru w ścisłej koincydencji czasowej z informacją o wstrząsie.

Prawidłowa i szybka ocena procesów konwergencji ma istotne znaczenie dla oceny funkcjonalności wyrobisk górniczych, bezpieczeństwa pracy w tych wyrobiskach oraz w ocenie i minimalizacji kosztów prowadzenia robót górniczych.

Znany jest z opisu patentowego nr PL 176 738 sposób pomiaru i urządzenie do pomiaru konwergencji stropu w urabianych ścianach pokładów węglowych kopalń węgla kamiennego.

Sposób pomiaru konwergencji stropu polega na tym, że w ścianie wyznacza się co najmniej dwie linie pomiarowe usytuowane prostopadle do frontu ściany, na długości 1/3 i 2/3 całkowitej długości wybiegu ściany, po czym w każdej z wyznaczonych linii, w polu eksploatacyjnym ściany zabudowuje się w równych odstępach pięć stojaków typu Valent, które rozpięra się pomiędzy stropem a spagiem, kotwi się ich stopy i spagnice, zabezpiecza przed sa-

mozsuwaniem i mierzy się każdy ze stojaków. Następnie po podsadzeniu ściany i wycofaniu poszczególnych sekcji obudowy zmechanizowanej, przy wykorzystaniu czujników zamocowanych uprzednio na tych stojakach prowadzi się ciągły pomiar i rejestrację konwergencji stropu.

Urządzenie składa się z dziesięciu stojaków typu Valent z zabudowanymi na nich obudowami czujników optoelektronicznych, które są połączone pomiędzy sobą kablem teletechnicznym przyłączonym do koncentratora danych, i usytuowanych prostopadle do obudów czujników kodowych listew w postaci linijek z matrycami kodu 8 - bitowego.

Dotychczasowe sposoby pomiaru i rejestracji konwergencji koncentrują się jedynie na pomiarze całkowitych przemieszczeń bez rozróżnienia ich przyczyn, jak i bez uwzględnienia dynamicznego charakteru procesów konwergencji. W warunkach wyrobisk górniczych objętych wstrząsami i zagrożonych tapaniami konwergencja całkowita jest sumą stałych oddziaływań deformacyjnych statycznych górotworu oraz chwilowych oddziaływań dynamicznych, spowodowanych wstrząsami. W tych warunkach niezbędne jest ustalenie związku przyczynowego pomiędzy przemieszczeniem górotworu na linii strop - spąg wyrobiska a zjawiskami chwilowymi jakimi są wstrząsy.

Brak sposobów pomiaru i urządzeń do ustalenia w/w związku przyczynowego obniża jakość oceny w zakresie optymalizacji kosztów obudowy wyrobisk górniczych, jak i profilaktyki tapaniowej.

Biorąc powyższe pod uwagę opracowano sposób i układy do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów eliminujące dotychczasowe niedogodności.

Istota sposobu zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów polega na tym, że dokonuje się jednoczesnego pomiaru i rejestracji przetworzonych na sygnał elektryczny informacji o wstrząsie oraz konwergencji, co najmniej w jednym punkcie wyrobiska a następnie dokonuje się porównania zależności czasowo-amplitudowych zachodzących pomiędzy tymi sygnałami. Inicjacja procesu rejestracji sygnałów wstrząsów i konwergencji spowodowana jest poprzez oddziaływanie na odpowiednie wejście inicjujące komputer kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów zmianą sygnału konwergencji powyżej założonej progowej wartości określonej w jednostkach miary lub poprzez wygenerowanie pod wpływem zmian konwergencji sygnału imitującego wstrząs a następnie przekazaniu tego sygnału na co najmniej trzy kanały wejściowe istniejącego w kopalni systemu rejestrującego wstrząsy.

Istotą układu do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych, według pierwszej odmiany, jest połączenie do wejściowych kanałów rejestracji kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów sejsmometrów oraz dodatkowo co najmniej jednego konwergometru poprzez selektor składowej dynamicznej sygnału konwergencji. Do wyjścia selektora składowej dynamicznej sygnału konwergencji podłączony jest detektor zmian sygnału konwergencji, którego wyjście połączone jest z kolei z wejściem komputera inicjującego rejestrację.

Istotą układu do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych, według drugiej odmiany, jest połączenie do wejściowych kanałów rejestracji kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów sejsmometrów oraz dodatkowo co najmniej jednego konwergometru poprzez selektor składowej dynamicznej sygnału konwergencji. Do wyjścia selektora składowej dynamicznej sygnału konwergencji połączony jest detektor zmian sygnału konwergencji, który poprzez generator imitujący wstrząsy podłączony jest do wejścia kanałów rejestracji komputera.

Przedmiot wynalazku, w przykładzie realizacji, jest objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia układ umożliwiający inicjację pomiaru bezpośrednio przez sygnał z selektora zmian sygnału konwergencji, fig. 2 przedstawia układ umożliwiający inicjację pomiaru pośrednio poprzez generator imitujący wstrząsy.

Sposób pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych realizowany jest w sytuacji przekroczenia wartości progowej przemieszczenia się stropu względem spągu wyrobiska o 0,5 mm. W/w sygnał poprzez konwergometr 4 lub 11 zabudowany w wyrobisku górniczym powoduje zainicjowanie procesu rejestracji, zarówno konwergencji, jak też towarzyszących jej wstrząsów. Informacja o konwergencji zostaje przekazana i zarejestrowana

w ścisłej koincydencji czasowej z informacją o wstrząsie. Umożliwia to uzyskanie wykresu pracy przemieszczeń górotworu pomiędzy stropem i spągiem wyrobiska dla zjawisk chwilowych, jakimi są wstrząsy, z jednoczesną rejestracją na jednym wykresie procesu skutków wstrząsu na wyrobisko oraz zagniatania wyrobiska przez ciśnienia deformujące na jednym wykresie. Sygnały zarówno wstrząsów jak i konwergencji, są rejestrowane w ujęciu dynamicznym a następnie istnieje możliwość ich przedstawienia w dowolnym powiększeniu na monitorze 6 lub 14 a także w postaci wydruku w ploterze 7 lub 15 systemu rejestracyjnego, co pozwala na przeprowadzanie dokładnych analiz sygnałów, jak też ich związków przyczynowych.

Układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych objętych wpływem wstrząsów, według pierwszej odmiany przedstawionej na fig. 1 składa się z komputera 1 kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów, do którego wejścia podłączone są sejsmometry 2 oraz poprzez selektor składowej dynamicznej sygnału konwergencji 3, konwergometr 4 realizujący pomiar zmian konwergencji górotworu pomiędzy stropem a spągiem w wyrobisku górniczym. Do wyjścia selektora składowej dynamicznej sygnału konwergencji 3 podłączony jest detektor zmian sygnału konwergencji 5, którego wyjście podłączone do wejścia inicjującego rejestrację komputera 1. Do komputera 1 podłączone są urządzenia peryferyjne w postaci monitora 6 oraz plotera 7, które umożliwiają wizualizację i zapis graficzny sygnałów konwergencji i wstrząsów.

Układ do zdalnego pomiaru i rejestracji konwergencji w wyrobiskach górniczych według drugiej odmiany przedstawionej na fig. 2 składa się z komputera 8 kopalnianego systemu rejestracji wstrząsów do którego wejścia podłączone są sejsmometry 9 oraz poprzez selektor składowej dynamicznej sygnału konwergencji 10, konwergometr 11 realizujący pomiar zmian konwergencji górotworu pomiędzy stropem a spągiem wyrobiska w wyrobisku górniczym. Do wyjścia selektora składowej dynamicznej sygnału konwergencji 10 podłączony jest detektor zmian sygnału konwergencji 12, którego wyjście podłączone jest do wejściowych kanałów rejestracji komputera 8 poprzez generator imitujący wstrząsy 13. Do komputera 8 podłączone są urządzenia peryferyjne w postaci monitora 14 oraz plotera 15, które umożliwiają jednoczesną wizualizację i zapis graficzny konwergencji i wstrząsów. Układ ten stosowany jest wtedy, gdy w komputerze 8 sprzętowo niedostępne jest wejście umożliwiające bezpośrednie przetworzenie sygnału z detektora zmian sygnału konwergencji 12. W układzie tym realizację generacji imitacji wstrząsu realizuje się z wykorzystaniem generatora symulującego wstrząsy 13, którego wyjście połączone jest do trzech kanałów rejestracyjnych komputera 8, zaś wejście inicjujące sterowane jest sygnałem z detektora zmian sygnału konwergencji 12.

Działanie układu przedstawionego na fig. 1 polega na tym, że po zaistnieniu zmiany konwergencji np. o 0,5 mm odpowiadająca jej zmiana sygnału z konwergometru 4 uaktywnia poprzez selektor 3 detektor zmian sygnału konwergencji 5, którego sygnał wyjściowy z kolei uaktywnia wejście inicjujące rejestrację komputera 1. Wówczas następuje inicjacja procesu rejestracji, zarówno konwergencji, jak też towarzyszących jej nawet minimalnych wstrząsów rejestrowanych przez sejsmometry 2 oraz ich wizualizacja na ploterze 7 i/lub monitorze 8.

Działanie układu przedstawionego na fig. 2 polega na tym, że po zaistnieniu zmiany konwergencji np. o 0,5 mm poprzez konwergometr 11 oraz selektor 10 uaktywniony zostaje detektor zmian sygnału konwergencji 12, który przekazuje sygnał do generatora symulującego wstrząsy 13. Generator ten wytwarza sygnał o częstotliwości około 10 Hz, który przekazywany jest do kanałów wejściowych komputera 8 istniejącego w kopalni systemu rejestrującego wstrząsy. Sygnał ten interpretowany jest przez komputer jako wstrząs.

Wówczas następuje inicjacja procesu rejestracji, zarówno konwergencji, jak też towarzyszących jej nawet niewielkich wstrząsów rejestrowanych przez sejsmometry 9 oraz ich wizualizacja realizowana na ploterze 14 i/lub monitorze 15.

Opisane układy umożliwiają wykorzystanie kanałów rejestracyjnych istniejących w kopalniach komputerowych systemów rejestracji wstrząsów i są tak skonfigurowane, że umożliwiają koincydencyjną rejestrację zarówno wstrząsów, jak i konwergencji bez konieczności przeprogramowywania systemu tj. bez naruszenia podstawowej funkcji systemu jaką jest rejestracja wstrząsów i tąpnięć. Możliwe jest także w w/w układach ustawienie progu energetycznego wstrząsów, którego przekroczenie uaktywnia proces rejestracji. Konwergometry 4 lub 11 przetwarzają konwergencję na proporcjonalny do niej sygnał np. napięciowy

a bezwzględna wartość konwergencji może być odczytywana np. na woltomierzu cyfrowym podłączonym do wyjścia poszczególnego konwergometru.

W układach zastosowano selektor składowej dynamicznej sygnału konwergencji 3 lub 10, który powoduje odpowiednią selekcję składowej dynamicznej sygnału konwergencji, gdyż tylko taka składowa może być prawidłowo zarejestrowana przez komputerowy system rejestracji seismologicznej, bo jest ona interpretowana tak samo jak sygnał z sejsmometrów. Inicjacja pomiaru w w/w układach zachodzi, jeśli nastąpi minimalna zmiana konwergencji (np. o 0,5 mm) i to niezależnie od tego czy będą temu towarzyszyć lub nie wstrząsy o energii przekraczającej założony próg energetyczny.

Uchwycenie zależności czasowej pomiędzy wstrząsem a konwergencją umożliwia ustalenie związku przyczynowego pomiędzy obu zjawiskami, co razem z pomiarem składowej dynamicznej konwergencji stanowi cenną i do tej pory nieosiągalną informację, która wykorzystana jest do oceny stanu zagrożenia tapaniami, optymalizacji doboru obudowy chodnikowej oraz zmniejszenia kosztów przebudowy wyrobisk.

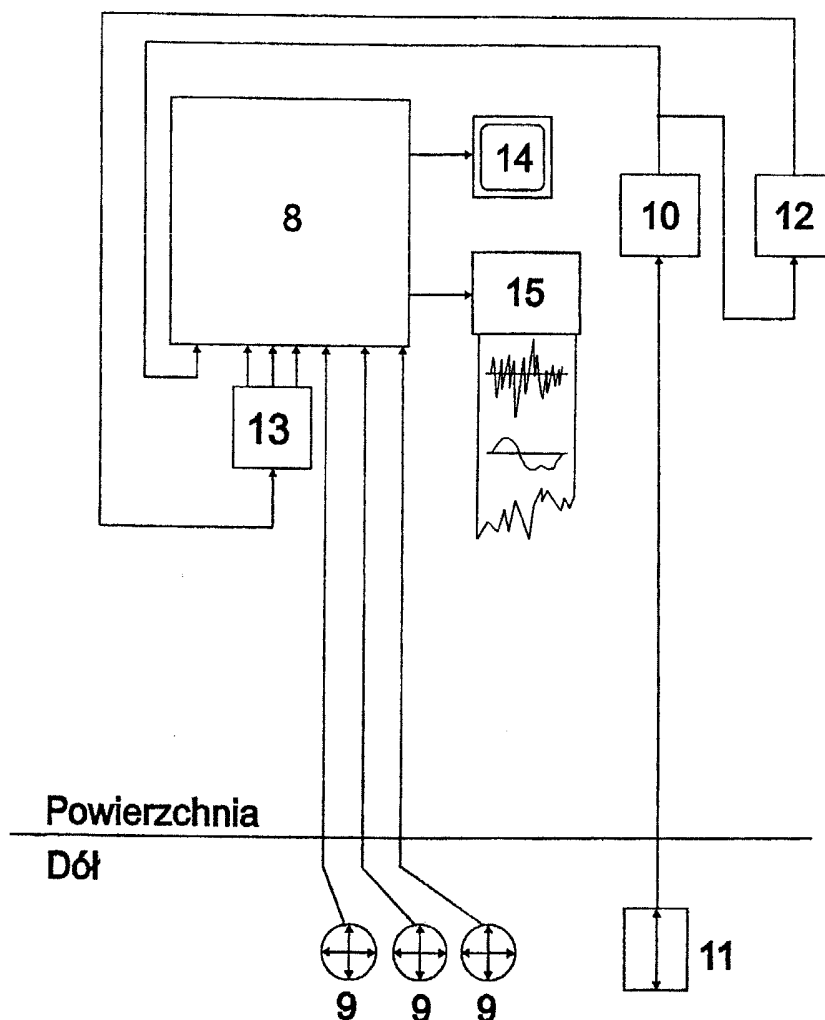


Fig. 2

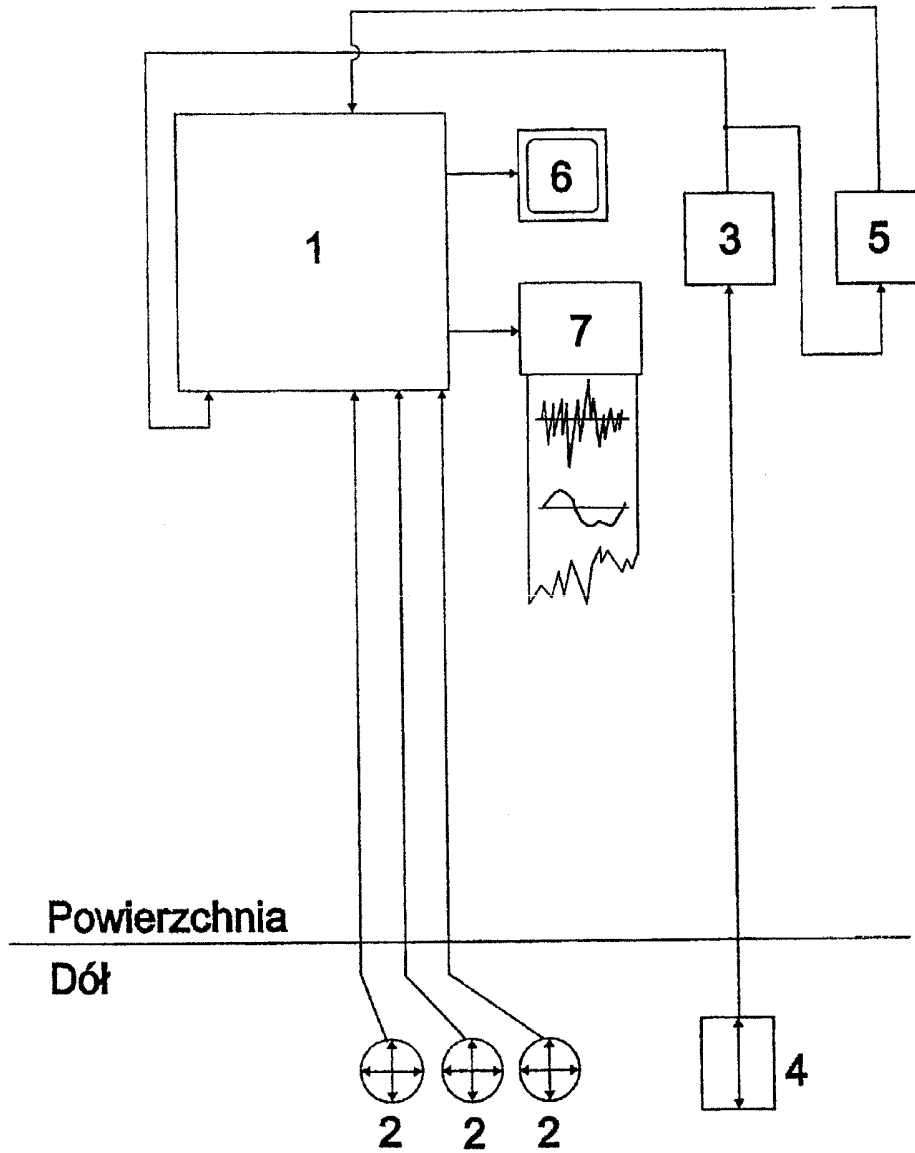


Fig. 1