

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225202**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **404370**

(51) Int.Cl.
E21F 17/18 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **19.06.2013**

(54) **Sonda do zdalnej kontroli geometrii obudowy i wyposażenia szybu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
22.12.2014 BUP 26/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.03.2017 WUP 03/17

(73) Uprawniony z patentu:
**GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA,
Katowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
**ADAM HĄDZLIK, Katowice, PL
STANISŁAW PRUSEK, Zbrosławice, PL
MAREK ROTKEGEL, Katowice, PL
MARCIN SKUPLIK, Bytom, PL
STANISŁAW STAŁĘGA, Katowice, PL
JAN SZYMAŁA, Nowe Chechło, PL**

PL 225202 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sonda do zdalnej kontroli geometrii obudowy i wyposażenia szybu, zwłaszcza kopalnianego.

Znane jest z polskiego opisu patentowego nr 192933 przenośne urządzenie do kontroli i rejestracji stanu obudowy i wyposażenia szybów górniczych. Urządzenie to ma, podwieszoną na linie, zamkniętą obudowę cylindryczną, w której mieszczą się kamery i źródło światła. W dolnej części obudowy, nad pionową pilotującą wideokamerą znajdują się przynajmniej cztery poziome wideokamery rozmieszczone równomiernie na całym obwodzie. Wideokamery mają własne zasilanie akumulatorowe. W powierzchnię boczną obudowy jest wbudowany pierścień świetlny połączony z akumulatorami układu zasilania. Akumulatory te są podłączone do układu nadawczo odbiorczego włączonego przez swój nadajnik i odbiornik do anteny zamocowanej na zewnątrz obudowy. Układ nadawczo odbiorczy, poprzez anteny, przekazuje sygnały wizji i fonii bezprzewodowo na powierzchnię monitora i odwrotnie. W obudowie, nad poziomymi wideokamerami, jest ustawiona butla z gazem obojętnym, która utrzymuje w niej stałe nadciśnienie, izolujące wewnątrz obudowy od atmosfery kopalnianej, panującej w szybie.

Znany jest z polskiego zgłoszenia nr P.392313 sposób i układ do kontroli stanu technicznego obudowy wyrobisk górniczych. Sposób polega na tym, że głowica pomiarowa opuszczana na linie nośnej w wyrobisku rejestruje sygnał przekazywany drogą bezprzewodową poprzez encoder odzwierciedlający drogę głowicy pomiarowej w trakcie jej opuszczania. Jednocześnie, w czasie rzeczywistym, głowica pomiarowa rejestruje przestrzenny trójwymiarowy obraz powierzchni obudowy wyrobiska na całym jego obwodzie. Także jednocześnie przesyłane są do nośnika danych pomiary z czujników wykrywających zmiany przyspieszenia i wychylenia IMU, gdzie z kolei dane pomiarowe są uzupełniane o znacznik czasu. Układ natomiast składa się z niezależnej głowicy pomiarowej posiadającej cztery dalmierze laserowe, z modułu encodera z nadajnikiem do pomiaru przebytej drogi oraz ze stacjonarnego stanowiska analitycznego.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 209207 układ zdalnej kontroli szybów kopalnianych, który ma zamontowane na opuszczanej w dół kapsule, połączone linią transmisyjną z urządzeniami rejestrującymi ulokowanymi na stanowisku powierzchniowym, czujniki atmosfery szybowej i kamerę. Kamera jest umieszczona w dolnej części kapsuły. Jej wyjście wizyjne podłączone jest do nadajnika radiowego i anteny kierunkowej zamontowanej na górnej komorze kapsuły. Wejście sterujące kamery połączone jest poprzez separator obwodów z konwerterem transmisyjnym, który stanowi jeden z elementów centralnego zespołu sterującego znajdującego się w górnej komorze kapsuły. Konwerter ten połączony jest bezpośrednio ze znajdującą się w linii wyciągowej linią transmisji sygnałów telemetrycznych. Wyjście sterujące kamery podłączone jest do komutatora oświetlenia komutującego poszczególne reflektory oświetleniowe zlokalizowane w płaszczyźnie poziomej na całym obwodzie kapsuły. W środkowej komorze kapsuły znajduje się blok wyłączający napięcie dostarczane z akumulatora zasilającego do komory dolnej, a sterowany z bloku sterowania wchodzącego w skład centralnego zespołu sterującego. Wyjście bloku wyłączające napięcie podłączone jest do wejścia przetwornicy wytwarzającej pożądaną napięcia służące do zasilania kamery, komutatora oświetlenia, separatora obwodów i nadajnika radiowego. Centralny zespół sterujący tworzy ponadto akumulatorowy zasilacz iskrobezpieczny, który zasila bloki układowe tego zespołu oraz czujnik ciśnienia kontrolujący za pomocą przewodu pneumatycznego ciśnienie w komorze dolnej i podłącza się do wejścia bloku sterowania. Do innego wejścia tego bloku podłączony jest blok czujników kontroli atmosfery.

Sonda do zdalnej kontroli geometrii obudowy i wyposażenia szybu zawierająca czujniki atmosfery kopalnianej, zdalnie sterowaną kamerę, akumulatory i nadajnik radiowy, według wynalazku ma trzy moduły w obudowach połączonych ze sobą mechanicznie w jeden zespół. Górny moduł ma akumulatorowy blok zasilania połączony z metanomierzem, poprzez główny iskrobezpieczny wyłącznik oraz z blokiem iskrobezpiecznych wyłączników i ma router sieci bezprzewodowej połączony z anteną. Akumulatorowy blok zasilania jest połączony, poprzez blok iskrobezpiecznych wyłączników, z wszystkimi urządzeniami odbiorczymi w pozostałych modułach. Z urządzeniami tymi są połączone również wyprowadzenia Ethernetowi routera. Środkowy moduł ma dwie kamery na przeciwległych bokach z rejestratorami obrazów, blok oświetlaczy połączony z przetwornicą do ich zasilania, blok markerów laserowych i przetwornicę do zasilania markerów laserowych. Kamery są połączone łączem ethernetowym z routerem w górnym module. Dolny moduł ma dwie kamery z rejestratorami obrazów, które znajdują się na przeciwległych bokach innych, niż boki z kamerami środkowego modułu oraz ma trzecią kamerę z rejestratorem obrazów, skierowaną w dół, blok oświetlaczy obudowy szybu połączony

z przetwornicą do ich zasilania, blok markerów laserowych połączony z przetwornicą do zasilania oświetlenia, przy czym kamery na przeciwległych bokach są połączone łączem ethernetowym z routerem w górnym module. Każda z obudów ma ucha, przez które są zakładane pręty umożliwiające ich łączenie w dowolną konfigurację. Obudowa górnego modułu ma uchwyt do podwieszania na linie. Korzystnie, akumulatorowy blok zasilania stanowią dwa akumulatory. Głowica pomiarowa metanomierza znajduje się poza obudową modułu górnego.

Sonda zapewnia automatyczny pomiar geometrii i deformacji badanych elementów szybu, co ułatwia i rzutuje na wysoką jakość tych pomiarów. Niezwykle istotną zaletą jest rejestrowanie już w szybie, przez kamery, całego przesuwającego się obrazu przekroju szybu, zamiast na powierzchni, co daje znacząco większą jakość obrazów, ponieważ nie ma zakłóceń związanych z transmisją danych na powierzchnię. Obrazy przekazywane natomiast na powierzchnię do zewnętrznego komputera służą do bieżącego podglądu. Ta wysoka jakość otrzymywanych obrazów powoduje, że nie zachodzi konieczność ich powtarzania. Rzutuje to także na możliwość szybkiego podejmowania decyzji dotyczących usunięcia stwierdzonych nieprawidłowości i tym samym zapobieżenia awariom i przestojom w eksploatacji szybu, z czym wiąże się znaczne obniżenie kosztów tej eksploatacji, a przede wszystkim uniknięcia niezwykle groźnych wypadków dla zjeżdżających szybem górników. Zbudowanie sondy z modułów zapewnia jej lepsze iskrobezpieczeństwo, niezwykle istotne ze względu na zagrożenie wybuchowe metanu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sondę w widoku z boku, fig. 2 przedstawia sondę w widoku z góry, fig. 3 przedstawia rozmieszczenie podzespołów modułu górnego, fig. 4 przedstawia schemat elektryczny modułu górnego, fig. 5 przedstawia rozmieszczenie podzespołów modułu środkowego, fig. 6 przedstawia schemat blokowy modułu środkowego, fig. 7 przedstawia rozmieszczenie podzespołów modułu dolnego, a fig. 8 przedstawia schemat blokowy modułu dolnego.

Sonda stanowi zestaw trzech modułów: górnego **G**, środkowego **S** i dolnego **D**. Każdy z modułów znajduje się w odrębnej obudowie **1** i jest wyposażony w montażową płytę **2**. Obudowy **1** modułów **G**, **S** i **D** są mechanicznie połączone w jeden zespół za pomocą prętów **3**. Obudowa górnego modułu **G** ma od góry obrotowy uchwyt **4** zwany krętlikiem, przeznaczony do zawieszenia sondy na linie. W obudowie **1** górnego modułu **G** znajduje się akumulatorowy blok **5** zasilania zawierający dwa akumulatory, metanomierz **6** z głowicą pomiarową znajdującą się na zewnątrz obudowy **1**, mierzący stężenie metanu w szybie i odcinający zasilanie w razie przekroczenia jego dopuszczalnego stężenia, router **7** sieci bezprzewodowej stanowiący blok zbierający sygnały z wszystkich urządzeń sondy i wysyłający je do stacji odbiorczej znajdującej się na powierzchni, antena **8** sieci bezprzewodowej i główny, iskrobezpieczny wyłącznik **9** za i wyłączania zasilania napięciowego. Akumulatorowy blok **5** zasilania jest połączony z metanomierzem **6** poprzez główny iskrobezpieczny wyłącznik **9** oraz z blokiem **10** iskrobezpiecznych wyłączników, a także z wszystkimi urządzeniami odbiorczymi w pozostałych modułach **S** i **D**, z którymi są połączone również wyprowadzenia ethernetowe routera **7**. Środkowy moduł **S** ma dwie kamery **11**, na przeciwległych bokach, z rejestratorami obrazów, blok **12** dwóch oświetlaczy typu LED do oświetlania obudowy szybu, przetwornicę **13** do zasilania oświetlaczy **12**, blok markerów **14** laserowych stanowiących lokalizatory obrazu z kamery **11**, ustawiony równolegle do kamer, przetwornicę **15** do zasilania bloku markerów **14**. Dolny moduł **D** ma dwie kamery **16**, na przeciwległych bokach, innych niż boki środkowego modułu **S**, z rejestratorami obrazów oraz ma trzecią kamerę **17** z rejestratorem obrazów, skierowaną w dół, blok **18** oświetlaczy obudowy szybu, stanowiący trzy oświetlacze połączone z przetwornicą **19** do ich zasilania, blok markerów **20** laserowych połączony z przetwornicą **21**. Kamery **16**, **17** są połączone łączem ethernetowym z routerem **7** znajdującym się w górnym module **G**. Sondę załączamy za pomocą głównego iskrobezpiecznego wyłącznika **9** za i wyłączania napięcia elektrycznego, znajdującego się na obudowie **1** górnego modułu **G**. Napięcie z akumulatorowego bloku **5** zasilania, poprzez blok **10** iskrobezpiecznych wyłączników w module **G** jest podawane do wszystkich urządzeń odbiorczych, przy czym do urządzeń odbiorczych w modułach **S** i **D**, poprzez kablowe przewody **22** wyprowadzone z górnego modułu **G**. W trakcie opuszczania sondy w szybie, sygnały z wszystkich urządzeń modułów **G**, **S** oraz **D** są przekazywane do routera **7**, a stąd są przekazywane do stacji odbiorczej na powierzchni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sonda do zdalnej kontroli geometrii obudowy i wyposażenia szybu zawierająca czujniki atmosfery kopalnianej, zdalnie sterowaną kamerę, akumulatory i nadajnik radiowy, **znamienna tym**, że ma trzy moduły (**G**, **S**, **D**) w obudowach (**1**) połączonych ze sobą mechanicznie w jeden zespół, z których górny moduł (**G**) ma akumulatorowy blok (**5**) zasilania połączony z metanomierzem (**6**), poprzez główny iskrobezpieczny wyłącznik (**9**) oraz z blokiem (**10**) iskrobezpiecznych wyłączników, router (**7**) sieci bezprzewodowej połączony z anteną (**8**), przy czym akumulatorowy blok (**5**) zasilania jest połączony, poprzez blok (**10**) iskrobezpiecznych wyłączników, z wszystkimi urządzeniami odbiorczymi w pozostałych modułach (**S** i **D**), z którymi to urządzeniami odbiorczymi są połączone również wyproowania ethernetowe routera (**7**), środkowy moduł (**S**) ma dwie kamery (**11**) na przeciwległych bokach z rejestratorami obrazów, blok (**12**) oświetlaczy połączony z przetwornicą (**13**) do ich zasilania, blok markerów (**14**) laserowych, przetwornicę (**15**) do zasilania markerów (**14**) laserowych, przy czym kamery (**11**) są połączone łączem ethernetowym z routerem (**7**) w górnym module (**G**), a dolny moduł (**D**) ma dwie kamery (**16**), na przeciwległych bokach, innych niż boki środkowego modułu (**S**), z rejestratorami obrazów oraz trzecią kamerą (**17**) z rejestratorem obrazów skierowaną w dół, blok (**18**) oświetlaczy obudowy szybu połączony z przetwornicą (**19**) do ich zasilania, blok markerów (**20**) laserowych połączony z przetwornicą (**21**) do zasilania oświetlenia, przy czym kamery (**16**, **17**) są połączone łączem ethernetowym z routerem (**7**) w górnym module (**G**).

2. Sonda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każda z obudów (**1**) ma ucha, przez które są zakładane pręty (**3**) umożliwiające ich łączenie w dowolną konfigurację.

3. Sonda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że obudowa (**1**) górnego modułu (**G**) ma uchwyt (**4**) do podwieszania na linie.

4. Sonda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że akumulatorowy blok (**5**) zasilania stanowią dwa akumulatory.

5. Sonda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że głowica pomiarowa metanomierza (**6**) znajduje się poza obudową (**1**).

Rysunki

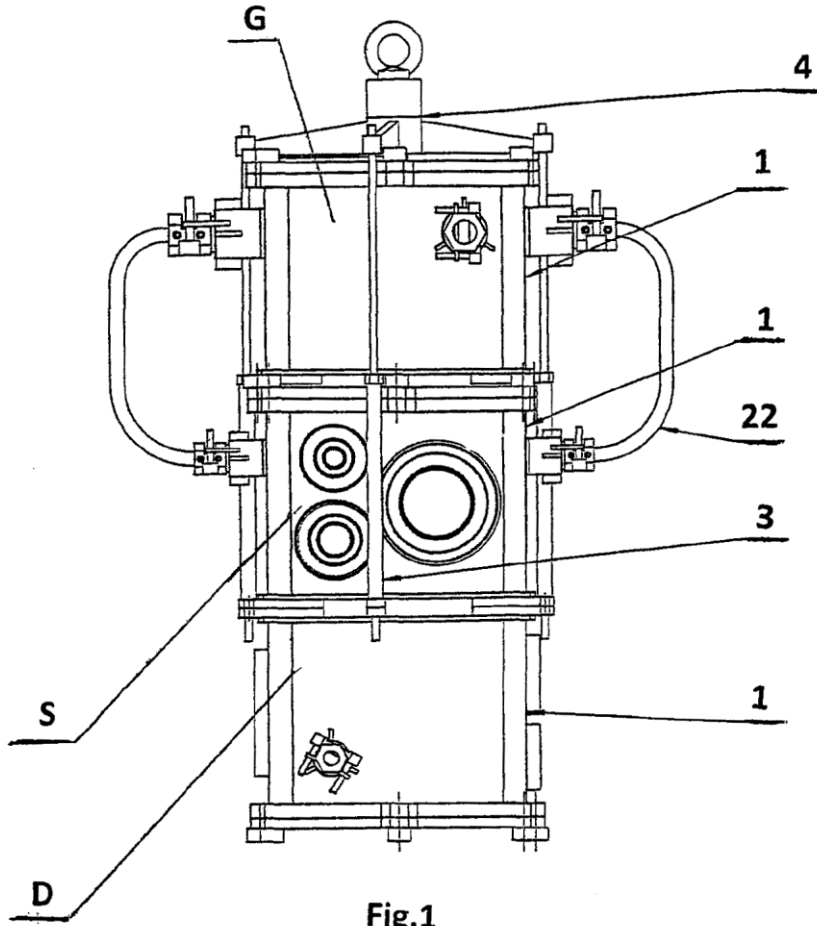


Fig.1

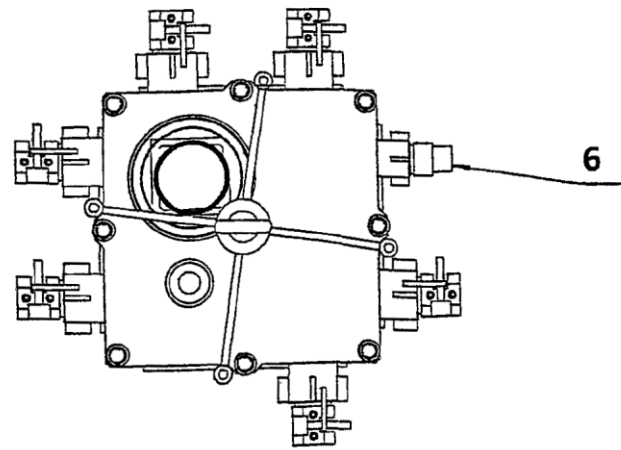


Fig.2

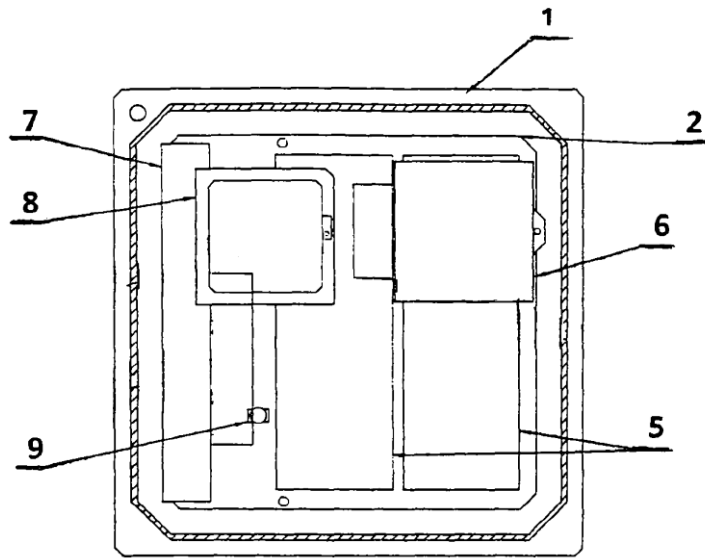


Fig.3

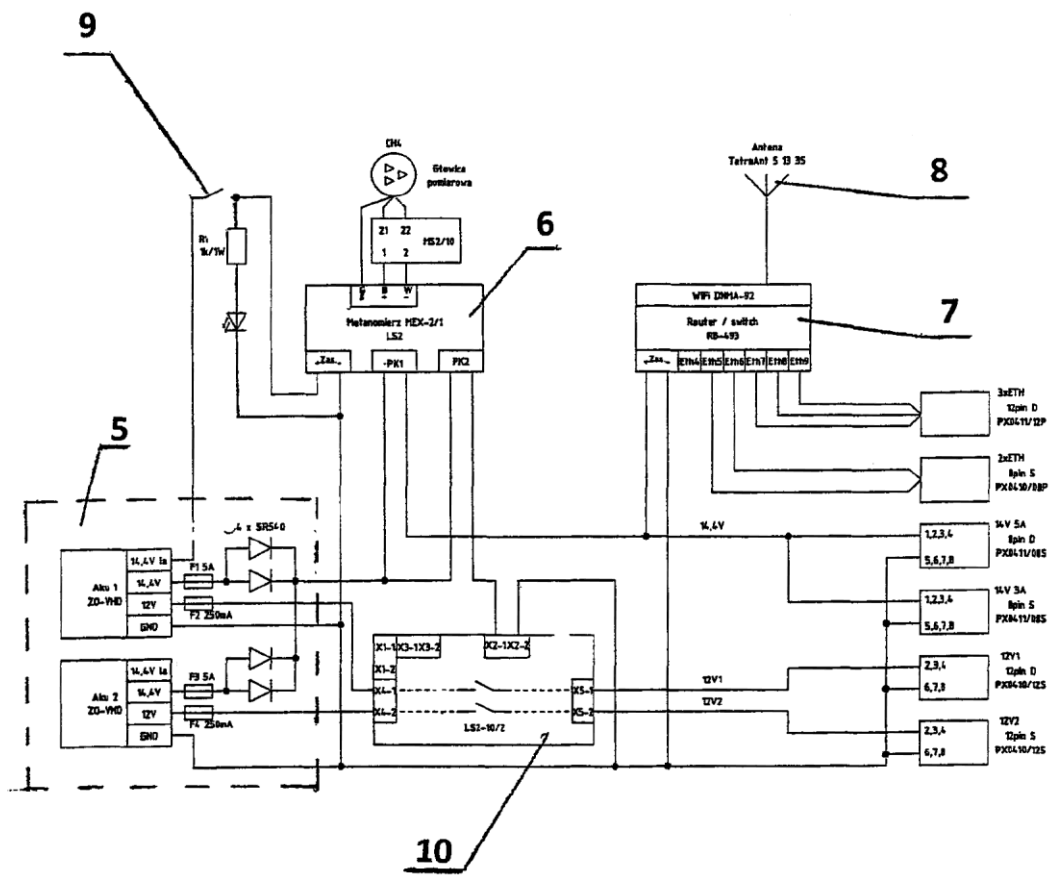


Fig.4

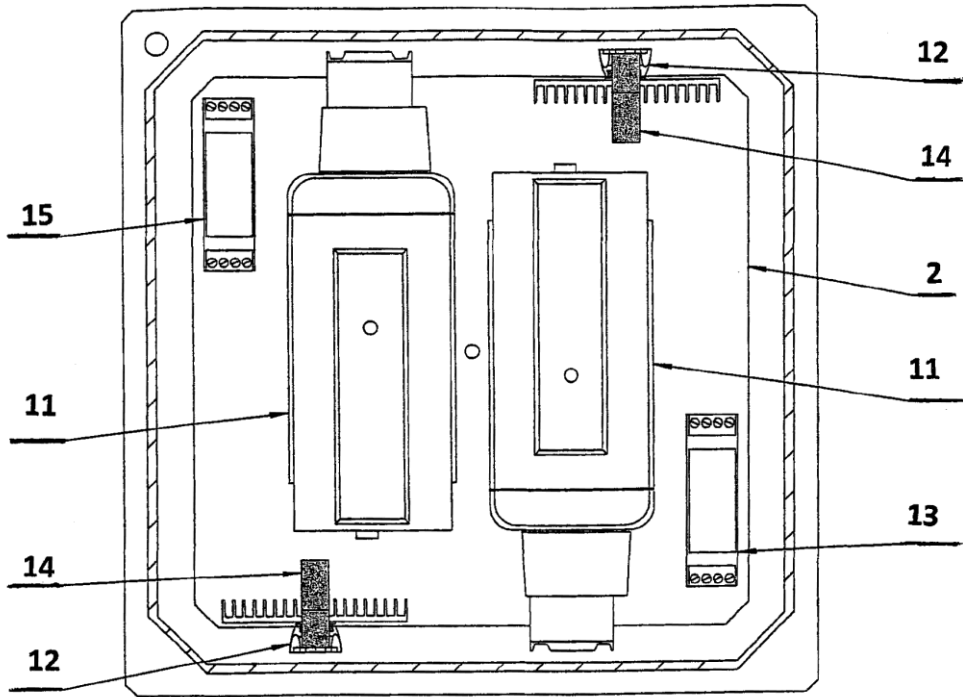


Fig.5

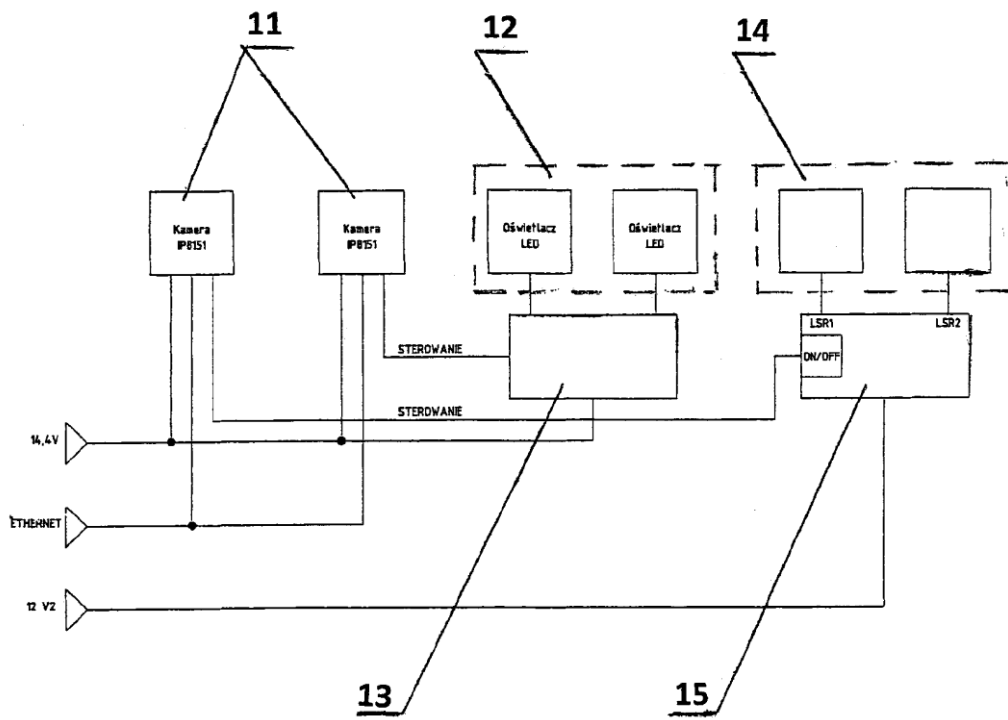


Fig.6

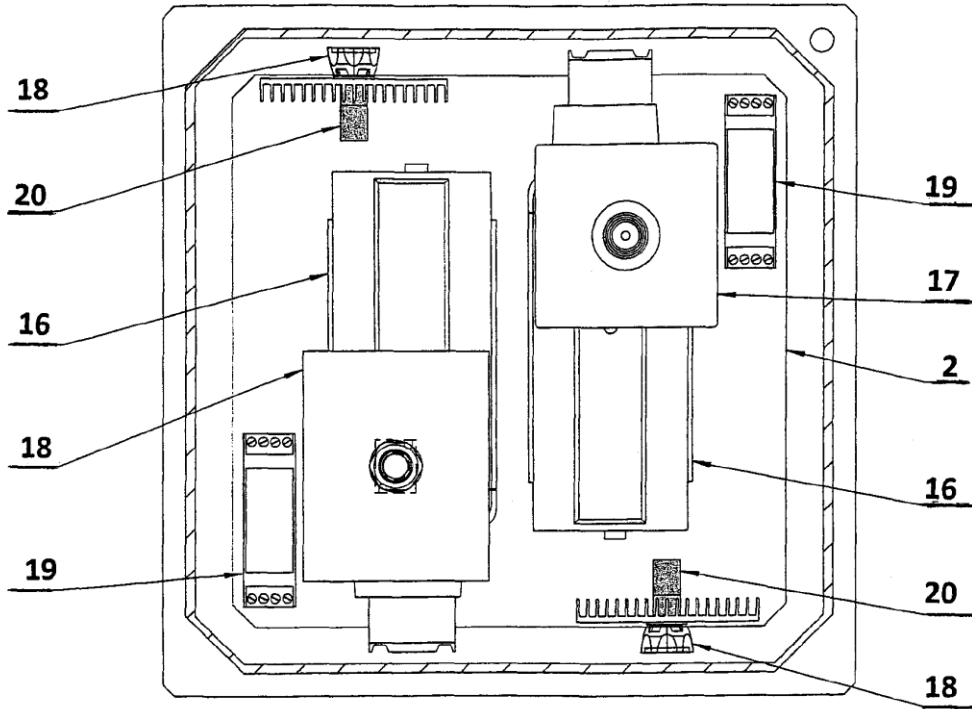


Fig.7

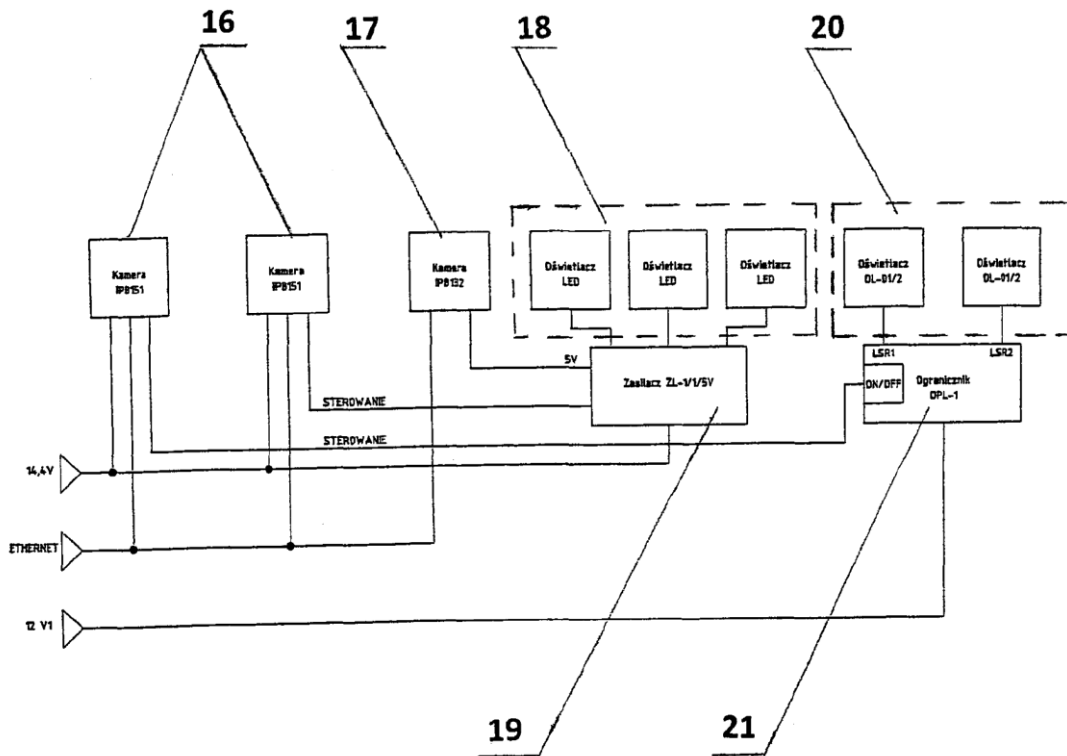


Fig.8