

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219667**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **395958**

(51) Int.Cl.
G01N 15/06 (2006.01)
G01N 21/53 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **16.08.2011**

(54)

Sonda do pomiaru osadów

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

18.02.2013 BUP 04/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.06.2015 WUP 06/15

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**EDWARD WOJNAR, Kraków, PL
BOLESŁAW KARWAT, Kraków, PL
RYSZARD MACHNIK, Kraków, PL
ŁUKASZ WOJNAR, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jolanta Woźniak

PL 219667 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sonda do pomiaru osadów o różnej strukturze i kolorach a w szczególności do pomiaru stężenia osadów i ich uwodnienia.

Znane są jako produkty handlowe sondy optyczne Solitax firmy Hach, które w cylindrycznym korpusie zamkniętym dnem w ścianie której mają utworzone dwa okienka o różnych średnicach, za którymi umieszczone są, za większym okienkiem, źródło światła oraz jeden detektor światła rozproszonego, drugi detektor światła rozproszonego umieszczony jest za mniejszym okienkiem w pewnym oddaleniu od źródła światła tak, by światło rozproszone było zbierane z większego kąta projekcji. Oba okienka są wklejone w dolną ściankę sondy, w ten sposób, że tworzą jednolitą powierzchnię z dnem sondy. Obok tych okienek jest posadowiona mechaniczna wycieraczka. Wycieraczka obracając się w pewnym kącie ściiera osad z powierzchni obu okienek. W osadach silnie uwodnionych stosowanie takiej wycieraczki może być skuteczne ale już w bardziej gęstych osadach, w zawiesinach taka konstrukcja zawodzi. Inną niedogodnością jest utworzenie dwu oddzielnych okienek, jak też konieczność umiejscowienia przy nich mechanicznej wycieraczki co powoduje istotne zwiększenie średnicy cylindrycznej sondy, a tym samym zwiększenie powierzchni narażonej na zanieczyszczenie cząstkami osadu. Taką konstrukcją trudno jest przemieszczać w czasie jej zanurzenia w osadzie.

Z polskiego opisu patentowego PL 192327 znana jest sonda światłowodowa do pomiarów przepływu płynu, złożona ze światłowodów z końcami zamocowanymi w obszarze przepływu płynu, składająca się z co najmniej dwóch par światłowodów górnych i dolnych, złączonych w układzie równoległym z cienkościennym pierścieniem w płaszczyźnie prostopadłej do jego osi i usytuowanych w różnej odległości od jego osi, przy czym górne światłowody każdej pary, mają krótkie końce z przełomami wychodzące poza wewnętrzną ścianę pierścienia, a w ich osi ustawione są długie końce dolnych światłowodów wychodzące poza wewnętrzną ścianę pierścienia.

Sonda do pomiaru osadów według wynalazku charakteryzuje się tym, że ma w korpusie wyposażonym w uchwyt osadzony cylinder, który jest zamknięty z jednej strony soczewką a drugiej strony ma umieszczoną wkładkę mocującą, w której osadzona jest łączówka połączona elektrycznie z gniazdem zamocowanym w podstawie, na której to podstawie w osi cylindra jest umieszczona dioda LED obudowana zespołem soczewek plastikowych, do których są wklejone światłowody, z których części środkowej wyprowadzonych jest kilka światłowodów i ich końce docierają do powierzchni aktywnej fotodetektora umieszczonego w osi cylindra naprzeciw diody w przekładce, która ma współosiowo na obwodzie koła wykonane otwory przez które przeprowadzone są pozostałe światłowody z wiązki, następnie światłowody te są doprowadzone do kołowej wkładki, gdzie na dwóch różnych średnicach kołowych w otworach są umieszczone po zewnętrznej stronie jedne światłowody a po wewnętrznej drugie światłowody, które zebrane w wiązkę są odprowadzone do powierzchni czynnej fotodetektora. W środku kołowej wkładki jest umieszczony fotodetektor, którego aktywna powierzchnia dotyka płaskiej ścianki soczewki, która hermetycznie mocowana jest nakładką cylindryczną, przy czym soczewka pełni rolę okienka z powierzchnią mocno wypukłą, a w cylindrze wszystkie części konstrukcyjne są mocowane dodatkowo w wewnętrznym cylindrze.

Sonda do pomiaru osadu według wynalazku wyróżnia się tym, że ma wyjątkowo małą średnicę, która nie przekracza 5 cm.

Rozwiązanie sondy według wynalazku przedstawione jest w przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sondę w przekroju wzdłużnym, a fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny poprowadzony przez oś optyczną przedniej soczewki.

W cylindrze 1 osadzonym w korpusie 2 z uchwytem 3 zamkniętym soczewką 4 znajduje się wkładka mocująca 5, w której osadzona jest łączówka 6 połączona elektrycznie z gniazdem zamocowanym w podstawie 7. Na podstawie 7 w osi cylindra 1 znajduje się dioda LED 8 obudowana zespołem soczewek plastikowych 9, do których wklejona jest wiązka światłowodów plastikowych 10. Z wiązki 10 wyprowadzonych jest kilka światłowodów środkowych 11, których końce docierają do powierzchni aktywnej fotodetektora 12 umieszczonego w osi cylindra 1 naprzeciw diody 8 w przekładce 13, ustabilizowanej wkrętami 14. W przekładce 13 współosiowo na obwodzie koła wykonane są otwory przez które przeprowadzone są pozostałe światłowody 15 z wiązki światłowodów 10. Światłowody 15 przechodzą do kołowej wkładki 16, gdzie na dwóch różnych średnicach kołowych w otworach umieszczone są po zewnętrznej stronie światłowody 15, po wewnętrznej wiązka światłowodów 17, które zebrane w wiązkę 18 są odprowadzone wstecz do powierzchni czynnej fotodetektora 19. W środku kołowej wkładki 16 umieszczony jest fotodetektor 20, którego aktywna powierzchnia dotyka płaskiej

ścianki soczewki 4, hermeticznie mocowanej nakładką cylindryczną 21, przy czym soczewka 4 pełni rolę okienka z powierzchnią mocno wypukłą. W obudowie cylindrycznej 1 wszystkie części konstrukcyjne są mocowane w jej wewnętrznym cylindrze 22.

Opis działania sondy.

Dioda LED 8 emituje światło o dobranej długości fali, które jest kierowane do światłowodów w wiązce 10. Część światłowodów zgrupowana w wiązce 11 wprowadza światło do fotodetektora 12, skąd pochodzi sygnał elektryczny informujący o stanie diody LED i o wszelkich fluktuacjach natężenia światła emitowanego. Światłowody pozostałe są wprowadzone w otwory wykonane na obwodzie koła w przekładce 13 a następnie są wklejone w otwory rozłożone na obwodzie okręgu zewnętrznie usytuowanego we wkładce 16. Powierzchnia czołowa tych światłowodów 15 przylega do powierzchni płaskiej soczewki czołowej 4. Światło prowadzone światłowodami 15 oświetla cząstki osadów pojawiające się bardzo blisko powierzchni soczewki czołowej 4, z uwagi na zakrzywioną powierzchnię soczewki światło rozproszone na cząstkach osadu w zależności od stężenia zawiesiny trafia do światłowodów 17 rozłożonych kuliście blisko kuliście ułożonych światłowodów oświetlających 15, szczególnie przy wysokich stężeniach cząstek jak też trafia na powierzchnię czynną fotodetektora 20 ustawionego blisko płaskiej powierzchni soczewki czołowej 4. O stężeniu zawiesiny informują sygnały elektryczne z fotodetektora 19, przy bardzo wysokich stężeniach oraz sygnały elektryczne z fotodetektora 20 szczególnie przy niskich czy też bardzo niskich stężeniach i zawiesiny. Opływowy kształt powierzchni wypukłej soczewki czołowej 4 zapewnia łagodne przesuwanie się cząsteczek zawiesiny przy przemieszczaniu sondy cylindrycznej zanurzonej w gęstych osadach na dnie czy też na pewnej głębokości zbiornika.

Działanie sondy opiera się na przepływie sygnałów optycznych, sonda jest wymiarowo zminimalizowana, nie ma części mechanicznych, ruchomych, dzięki czemu niezawodność działania sondy jest bardzo wysoka.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sonda do pomiaru osadów według wynalazku wyposażona w źródło światła i fotodetektory, **znamienna tym**, że ma w korpusie (2) wyposażonym w uchwyt (3) osadzony cylinder (1) zamknięty z jednej strony soczewką (4) a z drugiej strony ma umieszczoną wkładkę (5) mocującą, w której osadzona jest łączówka (6) połączona elektrycznie z gniazdem (7) zamocowanym w podstawie, na której to podstawie w osi cylindra (1) jest umieszczona dioda LED (8) obudowana zespołem soczewek plastikowych (9), do których są wklejone światłowody (10), z których części środkowej wyprowadzonych jest kilka światłowodów (11) i ich końce doprowadzone są do powierzchni aktywnej fotodetektora (12) umieszczonego w osi cylindra (1) naprzeciw diody (8) w przekładce (13), która ma współosiowo na obwodzie koła wykonane otwory przez które przeprowadzone są pozostałe światłowody (15) z wiązki (10), które są przeprowadzone do kołowej wkładki (16), gdzie na dwóch różnych średnicach kołowych w otworach są umieszczone po zewnętrznej stronie jedno światłowody (15) a po wewnętrznej drugie światłowody (17), które zebrane w wiązkę (18) są odprowadzone do powierzchni czynnej fotodetektora (19).

2. Sonda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że kołowa wkładka (16) w środku ma umieszczony fotodetektor (20), którego aktywna powierzchnia dotyka płaskiej ścianki soczewki (4), która hermeticznie mocowana jest nakładką cylindryczną (21), przy czym soczewka (4) pełni rolę okienka z powierzchnią mocno wypukłą.

3. Sonda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że cylinder (1) wyposażony jest w wewnętrzny cylinder (22), w którym mocowane są wszystkie części konstrukcyjne.

Rysunki

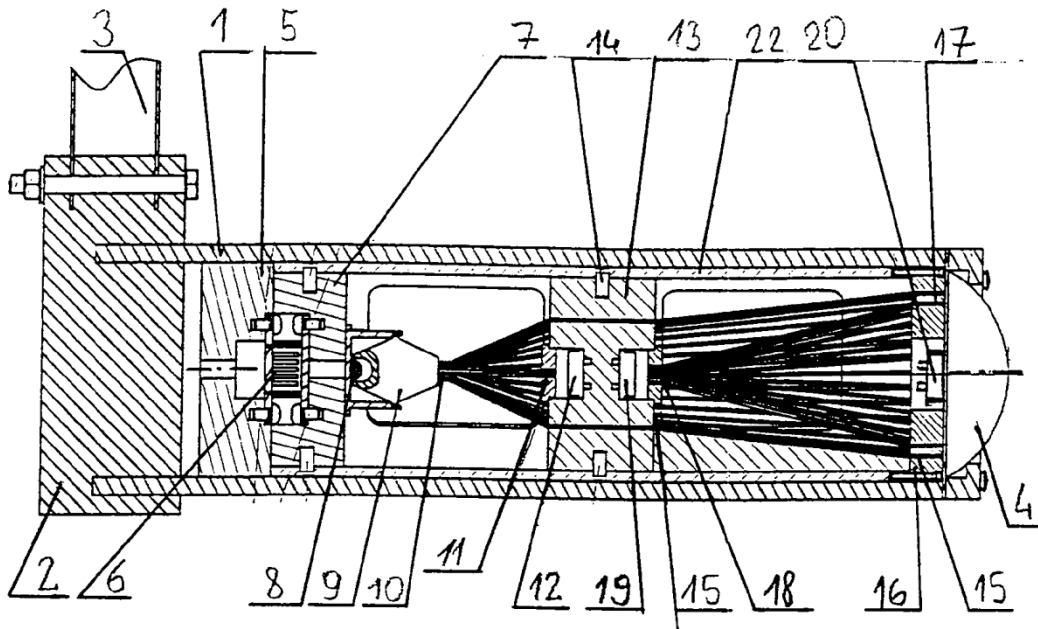


fig.1

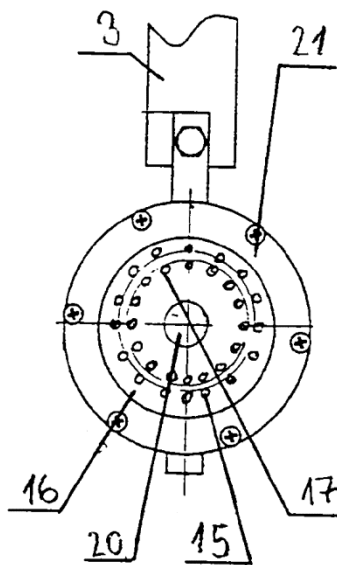


fig.2