

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 73194 Y1

(12)

Opis ochronny wzoru użytkowego

(21) Numer zgłoszenia: **130426**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.06.05 BUP 23/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu ochrony: **2023.11.27 WUP 48/2023**

(51) MKP:

G01F 23/30 (2006.01)

G01F 23/34 (2006.01)

(73) Uprawniony:

**UNIwersytet Rolniczy im. Hugona
Kołłątaja w Krakowie, Kraków, PL**

(72) Twórca(-y):

**BOGUSŁAW MICHAŁEC, Kraków, PL
MONIKA ZWOLENIK, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Joanna Grząka-Pilch, Libertów, PL

(54) Tytuł:

Niwelator do pomiaru wysokości spiętrzenia wody

PL 73194 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest niwelator do pomiaru wysokości spiętrzenia wody, utworzonego przez niewysokie przelewy, a także przez niewielkie naturalne i sztuczne obiekty w korytach cieków, stanowiące przeszkodę, powodującą piętrzenie przepływającej wody. Niwelator umożliwi wykonanie pomiaru wysokości spiętrzenia wody (spadu) nie większej niż ok. 1,0–1,5 m wywołanej obiektem (przeszkodą), której wysokość wynosi nie więcej niż 1,0–1,5 m.

Naturalne i sztuczne przeszkody, w postaci zatorów z rumoszu drzewnego (konarów, pni i kłód), rumoszu skalnego, dużych kamieni i głazów, a także budowle wodne, takie, jak progi i przelewy znajdujące się w korycie cieków wpływają na warunki hydrauliczne przepływu wody. Naturalne przeszkody stanowiące pojedyncze obiekty lub tworzące bariery przegradzające częściowo lub całkowicie koryto cieków powodują zwiększenie oporów przepływu wody i w efekcie zwiększenie napętnienia przy danym przepływie wody. Mogą również, tak, jak budowle wodne (progi i przelewy), powodować spiętrzenie zwierciadła wody górnej. Określenie powstającej wysokości spiętrzenia wody na przeszkodzie w korycie cieków, będącej różnicą rzędnej wody górnej i rzędnej wody dolnej, stanowi podstawową informację umożliwiającą określenie przepustowości koryta w przekroju przeszkody. W rozważaniach teoretycznych różnicę poziomów wody można założyć, co ma miejsce w przypadku obliczenia natężenia przepływu wody przez przekrój, w którym zlokalizowana jest przeszkoda, lub dysponując danym przepływem i wysokością przeszkody, można obliczyć różnicę poziomów wody górnej i dolnej. Natomiast w przypadku warunków naturalnych lub w laboratoryjnych badaniach modelowych (na modelach fizycznych) zachodzi konieczność wykonania pomiarów poziomów zwierciadła wody.

W standardowych pomiarach geodezyjnych wysokości spiętrzenia wody, będącej różnicą poziomów zwierciadła wody przed i za przeszkodą, wykonuje się za pomocą geodezyjnych przyrządów pomiarowych, takich jak niwelator geodezyjny i tachimetr. Pomiar wykonuje się techniką geodezyjną tzw. ze środka, albo techniką wcięcia wstecz lub wprzód. Jednakże pomiar poziomów zwierciadła wody za pomocą klasycznych metod pomiarowych wymaga bardzo dokładnego ustawienia szpilki tyczki z pryzmatem lub dolnej krawędzi łąty geodezyjnej na poziomie zwierciadła wody. Ze względu na falowanie, a w przypadku nawet niezaburzonego poziomu zwierciadła wody, wpływ napięcia powierzchniowego, a także brak możliwości stabilnego ustawienia tych przyrządów geodezyjnych, determinuje uzyskanie błędów pomiarowych.

Z japońskiego zgłoszenia patentowego JPH07243852A, znane jest rozwiązanie, w którym aby automatycznie i obiektywnie zmierzyć średni poziom wody na powierzchni wody, stan fali i przejście średniego poziomu wody w czasie, stosuje się pomiar odległości pomiędzy urządzeniem do pobierania obrazu a obiektem pływającym, oparty na wizualnej różnicy między dwoma obrazami uzyskanymi przez dwa urządzenia do pobierania obrazu. Urządzenie monitorujące, kamera i obiekt pływający są zamontowane na słupku, który jest zainstalowany tak, że górna część jest wyeksponowana na powierzchni wody.

Znane jest z japońskiego zgłoszenia patentowego JP2015111097A rozwiązanie, w którym aby zapewnić bezkontaktową metodę pomiaru, wykorzystuje się nadajnik-odbiornik mikrofalowy do pomiaru, z pozycji odległej od krawędzi wody na stromym nadbrzeżu rzeki, kanału wodnego o przeznaczeniu przemysłowym lub rolniczym, zbiornika wodnego, jeziora lub bagna, zachowania powierzchni wody na poziomie powierzchni wody i natężenia przepływu wody powierzchniowej, bez bezpośredniego budowania konstrukcji na nadbrzeżu. W rozwiązaniu tym nadajnik-odbiornik mikrofalowy jest zainstalowany w pozycji poziomej odległej od brzegu wody w celu nadawania/odbioru mikrofal, przy czym nadajnik-odbiornik mikrofalowy wykorzystuje system sygnału FM-CW i system sygnału Dopplera, przy czym system sygnału FM-CW mierzy poziom powierzchni wody, a oba systemy (FM-CW i Doppler) mierzą zarówno poziom powierzchni wody, jak i natężenie przepływu wody powierzchniowej, poprzez szybkie, bezkontaktowe przełączenie pomiędzy systemami.

Znane jest również z koreańskiej publikacji patentowej KR101283363B1 rozwiązanie, w którym do obserwowania poziomu wody służy prosta jednostka do obserwacji poziomu wody za pomocą urządzenia obserwacyjnego zdolnego do pomiaru odległości za pomocą lasera. Jednostka do obserwacji poziomu wody składa się z prowadnicy, korpusu pływającego, urządzenia obserwacyjnego i kontroli poziomu. Pręt prowadzący jest zamocowany pod wodą. Korpus pływający unosi się na powierzchni wody i porusza się wzdłuż prowadnicy. Urządzenie obserwacyjne jest połączone z górną częścią prowadnicy i obserwuje odległość do ciała pływającego. Korpus pływający unosi się wzdłuż prowadnicy horyzontalnie, dzięki elementowi kontrolującemu utrzymywanie tej pozycji.

Znany jest także z polskiego opisu wzoru użytkowego PL71626 przyrząd do precyzyjnego pomiaru poziomu i spadku zwierciadła wody w kanałach otwartych i zamkniętych charakteryzujący się tym, że tyczka geodezyjna w górnej części poniżej pryzmatu, na tym samym poziomie ma przytwierdzony z jednej strony detektor ultradźwiękowy lub laserowy, a z drugiej strony jednostkę systemową, przy czym w dolnej części tyczka geodezyjna ma stopkę z grotem.

Celem zgłaszanego rozwiązania jest wyeliminowanie błędów pomiarowych wynikających z niedokładności lub braku możliwości bardzo precyzyjnego, dokładnego ustawienia szpilki tyczki z pryzmatem lub dolnej krawędzi łąty geodezyjnej na poziomie zwierciadła wody.

Istotą niniejszego wzoru użytkowego jest niwelator do pomiaru wysokości spiętrzenia wody zawierający statyw, do którego przykręcona jest spodarka charakteryzujący się tym, że spodarka połączona jest śrubami nastawczymi z alidadą posiadającą libellą pudełkową, a ramię teleskopowe połączone jest z alidadą jednym z jego końców w sposób trwały tak, aby jego położenie było poziome, przy czym na drugim końcu ramienia teleskopowego zainstalowany jest instrument pomiarowy, zawierający drążek ze wskaźnikiem i wzdłużnymi otworami, osadzony w rurze obsadowej, u góry zakończony zabezpieczeniem, a na dole wyposażony w pływak, przy czym do drążka, na zewnętrznej ścianie rury obsadowej przymocowany jest przymiar liniowy, natomiast rura obsadowa znajduje się w rurze osłonowej.

Zaletą niwelatora do pomiaru wysokości spiętrzenia wody jest wyeliminowanie oddziaływania sił hydrodynamicznych na drążek z pływakiem, wywołanych przepływem wody poprzez umieszczenie instrumentu pomiarowego w przezroczystej rurze osłonowej, a dzięki przezroczystości rury osłonowej możliwe jest dokonanie odczytu z przymiaru liniowego. Ponadto, ramię teleskopowe z instrumentem pomiarowym umożliwia ustawienie tego instrumentu w dowolnym punkcie pomiarowym w wyniku obrotu alidady i w wyniku wydłużania lub skracania zasięgu ramienia teleskopowego. Zaletą jest również jednoosobowa obsługa niwelatora do pomiaru wysokości spiętrzenia wody w przeciwieństwie do klasycznych pomiarów geodezyjnych, w których muszą uczestniczyć dwie osoby, z których jedna obsługuje niwelator (tachimetr) geodezyjny, a druga łątę geodezyjną (tyczkę z pryzmatem).

Niwelator do pomiaru wysokości spiętrzenia wody według wzoru użytkowego przedstawiony jest na rysunku, na którym fig. 1 uwidacznia zgłaszany niwelator w ujęciu schematycznym w widoku z boku, a fig. 2 ilustruje zgłaszany niwelator w ujęciu schematycznym w widoku z góry, natomiast fig. 3 jest schematycznym uszczegółowieniem instrumentu pomiarowego niwelatora.

Niwelator do pomiaru wysokości spiętrzenia wody składa się ze statywu 1, do którego przykręcona jest spodarka 2 połączona śrubami nastawczymi 3 z alidadą 4 posiadającą libellą pudełkową 5. Ramię teleskopowe 6, połączone jest z alidadą 4 jednym z jego końców w sposób trwały tak, aby jego położenie było poziome. Ramię teleskopowe 6, stanowiące integralną część wraz z alidadą 4, jest poziomowane wraz z alidadą 4 za pomocą śrub nastawczych 3 zgodnie ze wskazaniem ułożenia oczka libelli pudełkowej 5. Na drugim końcu ramienia teleskopowego 6 zainstalowany jest instrument pomiarowy 7, który w wyniku rozsuwania lub zsuwania ramienia teleskopowego 6 może być ustawiany w dalszej lub bliższej odległości od statywu 1 niwelatora. Instrument pomiarowy 7, służący określeniu wysokości położenia zwierciadła wody, zawiera drążek 12 ze wskaźnikiem 13 i wzdłużnymi otworami 14, osadzony w rurze obsadowej 18, u góry zakończony zabezpieczeniem 15, a na dole wyposażony w pływak 16. Na zewnętrznej ścianie rury obsadowej 18 przymocowany jest przymiar liniowy 17. Wskaźnik 13 może być czujnikiem z możliwością automatycznego odczytu wysokości położenia drążka 12 i z możliwością przesłania danych do odbiorników zintegrowanych z pływakiem 16 lub autonomicznych. Zewnętrzną osłonę rury obsadowej 18 z drążkiem 12 i pływakiem 16 stanowi przezroczysta rura osłonowa 19.

Na fig. 1 ramię teleskopowe 6 przedstawione jest w takim położeniu, które umożliwia instrumentem pomiarowym 7 pomiar poziomu zwierciadła wody na stanowisku górnym (SG) w dowolnym punkcie pomiarowym, co jest możliwe dzięki obrotowi alidady 4 z ramieniem teleskopowym 6 i dzięki rozsuwaniu i zsuwaniu ramienia teleskopowego 6, a po przesunięciu ramienia teleskopowego 6 do położenia przedstawionego linią przerywaną na fig. 2, instrument pomiarowy 7 umożliwia pomiar poziomu zwierciadła wody na stanowisku dolnym (SD). Różnica pomierzonych poziomów zwierciadeł wody jest wysokością spiętrzenia, utworzonego przez przeszkodę 8, znajdującą się na dnie cieku 9.

Statyw 1 niwelatora ustawiany jest w pobliżu przeszkody 8 spiętrzającej przepływającą wodę, tj. w odległości nie większej niż zasięg jego ramienia teleskopowego 6, obracającego się w płaszczyźnie poziomej, której oś obrotu jest osią pionową statywu 1. Jeden z końców ramienia teleskopowego 6 znajduje się w tej osi, natomiast drugi koniec ramienia teleskopowego 6 posiada zainstalowany instrument pomiarowy 7, umożliwiający dokonanie pomiaru położenia zwierciadła wody przed i za przeszkodą 8.

Po stabilnym ustawieniu trzech nóg statywu 1 w dnie cieku 9 dokonuje się poziomowania alidady 4 z jej ramieniem teleskopowym 6 za pomocą śrub nastawczych 3 kontrolując poziome ustawienie za pomocą libelli pudełkowej 5. Regulację poziomego ustawienia za pomocą śrub nastawczych 3 kończy się, gdy bańka libelli pudełkowej 5 zostanie ustawiona w punkcie głównym libelli pudełkowej 5, tj. w punkcie środkowym kółka. Po wypoziomowaniu alidady 4 z ramieniem teleskopowym 6 ustawia się koniec ramienia teleskopowego 6 nad punktem pomiarowym stanowiska górnego SG i dokonuje się pomiaru poziomu wody za pomocą instrumentu pomiarowego 7, przedstawionego na fig. 3. Pływak 16 zanurzony w wodzie, utrzymując się na poziomie zwierciadła wody (ZW) powoduje ustawienie drążka 12 w rurze obsadowej 18 w stałej pozycji, umożliwiającej odczytanie wartości liczbowej z przymiaru liniowego 17, znajdującego się na zewnętrznej ściance rury obsadowej 18. Wartość liczbową na przymiarze liniowym 17 jest wskazywana przez wskaźnik 13, który jest integralnym elementem drążka 12. Każda zmiana wysokości położenia pływaka 16 jest wskazywana przez wskaźnik 13 na przymiarze liniowym 17. W celu zmniejszenia oporów przesuwu drążka 12 w rurze obsadowej 18, spowodowanego lepkością wody zwilżającej drążek 12, w rurze obsadowej 18 znajdują się wzdłużne otwory 14, zmniejszające powierzchnię styłu drążka 12 i rury obsadowej 18. Na górnym końcu drążka 12 znajduje się zabezpieczenie 15 zapobiegające wsunięciu drążka 12 z rury obsadowej 18 w trakcie przenoszenia i ustawiania niwelatora.

Wykaz oznaczeń

statyw (1)
spodarka (2)
śruby nastawcze (3)
alidada (4)
libella pudełkowa (5)
ramię teleskopowe (6)
instrument pomiarowy (7)
przeszkoda (8)
dno cieku (9)
linia brzegowa cieku (10)
położenie ramienia teleskopowego nad zwierciadłem wody dolnego stanowiska (11)
drążek (12)
wskaźnik (13)
wzdłużne otwory (14)
zabezpieczenie (15)
pływak (16)
przymiar liniowy (17)
rura obsadowa (18)
rura osłonowa (19)
stanowisko górne (SG)
stanowisko dolne (SD)
zwierciadło wody (ZW)

Zastrzeżenie ochronne

1. Niwelator do pomiaru wysokości spiętrzenia wody zawierający statyw, do którego przykręcona jest spodarka **znamienny tym**, że spodarka (2) połączona jest śrubami nastawczymi (3) z alidadą (4) posiadającą libellą pudełkową (5), a ramię teleskopowe (6) połączone jest z alidadą (4) jednym z jego końców w sposób trwały tak, aby jego położenie było poziome, przy czym na drugim końcu ramienia teleskopowego (6) zainstalowany jest instrument pomiarowy (7), zawierający drążek (12) ze wskaźnikiem (13) i wzdłużnymi otworami (14), osadzony w rurze obsadowej (18), u góry zakończony zabezpieczeniem (15), a na dole wyposażony w pływak (16), przy czym do drążka (12), na zewnętrznej ściance rury obsadowej (18) przymocowany jest przymiar liniowy (17), natomiast rura obsadowa (18) znajduje się w rurze osłonowej (19).

Rysunki

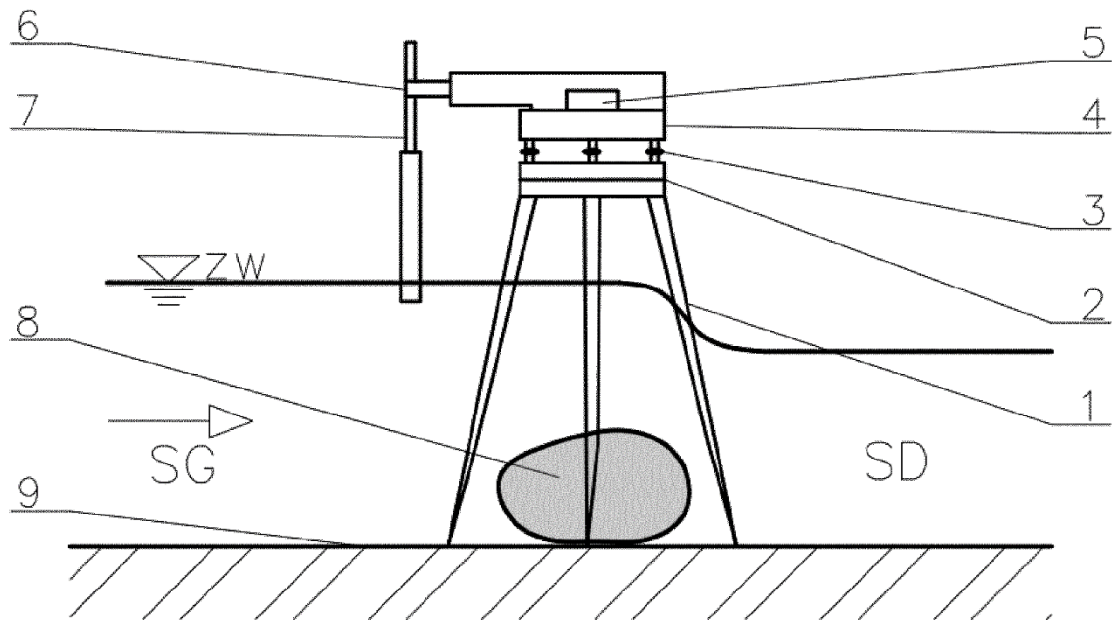


Fig. 1

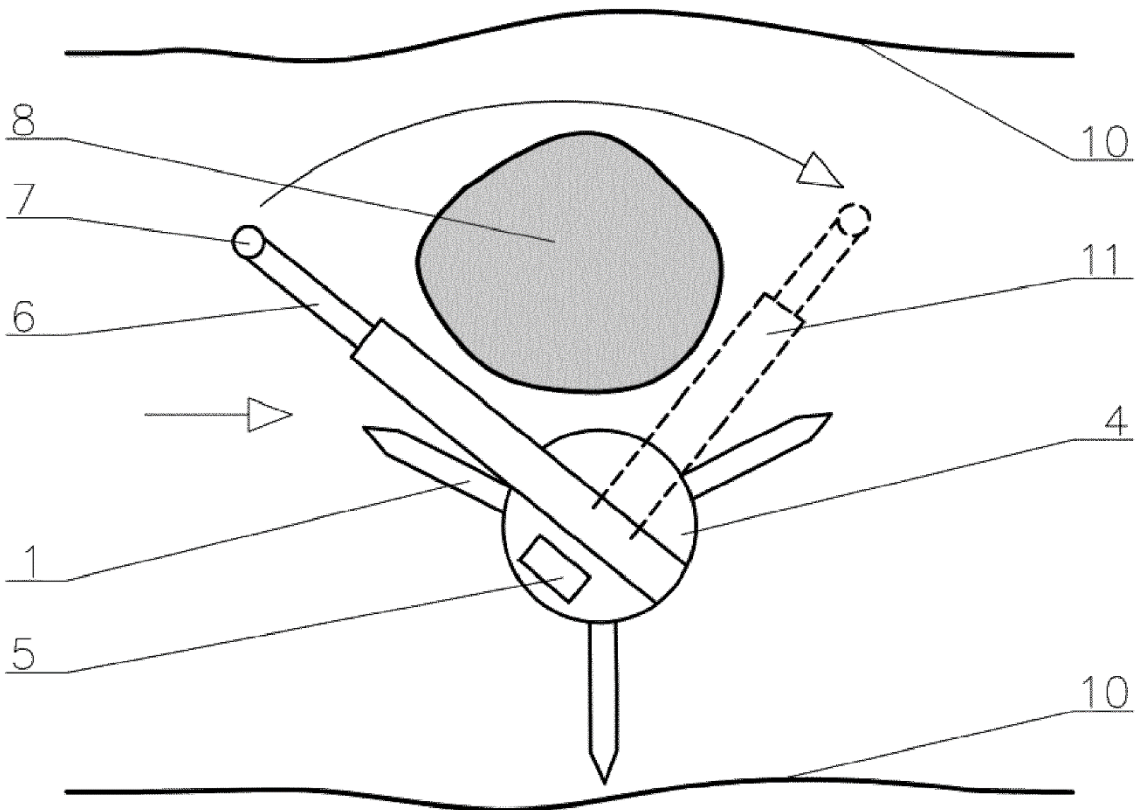


Fig. 2

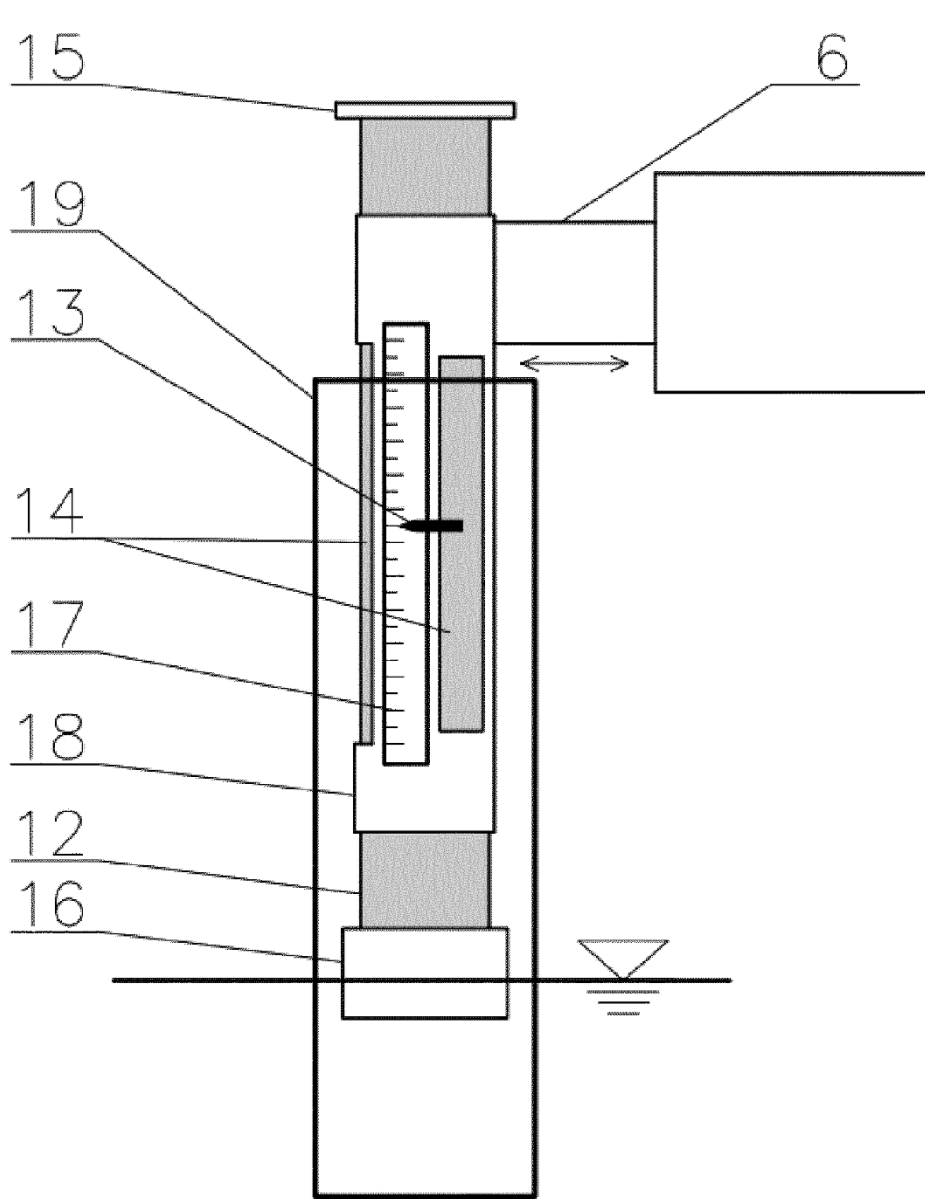


Fig. 3