



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

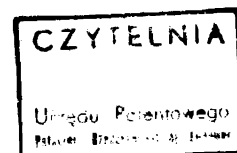
Int. Cl.⁴ C09K 17/00

Zgłoszono: 85 03 20 (P. 252465)

Pierwszeństwo: 84 03 20 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 85 11 19

Opis patentowy opublikowano: 1989 12 31



Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Alagi Allami Tangazdaság, Alag,
MTA Termesztudományi Kutató Laboratóriumai,
Budapeszt (Węgry)

Sposób zwiększania trwałości i wodoszczelności obiektów podziemnych oraz otaczającego je gruntu

Przedmiotem wynalazku jest sposób zwiększania trwałości i wodoszczelności obiektów podziemnych, zwłaszcza kanałów i rurociągów, oraz otaczającego je gruntu przy zastosowaniu monomerów lub polimerów, typu aminoplastów, albo przy zastosowaniu roztworu szkła wodnego zawierającego tego rodzaju monomery lub oligomery.

Pojęcia „obiekt podziemny” i „grunt” używane są tu w najszerszym znaczeniu słowa i dlatego pod nimi obok kanałów i rurociągów rozumie się różne zbiorniki retencyjne, tunele, sztuczne wklęsłości oraz także otaczające je szczeliny w gruncie i pęknięcia skał.

Wiadomo, że wodoszczelność przeważającej części konstrukcji podziemnych, w pierwszym rzędzie kanałów, rurociągów i zbiorników, przeważnie jest niezadowalająca. Te wady po większej części sprowadzają się do błędów w procesie wytwarzania oraz miejsc styku (miejsc połączeń), poza tym do pęknięć spowodowanych przez zużycie oraz innych pogorszeń się stanu obiektu. Poza tym wiadomo, że naprawa konstrukcji i obiektów podziemnych, a w pierwszym rzędzie podzielonych sieci kanałów i rurociągów, wymaga nakładu czasu, robocizny i materiału, a w wielu przypadkach nie daje pożądanego wyniku.

W węgierskim opisie patentowym nr 153 975 podany jest prosty i szybki sposób zwiększania trwałości i wodoszczelności obiektów budowlanych i podziemnych, elementów budynków, skał i gruntu. Zgodnie z tym sposobem do przeznaczonego do poprawy obiektu albo nań, lub do jego otoczenia wprowadza się szkło wodne albo środek zawierający szkło wodne i tam działa się fluorowodorem, czterofluorkiem krzemu i/albo wodorofluorkiem krzemu. Szkło wodne przy zetknięciu z gazowym fluorkiem żeluje szybko i uszczelnia wszystkie wklęsłości, szczeliny i pęknięcia. Przy stosowaniu sposobu do zwiększania wodoszczelności konstrukcji lub obiektów znajdujących się w ziemi, np. kanałów lub zbiorników, wynika dalsza korzyść polegająca na tym, że również przesiąkające przez pęknięcia i szczeliny szkło wodne zestala się i przez to wzmacnia osadzenie obiektu oraz poprawia trwałość otaczającego gruntu.

Pomimo licznych korzyści sposób ten nie znalazł zastosowania w praktyce. Szerokiemu zastosowaniu tego sposobu stoi na przeszkodzie fakt, że używane do traktowania gazy, a mianowicie fluorowodór i czterofluorek krzemu, są niezwykle trujące, a zastosowanie ich jest niemożliwe także ze względu na ochronę środowiska. Niedogodnością sposobu tego jest także to, że powstający żel krzemionkowy nie jest elastyczny i nie byłby w stanie sprostać ruchom traktowanego obiektu względnie gruntu. Żel krzemionkowy przez działanie wody pęcznieje niewystarczająco i dlatego nie jest w stanie zatkać tworzących się przez przesunięcia obok korków z żelu nowych pęknięć.

Znane jest również stosowanie jako substancji żelotwórczej, zamiast szkła wodnego różnych organicznych polimerów, a w pierwszym rzędzie polimerów kwasu akrylowego i amidu kwasu akrylowego, które ewentualnie zawierają obojętne, ziarniste, stałe wypełniacze. Utworzone w ten sposób żele są odpowiednio elastyczne i pod działaniem wody dobrze pęcznieją, ale ich niedogodność polega na tym, że większość dających się stosować polimerów jest względnie miękka i dlatego nie wytrzymują silniejszego obciążenia. Polimery są poza tym drogie i trudnodostępne, a technologia w niektórych przypadkach wymaga specjalnych wyposażań i wyszkolonego personelu.

Te niedogodności usunięto w ten sposób, że stosuje się szkło wodne w mieszaninie z różnymi żelotwórczymi, rozpuszczalnymi w wodzie, organicznymi polimerami i substancjami sieciującymi przestrzennie. Otrzymane w ten sposób żele łącząc w sobie wszystkie dobre właściwości czysto organicznych i czysto nieorganicznych żeli. Jednakże przy zastosowaniu sposobu na dużą skalę okazało się, że dające się stosować polimery tworzące hydrożele, na skutek swego wysokiego przeciętnego ciężaru cząsteczkowego, już w małych ilościach silnie podnoszą lepkość szkła wodnego. Z tego względu obróbka mieszaniny polimer-szkło wodne, nanoszenie jej, dozowanie i usuwanie nadmiaru masy stwarzają liczne problemy technologiczne. Poza tym do roztworu szkła wodnego zupełnie nie można wmieszać wymaganej ilości polimeru, ponieważ powstaje mieszanina o tak wysokiej lepkości, że nie można jej nanieść na przeznaczoną do traktowania powierzchnię stojącymi do dyspozycji urządzeniami mechanicznymi.

Doświadczalnie stwierdzono, że wszystkie te trudności można przezwyciężyć, jeżeli wyjdzie się ze specjalnych monomerów lub oligomerów względnie zawierających te monomery lub oligomery mieszanin szkła wodnego dzięki czemu jednocześnie z traktowaniem obiektu lub gruntu z monomerów lub oligomerów powstaje polimer tworzący hydrożel.

Stwierdzono dalej, że do tego celu nadają się monomery względnie oligomery o wzorach ogólnych I i II, w których R oznacza atom wodoru, grupę $-CH_2OH$ albo grupę o wzorze ogólnym $-CH_2SO_3M$, przy czym M oznacza jednowartościowy kation, na przykład kation sodowy, potasowy lub amonowy, R_1 oznacza atom wodoru lub grupę $-CH_2OH$, n oznacza liczbę całą 1-10, m oznacza liczbę całą 0-10, p liczbę całą 1-10, zaś r oznacza liczbę całą 0-5, z tymi ograniczeniami, że w związkach o wzorach ogólnych I i II liczba grup $-CH_2OH$ jest większa co najmniej o jeden niż liczba grup $-CH_2SO_3M$, że wartość n jest co najmniej tak duża jak wartość m, i że wartość p jest co najmniej dwa razy większa od wartości r.

Związki o wzorach ogólnych I i II stosuje się według wynalazku jako takie albo w mieszaninie z monomerami lub oligomerami tradycyjnych aminoplastów. W drugim przypadku ilość monomerów lub oligomerów tradycyjnych aminoplastów w mieszaninie wynosi najwyżej 70% wagowych.

Ze związków o wzorach ogólnych I i II oraz z mieszanin przygotowanych z nich i z monomerów lub oligomerów tradycyjnych aminoplastów przez działanie kwasowymi substancjami powstaje elastyczny, odpowiednio pęczniejący z wodą żel, który doskonale nadaje się do umacniania gruntu i do wykluczenia wody.

Stwierdzono również, że jeżeli związki o wzorach ogólnych I względnie II albo ich mieszaniny z monomerami względnie oligomerami tradycyjnych aminoplastów, zawierające co najmniej 30% wagowych związków o wzorach ogólnych I i/II, domiesza się w ilości co najmniej 1% wagowy do szkła wodnego, z otrzymanej mieszaniny przez działanie kwasowymi substancjami powstaje żel, którego trwałość, elastyczność i chłonność wody są znacznie lepsze niż w przypadku żelu utworzonego z samego szkła wodnego.

Istota wynalazku polega na tym, że jako substancje tworzące żel stosuje się:

a) jeden albo kilka związków o wzorach ogólnych I i/II, w których R oznacza atom wodoru, grupę $-CH_2OH$ albo grupę o wzorze ogólnym $-CH_2SO_3M$, przy czym M oznacza jedno-

wartościowy kation, R_1 oznacza atom wodoru albo grupę $-CH_2OH$, n oznacza liczbę całą 1-10, m oznacza liczbę całą 0-10, p oznacza liczbę całą 1-10, zaś r oznacza liczbę całą 0-5, z ograniczeniami, że w związkach o wzorach ogólnych I i II liczba grup $-CH_2OH$ jest większa co najmniej o jeden niż liczba grup $-CH_2SO_3M$, że wartość n jest co najmniej tak duża jak wartość m , i że wartość p jest przynajmniej dwa razy większa od wartości r , albo

b) mieszaninę zawierającą w ilości co najmniej 30% wagowych związków o wzorach ogólnych I i/ albo II oraz oprócz tego monomery i/ albo oligomery jednego albo kilku tradycyjnych aminoplastów, albo

c) mieszaninę złożoną z wodnego roztworu szkła wodnego i co najmniej 1% wagowego substancji albo mieszanin substancji wymienionych w punktach a) i b) kontaktuje się z kwasowymi substancjami na przeznaczonym do traktowania obiekcie albo w nim, albo w jego otoczeniu.

Związki o wzorach ogólnych I i II są znane albo wytwarza się je znany sposóbem; wytwarzanie ich jest obszernie podane w przykładach wykonania. Część tych związków obecnie znajduje zastosowanie jako plastyfikator betonu (Zement—Kalk—Gips 21, 415-419 /1968/ i 22, 297-305 /1969/). Ogólnie wiadomo, że przedmieszki betonu są układami o odczynie silnie alkalicznym, dlatego specjalista na podstawie doświadczeń nabytych z plastyfikatorami betonu w żadnym razie nie mógł wnioskować, jakie właściwości mogłyby wykazywać ewentualnie żele, które powstają ze związków o wzorach ogólnych I i II przez działanie kwasowymi substancjami.

W opisie oraz w zastrzeżeniach pod pojęciem „szkło wodne” rozumie się krzemiany metali alkalicznych i krzemian amonu. Jako szkło wodne najkorzystniej stosuje się krzemian sodu. Zawartość suchej substancji wodnego roztworu szkła wodnego powinna wynosić przeważnie około 35% wagowych.

Pod określeniem „kwasowe substancje” rozumie się kwasy albo sole hydrolizujące z odczynem kwasowym, na przykład chlorek amonu. Odpowiednimi kwasami są przykładowo kwasy mineralne, jak kwas fosforowy albo kwas sześćiofluorokrzemowy, a odpowiednimi solami hydrolizującymi z odczynem kwasowym są przykładowo chlorek amonu albo sześćiofluorokrzemian amonu, korzystnie w postaci wodnych roztworów. Przez odpowiedni dobór rodzaju i ilości kwasowej substancji czas tworzenia się żelu (czas żelowania) można według uznania regulować w obrębie szerokiego zakresu, przykładowo w temperaturze pokojowej na ogół między 10 minut i 10 godzin.

Strumienie materiałów kontaktuje się ze sobą w dowolnej kolejności. Przykładowo na przeznaczony do traktowania obiekt albo do niego, albo do jego otoczenia najpierw wprowadza się roztwór oligomerów albo monomerów, który ewentualnie zawiera także szkło wodne, a następnie podaje się roztwór kwasowej substancji. Kwasową substancję, jeżeli to jest możliwe, np. gdy jako kwasową substancję stosuje się kwas sześćiofluorokrzemowy, kontaktuje się w postaci gazowej z pozostałymi składnikami układu żelotwórczego. Można oczywiście postępować także odwrotnie, to znaczy na miejsce traktowania nanosi się najpierw roztwór kwasowej substancji, a następnie kieruje strumień materiału zawierający oligomery albo monomery i ewentualnie szkło wodne. To rozwiązanie jest jednak mniej korzystne niż pierwsze. W razie potrzeby traktowanie powtarza się raz albo kilkakrotnie.

Kwasową substancję stosuje się korzystnie w nadmiarze w stosunku do ilości wymaganej do zżelowania monomeru lub oligomeru ewentualnie zawierającego także szkło wodne. Gdy trzeba brać pod uwagę aspekty ochrony środowiska, można nadmiar kwasowej substancji na miejscu w prosty sposób zubożać przez skierowanie na miejsce traktowania substancji o odczynie alkalicznym. Jako substancję o odczynie alkalicznym szczególnie korzystnie stosuje się roztwór szkła wodnego, który może zawierać ewentualnie także żelotwórcze, rozpuszczalne w wodzie, organiczne polimery, oligomery względnie monoemery. Poza tym można stosować także mleko wapienne, rozcieńczony roztwór sody itd. Korzystne jest łączenie tego traktowania końcowego z badaniem traktowanego obiektu na wodoszczelność.

Sposób według wynalazku korzystnie łączy się z rozwiązaniami według wyżej przytoczonych opisów patentowych. Według bardzo korzystnej postaci wykonania najpierw w sposób opisany w węgierskim opisie patentowym nr 153 975 na miejscu traktowania z roztworu szkła wodnego i gazowego fluorku tworzy się żel krzemianowy, a następnie w drugim etapie stosuje się sposób według wynalazku.

Jeżeli sposobem według wynalazku należy w całości zatkać szczeliny albo wklęsłości o dużej objętości, wówczas szczelinę albo wklęsłość najpierw wypełnia się nie wpływającymi na reakcję

tworzenia żelu, ziarnistymi, stałymi substancjami, przykładowo perlitem, piaskiem kwarcowym lub popiołem. Ziarniste substancje można domieszać także do strumienia materiału zawierającego wodę.

W celu zwiększenia jeszcze elastyczności i odkształcalności żelu można żelotwórczy układ łączyć także z lateksem, do tego na przeznaczony do traktowania obiekt albo do niego, albo do jego otoczenia wprowadza się lateks naturalnego lub syntetycznego kauczuku i/albo lateks innego odpornego na wodę i chemikalia polimeru, na przykład lateks homo i kopolimeru na bazie akrylanu i uretanu, pozwala mu tam samorzutnie koagulować albo koaguluje go kwasową substancją i dopiero potem prowadzi sposób według wynalazku. Ale można również lateks domieszkować do roztworu oligomerów albo polimerów, a mianowicie stosując na jedną część wagową suchej substancji tego roztworu ilość lateksu odpowiadającą 0,005 - i części wagowej, korzystnie 0,05-0,2 części wagowej suchej substancji. Następnie tę mieszaninę kontaktuje się z kwasową substancją. Wreszcie lateks można wprowadzić także na zakończenie traktowania według wynalazku; w tym przypadku tworzy on nie tylko dodatkową warstwę wodoszczelną, lecz służy także do zobojętnienia nie przereagowanej substancji kwasowej.

Poniższe przykłady objaśniają bliżej sposób według wynalazku, jednak nie ograniczają go.

Przykład I. W warunkach laboratoryjnych w temperaturze 80-100°C z 1 mola melaminy i 3 moli formaldehydu wytwarza się najpierw trójmetylolomelaminę. Przy intensywnym mieszaniu zadaje się ją w małych porcjach 1 molem wodorosiarczyny sodu, który reaguje z grupą metyloolową. Następnie do roztworu dodaje się jeszcze 0,5 mola mocznika i 1,5 mola formaldehydu. Reakcję kondensacji kontynuuje się tak długo, aż lepkość roztworu wyniesie około 100 mPa · s. Roztwór ten można składować przez dłuższy czas, np. kilka tygodni, bez występowania w nim zmian.

Jeżeli przez dodatek kwasu fosforowego obniży się wartość pH roztworu na poniżej 3, wówczas proces kondensacji przebiega szybciej i w ciągu 1-2 godzin powstaje przezroczysty, nie ulegający synerezie (synerеза: starzenie żelu z ubytkiem wody i skurczem objętościowym), elastyczny hydrożel, który nie rozpuszcza się ani w wodzie ani w rozpuszczalnikach organicznych i doskonale nadaje się do zwiększania trwałości gruntu i wodoszczelności.

Jeżeli postępuje się w opisany sposób z tą różnicą, że opuszcza się reakcję z wodorosiarczynem sodu, wówczas otrzymuje się mętny, rodzaju mleka roztwór, który przy dodaniu kwasu fosforowego szybko żeluje. Utworzony żel silnie ulega synerezie i dlatego jest nieodpowiedni do zamknięcia przepływu wody.

Przykład II. Na rysunku 1 pokazany jest przeznaczony do naprawy odcinek kanału, leżący między dwoma eksploatowanymi szybami 2 i 3. Upřednio oczyszczony odcinek kanału zamyka się zamkami rurowymi 1 i następnie napełnia z pojemnika 4 szyb 2 roztworem oligomerów przygotowanym według pierwszego ustępu przykładu I. Ciśnienie, które porzeźbne jest, aby roztwór wnikał w nieszczelności 5, pęknięcia, szczeliny, wklęsłości, źle zamykające połączenia rur, porowate ściany rur itd., wytwarza się przez ustawienie wysokości „m” słupa cieczy znajdującego się w szybie. Wysokość „m”, zależnie od rozmiaru szkód, wynosi korzystnie 1-2 m; jeżeli potrzeba, roztwór musi być uzupełniony. Gdy w szybie lustro cieczy nie obniża się więcej albo obniża się jeszcze tylko bardzo powoli (co ma miejsce na ogół po 20-60 minutach, w zależności od szkód), roztwór z odcinka kanału pompuje się możliwie bardzo szybko (w ciągu 5-10 minut) przez szyb 2 z powrotem do pojemnika 4.

Potem w sposób pokazany na rysunku 2 odcinek kanału napełnia się kwasowym roztworem z pojemnika 6 przez szyb 2. Kwasowy roztwór jest mieszaniną złożoną z 10% kwasu sześciofluorokrzemowego i 30% kwasu fosforowego w stosunku 1:1. Kwasowym roztworem napełnia się odcinek kanału możliwie jak najszybciej, w ciągu 5-10 minut. W ten sposób powinno uzyskać się to, że z roztworu wtłoczonego w miejsca uszkodzeń jak najmniej wraca do kanału. Wysokość napełnienia „m” kwasowym roztworem ustawia się korzystnie o 0,5-1,0 m wyżej niż wysokość napełnienia „m” roztworem oligomerów. Również tu, jeżeli potrzeba, wysokość napełnienia jest utrzymywana przez uzupełnianie.

Gdy lustro cieczy w szybie nie opada więcej (na ogół po 20-60 minutach), roztwór kwasowy przepompowuje się przez szyb 2 z powrotem do pojemnika 6. Tak zakończona jest naprawa odcinka kanału. Gdy lustro kwasowego roztworu nie opada w ciągu 15 minut albo opada tylko w

takim stopniu, jaki dopuszczalny jest według przepisów wodoszczelności, wówczas wodoszczelność kanału jest zadowalająca. Zatem jednocześnie z naprawą można wykonać także badanie na szczelność i przez to zbyteczna jest po naprawie stosowana zwykle próba szczelności z wodą albo powietrzem. Po usunięciu rurowych zamków można odcinek kanału oddać do eksploatacji.

Wyciśnięty względnie przesiąkający podczas naprawy przez nieszczelne miejsca, złe połączenia rur, szczeliny i żyły przesączalne kanału roztwór żeluje oraz zestala się i towarzyszy w otaczającym gruncie wodoszczelną warstwę 5. Przez naprawę zostały nie tylko wszystkie przesiąkalne szczeliny kanału całkowicie uszczelnione, lecz także został umocniony i uszczelniony na wodę otaczający grunt. Przez to zdecydowanie poprawia się również warunki osadzenia rurociągu. Odpowiednie osadzenie jest bardzo ważne dla okresu trwania i trwałości kształtu sieci kanałów.

Do transportu roztworu oligomerów, napełniania kanału i wypompowywania stosuje się korzystnie używane do opóźniania wykopów drenażowych, wyposażone w rurę ssącą i pompę pojazdy mechaniczne o pojemności tankowania 3,5-10 m³.

Do transportu kwasowego roztworu, napełniania kanału i wypompowywania stosuje się urządzenia odporne na korozję, a mianowicie pojemniki z tworzywa sztucznego, pompy odporne na korozję itd.

Pierwszy etap naprawy kanału, napełnienie roztworem oligomerów zamkniętego odcinka kanału, służy jednocześnie do określania uszkodzonych miejsc. Dotychczas uszkodzone miejsca poszukiwano za pomocą próby ciśnieniowej z wodą. Przy tym przez uszkodzone miejsca znaczna ilość wody dostawała się do gruntu, tam mogła ona podmyć kanał, powodować nierównomierne osiadanie i tak prowadzić do dalszych szkód. Wypełniający kanał, zgodny z wynalazkiem roztwór oligomerów, na skutek swej wyższej lepkości oraz innego charakteru nie prowadzi do wymywania gruntu.

To można wykazać obliczeniowo, gdy po napełnieniu kanału roztworem oligomerów przeliczy się zmierzoną eksfiltrację. Przeliczenie nie powinno tu być szczegółowo omawiane; uwzględniono lepkość roztworu, wysokość ciśnienia „m”, ciężar właściwy roztworu oligomerów itd. Można obliczyć, że przy zwykłej próbie ciśnieniowej z wodą w takich samych warunkach udaje się do gruntu około 10-16 razy tyle wody co roztworu oligomerów.

Dalsza korzyść sposobu według wynalazku polega na tym, że można traktować jednocześnie trzy albo więcej odcinków razem z przynależnymi do tego odgałęzieniami domowymi, śluzami, dopływami rynien dachowych itd., ponieważ sposobem według wynalazku naprawia się je także jednocześnie z naprawą kanału. W zależności od użytego wyposażenia, będącej do dyspozycji ilości roztworu oraz wymiarów wewnętrznych przeznaczonego do naprawy kanału można naraz obrać każdorazowo odcinki o długości 30-100 m. Przy odpowiedniej organizacji i praktycznej wprawie oraz zastosowaniu przemysłowych metod w ciągu 8-godzinnej zmiany można naprawić kolejno 2-3 tego rodzaju odcinki. Przykładowo roztwór z pierwszego odcinka naprawianego można pompować do uprzednio zamkniętego drugiego odcinka, a stamtąd do trzeciego odcinka.

Sposób według wynalazku w przypadku napraw kanałów wykazuje jeszcze dalsze korzyści. Cały technologiczny przebieg naprawy można zmechanizować stosunkowo małymi kosztami i wyposażeniem. Nakład na żywą robociznę jest nadzwyczaj mały, a prędkość, z jaką posuwa się naprawa, jest bardzo duża. Prace tylko nieznacznie utrudniają ruch, ponieważ nie trzeba zrywać nawierzchni drogowej. Sposób jest bezpieczny odnośnie wybuchu oraz palności, a poza tym nie pogarsza właściwości hydraulicznych kanału. Naprawiony kanał nie wymaga specjalnych kosztów utrzymania. Sposób według wynalazku nadaje się także do naprawy kanałów leżących poniżej lustra wody gruntowej. W tych przypadkach wysokość ciśnienia „m” oblicza się od lustra wody gruntowej.

Ze względu na to, że sposób według wynalazku prowadzi się z roztworami, to znaczy cieczami, niepotrzebne jest stosowane dawniej szukanie uszkodzeń, które na ogół jest uciążliwe oraz wymaga nakładu czasu, robocizny i kosztów. Roztwory same „znajdują” uszkodzone miejsca i uszczelniają je.

Sposób odpowiedni jest również do naprawy pojedynczych błędów, np. wadliwych połączeń rur. W tym przypadku nie napełnia się całego odcinka kanału, lecz za pomocą znanych urządzeń tylko pożądane miejsce zalewa się roztworem. W takich przypadkach na czas trwania naprawy na ogół nie trzeba kanału wyłączać z eksploatacji, ponieważ zastosowana konstrukcja wykazuje rurę przepływową, przez którą mogą dalej płynąć ścieki.

Również przy naprawach z napełnianiem kanału można go utrzymać w eksploatacji podczas naprawy, gdyż przykładowo można ścieki wypompować z szybu przed wyłączonym odcinkiem. Możliwe jest także takie postępowanie, że w mającym być napełnionym odcinku między obydwoma zamkami rurowymi umieszcza się zabierający w przybliżeniu połowę przekroju poprzecznego kanału elastyczny przewód rurowy, przez który mogą płynąć ścieki. Jednak w większości przypadków nie potrzeba żadnego z tych obu rozwiązań, ponieważ naprawa trwa tylko tak krótko, że związane z zamknięciem odcinka kanału spiętrzenie wody nie nastręcza żadnych trudności.

Jeżeli ma być naprawiany odcinek kanału, w którym znajduje się kilka szybów, i w celu zmniejszenia wymaganej ilości roztworu jeden ze środkowych szybów nie zostaje napełniony i ten odnośny szyb po stronie dopływu i odpływu zaopatruje się w zamki rurowe, między którymi układa się przepustową rurę.

Technologia polegająca na stosowaniu dwu roztworów wykazuje dalszą korzyść polegającą na tym, że z ewentualnie obecnych, jednak nie znanych wiązań żaden gaz nie może uchodzić do otoczenia.

Przykład III. Postępuje się w sposób opisany w przykładzie II z tą różnicą, że zamiast czystego roztworu oligomerów stosuje się przygotowaną w stosunku wagowym 9:1 mieszaninę złożoną z roztworu sodowego szkła wodnego o stężeniu 35-38°Be i 20% wagowo roztworu Melment L-20 (producent: Süddeutsche Kalstickstoffwerke AG, Trostberg, RFN). Uzyskane wyniki są podobne, jak w przykładzie II.

Jeżeli do szkła wodnego nie doda się roztworu Melment L-20 (roztworu oligomerów), to wodoszczelność naprawionego odcinka kanału jest wyraźnie mniejsza. W szybie wypełnionym wodą lustro wody opada o około 10 mm/minutę, natomiast przy zastosowaniu roztworu szkła wodnego i roztworu oligomerów prędkość opadania lustra wody wynosi około 01, mm/minutę albo jeszcze mniej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób zwiększania trwałości i wodoszczelności obiektów podziemnych oraz otaczającego je gruntu, przez wytworzenie w tych obiektach i w ich otoczeniu żelu, **znamienny tym**, że w obiekcie podziemnym i/lub w jego otoczeniu kontaktuje się z substancjami kwasowymi jeden albo kilka tworzących żel związków o wzorach ogólnych I i/lub II, które to związki kontaktuje się z substancjami kwasowymi same lub w mieszaninie z co najwyżej 70% wagowymi znanego aminoplastu, ewentualnie w danym przypadku w mieszaninie z co najwyżej 99% wagowymi roztworu szkła wodnego, przy czym w związkach o ogólnych wzorach I i/lub II R oznacza atom wodoru, grupę $-\text{CH}_2\text{OH}$ albo grupę o wzorze ogólnym $-\text{CH}_2\text{SO}_3\text{M}$, gdzie M oznacza jednowartościowy kation, R_1 oznacza atom wodoru albo grupę $-\text{CH}_2\text{OH}$, n oznacza liczbę całkowitą 1-10, m oznacza liczbę całkowitą 0-10, p oznacza liczbę całkowitą 1-10, zaś r oznacza liczbę całkowitą 0-5, z ograniczeniami, że w związkach o wzorach ogólnych (I) i (II) liczba grup $-\text{CH}_2\text{OH}$ jest większa co najmniej o jeden niż liczba grup $-\text{CH}_2\text{SO}_3\text{M}$, że wartość n jest co najmniej tak duża jak wartość m, i że wartość p jest co najmniej dwa razy większa od wartości r.

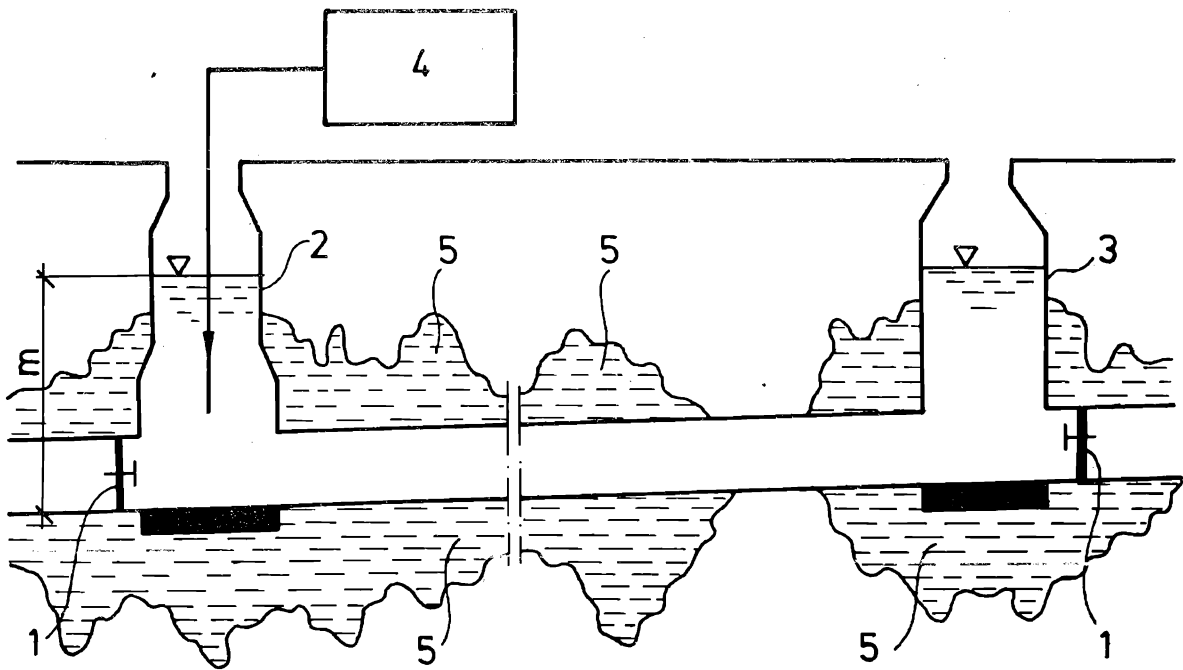


Fig.1

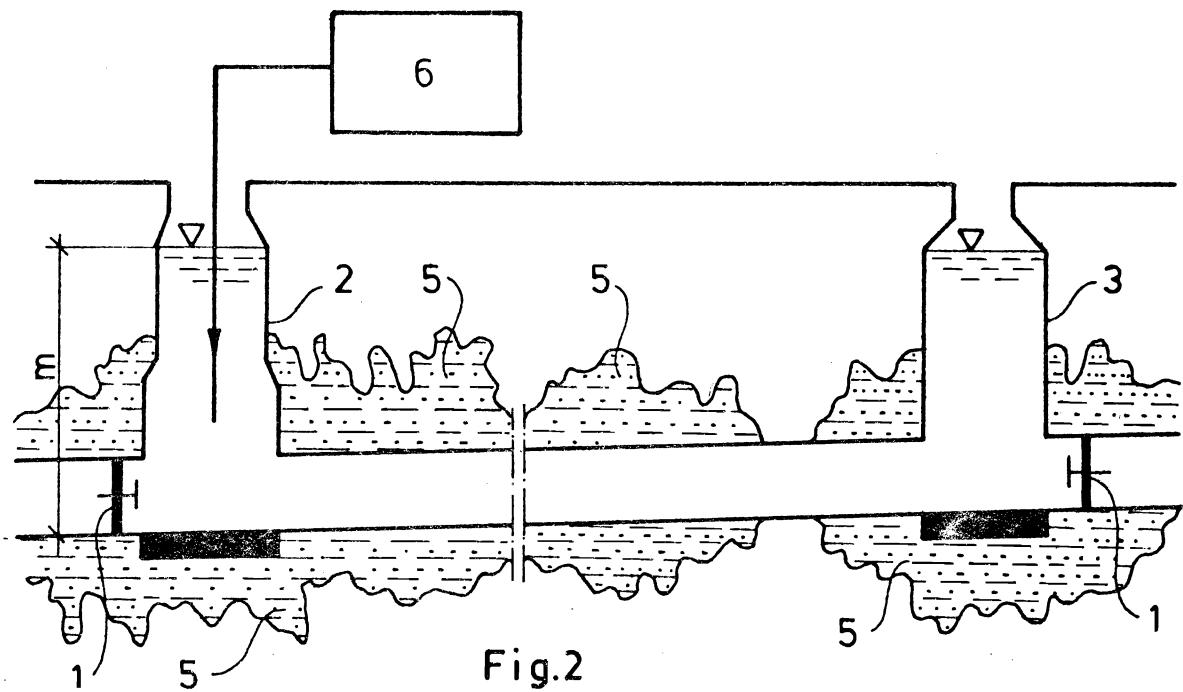


Fig.2

