



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79363** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 25/68** (2006.01)

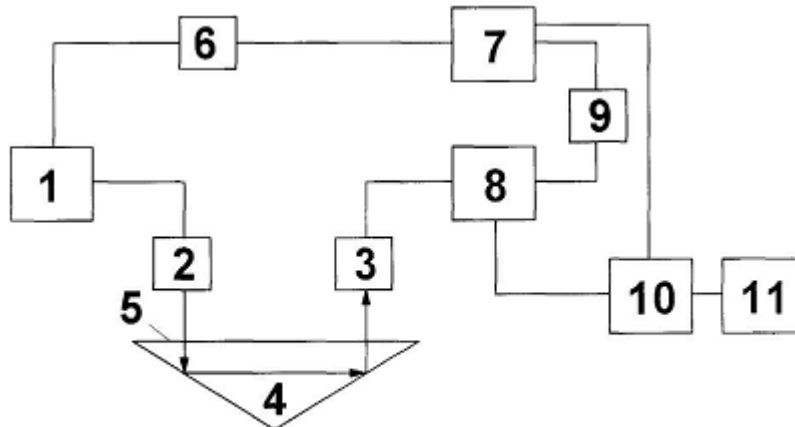
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 09979</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA), Звягін Олександр Сергійович (UA), Савицький Антон Юрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>20.08.2012</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.04.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.04.2013, Бюл.№ 8</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ

### (57) Реферат:

Пристрій для вимірювання вологості містить генератор прямокутних імпульсів, атенюатор, світлодіод і фотодіод, що розміщені на поверхні елемента з багаторазовим внутрішнім відбиттям світла, у вигляді призми, сторони призми мають шорсткі поверхні, оброблені гідрофільною сіллю. Додатково введено блок різниці частот, мікроконтролер, джерело постійної напруги, опорний генератор на основі від'ємного опору, який містить два польових транзистори, вимірювальний генератор на основі від'ємного опору.



Фіг. 1

UA 79363 U



Корисна модель належить до контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для безупинного контролю вологості в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий пристрій для вимірювання вологості, який містить джерело світла, яке за допомогою коліматора створює паралельний пучок інфрачервоного випромінювання, світлодіодник розділяє його на опорний і вимірювальний канали. Пучок світла у вимірювальному каналі подається у світловод і падає на конденсаційну поверхню на якій утворюється конденсат (води), який призводить до утворення заломленого пучка світла, що викликає зменшення інтенсивності випромінювання, відбитого від конденсаційної поверхні і потрапляючого на фотоприймач. Це призводить до порушення рівності сигналів у вимірювальному і опорному каналах. Далі сигнал з фотомоста потрапляє на термоміст, який видає сигнал для оброблення у вимірювальних блоках [див. пат. СРСР № 1368752, м. кл. G01N 25/68. Бюл. № 3, 1988 р.]

Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованої корисної моделі є [див. пат. СРСР № 1693508, м. кл. G01N 25/68. Бюл. № 43, 1991 р.] пристрій для визначення вологості повітря ґрунту, що містить випромінювач, в подальшому світлодіод та приймач світлового випромінювання, в подальшому фотодіод, розміщений між ними елемент з багаторазовим внутрішнім відбиттям світла, а також підключені до виходу фотодіода підсилювач і реєструючий прилад, а також атенюатор, вихід якого підключений до другого входу підсилювача, і включеним між виходом підсилювача і входом реєструючого приладу фазовим детектором, причому на відбиваючі поверхні елемента з багаторазовим внутрішнім відбиттям світла нанесено покриття на основі гідрофільної солі, джерело світлового випромінювання виконане у вигляді генератора прямокутних імпульсів, до виходу якого через стабілізатор амплітуди імпульсів і перетворювач напруга-струм підключений світлодіод, причому вхід атенюатора підключений до другого виходу перетворювача напруга-струм, а другий вхід фазового детектора підключений до другого виходу генератора прямокутних імпульсів.

Недоліком такого пристрою є низька точність вимірювань, особливо в області малих значень вологості, а також обмежений спектр визначення вологості.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для вимірювання вологості, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається можливість перетворення вологості в частоту, що підвищує чутливість і точність вимірювання вологості.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для вимірювання вологості, який містить генератор прямокутних імпульсів, атенюатор, світлодіод і фотодіод, що розміщені на поверхні елемента з багаторазовим внутрішнім відбиттям світла, у вигляді призми, сторони призми мають шорсткі поверхні, оброблені гідрофільною сіллю, введено блок різниці частот, мікроконтролер, джерело постійної напруги, опорний генератор на основі від'ємного опору, який містить два польових транзистори, витоки яких з'єднані між собою, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого обмежувального конденсатора та другим виводом першої індуктивності, перший вивід якої з'єднаний зі стоком першого польового транзистора, затвором другого польового транзистора, який з'єднаний із першою вхідною клемою блоку різниці частот, вихід якого з'єднаний із входом мікроконтролера, затвор першого польового транзистора з'єднаний з другим виводом першого резистора, з виходом атенюатора та з першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з стоком другого польового транзистора, другим виводом першого обмежувального конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, вимірювальний генератор на основі від'ємного опору, який містить два польових транзистори, витоки яких з'єднані між собою, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом другого обмежувального конденсатора та другим виводом другої індуктивності, перший вивід якої з'єднаний зі стоком третього польового транзистора, затвором четвертого польового транзистора, який з'єднаний із другою вхідною клемою блоку різниці частот, затвор третього польового транзистора з'єднаний з другим виводом третього резистора, та з першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом фотодіода, другий вивід якого з'єднаний з стоком четвертого польового транзистора, другим виводом другого обмежувального конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, причому генератор прямокутних імпульсів з'єднаний з входом атенюатора та світлодіода.

На фігурі 1 наведено блок-схему пристрою для вимірювання вологості, на фігурі 2 - схему опорного генератора на основі від'ємного опору, а на фігурі 3 - схему вимірювального генератора на основі від'ємного опору.

Пристрій для вимірювання вологості складається з генератора прямокутних імпульсів 1, атенюатора 6, світлодіода 2 і фотодіода 3, що розміщені на поверхні елемента з багаторазовим внутрішнім відбиттям світла, у вигляді призми 4, сторони 5 призми мають шорсткі поверхні,

оброблені гідрофільною сіллю, опорного генератора на основі від'ємного опору 7, який містить два польових транзистори 13 і 14, витоки яких з'єднані між собою, причому перший полюс джерела постійної напруги 9 з'єднаний з першим виводом першого обмежувального конденсатора 16 та другим виводом першої індуктивності 15, перший вивід якої з'єднаний зі  
 5 стоком першого польового транзистора 13, затвором другого польового транзистора 14, який з'єднаний із першою вхідною клемою блоку різниці частот 10, вихід якого з'єднаний із входом мікроконтролера 11, затвор першого польового транзистора 13 з'єднаний з другим виводом першого резистора 11, з виходом атенюатора 6 та з першим виводом другого резистора 12, другий вивід якого з'єднаний з стоком другого польового транзистора 14, другим виводом  
 10 першого обмежувального конденсатора 16 та другим полюсом джерела постійної напруги 9, вимірювального генератора на основі від'ємного опору 8, який містить два польових транзистори 19 і 20, витоки яких з'єднані між собою, причому перший полюс джерела постійної напруги 9 з'єднаний з першим виводом другого обмежувального конденсатора 22 та другим виводом другої індуктивності 21, перший вивід якої з'єднаний зі стоком третього польового  
 15 транзистора 19, затвором четвертого польового транзистора 20, який з'єднаний із другою вхідною клемою блоку різниці частот 10, затвор третього польового транзистора 19 з'єднаний з другим виводом третього резистора 17, та з першим виводом четвертого резистора 18, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом фотодіода 3, другий вивід якого з'єднаний з стоком четвертого польового транзистора 20, другим виводом другого обмежувального конденсатора  
 20 22 та другим полюсом джерела постійної напруги 9, причому генератор прямокутних імпульсів 1 з'єднаний з входом атенюатора 6 та світлодіода 2.

Пристрій для вимірювання вологості працює таким чином.

В початковий момент часу генератор прямокутних імпульсів 1 подає прямокутні імпульси, які живлять світлодіод 2. Далі у призмі 4 випромінювання зазнає багаторазового відбиття від  
 25 покритих гідрофільною сіллю сторін 5 та потрапляє на фотодіод 3, який в свою чергу подає сигнал на вимірювальний генератор на основі від'ємного опору 8, який з підвищенням напруги джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах стік-стік польових транзисторів 19 і 20 виникає від'ємний опір, який призводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням ємнісної складової повного опору на електродах стік-стік польових транзисторів 19 і 20 та індуктивністю 21. Резистори 17 і 18 утворюють дільник  
 30 напруги, який здійснює електричне живлення польових транзисторів 19 і 20, а конденсатор 22 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. При подальшому підвищенні вологості в призмі 4 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-стік польових транзисторів 19 і 20, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

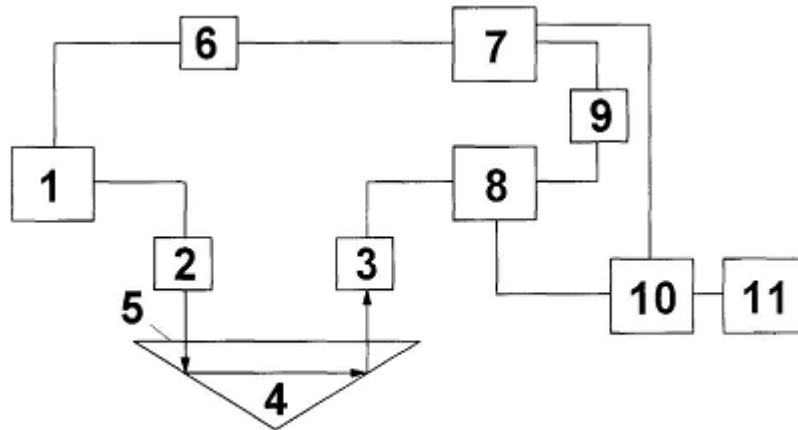
Також генератор прямокутних імпульсів 1 подає прямокутні імпульси на атенюатор 9, з якого компенсуючий сигнал подається на опорний генератор на від'ємному опорі 7, який з підвищенням напруги джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах стік-стік  
 40 польових транзисторів 13 і 14 виникає від'ємний опір, який призводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням ємнісної складової повного опору на електродах стік-стік польових транзисторів 13 і 14 та індуктивністю 15. Резистори 11 і 12 утворюють дільник напруги, який здійснює електричне живлення польових транзисторів 13 і 14, а конденсатор 16 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. Сигнали з опорного 7 і вимірювального генераторів на основі від'ємного опору 8 подаються на блок різниці частот 10. Вихідний частотний сигнал з блока різниці частот  
 45 10 подається на мікроконтролер 11, який підраховує значення вологості.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

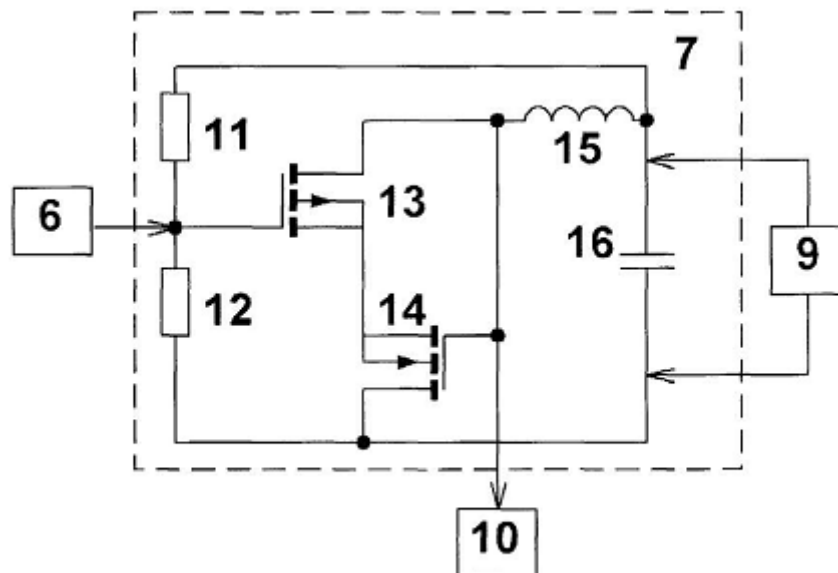
Пристрій для вимірювання вологості, який містить генератор прямокутних імпульсів, атенюатор,  
 50 світлодіод і фотодіод, що розміщені на поверхні елемента з багаторазовим внутрішнім відбиттям світла, у вигляді призми, сторони призми мають шорсткі поверхні, оброблені гідрофільною сіллю, який **відрізняється** тим, що у нього введено блок різниці частот, мікроконтролер, джерело постійної напруги, опорний генератор на основі від'ємного опору, який містить два польових транзистори, витоки яких з'єднані між собою, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого обмежувального  
 55 конденсатора та другим виводом першої індуктивності, перший вивід якої з'єднаний зі стоком першого польового транзистора, затвором другого польового транзистора, який з'єднаний із першою вхідною клемою блоку різниці частот, вихід якого з'єднаний із входом мікроконтролера, затвор першого польового транзистора з'єднаний з другим виводом першого резистора, з виходом атенюатора та з першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з  
 60

5  
10

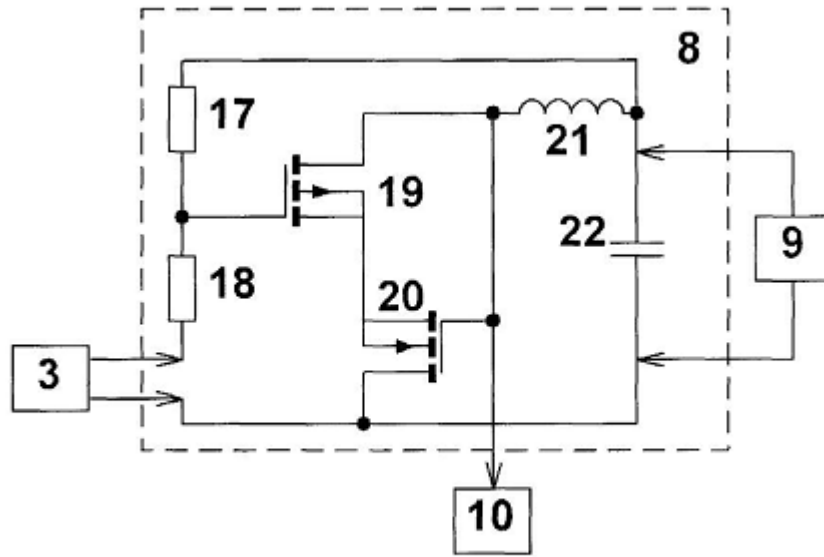
стоком другого польового транзистора, другим виводом першого обмежувального конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, вимірювальний генератор на основі від'ємного опору, який містить два польових транзистори, витки яких з'єднанні між собою, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом другого обмежувального конденсатора та другим виводом другої індуктивності, перший вивід якої з'єднаний зі стоком третього польового транзистора, затвором четвертого польового транзистора, який з'єднаний із другою входною клемою блоку різниці частот, затвор третього польового транзистора з'єднаний з другим виводом третього резистора, та з першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом фотодіода, другий вивід якого з'єднаний з стоком четвертого польового транзистора, другим виводом другого обмежувального конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, причому генератор прямокутних імпульсів з'єднаний із входом атенюатора та світлодіода.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601