



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256939

(11) B₁

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21. 11. 84
(21) PV 8884-84
(89) 38286, BG

(51) Int. Cl.⁴
G 01 K 7/18

(40) Zveřejněno 16. 12. 85
(45) Vydáno 25. 07. 88

(75)
Autor vynálezu

STOJČEV STOJČO MINČEV,
AROJO MARINA IVANOVA,
STOJANOV MARIN STOJANOV,
IVANOV ALEXANDR CONĚV, SOFIA (BG)

(54)

Elektroodporový snímač měření teploty kapalného prostředí a způsob jeho výroby

Elektroodporový snímač měření teploty kapalin a způsob jeho výroby se používá k měření teplotního profilu v závislosti na hloubce geologických sond s vysokou rychlostí pohybu měřicího přístroje a také k měření srovnatelně rychleji měnící se teploty kapalin. Elektroodporový snímač obsahuje keramickou podložku, na které je vrstva niklu meandrové konfigurace a obsahuje více než 99,5 % kysličníku hliníku. Na ní pod vrstvou niklu je nanášena vrstva nikl-chromu o tloušťce od 80 Å do 100 Å, přičemž vrstva niklu je od 2300 Å do 2900 Å, na kterou je položena destička slídy a podložka a destička jsou pevně obaleny pouzdrem z měděné folie. Způsob výroby elektroodporového snímače spočívá v tom, že na podložce je ve vakuu nanášena vrstva čistého niklu, pomocí sublimace ve vysokém vakuu se napáší vrstva nikl-chromu o tloušťce od 80 Å do 100 Å a potom - vrstva niklu do tloušťky od 400 Å do 500 Å, tepelně se zpracovává ve vysokém vakuu během 10 - 20 minut při teplotě od 300 do 400 °C a potom vrstva niklu se elektroliticky zesiluje až do tloušťky od 2300 Å do 2900 Å, potom fotolitograficky tvaruje konfigurace meandru, provádí tepelné zpracování vzduchem během 42 až 48 hodin při 230 až 255 °C a nastavuje odpor.

ЭЛЕКТРОСОПРОТИВИТЕЛЬНЫЙ ДАТЧИК ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЖИДКОЙ СРЕДЫ И СПОСОБ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Изобретение касается электросопротивительного датчика измерения температуры жидкой среды и способа его производства, который находит применение для измерения температурного профиля в зависимости от глубины в геологических скважинах с высокой скоростью движения измерительного прибора, а также для измерения сравнительно быстро изменяющейся температуры жидкой среды.

Известен тонкослойный датчик температуры (1), содержащий керамическую прокладку, выполненную в виде цилиндрического тела, на которой имеется слой никеля конфигурации, полученной в результате нарезки слоя.

Недостаток известного датчика заключается в сравнительно большой тепловой инертности вследствие меньшей теплопроводности, и большего объема и массы изоляционной прокладки.

Известен также способ производства тонкослойного датчика (1), где осаждается чистый никель на керамическую прокладку. После этого осуществляется термическая обработка в вакууме при 500°C и последующая термическая обработка воздуха различной продолжительностью и температурой с 300 до 500°C . Таким образом получают датчики с сопротивлением от 5 до $25\ \Omega$. В целях увеличения сопротивления цилиндрическая поверхность нарезается с помощью абразивного круга или пескоструйного аппарата.

Недостаток этого способа заключается в том, что является невозможным достигнуть сопротивления датчиков, больше чем $600\ \Omega$, что ограничивает область его применения. Кроме того, существуют затруднения при функциональной настройке, так как каждый способ создания спирального реза приводит к повышению температуры и вследствие большого температурного коэффициента слоя вводит ошибку в измерение.

Задачей изобретения является создание тонкослойного электросопротивительного датчика, обладающего небольшой тепловой инертностью и повышенной теплопроводностью. Кроме того, задачей является также создание способа производства электросопротивительного датчика с сопротивлением больше $600\ \Omega$ без затруднений при функциональной настройке.

Задача решается путем создания электросопротивительного датчика измерения температуры жидкой среды, содержащего керамическую прокладку, на кото-

рой имеется слой никеля конфигурацией в виде меандра. Датчик отличается тем, что прокладка имеет в своем содержании свыше 99,5% окиси алюминия, а под слоем никеля нанесен слой никеля-хрома толщиной в 80 до 100 Å. Слой чистого никеля толщиной в 2300 до 2900 Å. На нем — пластина слюды. Прокладка и пластина плотно охвачены корпусом из медной фольги.

Задача решается также путем создания способа производства электросопротивительного датчика температуры, в соответствии с которым в вакууме осаждается слой чистого никеля. Способ отличается тем, что на прокладку осаждается посредством возгонки в высоком вакууме слой никеля-хрома толщиной в 80–100 Å, а затем слой никеля толщиной в 400 Å до 500 Å. Слои третируют термически в высоком вакууме от 10 до 20 минут при температуре 300–400°C. Слой никеля электролитическим путем утолщают до толщины от 2300 до 2900 Å. Фотолитографией оформляется конфигурация меандра, проводится термическая обработка воздуха при 230–255°C от 42 до 48 часов и настраивается резистор.

Преимущества изобретения заключаются в уменьшенной тепловой инертности, повышенном температурном коэффициенте от 3800 до 4200 ppm/°C, увеличенном сопротивлении до $2000\Omega \pm 5\%$ и линейности температурного коэффициента сопротивления. Способ дает возможность осуществлять облегченную функциональную настройку.

Более подробно изобретение поясняется на примерном выполнении датчика температуры, показанном на рисунках, где:

рисунок 1 представляет собой его поперечный срез;

рисунок 2 — конфигурацию металлического слоя, изготовленную фотолитографическим способом.

Электросопротивительный датчик (рис. 1) температуры содержит полированную прокладку 1 из Al_2O_3 (99,5%) толщиной 0,5 до 0,6 мм и размерами 10 мм х х 24 мм, на которой осажден слой никеля-хрома 2 и слой никеля 3, которая помещена в корпусе 4 из тонкой медной фольги, а для изоляции никелевого слоя 3 корпуса 4 поставлена тонкая пластинка слюды 5.

На рис. 2 показан оформленный фотолитографическим способом металлический меандр 6 с контактными площадками 7 и шунтами для настройки 8.

Действие датчика следующее:

При изменении температуры окружающей среды изменяется сопротивление датчика, подключенного в электрическую схему. Изменения сопротивления преобразуются в другую электрическую величину в электрической схеме (не показанной на рисунках), которая изменяется пропорционально температуре. Отчитывание последней осуществляется градуированным для температуры электроизмерительным прибором.

Электросопротивительный датчик изготавливают способом в соответствии с изобретением, при котором путем возгонки в высоком вакууме ($5 \cdot 10^{-5}$ Torr) на полированную прокладку 1 из Al_2O_3 осаждается адгезионный слой никеля-хрома толщиной в 100 Å. На него, не нарушая вакуум, возгонкой осаждается слой никеля, толщина которого 400 Å до 500 Å. В этом же вакууме в продолжении 10 до 20 минут слой термически третируют при температуре 300 до 400°C. Отогретый в вакууме никелевый слой утолщается электролитным путем от 2300 Å до 2900 Å. Измеряется поверхностное специфическое сопротивление слоя $\sim 0,3\Omega/\text{p}$. После проведения фотолитографической обработки на прокладке получается конфигурация металлического слоя, показанного на рис. 2. Затем проводится температурная обработка воздуха при 230 до 255°C в продолжении 42–48 часов. После настройки резистора до 2000Ω (каждый из двух резисторов по $1000\Omega \pm 5\%$). Измеряется температурный коэффициент сопротивления, чтобы он был в границах от 3800 до 4200 ppm/°C. Спаиваются выводы мягким припоем на контактных площад-

ках 7 (рис. 2). Активная площадь датчика покрывается пластинкой слюды 5 и вместе монтируются в корпусе 4.

Датчик встраивается в буровой термометр, не показанный на рисунках, применяемый для регистрирования температуры в буровых отверстиях.

Из приведенных исследований датчика конструкции, показанной на рис. 1, и конфигурации металлического слоя, показанной на рис. 2, со стоимостью сопротивления $2 \times 1000 \Omega$ и температурным коэффициентом сопротивления $4000 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ показывает время установления в водной среде около $0,7 \text{ с}$. Из проведенных исследований линейности изменения сопротивления температуры в диапазоне от 20°C до 140°C видно, что она в границах $\pm 0,3\%$. Небольшая инертность датчика и хорошая линейность позволяют проводить исследование с сравнительно высокой скоростью около $0,2\text{--}0,3 \text{ м/с}$.

Формула изобретения

1. Электросопротивительный датчик измерения температуры жидкой среды, содержащий керамическую прокладку, на которой имеется слой никеля с конфигурацией меандра, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что прокладка (1) имеет в своем содержании свыше 99,5% окиси алюминия, на нее под слоем никеля (3) нанесен слой никеля-хрома толщиной от $80 \text{ \AA}$ до $100 \text{ \AA}$, причем слой никеля (3) толщиной от $2300 \text{ \AA}$ до $2900 \text{ \AA}$, на него положена пластина (5) слюды, а прокладка (1) и пластина (5) плотно охвачены корпусом (4) из медной фольги.

2. Способ производства электросопротивительного датчика в соответствии с пунктом 1, согласно которому в вакууме осаждается слой чистого никеля, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что на прокладку (1) осаждается посредством возгонки в высоком вакууме слой никеля-хрома толщиной от $80 \text{ \AA}$ до $100 \text{ \AA}$, а после этого - слой никеля до толщины от $400 \text{ \AA}$ до $500 \text{ \AA}$, третируют термически в высоком вакууме от 10 до 20 минут при температуре от 300 до 400°C и затем слой никеля электролитически утолщают до толщины от $2300 \text{ \AA}$ до $2900 \text{ \AA}$, после чего фотолитографически оформляют конфигурацию меандра, проводят термическую обработку воздуха от 42 до 48 часов при 230 до 255°C и настраивают резистор.

Приложение: 2 фигуры

Литература

1. Мартон Й.П., Токарски Р.Б. Чувствительный тонкослойный датчик температуры. Экспресс-информация, приборы и элементы автоматики и вычислительной техники № 42, ноябрь, 1979 г.

А Н Н О Т А Ц И Я

ЭЛЕКТРОСОПРОТИВИТЕЛЬНЫЙ ДАТЧИК ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЖИДКОЙ СРЕДЫ И СПОСОБ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Электросопротивительный датчик измерения температуры жидкой среды и способ его производства применяется для измерения температурного профиля в зависимости от глубины в геологических скважинах с высокой скоростью движения измерительного прибора, а также для измерения сравнительно быстро изменяющейся температуры жидкой среды.

Электросопротивительный датчик содержит керамическую прокладку 1, на которой имеется слой никеля с конфигурацией меандра и в своем содержании она имеет свыше 99,5% окиси алюминия. На нее под слоем никеля 3 нанесен слой ни-

келя-хрома толщиной от 80 Å до 100 Å, причем слой никеля 3 толщиной от 2300 Å до 2900 Å, на него положена пластина 5 слюды, а прокладка 1 и пластина 5 плотно охвачены корпусом 4 из медной фольги.

Способ производства электросопротивительного датчика заключается в том, что на прокладку 1 в вакууме осаждается слой чистого никеля, посредством возгонки в высоком вакууме осаждается слой никеля-хрома толщиной от 80 Å до 100 Å, а затем - слой никеля до толщины от 400 Å до 500 Å, третируют термически в высоком вакууме от 10 до 20 мин при температуре от 300 до 400°C и затем слой никеля электролитически утолщают до толщины от 2300 Å до 2900 Å, после чего фотолитографически оформляют конфигурацию меандра, проводят термическую обработку воздуха от 42 до 48 часов при 230 до 255°C и настраивают резистор.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Институтом изобретений и рационализации НРБ.

2 чертежа

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Elektroodporový snímač měření teploty kapalin, obsahující keramickou podložku, na které je vrstva niklu v konfiguraci meandru, vyznačující se tím, že podložka (1) obsahuje nad 99,5 % kysličníku hliníku, na podložce (1) je pod vrstvou (3) niklu nanесena vrstva nikl - chrom o tloušťce od 80 Å do 100 Å, vrstva (3) niklu má tloušťku od 2300 Å do 2900 Å, na ní je položena destička (5) slídy, přičemž podložka (1) a destička (5) jsou pevně obaleny pouzdrem (4) z měděné fólie.

2. Způsob výroby elektroodporového snímače podle bodu 1, podle kterého se ve vakuu nanáší vrstva čistého niklu, vyznačující se tím, že na podložku (1) se nanáší sublimací ve vysokém vakuu vrstva nikl - chromu o tloušťce od 80 Å do 100 Å, a potom vrstva niklu do tloušťky od 400 Å do 500 Å, dále se tepelně zpracovává ve vysokém vakuu od 10 do 20 minut při teplotě od 300 do 400 °C, načež se vrstva niklu elektrolyticky zesiluje na tloušťku od 2300 Å do 2900 Å, potom fotolitograficky tvaruje do konfigurace meandru, provádí se tepelné zpracování vzduchem od 42 do 48 hodin při teplotě 230 až 255 °C a nastavuje odpor.

256939

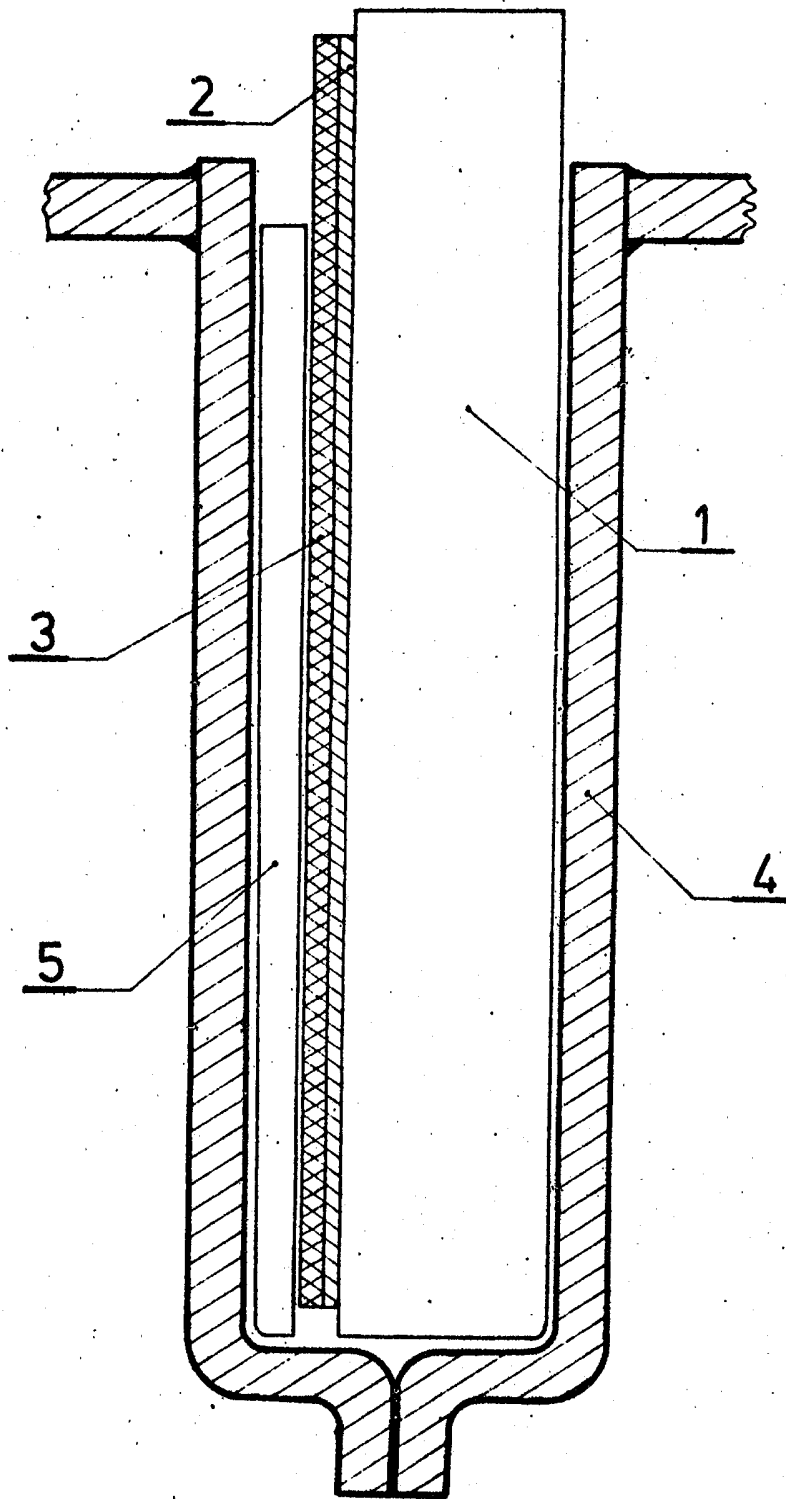


Fig. 1

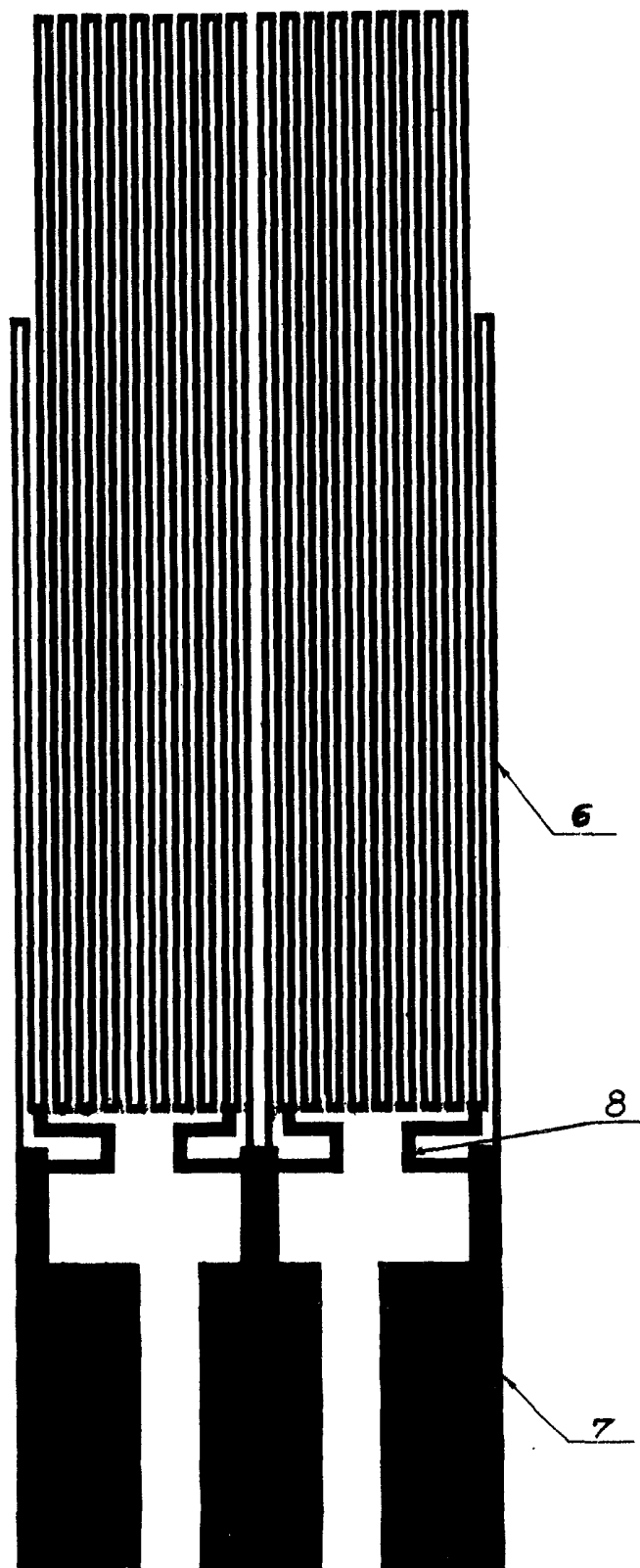


Fig. 2