



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240408

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 01 G 5/26

(22) Přihlášeno 22 07 81

(21) (PV 5610-81)

(32) (31)(33) Právo přednosti od 13 08 80
(H 01 G/223 285) DD

(89) -155709, DD

(44) Zveřejněno 16 04 85

(15) Vydáno 15 12 86

(75)

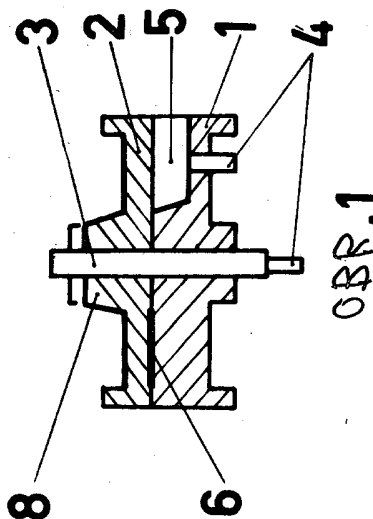
Autor vynálezu

HEISIG ULLRICH RNDr., dipl. phys.;
SCHILLER SIEGFRIED prof. RNDr., dipl. phys., DRESDEN;
MEHR DIETRICH dr., dipl. ing.; THUS BERND RNDr. dipl. phys.;
HIELSCHER KLAUS, GERA (DD)

(54) Doladovací kondenzátor

Řešení se týká doladovacího kondenzátoru, který se používá jako pasivní součástka v elektrotechnice.

Cílem je nahradit používání drahých kovů jako elektrodový materiál. Úkol spočívá v tom, najít rovnoměrný materiál při stejných parametrech kondenzátoru. Úkol se řeší tím, že strukturální elektroda se skládá z mědi a niklu s obsahem niklu od 30 až 60 % a nanáší se o tloušťce od 1,5 do 3 μm . Drsnost povrchu statoru je přitom menší než 0,7 μm . Elektrody na stator a rotor se nanáší pomocí masek naprašováním během jednoho vakuového procesu.



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение касается пассивной электродетали переменной ёмкости, в общем названной, подстроечный конденсатор.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗВЕСТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Подстроечный конденсатор состоит в общем из статора, имеющего кольцевой электрод в виде сектора, который покрывает поверхность статора под углом примерно 180° . Вывод электрода находится в небольшом углублении и его контактирование осуществляется с помощью пайки.

Ротор состоит из высококачественной конденсаторной керамики и также имеет кольцевой электрод в форме сектора, который контактируется осью ротора с помощью пайки. Ось ротора определяет положение ротора относительно статора. Одновременно имеется возможность путём поворачивания этих двух деталей друг относительно друга изменять положение электродов друг относительно друга таким образом, что имеется возможность получить значение ёмкости между верхним и нижним краевым значением.

Материалом для электродов преимущественно используется серебро, которое наносится путём напыливания, печатанием через сито или печатаньем с помощью штампа и последующим вжиганием. Электроды и особенно электрод статора должны иметь высокую электрическую проводимость, как это имеет место и для керамических конденсаторов, чтобы реализовать требуемые электрические параметры в особенности относительно маленького угла потерь.

Подстроечные конденсаторы должны обеспечивать определённое число циклов устанавливания ёмкости, так что электрод статора должен и обеспечивать некоторые требования устойчивости против стирания. При использовании серебра в качестве электродного материала это обеспечивается с помощью относительно толстых серебряных слоёв в пределах от 5 до 10 мкм.

Из-за того, что статор имеет только задачу нести электрод статора, используется для него керамика, которая имеет более высокие значения поверхностной шероховатости по сравнению с ротором. Из-за толщины и процесса вжигания серебряного слоя в сочетании с выравниванием серебряного слоя всё равно получается достаточно гладкая поверхность электрода статора. Серебро, используемое в качестве электродного материала, обеспечивает при названных толщинах выполнение требований пайко-способности для присоединения выводов.

В противоположность к керамическим конденсаторам постоянной ёмкости, которых в общем защищают от вредных влияний атмосферы особенно при нагрузке влажной теплотой заливкой, должны подстроечные конденсаторы вследствие возможности подстройки остаться без заливки. Таким образом электроды полностью окажутся под влиянием вредной атмосферы. Серебро, как электродный материал, имеет и относительно этих факторов достаточные свойства. Решающим недостатком при применении серебра, как электродный материал, является его высокая цена, которая уже решающим образом влияет на цену радиодетали.

Из-за этой причины используются для конденсаторов постоянной ёмкости уже другие электродные материалы, как например, никель или медь, которые не имеют хотя бы одно из требуемых для подстроечных конденсаторов свойств.

Так например, медь не имеет достаточной устойчивости против механического износа и коррозии. Никель обуславливает применение агрессивных паяльных веществ при припайке выводов, что в свою очередь приведет к значительному ухудшению угла потерь.

ЦЕЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель изобретения - изготовить экономически выгодный подстроечный конденсатор без применения драгоценных металлов.

ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В основе изобретения лежит задача применить годящийся электродный материал, свободный от драгоценных металлов, и выполнить все требования конструкции радиодетали, вытекающие из этого. Электрические параметры должны быть выдержанны.

Согласно изобретению задача решается тем, что наносится структурированный электрод на состоящие из керамического материала ротор и статор, при котором заранее наносится подслой, таким образом, что электрод состоит из медно-никелевого сплава, в котором содержание никеля лежит в пределах от 30 % до 60 %. Толщина электродов лежит в пределах от 1,5 мкм и 3 мкм. Значение шершавости поверхности статора уменьшается путём шлифования на значения для $R \leq 0,7$ мкм. Окажется выгодным нанести электроды и под-слой путём интенсивного распыления, так как поверхность при этом способе наложения выравнивается.

Далее окажется выгодным применить в качестве припоя для припаяния выводов, которые изготавливаются известным способом, медно-оловянный сплав, потому что тогда и в случае тонких электродов не происходит пролегирование слоя, так что реализуется надёжная спайка выводов и электродов в технологическом производственном процессе. Медно-никелевый сплав электродов данного состава является характеристическим резистивным материалом (например, константан/медь/никель 56/44) . Как ни странно всё равно выполняются при применении этого материала в качестве электродов требования к электрической проводимости. Предпосылкой для этого является то, что шершавость покрываемой слоем поверхности, а в особенности шершавость поверхности статора, была бы меньше или равно 0,7 мкм.

Медно-никелевый сплав выполняет в данном составе все требования относительно устойчивости против коррозии и является пайкоспособным при применении мало агрессивных паячных средств. Нанесение слоя электродов должен осуществляться при определённых физических условиях, которые приведут к тому, что слой имеет практически то же самое удельное сопротивление, как компактный материал. К этим условиям относится в первую очередь, что материал должен при больших уровнях градиента концентрации и в вакууме при малом остаточном давлении газов, осаждаться. Путём уменьшения шершавости поверхности может быть повышена проводимость слоя, служащего электродом, в 2-3 раза, так что уже при толщине электродного слоя в 1,5 до 3 мкм

достигается необходимая электрическая проводимость. При этом определяется нижний предел толщины слоя минимальной необходимой проводимости, которая нужна для обеспечения малых потерь в конденсаторе. Верхний предел определяется необходимой точностью структурирования электрода. Она зависит при напылении слоя при применении масок в высокой степени от толщины слоя. Кроме того влияет на экономичность изготовления электродов путём вакуумного нанесения, единственный способ, которым можно достаточно экономично провести такие наложения, толщина слоёв.

Слои из меди или никеля имеют в отличие от медно-никелевых сплавов в названных пределах толщин недостаточную устойчивость против стирания, которая нужна для выполнения требований многократных установлений значений ёмкости.

Подстроечные конденсаторы же с электродами из сплава согласно изобретению выполняют в сочетании со шлифованной поверхностью эти требования. Следовательно самое выгодное, что нанесение медно-никелевого сплава на ротор и статор, производится путём интенсивного распыления с помощью плазматрона. Этот способ особенно пригоден для осаждения сплавов и обеспечивает в сочетании с получаемой большой степени скорости конденсации, получение слоя с достаточной проводимостью. Качество держания слоя на субстрате обеспечивается путём нанесения подслоя, где получается особенно крепкие соединения, когда подслои и проводящий слой изготавливается в одном вакуумном процессе. Требования к точности структурирования электродов у подстроечных конденсаторов не такие высокие из-за переменной их ёмкости, как при конденсаторах постоянной ёмкости. Кроме того должны эти радиодетали из-за их принципа работы иметь ровную поверхность. Таким образом получается необходимая точность структурирования так же путём интенсивного распыления сквозь маски ещё при относительно больших толщинах слоёв порядка 3 мкм.

ПРИМЕР ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Следующие рисунки приложены:

рис. 1: разрез через подстроечный конденсатор

рис. 2: вид сверху на ротор

рис. 3: вид сверху на статор

Подстроечный конденсатор состоит из статора I, который изготовлен из керамики КЭР 22I, из ротора 2, состоящего из керамики N 750, из оси ротора 3 и из выводов 4, куда припаивается арматура. Вся поверхность статора I обработана шлифованием с исключением углубления 5 для вывода 4. После этого шлифования значение шершавости составляет 0,5 мкм. Электрод статора 6 охватывает угол примерно в 160° и имеет центрального отверстия соответствующее расстояние. Электрод статора 6 продолжается до углубления 5 и соединяется там паяной связью 4 с арматурой. Ротор 2 также имеет электрод ротора 7 в виде сектора с углом охвата примерно в 180° . Центральный наброс 8 наслаивается на всей окружности, так как здесь с помощью пайки осуществляется контакт с осью ротора 3 путём пайки.

Электроды 6,7 состоят из сплава медь/никель 56/44 и имеют толщину слоя 2 мкм. Изготовление этих электродов 6,7 осуществляется путём интенсивного распыления с помощью плазматрона. Во время процесса наслаивания закрываются не подлежащие наслаиванию поверхности ротора 2 и статора I масками. Они для этого прижимаются пружинами к стационарным маскам. Во время наслаивания давление остаточных газов составляет $5 \cdot 10^{-4}$ Па. Скорость конденсации составляет 1 мк/мин. Перед нанесением медно-никелевого слоя осаждается в том же вакуумном цикле подслой из сплава никель/хром 80/20 толщиной 50 нм.

Припаивание арматуры и соединение оси ротора 3 с ротором 2 осуществляется с помощью медно-оловянного припоя LSn 600 по известным способом.

Для того чтобы обеспечить требуемые малые значения шершавости поверхности статора не окажется необходимым применять высококачественную керамику. Требования выполняют и до сих пор применяемые обычные сорта керамики, если после процесса спекания следует шлифование поверхности статора.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Подстроечный конденсатор, состоящий из керамического статора и ротора с нанесёнными на них структурированными электродами, при применении подслоя и запаянных с электродами арматурой, отличающийся тем, что электроды /6,7/ из меди/никеля толщиной от 1,5 мкм до 3 мкм и содержащих 30 % до 60 % никеля изготавливаются и что шершавость поверхности статора меньше-равно 0,7 мкм.
2. Подстроечный конденсатор согласно пункту 1, отличающийся тем, что припой медь-олово для присоединения арматуры содержит до 2 % меди.
3. Подстроечный конденсатор согласно пункту 1, отличающийся тем, что наносится подслоя и электроды /6,7/ с помощью масок путём интенсивного распыления в одном вакуумном процессе.
4. Подстроечный конденсатор согласно пункту 1 и 3, отличающийся тем, что поверхность статора обрабатывается перед нанесением подслоя шлифованием.

К этому прилагается один лист с чертежами.

240408

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Подстроечный конденсатор

АННОТАЦИЯ

Изобретение касается подстроечного конденсатора, который используется в качестве пассивной радиодетали в электронике. Цель изобретения - предупредить применение драгоценного металла в качестве электродного материала. Задача состоит в том, чтобы найти равноценный материал при одинаковых параметрах конденсатора.

Задача решается тем, что структурированный электрод состоит из меди-никеля, с содержанием никеля от 30 до 60 % и наносится толщиной от 1,5 до 3 мкм. Шершавость поверхности статора составляет при этом меньше-равно 0,7 мкм. Электроды на статор и ротор наносятся с помощью масок путем интенсивного распыления в одном вакуумном процессе.

240408

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dolaďovací kondenzátor skládající se z keramického statoru a rotoru s nanesenou na ně strukturální elektrodou, při použití podložkové vrstvy a připojených elektrod, vyznačený tím, že elektrody (6, 7) ze slitiny měď - nikl o tloušťce $1,5\text{ }\mu\text{m}$ až $3\text{ }\mu\text{m}$ obsahující 30 až 60 % niklu se vyrábějí s drsností povrchu statoru menší než $0,7\text{ }\mu\text{m}$.

2. Dolaďovací kondenzátor podle bodu 1, vyznačený tím, že pájka měď - olovo pro připojení armatury obsahuje nejvýše 2 % mědi.

3. Dolaďovací kondenzátor podle bodu 1, vyznačený tím, že nanesená podložková vrstva a elektrody (6, 7) s pomocí masek cestou naprášení se provádí během jednoho vakuového procesu.

4. Dolaďovací kondenzátor podle bodu 1 a 3, vyznačený tím, že povrch statoru se zpracovává broušením před nanášením podložkové vrstvy.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezeectví a patentnictví, Berlín, DD.

1 výkres

240408

