



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6679 (13) C1

(51)5 C 25 D 7/04

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ МІКРОПОРИСТИХ ФІЛЬТРУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ

1

(20) 94301146, 19.05.93

(21) 4849455/26

(22) 10.07.90, SU

(46) 29.12.94. Бюл. № 8-І

(56) 1. Сб. ІХ Всес. научно-техн. конф. по электрохим. технол. "Гальванотехника-87". Тез. докл. Казань, 1987, с. 188-189.

2. Авторское свидетельство СССР № 305209, С 23 В 7/00, 1972.

3. Заявка Японии № 61-207594, кл. С 25 D 7/00, С 25 D 5/56, 1986 (прототип).

(71) Дніпропетровський науково-дослідний Інститут технології машинобудування

(72) Нагірний Віктор Михайлович, Ісаєнков Євген Вікторович, Говорова Ірина Олександрівна

2

(73) Український науково-дослідний Інститут технології машинобудування (UA)

(57) Способ изготовления микропористых фильтрующих элементов, включающий электролитическое осаждение меди на металлическую сетчатую заготовку до наращивания ячейки сетки на 0,5-0,7 ее размера и последующее механическое обжатие, отличающийся тем, что на заготовку после механического обжатия дополнительно попеременно осаждают слой никеля и меди, при соотношении толщин слоев 1:2-1:2,5, толщине слоев никеля 30-40 мкм и осаждении его из сульфатного электролита.

Изобретение относится к гальванопластике и может найти применение в машиностроении при изготовлении микропористых фильтрующих элементов (потееющих стенок) электролитическим осаждением меди и никеля в виде тела вращения и плоской формы толщиной стенки 1 мм и выше.

Известен способ получения микрофильтров совместным электроосаждением металла и полимера, который заключается в том, что в процессе электролиза совместно с никелем на катоде соосаждаются диспергируемые в электролите частицы порошка полиакрила с различным массовым соотношением никеля и дисперсной фазы, а получаемый осадок толщиной до 25 мкм подвергается специальной химической обработке, в результате которой происходит растворение включенных в осадок частиц полимера и соответствующее образование сквозных пор [1].

Известен также способ изготовления микрофильтров гальванопластикой, сущность которого сводится к тому, что в электролите никелирования диспергируют взвесь частиц полиэтилена, включающихся в катодный осадок никеля в пределах 0,5 - 4% по массе, после чего последний подвергают термообработке для выжигания органических включений и образования пористого материала [2].

Недостатки этих способов идентичны и связаны с тем, что они могут применяться только для изготовления тонких (не более 50 мкм) фильтрующих элементов. При этом удаление органических включений как вытравливанием, так и выжиганием является трудноуправляемым процессом и может приводить к нарушению компактности материала - вспучиванию осадка, образованию локальных трещин, охрупчиванию и др. наряду с этим неоднородная дисперсность по-

(19) UA (11) 6679 (13) C1

рошков органополимеров и тенденция дисперсных частиц к агрегации в процессе электролиза приводит к нарушению равномерности распределения дисперсной фазы в осадке, а, следовательно, и резкому снижению качества изделия.

Прототипом изобретения является способ, в основу которого положен процесс сращивания ткани металлической сетки электролитически осаждающимся металлом до образования в ней пор (каналов) требуемого размера [3].

К недостаткам прототипа следует отнести неконтролируемый рост осадка при увеличении его толщины вплоть до полного перекрытия и закупорки пор, что ограничивает применение способа для получения толстослойных фильтров. Отрицательным эффектом в данном случае является неравномерное распределение каналов (пор) по размерам, вследствие различной скорости осаждения металла на разных участках поверхности.

В основу изобретения поставлена задача создания способа изготовления микропористых фильтрующих элементов, в котором сохранение размера каналов (пор) обеспечивается при значительном повышении толщины фильтрующего элемента и за счет этого существенно расширяются области применения получаемых соответственно изделий, а также повышаются их эксплуатационные свойства.

Поставленная задача решается тем, что способ изготовления микропористых фильтрующих элементов, включающий электролитическое осаждение меди на металлическую сетчатую заготовку до заращивания ячеек сетки на 0,5 – 0,7 ее размера и последующее механическое обжатие, согласно изобретению осуществляют так, что на заготовку после механического обжатия дополнительно попеременно осаждают слой никеля и меди при соотношении толщин слоев 1:2 – 1:2,5, толщине никеля 30–40 мкм и осаждении его из сульфаматного электролита.

Изобретение осуществляют следующим образом при изготовлении цилиндрических микрофильтров на основе латунного сетеполотна с размером ячеек 0,4 мм и толщиной нити 0,15 мм (основные операции):

1. Закрепляют сетку на цилиндрической оправе соответствующего размера и формы и пришивают продольный шов нитью из того же материала.

2. Снимают сетчатую заготовку с оправки и монтируют на приспособление для покрытия с применением внутреннего анода. Присоединяют торцевые кольца из меди.

3. Химически обезжиривают и активируют сетчатую заготовку.

4. Заращивают сетку медью из электролита, г/л:

медь сернокислая	200–250
серная кислота	50–70
спирт этиловый	7–12 мл/л
при температуре	18–25°C

катодной плотности тока	0,8–1,5 А/дм <sup>2</sup> .
-------------------------	-----------------------------

5. Демонтируют приспособление для нанесения покрытия, монтируют на оправку и обжимают под прессом или обкатывают до получения каналов требуемого размера.

6. Химически обезжиривают и активируют.

7. Монтируют на приспособление для покрытия с закрепленным внутренним анодом.

8. Наносят слой никеля из электролита, г/л:

никель сульфаминокислый	600–650
никель хлористый	12–15
кислота борная	30–40
при pH	3,0–3,5
температуре	50–60°C
плотности тока	3–5 А/дм <sup>2</sup>

перемешивании электролита очищенным сжатым воздухом время 1–1,5 ч.

9. Перемонтируют внутренний анод.

10. Наносят слой меди из электролита по п.4 при соблюдении соотношения толщин слоев меди и никеля 1/2 – 1/2,5.

11. Повторяют операции 7–10 до требуемой толщины стенки.

12. Демонтируют приспособление для покрытия и подвергают механической обработке удаление торцевых припусков, доводка в размер.

Примеры применения:

1. По прототипу на основе меди:

1.1. толщиной 200 мкм.

1.2. толщиной 300 мкм.

2. По предлагаемому способу (таблица 1):

2.13. При соблюдении условий согласно примерам 2.1, 2.6 и 2.10 и отсутствию в электролите добавки сахарина. Толщина слоя никеля 30 мкм.

Испытания предлагаемого способа проводились при изготовлении фильтрующих элементов в виде цилиндров внутренним диаметром 48 мм, высотой 62 мм, толщиной стенки 0,8 мм и средним размером пор каналов – 25–40 мкм. В качестве оправки для получения сетчатой цилиндрической заготовки применяли цилиндр из ст. 12Х18Н9Т наружным диаметром 48 мм и высотой 80 мм с чистой рабочей поверхностью не ниже 0,8.

На рабочую поверхность оправки плотно натягивалась сетчатая заготовка. Образованный шов прошивался нитью из того же материала и прихватывался точечной пайкой, после чего сетчатая заготовка снималась с оправки и закреплялась на оснастку для осаждения с внутренним анодом.

Подготовка поверхности заготовки и ее наращивание осуществлялись по приведенной выше схеме при усредненных значениях концентрации электролитов и растворов, а также режимов их работы.

Электролитическое осаждение меди и никеля осуществлялось в термостатированных ваннах емкостью 12 л каждая.

Обжатие осажденного слоя меди производилось с помощью разрезной втулки соответствующих размеров при давлении в пределах 500 – 1500 МПа.

Контроль качества и сравнительная оценка результатов испытаний проводилась на основании визуальных наблюдений и данных металлографического анализа поперечных шлифов разрезок соответствующих деталей на микроскопе МИМ-8.

Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Приведенные данные показывают, что предлагаемый способ в заданных количественных соотношениях обеспечивает получение толстостенных микропористых фильтрующих элементов с заданными характеристиками (примеры 2.2 – 2.3; 2.6 – 2.7; 2.10 – 2.11). Это обусловлено благоприятным сочетанием параметров формирования многослойной пористой системы и предельного соотношения в ней металлических слоев различной природы. Роль "регулятора" в данном случае играют слои никеля, которые при выделении из сульфаминового электролита соответствующего состава (конкретный пример применения способа) проявляют тенденцию к четкой воспроизводимости и

сохранению на достаточную глубину "базовой" поры.

Наличие отклонений, т.е. получение деформированных пористых структур при меньшей (0,3) и большей (0,9) степени наращивания площади ячеек сетки, обусловлено, с одной стороны, образованием рваных кромок за счет нагартовки тонких поверхностных слоев металла, а, с другой – благодаря участию в деформации глубинных слоев, частичной закупорки или локальным сужением канала. Отрицательное влияние предельного соотношения толщин слоев никеля и меди, а также толщины слоев никеля проявляется в том смысле, что соответствующие отклонения (сужение или расширение каналов) отражается на характере развития поры, вызывая нарушение сквозности, возможность внутренней закупорки или сужения пор с неоднородным и извилистым сечением.

Присутствие в электролите выравняющей добавки (до 0,2 г/л) благодаря соответствующему эффекту сглаживания, обусловленному резким изменением структуры осадка, вызывает уже при нанесении первого слоя никеля почти полную закупорку пор и сведение к минимуму эффективности способа.

Изобретение существенно расширяет возможности электролитического осаждения металлов применительно к изготовлению микрофильтрующих элементов с различными конструктивными и эксплуатационными параметрами, в т.ч. и при значительной толщине стенок, что не может быть достигнуто на основе известных способов.

Эффективность способа определяется сохранением заданного размера каналов (пор) при значительном увеличении толщины стенки микрофильтрующего элемента и достигаемыми при этом высокими эксплуатационными характеристиками получаемых соответственно изделий.

Таблица 1

Примеры											
Наращивание медью до перекрытия ячеек сетки на				Соотношение толщины слоев никеля и меди				Толщина слоев никеля, мкм			
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12
0,3	0,5	0,7	0,9	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	20	30	40	50

Таблица 2

Определяемые характеристики	Примеры							
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
Средний размер пор каналов в сечении, мкм	Поры сужаются к наружной поверхности	До 70% пор закупорены у наружных поверхностей	Заметен разброс по длине пор	Диам. пор noticeably изменяется по длине	То же по п. 2.2	То же по п. 2.1	Заметное изменение диам. пор вблизи раздела между слоями	То же по п. 2.2
	15-60	10-75	15-56	17-45	19-40	20-65	16-57	19-40

Продолжение табл. 2

Определяемые характеристики	Примеры						
	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13
Средний размер пор в сечении, мкм	То же по п. 2.2	Отдельные поры до 10% закупорены	То же по п. 2.5	То же по п. 2.2	То же по п. 2.2	Заметное сужение пор по длине	Почти полная закупорка пор на 1-ом слое никеля
	22-45	18-60	15-70	20-43	20-45	10-60	

Упорядник В. Наріпний

Техред М.Моргентал

Коректор М. Самборська

Замовлення 639

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101