

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4363

(13) С1

(51)⁷ С 25D 1/10

(54)

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЛЬЕФНЫХ ФОРМ

(21) Номер заявки: а 19980469

(22) 1998.05.14

(46) 2002.03.30

(71) Заявитель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)

(72) Авторы: Клименков С.С., Дубинский Н.А. (ВУ)

(73) Патентообладатель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)

(57)

Способ изготовления рельефных форм, преимущественно матриц пресс-форм, включающий нанесение на рельефную поверхность основы электропроводного слоя, гальваническое осаждение на него слоя металла, утолщение слоя методом гальванопластики, извлечение основы, отделение полученной формы от гальванопластического осадка и удаление первоначально осажденного слоя металла, **отличающийся** тем, что утолщение слоя металла производят в два этапа: на первом наращивают слой металла с включением дисперсных частиц, а на втором - слой металла без включения дисперсных частиц.

(56)

JP 6158381, 1995.

Ямпольский А.М. Меднение и никелирование. Л. Машиностроение, 1971. - С. 29.

Изобретение относится к гальванопластике, в частности к изготовлению рельефных форм, предназначенных для получения изделий различного назначения.

Известен способ изготовления металлических изделий, например матриц патефонных пластинок и т.д., путем осаждения металла на модель в гальванической ванне с последующим отделением полученной копии от изделия [1].

Данный способ обеспечивает удовлетворительное качество изделий, но в то же время не гарантирует требуемых механических свойств оболочек.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ изготовления прецизионной формы путем гальванопластики, принятый за прототип, согласно которому на поверхности матрицы формируют электропроводный слой, далее электрохимическим способом на него осаждают слой из никеля или кобальта, а затем с помощью гальванопластики утолщают его слоем никелевого сплава и снабжают подложкой, после чего удаляют матрицу, а слой покрытия из никеля или кобальта погружают в водный раствор азотной кислоты и удаляют, получая требуемую форму [2].

Этот способ обеспечивает высокую точность и стабильность формы, а также ее хорошую стойкость к нагреву и износу.

Существенным недостатком способа является то, что, в силу особенностей приемов осуществления, например, происходит формирование оболочки из никелевого сплава методом гальванопластики, процесс характеризуется достаточно высокими затратами времени на осаждение покрытия, которое, к тому же, имеет низкие механические свойства.

Технической задачей, на решение которой направлено изобретение, является улучшение показателей механических характеристик оформляющих оболочек и снижение затрат времени на изготовление форм.

Указанная техническая задача решается за счет того, что в способе изготовления рельефных форм, включающем нанесение на рабочую поверхность основы электропроводного слоя, гальваническое осаждение на электропроводный слой металлического слоя, утолщение металлического слоя методом гальванопластики с последующим отделением осажденного металлического слоя и удалением первоначально нанесенного слоя, утолщение слоя металла происхо-

BY 4363 C1

дит в два этапа: на первом наращивают слой металла с включением дисперсных частиц, а на втором - слой металла без включения дисперсных частиц.

В данном случае улучшение показателей механических характеристик и снижение затрат времени на изготовление форм обеспечивается введением в гальванически осажденный металлический слой дисперсных частиц порошка. Способ осуществляют следующим образом.

На узорчатую поверхность основы, имеющую рельеф, наносят электропроводный слой и осаждают на него слой металла методом гальванического покрытия, который затем утолщают с помощью гальванопластики с последующим отделением осажденного металлического слоя и удаления первоначально наращенного слоя, посредством растворения в водном растворе азотной кислоты.

Осуществление способа иллюстрируется нижеприведенными примерами.

Пример 1.

Изготовление рельефной формы (матрицы пресс-формы) для литья под давлением изделий "Подощва обуви" из полиуретана - по способу прототипу. Высота изделия 10 мм, при этом фигуры на подошве высотой 3 мм, мелкие риски 1 мм. Для изготовления указанной формы изготавливают основу, которая представляет собой подошву в натуральную величину из пластика. На основу из пластика наносят электропроводный слой сульфида меди. Нанесение сульфида меди включает в себя следующие операции: сорбцию поверхности модели в водном растворе, состоящем из сернокислой меди 10-100 г/л, сернокислого цинка 50-100 г/л, 25 %-ного водного аммиака 200 мл/л; гидролиз модели в холодной воде и сульфидирование в водном растворе сернистого натрия концентрацией 10-50 г/л.

Подготовленные модели помещают в гальваническую установку, где осаждают последовательно слой никеля и сплава никель-кобальт толщиной 2,0 мм, г/л:

Сульфаминовоокислый электролит никелирования:

Сульфаминовый никель $Ni(SO_3NH_2)_2$	280-300
Борная кислота H_3BO_3	25-30
Хлористый натрий NaCl	12-15
Моющее средство "Прогресс" или ОС-2 мл/л	2-3
Паратолуолсульфамид	1,5-2
Рабочая температура, °С	40-45
Величина рН	4,0-4,5
Плотность тока $D_k, A/дм^2$	До 5
Выход по току $h_k, \%$	98-99.

Сульфаминовоокислый электролит осаждения сплава никель-кобальта:

Сульфаминовоокислый никель	330-340
Сульфаминовоокислый кобальт	15-20
Двухлористый никель	2-4
Натрийлаурилсульфат	0,7-1,0
Борная кислота	30-40
рН	3,0-3,5
Катодная плотность тока, $A/дм^2$	5,0
Температура электролита, °С	40-45.

После наращивания требуемой толщины металла модель с гальванопластическим осадком извлекают из установки, обрабатывают осадок относительно базовой поверхности на металлорежущем оборудовании и извлекают модель на ручном винтовом прессе. Затем никель растворяют в 50 %-ной азотной кислоте. Микротвердость покрытия составляет $H = 2,6$ ГПа. Затраты времени на изготовление одной оформляющей вставки пресс-формы составляют 80 нормочасов.

Пример 2.

Изготовление рельефной формы (матрицы пресс-формы) для литья под давлением изделий "Подощва обуви" из полиуретана - по предлагаемому способу. На основу из пластика наносят слой сульфида меди, на который первоначально осаждают тонкий слой никеля.

Далее первоначально наращенный слой утолщают методом гальванопластики путем осаждения слоев дисперсно-упрочненного никеля и никеля требуемой толщины и извлекают модель с гальванопластическим осадком из гальванической установки. Отделяют модель от гальванического осадка. Затем первоначально наращенный слой никеля растворяют в азотной кислоте. Микротвердость полученного изделия составляет $H = 3,0$ ГПа. Затраты времени на изготовление одной оформляющей вставки составляют 70 нормочасов. Состав электролита для порошковой гальванопластики:

Сульфаминовый никель $Ni(SO_3NH_2)_2$	280-300
Борная кислота H_3BO_3	25-30
Хлористый натрий NaCl	12-15
Моющее средство "Прогресс" или ОС-2 мл/л	2-3
Паратолуолсульфамид	1,5-2

BY 4363 C1

Оксид алюминия	50-100
Рабочая температура, °С	40-45
Величина рН	4,0-4,5
Плотность тока D_k , А/дм ²	До 5
Выход по току h_k , %	98-99.

Оптимальность приемов способа для достижения технического результата и промышленного его воспроизводства подтверждаются экспериментальной проверкой и полученным техническим результатом, заключающемся в повышении механических характеристик оболочек и снижении затрат времени на изготовление форм.

Источники информации:

1. Ямпольский А.М. Меднение и никелирование - Л.: Машиностроение, 1977. - С. 29.
2. JP 6-158381, МПК C25 D 1/00, 1995 (прототип).