



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90288

(13) C2

(51) МПК (2009)

B29D 11/00

G02B 3/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ МАЙСТЕР-МОДЕЛІ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛОСКОЇ СФЕРИЧНОЇ ЛІНЗИ ФРЕНЕЛЯ (ВАРІАНТИ)

1

(21) а200706806

(22) 18.06.2007

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) СКРИПЕЦЬ АНДРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ТРОНЬКО ВОЛОДИМИР ДМИТРОВИЧ, КРАСНОВ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, МАРЧЕНКО МИХАЙЛО ЛЕОНТІЙОВИЧ, КОЖОХІНА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) EP 0011331 A1; 28.05.1980

EP 1180428 A1; 20.02.2002

GB 2332638 A; 30.06.1999

RU 2005109379 A; 10.09.2006

JP 52004246 A; 13.01.1977

JP 59120424 A; 12.07.1984

RU 2216446 C2; 20.11.2003

(57) 1. Спосіб виготовлення майстер-моделі для виробництва плоскої сферичної лінзи Френеля, при якому здійснюють початкову механічну обробку заготовки з твердого матеріалу, що не деформується, отримують зворотний заданий профіль лінзи з подальшим нанесенням на формують поверхню захисного шару, який **відрізняється** тим, що спочатку обробляють дві заготовки для отримання однакових зворотних сферичних профілів, кожен заготовку умовно розділяють на n шарів, що утворені площинами, перпендикулярними до головної оптичної осі, з першої заготовки вирізають парні шари, рахуючи від центра, а з другої - непарні шари, після чого з кожного шару вирізають циліндр, вісь якого співпадає з головною

2

оптичною віссю, а зовнішній діаметр дорівнює діаметру максимального отвору відповідного шару, отримані елементи закріплюють плоскими торцями на плоскій поверхні, що не деформується, симетрично головній оптичній осі, на формують поверхню поверхню наносять захисний шар.

2. Спосіб виготовлення майстер-моделі для виробництва плоскої сферичної лінзи Френеля з еталонного макета лінзи, для виготовлення якого здійснюють початкову механічну обробку заготовки з твердого матеріалу, що не деформується, отримують прямий заданий профіль лінзи з подальшим нанесенням на формують поверхню поверхню захисного шару, який **відрізняється** тим, що спочатку обробляють дві заготовки для отримання однакових прямих сферичних профілів, кожен заготовку умовно розділяють на n шарів, що утворюються площинами, перпендикулярними головній оптичній осі, з першої заготовки вирізають парні, рахуючи від центра, шари, а з другої - непарні шари, у всіх шарах, окрім центрального, вздовж головної оптичної осі вирізають отвори, причому діаметр конкретного отвору вибирають таким, що дорівнює меншому діаметру утворюючої окружності відповідного шару, отримані елементи закріплюють плоскими торцями на плоскій поверхні, що не деформується, симетрично головній оптичній осі, на формують поверхню поверхню наносять захисний шар, а отриманий еталонний макет сферичної лінзи Френеля використовують для виготовлення майстер-моделі.

Винахід відноситься до оптичної техніки, переважно до технології виготовлення сферичних лінз з несучими поверхнями.

В різних галузях промисловості для колімації пучків світла великої апертури широке поширення отримали плоскі сферичні лінзи Френеля, які складаються з окремих концентричних кілець невеликої товщини, що примикають один до одного та мають у перетині форму призми. Дана конструкція

характеризується простотою у виготовленні, малою товщиною й вагою.

Для виготовлення сферичних лінз Френеля способом лиття під тиском або способом пресування в умовах промислового виробництва використовують спеціальне технологічне оснащення, яке отримало назву "майстер-модель". Найчастіше майстер-моделлю є формотворна поверхня, виконана у вигляді зворотного (негативного) профілю

(13) C2

(11) 90288

(19) UA

робочої поверхні відповідної лінзи Френеля. Майстер-модель використовується разом із прес-формою для лиття або пресування лінз.

Відомий спосіб обробки оптичних поверхонь для виготовлення лінз Френеля (Кропивенко І.С. і др. Изготовление оптических деталей из органического стекла. - Оптико-механическая промышленность, 1969, №7, стр.60). Спосіб полягає в механічному вирізанні на заготовці, що обертається, профілю лінзи, що задається за допомогою копіра. Спосіб характеризується низькою точністю обробки через кінематичні погрешності.

Відомий спосіб виготовлення лінз-оригіналів або матриць для прес-форм, що реалізується в пристрої для обробки лінз Френеля (авт.св. СРСР №724344), який полягає в механічному вирізанні заданого профілю на заготовці, що обертається. Спосіб властиві ті ж недоліки.

Відомий спосіб виготовлення майстрів-моделі за заявкою ЕР 0011331, обраний як прототип винаходу, що заявляється. Спосіб передбачає початкову механічну обробку поверхні заготовки із твердого матеріалу, що не деформується, з метою одержання зворотного профілю. В якості твердого матеріалу, що не деформується, може бути використаний матеріал, що містить кремній (кераміка або скло). Кремнійвмістке скло для отримання заданого зворотного профілю. Після цього на поверхню кремнійвмісткого матеріалу наноситься покриття з нікелю або сплаву нікелю з наступною механічною обробкою поверхні нікелю різальним інструментом, оптичним поліруванням для одержання заданого профілю й вакуумним нанесенням на поверхню зазначеного профілю шару захисного покриття з інертного матеріалу, що не розтріскується (для захисту від подряпин). Спосіб характеризується складністю й потребує використання високоточного обладнання.

В основу винаходу покладене завдання спрощення виготовлення майстер-моделі для виробництва лінз Френеля шляхом використання концентричних кілець, вирізаних із двох заготовок, що мають однаковий зворотний або прямий профіль утворюючої сферичної поверхні. Це дозволить відмовитися від використання в процесі виготовлення майстер-моделі високоточного обладнання зі збереженням точності формування сферичних поверхонь.

Завдання вирішується за рахунок того, що у першому варіанті способу виготовлення майстер-моделі для виробництва плоскої сферичної лінзи Френеля, що полягає у початковій механічній обробці заготовки із твердого матеріалу, що не деформується, з метою одержання зворотного заданого профілю лінзи з подальшим нанесенням на формотворну поверхню захисного шару, відповідно до винаходу, спочатку обробляють дві заготовки з метою одержання однакових зворотних сферичних профілів, після чого кожен заготовку умовно розділяють на n шарів, що утворюються площинами, перпендикулярними головній оптичній осі, далі з першої заготовки вирізають парні, рахуючи од центру, шари, а з другої - непарні шари, після чого з кожного шару вирізають циліндр, вісь якого збігається з головною оптичною віссю, а зо-

внішній діаметр дорівнює діаметру максимального отвору відповідного шару, далі отримані елементи закріплюють плоскими торцями на плоскій поверхні, що не деформується, симетрично головній оптичній осі, після чого на формотворну поверхню наносять захисний шар.

Крім того, аналогічний ефект може бути досягнутий при виготовленні майстер-моделі з попередньо виготовленого еталонного макета лінзи.

У цьому випадку поставлене завдання вирішується за рахунок того, що в другому варіанті способу виготовлення майстер-моделі для виробництва плоскої сферичної лінзи Френеля с еталонного макета лінзи, для виготовлення якого здійснюють початкову механічну обробку заготовки із твердого матеріалу, що не деформується, з метою одержання прямого заданого профілю лінзи з подальшим нанесенням на формотворну поверхню захисного шару, відповідно до винаходу, спочатку обробляють дві заготовки з метою одержання однакових прямих сферичних профілів, після чого кожен заготовку умовно розділяють на n шарів, утворених площинами, перпендикулярними головній оптичній осі, далі з першої заготовки вирізають парні, рахуючи від центра, шари, а із другої - непарні шари, після чого у всіх шарах, крім центрального, уздовж головної оптичної осі вирізають отвори, причому діаметр конкретного отвору вибирають рівним меншому діаметру утворюючої окружності відповідного шару, далі отримані елементи закріплюють плоскими торцями на плоскій поверхні, що не деформується, симетрично головній оптичній осі, після чого на формотворну поверхню наносять захисний шар, а отриманий еталонний макет сферичної лінзи Френеля використовують для виготовлення майстер-моделі.

Перший варіант пропонованого способу здійснюють у такий спосіб. Насамперед, виготовляють дві заготовки із твердого матеріалу, що не деформується. Після цього у заготовках за допомогою відомих технологій роблять однакові сферичні виточення, що точно повторюють зворотний розрахунковий профіль сферичної лінзи. Далі кожен заготовку умовно розділяють на n шарів, утворених площинами, перпендикулярними головній оптичній осі. Число n вибирається розрахунковим шляхом, виходячи з діаметра лінзи, її максимальної товщини, довжини хвилі домінуючого випромінювання, величини технологічного зазору, що з'являється при механічному поділі шарів заготовки. Далі з однієї заготовки вирізають парні шари. При цьому технологічний зазор розташовують у непарних зонах. Аналогічно із другої заготовки вирізають непарні шари, розташовуючи технологічний зазор у парних зонах.

Після цього з кожного шару вирізають циліндр, вісь якого збігається з головною оптичною віссю, а зовнішній діаметр дорівнює діаметру максимального отвору відповідного шару. Отримані елементи, що являють собою концентричні кільця, закріплюють, наприклад, приклеюють, плоскими торцями на плоскій поверхні, що не деформується, симетрично головній оптичній осі. Після цього

на формотворну поверхню наносять захисний шар.

Другий варіант пропонованого способу припускає попереднє виготовлення еталонного макета лінзи Френеля, з якої у наступному може бути виготовлена майстер-модель. При цьому для виготовлення еталонного макета використовуються аналогічні операції описаного вище способу. Відмінності в способах визначаються відмінностями операції описаного вище способу. Відмінності в способах визначаються відмінностями формованого профілю. У першому випадку формують зворотний профіль, у другому -прямий. Другий варіант пропонованого способу здійснюють у такий спосіб.

Із двох заготовок із твердого матеріалу, що не деформується, за допомогою відомих технологій роблять дві плоско-опуклі сфери. Далі кожену заготовку умовно розділяють на n шарів, утворених площинами, перпендикулярними головній оптичній осі. З однієї заготовки одержують парні шари, з іншої непарні. Після цього у всіх шарах, крім центрального, уздовж головної оптичної осі вирізують отвори, причому діаметр конкретного отвору вибирають рівним меншому діаметру утворюючої окружності відповідного шару. Отримані елементи, що являють собою концентричні кільця, закріплюють, плоскими торцями на плоскій поверхні, що не

деформується, симетрично головній оптичній осі, після чого на формотворну поверхню наносять захисний шар. Отриманий еталонний макет сферичної лінзи Френеля використовують для виготовлення майстер-моделі, наприклад, гальванічним способом. Варіанти пропонованого способу пояснюються малюнками, показаними на Фіг.1-7.

На Фіг.1 показана операція способу "умовний поділ заготовки на n шарів", де 1 - заготовки, 2 - головна оптична вісь, 3 - сферичне виточення.

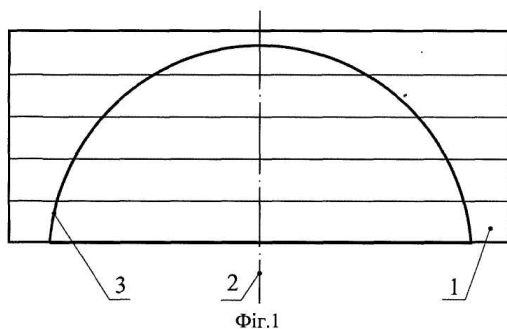
На Фіг.2 та 2а показана операція способу "одержання парних і непарних шарів", де 4 - перша заготовки, 5 - друга заготовки, 6 - парні шари, 7 - непарні шари. 8 - технологічний зазор.

На Фіг.3 показана операція першого варіанта способу "кріплення конічних кілець на плоскій поверхні", де 2 - головна оптична вісь. 9 - поверхня.

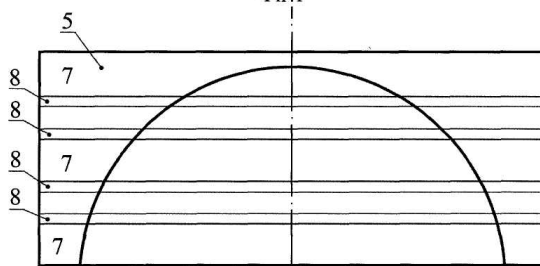
На Фіг.4 показана операція другого варіанта способу "кріплення конічних кілець на плоскій поверхні", де 2 - головна оптична вісь, 9 - поверхня.

Для практичної реалізації пропонованих варіантів способів можуть бути використані добре відпрацьовані технології обробки оптичних деталей, доступні більшості виробничих підприємств оптичної промисловості.

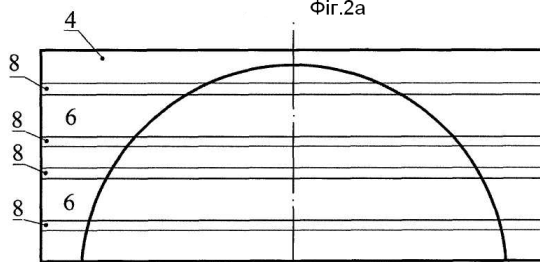
Найбільше ефективно пропонований спосіб може бути використаний при виробництві коліматорів світла у світлофорах і маяках.



Фіг.1



Фіг.2а



Фіг.2

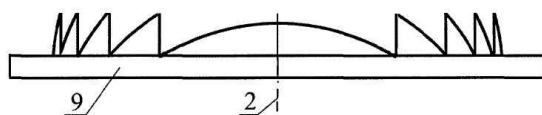
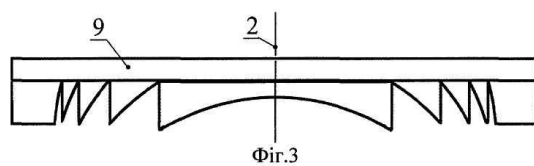


Fig. 4