

Винахід належить до друкувальної техніки, а саме до додрукувального обладнання для виготовлення флексографських форм.

Спосіб призначений для лазерного гравірування масок на фотополімерних пластинах зі світлонепроникним шаром у процесі виготовлення флексографських форм друку за цифровою технологією "комп'ютер-форма друку" (Computer-to-Plate, або CtP) [1,2].

За існуючою технологією матеріал маски видаляється сфокусованим випромінюванням лазера, який створює негативне зображення, необхідне для наступного експонування та хімічної обробки фотополімерної пластини. В результаті цього утворюється флексоформа з необхідним рельєфом елементів друку.

Від відповідності маски вихідному файлу зображення, залежить придатність кінцевої флексоформи до використання та якість отриманого зображення. На практиці при лазерному гравіруванні масок зустрічаються випадки неповного видалення матеріалу маски, пропуски ділянок видалення, видалення зайвих ділянок, спотворення форми елементів друку. Брак, непомічений на етапі гравірування масок, при друці приводить до значних економічних втрат.

Винахід спрямовано на підвищення якості гравірування масок флексоформ за рахунок поточного контролю та корекції елементів маски в процесі гравірування.

Відомі способи [3,4], в яких для модуляції випромінювання лазера "запису" на друкувальному, зокрема флексографському, циліндрі-копії використовується сигнал від головки, зокрема лазерної, "зчитування" оригіналу. Але зазначені пристрої не вирішують задачу контролю та корекції гравірованої лазером маски флексоформи.

В пристрої [5] для лазерного гравірування засобів друку типу анілоксового валу, зокрема для флексографії, використано метод, в якому гравірувальна головка рухається вздовж осі вала і гравірує серію комірок, схема керування задає параметри гравірування, а оптичний контрольний пристрій здійснює моніторинг профілю гравірованих комірок і виробляє сигнал керування таким чином, щоб в подальшому підтримувати бажаний профіль комірок при дрейфі параметрів гравірування з часом. Але зазначений пристрій не здатний здійснювати корекції вже гравірованих комірок.

Найбільш близьким до винаходу є метод лазерного гравірування форм флексодруку за технологією CtP, описаний в [6], в якому для видалення матеріалу маски використовується лазерна головка з двома лазерними пучками, які формуються акусто-оптичним модулятором. Головка рухається вздовж осі обертового циліндра з закріпленою фотополімерною пластиною зі світлонепроникним шаром, а гравірування маски здійснюється двома пучками одночасно. Але цей метод не передбачає поточного контролю гравірованих елементів маски із зворотним зв'язком для виправлення дефектів маски в процесі гравірування.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення якості виготовлення флексографських форм друку за технологією "комп'ютер-форма друку" шляхом введення схеми оптичного контролю гравірування маски та корекції виникаючих дефектів безпосередньо в процесі її виготовлення. Використання винаходу дозволить забезпечити зниження рівня браку у виготовленні флексоформ за рахунок зменшення кількості невидалених або неповністю видалених елементів маски, корекції форми і площі гравірованих елементів.

Задача вирішується за рахунок того, що гравірована першим модульованим лазерним пучком ділянка флексоформи освітлюється зондувальним променем і сигнал приймається головкою зчитування. Сигнал зчитування порівнюється з сигналом модуляції першого пучка, і на основі порівняння вказаних сигналів схема керування формує сигнал модуляції для другого пучка гравірувальної головки, що рухається з певним відставанням по траєкторії першого пучка.

Прикладом, що підтверджує можливість реалізації винаходу може служити пристрій показаний на кресленні (Фіг.1).

Пристрій включає обертовий циліндр 1, що приводиться в дію сервоприводом (на кресленні не показаний), на якому кріпиться фотополімерна пластина 2 зі світлонепроникним покриттям для виготовлення форми флексодруку. До складу пристрою входить лазерна гравірувальна головка 3, принаймні двопробнева, що використовує випромінювання потужного лазера (на кресленні не показаного), яке ефективно поглинається матеріалом покриття з видаленням останнього. Гравірувальна головка фокусує лазерні пучки на поверхню пластини 2 у плями 4 і 5. Пристрій включає схему керування 6 лазерною головкою 3. Для здійснення зворотного зв'язку пристрій містить додаткову головку зчитування 7, наприклад, з оптичною схемою, аналогічною до схеми головки читання оптичних компакт-дисків, механічно жорстко зв'язану з гравірувальною головкою 3. Головка 7 фокусує світловий пучок малої інтенсивності у пляму 8 на поверхні пластини 2. Сигнал головки 7 використовується схемою керування 6 для корекції гравірування маски на пластині 2.

Лазерне гравірування форми флексодруку здійснюється наступним чином.

Лазерна гравірувальна головка 3 рухається вздовж осі обертового циліндра 1 з закріпленою на ньому, наприклад, вакуумним притиском з механічною фіксацією країв, фотополімерною пластиною 2 з зовнішнім світлонепроникним покриттям. Видалення матеріалу покриття здійснюється випромінюванням потужного лазера, зокрема, Nd:YAG або волоконного, поділеного, наприклад, акустооптичним модулятором, принаймні на два пучки. Перший пучок, що використовується як основний робочий, фокусується оптикою лазерної головки 3 на покритті пластини у пляму 4, яка при обертанні циліндра описує спіральну траєкторію 9. Пучок модулюється сигналом від схеми керування у відповідності з растровим файлом зображення, що формується, наприклад, процесором растрових зображень (RIP).

Оптична головка зчитування 7 фокусує світловий пучок малої інтенсивності від лазерного діода у пляму 8, що відстає від фокальної плями 4 першого пучка гравірувальної головки на відстань  $0 < l_1 < L$ , де  $L$  - довжина одного витка спіралі, рухаючись по тій же траєкторії, що і фокальна пляма 4 першого пучка. Світло, відбите та розсіяне від гравірованої ділянки поверхні, збирається оптикою головки зчитування 7 на її фотоприймач.

Сигнал зчитування, що є функцією оптичної густини гравірованого шару, подається на схему керування 6, яка порівнює його з сигналом модуляції першого пучка, затриманим на час  $\Delta t_1$ , відповідний зсуву  $l_1$  між фокальними плямами пучків гравірування і зчитування:

$$\Delta t_1 = l_1 / \sqrt{(V_r^2 + V_t^2)} = l_1 / \sqrt{\omega^2 (R + d)^2 + V_t^2}$$

де  $V_r = \omega (R + d)$  - лінійна швидкість обертального руху точки на флексопластині;  $\omega$  - частота обертання циліндра,  $R$  - радіус циліндра,  $d$  - товщина пластини;  $V_t$  - швидкість поступального руху головок паралельно осі циліндра.

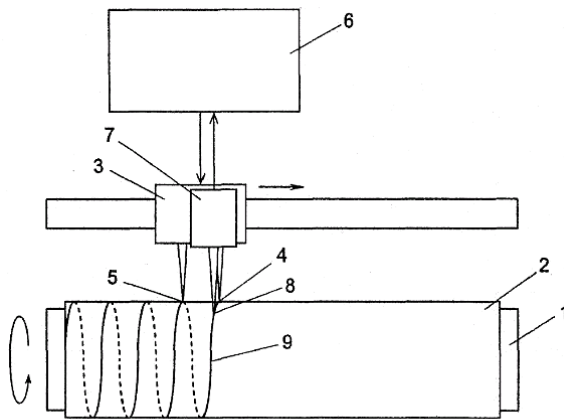
В існуючих лазерних гравірувальних установках частота обертання циліндра досягає 2 тисячі об/хв. [1]; типова частота обертання, наприклад, складає 1800 об/хв. При діаметрі циліндра 300 мм і товщині флексопластини 1,2 мм лінійна швидкість обертального руху  $V_r = 28,5$  м/с. Типова швидкість поступального руху (подачі головок), наприклад, складає  $V_t = 0,67$  мм/с  $= 6,7 \cdot 10^{-4}$  м/с.

На основі порівняння вказаних сигналів схема керування 6 формує сигнал модуляції для другого пучка гравірувальної головки. Сигнали схеми керування показані на Фіг.2: 10 - сигнал модуляції першого пучка, 11 - той же сигнал з затримкою  $\Delta t_1$ , 12 - сигнал зчитування, 13 - різницевий сигнал порівняння, 14 - сигнал модуляції другого пучка;  $\Delta t_2 = T - \Delta t_1$ , де  $T$  - період обертання.

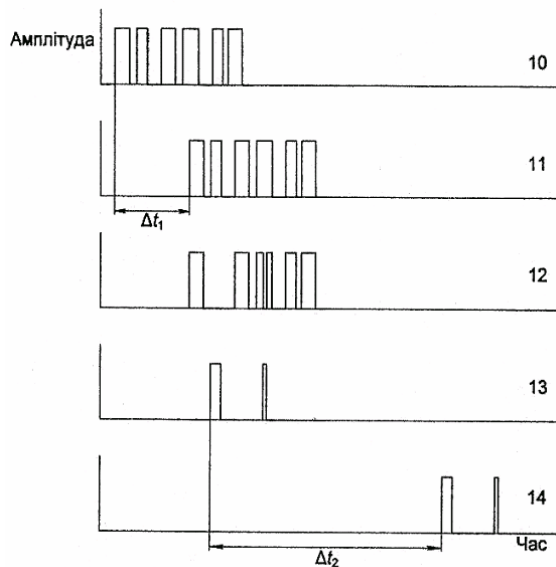
Другим пучком, сфокусованим у пляму, що рухається по тій же спіральній траєкторії з відставанням від фокальної плями першого пучка на довжину одного витка спіралі  $L$ , здійснюється корекція гравірування маски шляхом видалення невидалених або неповністю видалених першим пучком ділянок покриття.

Джерела інформації

1. Сорокин Б.А., Здан О.В. Флексографская печать / М.: Мир кн., 1996.-174с.
2. Маик В., Ласкин А. Технология изготовления цифровых флексографских форм // Флексо Плюс.-№3 (15).- с.15-23.- 2000.
3. Daly R.T., Kaplan R.A. Laser facsimile system for engraving printing plates. Патент США №3636251, МПК H01S3/09, H04N1/08, H04N1/26, 1972.
4. Baar W., Dölves J. Method for the production of printing forms. Патент США №4013829, МПК H04N1/06, 1977.
5. Roberts S.H., Proctor M. Laser engraving apparatus. Патент WO №9402280, МПК B23K26/08, B41C1/05, 1984.
6. Gebhardt A., Jacobsen T., Ressel P., Steinke D., Fischer J.-A. Method and multibeam scanning device for the ablation of flexo printing plates by laser engraving. Патент США №20020117067, МПК B41C1/00, B41N6/00, 2002.



Фіг.1



Фіг.2