

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19448

(13) С1

(46) 2015.08.30

(51) МПК

*В 41С 1/00* (2006.01)

## (54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ФОТОПОЛИМЕРНОЙ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТНОЙ ФОРМЫ

(21) Номер заявки: а 20130009

(22) 2013.01.03

(43) 2014.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный техно-  
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Барташевич Святослав  
Александрович; Грудо Сергей Ка-  
зимирович; Медведев Сергей Вик-  
торович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государствен-  
ный технологический университет"  
(ВУ)

(56) ВУ а20110679, 2012.

ВУ 7964 С1, 2006.

ВУ 1874 С1, 1997.

RU 2329149 С2, 2008.

SU 1817579 А1, 1996.

US 5506086 А, 1996.

(57)

Способ изготовления цифровой фотополимерной флексографской печатной формы, включающий создание маски на поверхности нанесенного на подложку фотополимеризующего слоя, экспонирование полученной пластины ультрафиолетовым излучением со стороны подложки и стороны маски, удаление неполимеризовавшихся молекул мономера, дополнительное экспонирование пластины и ультразвуковое воздействие на фотополимер путем приведения в контакт с его поверхностью ультразвукового инструмента, **отличающийся** тем, что ультразвуковое воздействие осуществляют отдельно по зонам, на которые разбивают поверхность полимера, а ультразвуковой инструмент приводят в контакт с поверхностью каждой из зон с усилием, равным произведению среднего значения относительной площади растровых точек в этой зоне, выраженного в процентах, на максимально допустимую величину указанного усилия, равную 0,6 Н/мм<sup>2</sup>.

Изобретение относится к формным процессам изготовления цифровых фотополимерных флексографских печатных форм (ФПФ).

Известны способы создания флексографских печатных форм, изложенные в патентах [1, 2]. Фотополимерные пластины (ФПП) согласно указанным патентам, используемые в качестве заготовки для изготовления ФПФ, состоят из подложки и светочувствительного слоя с защитной пленкой. Светочувствительный композиционный слой содержит по крайней мере один мономер и фотоинициатор. Процесс изготовления печатных форм из таких материалов включает операцию экспонирования облучением, которая для этого использует такой инструмент, как маска, которая предотвращает процесс полимеризации на непрозрачных участках и инициирует его на прозрачных. После экспозиции облучением ФПП обрабатывают растворами на основе воды или растворителями. Эта операция называется проявлением и позволяет удалить незасвеченные области фотополимерного слоя, а облученные участки, в которых произошла полимеризация, остаются на подложке ФПП.

ВУ 19448 С1 2015.08.30

Таким образом, формируются печатные элементы, которые в дальнейшем используются для флексографской печати.

В некоторых случаях в качестве проявочных операций используют так называемые "сухие" проявочные процессы на основе нагрева. Один из таких процессов описан в патенте [3], раскрывающем процесс изготовления ФПФ.

Однако всем вышеописанным способам присущ один существенный недостаток - это рассеивание световой энергии на границах различных сред, в частности воздух - маска и маска-светочувствительный слой ФПП. Указанная особенность процесса приводит к изменению (увеличению) площадей печатающих элементов, что искажает цветовую тональность пластинки при флексографской печати.

Известен способ получения ФПФ, изложенный в источнике [4]. Это способ цифрового получения ФПФ, включающий создание маски, экспонирование УФ-источником формной пластины со стороны подложки и со стороны маски, удаление незаполимеризовавшихся молекул мономера, а затем дополнительное экспонирование.

Недостатком цифрового изготовления фотополимерных ФПФ является то, что степень фотохимической реакции полимеризации уменьшается с увеличением глубины проникновения УФ-излучения. Эта особенность фотохимической реакции, а также многофакторность самого технологического процесса получения ФПФ не позволяет повысить физико-механические и эксплуатационные свойства за счет более полной полимеризации и дополнительной сшивки полимерных цепочек.

Известен способ получения ФПФ, являющийся наиболее близким к предлагаемому [5] (прототип). Это способ изготовления цифровых фотополимерных ФПФ, включающий операции создания маски, экспонирование УФ-источником формной пластины как со стороны подложки, так и со стороны маски, удаление незаполимеризовавшихся молекул мономера, а также дополнительное экспонирование, после чего производят операцию ультразвукового облучения с частотой 35-40 кГц, плотностью энергии  $1,2 \text{ Вт/см}^2$  в течение 15-20 мин. В результате воздействия ультразвуковых колебаний (УЗ-колебаний) и в силу известных физико-химических процессов, происходящих в фотополимерной композиции ФПФ, происходит увеличение плотности поперечной сшивки фотополимерных цепочек.

Однако эффективность воздействия УЗ-колебаний на облучаемую среду зависит не только от удельной плотности облучаемой энергии и времени облучения, но и от акустического контакта инструмента с облучаемой средой. С одной стороны, увеличение контакта с фотополимерным слоем позволяет снизить потери ультразвуковой энергии в переходной зоне и тем самым повысить эффективность процесса облучения. С другой стороны, чрезмерный прижим инструмента к ФПФ может вызвать повреждения (заломы) растровой структуры, что приводит к браку и невозможности использования данной формы в флексографской печати. Как известно, ФПФ имеет печатную растровую структуру, различающуюся количеством печатных элементов на единицу площади. Поэтому регламентировать ультразвуковое облучение указанных печатных форм необходимо не только по удельной плотности облучения и по времени его воздействия, но и по усилию формирования акустического контакта между инструментом и формой.

Задачей изобретения является снижение энергоемкости технологии получения цифровых фотополимерных флексографских печатных форм путем повышения эффективности воздействия ультразвуковых колебаний на облучаемую рабочую поверхность формы.

Поставленная задача достигается тем, что способ изготовления цифровых фотополимерных ФПФ включает создание маски на поверхности нанесенного на подложку фотополимеризующего слоя, экспонирование полученной пластины ультрафиолетовым излучением со стороны подложки и со стороны маски, удаление незаполимеризовавшихся молекул мономера, дополнительное экспонирование пластины и ультразвуковое воздействие на фотополимер путем приведения в контакт с его поверхностью ультразвукового инструмента и отличается тем, что ультразвуковое воздействие осуществляют отдельно

по зонам, на которые разбивают поверхность фотополимера, а ультразвуковой инструмент приводят в контакт с поверхностью каждой из зон с усилием, равным произведению среднего значения относительной площади растровых точек в этой зоне, выраженного в процентах, на максимально допустимую величину указанного усилия, равную  $0,6 \text{ Н/мм}^2$ .

Способ изготовления флексографских фотополимерных печатных форм реализуется в следующей последовательности:

исходя из анализа цифровых файлов каждой цветоделенной печатной формы, определяется количество зон, подвергаемых УФ-излучению, причем величина зоны выбирается таким образом, чтобы растровые структуры, находящиеся в данной зоне, были близки по относительной площади растровой точки;

для достижения максимальной эффективности воздействия ультразвуковых колебаний на облучаемую поверхность формы и исключения повреждения растровой структуры формы величина инструмента ультразвукового облучения выбирается равная облучаемой зоне, а величина усилия акустического контакта инструмента с зоной печатной формы определяется, исходя из среднего значения относительной площади растровых точек этой зоны путем умножения последней на максимальную величину акустического контакта.

Например, если на облучаемой форме имеются участки в светах с величиной растровой точки от 3 до 20 %, то данный участок можно разбить на три зоны, каждая из которых имеет среднее значение величины относительной площади растровой точки, равное 5, 11, 17 % соответственно. А усилие акустического контакта  $F$ , с которым инструмент контактирует с рабочей поверхностью указанных зон, рассчитывается как произведение вышеприведенных средних величин относительной площади растровой точки, указанной в процентах, на величину максимального контакта:

$$F = \frac{5 \cdot 0,6}{100} = 0,03 \text{ Н/мм}^2;$$

$$F = \frac{11 \cdot 0,6}{100} = 0,066 \text{ Н/мм}^2;$$

$$F = \frac{17 \cdot 0,6}{100} = 0,102 \text{ Н/мм}^2.$$

Исходя из вышеизложенного, данный способ позволяет снизить энергоемкость процесса изготовления цифровых фотополимерных ФПФ за счет повышения эффективности воздействия УЗ-колебаний на облучаемую рабочую поверхность формы. А также исключает возможность повреждения растровой структуры при облучении ультразвуком.

Практическая реализация изобретения может быть осуществлена на предприятиях по производству полиграфической продукции флексографским способом печати, в частности на предприятиях ООО СП "УНИФЛЕКС" и СЗАО "ФЛЕКСОФОРС".

#### Источники информации:

1. Патент US 4323637, МПК<sup>3</sup> G 03C 1/68, 1982.
2. Патент US 4427459, МПК<sup>3</sup> G 23F 7/10, 1984.
3. Патент 7348123 US, МПК<sup>3</sup> G 03F 7/34, 2008.
4. Надирова Е.Б. Цифровые технологии в формных процессах глубокой и флексографской печати.: Учеб. пособие. - М.: Изд-во МГУП, 2006. - С. 42, 50-66.
5. Заявка а 20110679, МПК G 03F 7/20, 2012 (прототип).