



(51) МПК
B41C 1/05 (2006.01)
B41N 1/12 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B41C 1/05 (2022.02); *B41N 1/12* (2022.02); *G03F 7/202* (2022.02); *G03F 7/2022* (2022.02)

(21)(22) Заявка: 2020122412, 07.12.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 07.12.2018

Дата регистрации:
 15.12.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 08.12.2017 EP 17206168.1

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2022 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 15.12.2023 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 08.07.2020

(86) Заявка РСТ:
 EP 2018/083996 (07.12.2018)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2019/110809 (13.06.2019)

Адрес для переписки:
 105064, г. Москва, а/я 88, ООО "Патентные
 поверенные Квашнин, Сапельников и
 партнеры", Квашнин Валерий Павлович

(72) Автор(ы):

МЮЛЬФАЙТ, Маркус (DE),
 БИКЕРТ, Тимо (DE),
 ЛЕННИК, Рюдигер (DE),
 КНАПП, Эндрю (US)

(73) Патентообладатель(и):

Флинт Груп Джермени ГмбХ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: EA 011682 B1, 28.04.2009. JP 2000-
 181051 A, 30.06.2000. US 2011/0189600 A1,
 04.08.2011. US 2003/0219659 A1, 27.11.2003. JP
 2009/0297981 A1, 24.12.2009.

RU 2809727 C2

RU 2809727 C2

(54) СПОСОБ МАРКИРОВКИ ПРЕДШЕСТВЕННИКА РЕЛЬЕФА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЛЬЕФНОЙ СТРУКТУРЫ

(57) Реферат:

Способ маркировки предшественника рельефа или рельефа, содержащего носитель и рельефообразующий слой, имеет стадии: а) предоставление предшественника рельефа, содержащего носитель и рельефообразующий слой; причем рельефообразующий слой представляет собой фотополимеризуемый слой, на который наносят маскирующий слой, пригодный для создания изображения; б) предоставление данных, которые маркируют тип предшественника рельефа или рельефа и содержат

относящиеся к процессу параметры для его обработки, в виде по меньшей мере одного двумерного кода; с) введение по меньшей мере одного двумерного кода в качестве рельефа в рельефообразующий слой. Стадия с) включает следующие стадии: са) запись двумерного кода в маскирующий слой посредством создания изображения в маскирующем слое, сб) экспонирование фотополимеризуемого рельефообразующего слоя электромагнитным излучением через изображение в маскирующем

R U 2 8 0 9 7 2 7 C 2

слое; сс) удаление остатков маскирующего слоя и неэкспонированных частей фотополимеризуемого рельефобразующего слоя с получением рельефа. После стадии са) считывают данные, содержащиеся в коде, для

регулирования по меньшей мере одной из стадий cb) и сс). Обеспечивается долговременное кодирование данных, их считывание и применение его для регулирования процесса. 4 н. и 9 з.п. ф-лы.

R U 2 8 0 9 7 2 7 C 2

R U 2 8 0 9 7 2 7

<p>RUSSIAN FEDERATION</p>  <p>FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY</p> <p>(12) ABSTRACT OF INVENTION</p> <hr/> <p>(52) CPC <i>B41C 1/05 (2022.02); B41N 1/12 (2022.02); G03F 7/202 (2022.02); G03F 7/2022 (2022.02)</i></p> <hr/> <p>(21)(22) Application: 2020122412, 07.12.2018</p> <p>(24) Effective date for property rights: 07.12.2018</p> <p>Registration date: 15.12.2023</p> <p>Priority: (30) Convention priority: 08.12.2017 EP 17206168.1</p> <p>(43) Application published: 10.01.2022 Bull. № 1</p> <p>(45) Date of publication: 15.12.2023 Bull. № 35</p> <p>(85) Commencement of national phase: 08.07.2020</p> <p>(86) PCT application: EP 2018/083996 (07.12.2018)</p> <p>(87) PCT publication: WO 2019/110809 (13.06.2019)</p> <p>Mail address: 105064, g. Moskva, a/ya 88, OOO "Patentnye poverennye Kvashnin, Sapelnikov i partnery", Kvashnin Valerij Pavlovich</p> <hr/>	<p>(19) RU (11) 2 809 727⁽¹³⁾ C2</p> <p>(51) Int. Cl. <i>B41C 1/05 (2006.01)</i> <i>B41N 1/12 (2006.01)</i> <i>G03F 7/20 (2006.01)</i></p> <p>(72) Inventor(s): MUEHLFEIT, Markus (DE), BICKERT, Timo (DE), LENNICK, Ruediger (DE), KNAPP, Andrew (US)</p> <p>(73) Proprietor(s): Flint Group Germany GmbH (DE)</p> <hr/>
--	--

(54) **METHOD FOR MARKING RELIEF PRECURSOR TO OBTAINING RELIEF STRUCTURE**

(57) Abstract:

FIELD: data storage.

SUBSTANCE: method for marking a relief precursor or a relief containing a carrier and a relief-forming layer has the steps of: a) providing a relief precursor containing a carrier and a relief-forming layer; wherein the relief-forming layer is a photopolymerizable layer onto which a masking layer suitable for creating an image is applied; b) providing data that marks the type of relief or relief precursor and contains process-related parameters for processing it, in form of at least one two-dimensional code; c) introducing at least one two-dimensional code as a relief into the relief-forming layer. Stage c) includes the following stages: ca) writing

a two-dimensional code into the masking layer by creating an image in the masking layer, cb) exposing the photopolymerizable relief-forming layer to electromagnetic radiation through the image in the masking layer; cc) removing the remnants of the masking layer and unexposed parts of the photopolymerizable relief-forming layer to obtain a relief. After step ca) the data contained in the code is read to control at least one of steps cb) and cc).

EFFECT: long-term data encoding, reading and application for process control are provided.

13 cl

R U 2 8 0 9 7 2 7 C 2

Изобретение относится к способу маркировки предшественника рельефа, в частности предшественника печатной формы, к способу получения рельефа, в частности печатной формы, исходя из предшественника рельефа, а также к рельефу и его применению.

Предшественники рельефа в основном состоят из несущего слоя и

- 5 светочувствительного слоя, а также других слоев. Как правило, рельеф создается за счет того, что посредством экспонирования изменяют светочувствительный слой таким образом, что на следующей стадии неэкспонированные участки могут быть удалены. Предшественники рельефа предлагаются и применяются в большом количестве 10 вариантов, так они могут различаться, например, по толщине слоя, реакционной способности, количеству и типу слоев, твердости и другим свойствам. Это делает обработку предшественников рельефа подверженной ошибкам и неправильным 15 продуктам, если их обрабатывают с неверными параметрами процесса или используют неверные данные.

Чтобы избежать ошибок, разные типы предшественников имеют различную окраску.

- 15 В европейском патенте EP 1679549 B1 описано, например, использование для этой цели люминесцентных красителей. Однако указанный цветовой код не содержит никакой дополнительной информации о свойствах предшественников рельефа.

Другой возможностью является размещение маркировки на отдельных слоях предшественников рельефа или между ними. Надписи чернилами или этикетки оказались 20 непрактичными, поскольку они не выдерживают стадий процесса получения рельефных конструкций без повреждений. Японская заявка на патент JP-H 11133590 A описывает 25 нанесение маркировки на защитную пленку в верхней части предшественника рельефа. Поскольку указанную пленку, как правило, удаляют перед обработкой, информация становится больше не доступной во время обработки.

- 25 В европейской заявке EP 2722713 A2 описано введение кодирования между несущей пленкой и светочувствительным слоем предшественника рельефа. Это кодирование сохраняется также и на последующих стадиях процесса, однако затруднительным является получение указанного слоя и обеспечение того, чтобы кодирование не влияло на другие стадии процесса и, тем не менее, легко читалось. В случае предшественников 30 рельефа, в которые встроен маскирующий слой, кодирование не может быть прочитано из-за высокой абсорбции маскирующего слоя.

В патенте США US 9,375,916 предлагается сделать маркировку на обратной стороне несущего слоя или в углублениях рельефа, чтобы с ее помощью обеспечить передачу (регистрацию) на последующих стадиях. Здесь, однако, маркировка наносится только 35 после создания рельефа и поэтому не может предотвратить ошибки процесса при создании рельефа.

Японская заявка на патент JP 2000181051 также предлагает нанести маркировку в углублениях рельефа, чтобы иметь возможность идентифицировать рельефную структуру после многократного использования и во время хранения. Однако это требует создания 40 дополнительной маски и дополнительной стадии экспонирования, что делает способ более сложным и длительным.

Следовательно, задача настоящего изобретения состояла в предоставлении способа долговременной маркировки предшественника рельефа, который не имеет описанных недостатков и который позволяет осуществлять долговременное кодирование данных, 45 их считывание и применение его для регулирования процесса.

Указанная задача решается посредством способа маркировки предшественника рельефа или рельефа, содержащего носитель и рельефообразующий слой, имеющего стадии:

- а) предоставление предшественника рельефа, содержащего носитель и рельефообразующий слой;
- б) предоставление данных, которые маркируют тип предшественника рельефа или рельефа и, при необходимости, содержат параметры процесса для его обработки, в виде по меньшей мере одного двумерного кода;
- 5 в) введение двумерного кода в качестве рельефа в рельефообразующий слой.

Согласно изобретению двумерный код генерируется во время графического структурирования предшественника рельефа и впоследствии сохраняется как трехмерный рельеф. Посредством считывания закодированных в 2-х или 3-х мерной форме данных 10 и их передачи может быть отрегулирован процесс получения. Код может быть считан автоматически, предпочтительно бесконтактным способом.

На стадии а) предоставляется предшественник рельефа, который содержит стабильный по размерам носитель и рельефообразующий слой. В качестве носителя можно использовать стабильные по размерам материалы-носители, которые при 15 необходимости могут иметь дополнительные слои. Примерами подходящих стабильных по размерам носителей являются пластины, пленки, а также конические и цилиндрические трубы (гильзы), выполненные из металлов, таких как сталь, алюминий, медь или никель, или из пластмасс, таких как полиэтилентерефталат, полибутилентерефталат, полиамид и поликарбонат, ткани и нетканые материалы, такие 20 как стекловолоконные ткани, а также композитные материалы из стекловолокна и пластмассы. В качестве стабильных по размерам носителей пригодными являются в частности стабильные по размерам несущие пленки или металлические листы, например полиэтиленовые или полисложноэфирные пленки, стальные или алюминиевые листы. Указанные несущие пленки или листы в основном имеют толщину от 50 до 1100 мкм, 25 предпочтительно от 75 до 400 мкм, например, около 250 мкм. Если используется пластиковая пленка, ее толщина в основном находится в диапазоне от 100 до 200 мкм, предпочтительно от 125 до 175 мкм. Если в качестве материала-носителя используется сталь, предпочтительными являются стальные листы толщиной от 0,05 до 0,3 мм. Для защиты от коррозии предпочтительно применяют покрытие оловом стальные листы. 30 Указанные несущие пленки или несущие листы могут быть покрыты тонким стимулирующим адгезион слоем, например слоем толщиной от 0,05 до 5 мкм, на стороне несущей пленки, обращенной к субстратному слою.

Дополнительные стимулирующие адгезион промежуточные слои могут быть расположены на стороне клеевого слоя, обращенной в сторону от несущего слоя, и 35 иметь толщину слоя от 0,1 до 50 мкм, в частности от 1 до 10 мкм.

Предшественник рельефа содержит, по меньшей мере, один рельефообразующий слой. Рельефообразующий слой может быть нанесен непосредственно на носитель. Однако между носителем и рельефообразующим слоем могут находиться и другие слои, такие как, например, клеевые слои или эластичные или сжимаемые подслои.

40 Рельефообразующий слой также может состоять из более чем одного слоя, причем в основном он содержит от 2 до 20 слоев, предпочтительно от 2 до 5 слоев, особенно предпочтительно от 2 до 3 слоев, наиболее предпочтительно один слой. Слои могут содержать одинаковые компоненты или разные компоненты, и их в одинаковых или разных пропорциях. Предпочтительно указанные слои содержат одинаковые компоненты. Предпочтительно рельефообразующие слои, которые находятся ближе 45 всего к несущему слою, являются уже зафиксированными, сшитыми и/или прореагировавшими. На указанных зафиксированных, сшитых, прореагировавших слоях расположен по меньшей мере один рельефообразующий слой, который еще может

быть зафиксирован, сшит или подвергнут реакции.

Толщина рельефообразующего слоя в основном составляет от 0,1 мм до 7 мм, предпочтительно от 0,5 мм до 4 мм, особенно предпочтительно от 0,7 мм до 3 мм и наиболее предпочтительно от 0,7 мм до 2,5 мм. В некоторых случаях толщина слоя 5 предпочтительно составляет от 2 мм до 7 мм, особенно предпочтительно от 2,5 мм до 7 мм и наиболее предпочтительно от 2,8 мм до 7 мм.

При необходимости предшественник рельефа может содержать дополнительные слои. Например, на рельефообразующем слое могут находиться один или несколько функциональных слоев. Функциональные слои могут иметь, например, защитную 10 функцию, маскирующую функцию, барьерную функцию, структурирующую функцию, сцепляющую или разделяющую функцию или их комбинации. Указанные функциональные слои могут быть удалены полностью или частично на предыдущей стадии или во время обработки, или могут присутствовать постоянно. Например, может присутствовать защитный слой, который защищает рельефообразующий слой от 15 загрязнений и повреждений. Его как правило удаляют перед введением кода.

Посредством соответствующих тестов собирают данные, необходимые для идентификации и дальнейшей обработки предшественников рельефа, и предоставляют, либо в аналоговой, либо в цифровой форме, в виде по меньшей мере одного двухмерного кода. Данный двумерный код может быть нанесен, например, в упаковке или на упаковке 20 предшественника рельефа или на самом предшественнике рельефа, например, в виде этикетки или RFID-кода, или напечатан на сопровождающих доставку бумагах или других документах. Указанные данные включают данные о типе предшественника рельефа и, при необходимости, данные, относящиеся к процессу или данной области, которые необходимы для получения рельефа или функционирующей печатной формы.

25 Данные о типе предшественника рельефа включают, например, номер изделия, номер партии, идентификационный номер, информацию о толщине формы или слоя, информацию о длине и ширине предшественника рельефа, тип формы или любую их комбинацию. К данным параметров процесса относятся, например, условия воздействия, условия абляции, температурные условия, условия очистки, условия проявления, условия 30 сушки, условия хранения, конфигурации и настройки устройства, приоритет в выполнении процесса и любая их комбинация. Данные, относящиеся к процессу, также могут включать сообщения или уведомления для оператора и могут быть, например, предупреждением, подсказкой, запросом для проверки параметров или настроек устройства или состояний устройства, инструкциями и информацией, касающейся 35 следующих стадий процесса или их комбинаций. Также данные о типе и об условиях процесса могут быть скомбинированы любым образом. Кроме того код может находить применение при входном осмотре, при доставке, при использовании в нужном месте в печатной машине и для идентификации предшественника рельефа.

На стадии с) указанный код вводится в виде рельефообразующий слой, 40 для чего существует несколько возможностей. Рельеф может быть выполнен в виде возвышений на основании или углублений в слое. После создания рельефа код надежно и долговременно закрепляется на предшественнике и, таким образом, долговременно доступен и пригоден для чтения на всех последующих стадиях. Рельеф, содержащий код, не может быть потерян на последующих стадиях без преднамеренного 45 механического удаления (другие маркировки, такие как, например, приклеенные идентификаторы, могут быть удалены, например, в ваннах для проявки). После создания рельефа код присутствует в трехмерной форме, причем высота рельефа, которая определяется средним расстоянием от поверхности возвышений до поверхности

углублений, находится в диапазоне от 0,01 мкм до 10 мм, предпочтительно в диапазоне от 0,1 мкм до 10 мм, особенно предпочтительно в диапазоне от 1 мкм до 7 мм и наиболее предпочтительно в диапазоне от 2 мкм до 5 мм. Код может быть нанесен в любой точке предшественника рельефа, предпочтительно его наносят в областях, которые не мешают последующему применению, не отрезаются или не используются. Эти точки в основном находятся в краевых областях. Код или коды также могут быть размещены в одном или нескольких произвольных местах, что особенно выгодно тогда, когда рельеф разделен на несколько частей. В данном случае может быть нанесен индивидуальный для каждой соответствующей части код.

В одном варианте осуществления способа согласно изобретению рельефообразующий слой представляет собой пригодный для гравировки слой, и на стадии с) двумерный код вводится в рельефообразующий слой в виде рельефа посредством методов, заключающихся в удалении материала. Пригодный для гравировки слой обычно содержит материалы, которые могут быть удалены механически или разрушены и/или испарены с помощью высокоэнергетического излучения. Это могут быть как неорганические, так и органические материалы, или их комбинации. Предпочтительно используют органические материалы. Кроме того, рельефообразующий слой может содержать вещества, которые поглощают излучение и предпочтительно преобразуют его в тепло. К ним относятся, например, пигменты и красители, которые поглощают в соответствующем диапазоне длин волн. В качестве электромагнитного излучения для гравировки рельефа как правило используют излучение с длиной волны в диапазоне от 300 нм до 20000 нм, предпочтительно в диапазоне от 500 нм до 20000 нм, особенно предпочтительно в диапазоне от 800 нм до 15000 нм, наиболее предпочтительно в диапазоне от 800 нм до 11000 нм. Помимо твердотельных лазеров применение находят также газовые лазеры или волоконные лазеры. Предпочтительно для лазерной гравировки используют Nd:YAG-лазеры (1064 нм) или CO₂-лазеры (9400 нм и 10600 нм). При этом для селективного удаления рельефного слоя так настраивают один или несколько лазерных лучей, чтобы создавались желаемое печатное изображение и код.

В этом случае код может включать данные о типе (номер изделия, номер партии, идентификационный номер, информация о толщине печатной формы или слоя, информация о длине и ширине, типе), а также данные об условиях дальнейших стадий процесса. Примерами дальнейших стадий процесса являются дополнительная термическая обработка для улучшения механических свойств, очищающая обработка для удаления остатков гравировки или создания планарной структуры. В случае дополнительной термической обработки данные могут включать, например, информацию о температуре, температурном профиле и продолжительности дополнительной обработки. В случае очистки печатной формы в качестве дальнейшей стадии процесса, данные могут включать, например, информацию о чистящем средстве, типе очистки, температуре, условиях окружающей среды (давление, атмосфера, класс пыли и т.д.) и продолжительность очистки.

В одном варианте осуществления способа согласно изобретению рельефообразующий слой представляет собой фоточувствительный слой, и на стадии с) двумерный код вводится в рельефообразующий слой посредством непосредственного экспонирования пучком, несущим изображение, и последующего удаления экспонированных или неэкспонированных областей. Светочувствительные слои содержат инициатор или систему инициаторов, реакционноспособное соединение, которое посредством инициатора вводится в реакцию, и, при необходимости, дополнительные компоненты, такие как, например, связующие вещества, добавки, окрашивающие средства и тому

подобное. Инициируемая реакция либо приводит к затвердеванию, или к снижению растворимости экспонированных областей рельефообразующего слоя, либо к размягчению/разжижению, или к увеличению растворимости экспонированных областей. Различия в растворимости и прочности используют на следующей стадии проявки

- 5 посредством удаления растворимых или соответственно ожидаемых областей для создания трехмерного рельефа. Предпочтительно стремятся к затвердеванию или снижению растворимости. Для этого подходят реакции полимеризации и/или сшивания, такие как, например, радикальные реакции или реакции конденсации. Предпочтительно используют радикальную полимеризацию и/или сшивание. Они также могут быть
- 10 инициированы фотохимически или термически. В случае фотохимической инициации используют фотоинициаторы, которые при экспонировании генерируют свободные радикалы, в то время как при термическом варианте используют термически активированное разложение на свободные радикалы. Предпочтительно используют фотоактивацию. Другая возможность состоит в том, чтобы генерировать фотохимически
- 15 кислоты или основания, которые запускают сшивание или полимеризацию или изменяют растворимость. Растворимость полимеров может быть увеличена, например, посредством удаления защитных групп, катализируемого кислотами или щелочами.

Рельефообразующий слой содержит один или несколько инициаторов или систем инициаторов из по меньшей мере 2 компонентов, которые при нагревании и/или

- 20 облучении электромагнитным излучением генерируют радикалы, которые вызывают полимеризацию и/или сшивание. Такого рода инициаторы известны специалисту в данной области и, например, описаны в следующей литературе: Bruce M. Monroe и др., Chemical Review, 93, 435 (1993), R.S. Davidson, Journal of Photochemistry and Biology A: Chemistry, 73, 81 (1993), J.P. Faussier, Photoinitiated Polymerization-Theory and Applications: Rapra Review, том 9, Report, RapraTechnology (1998), M. Tsunooka и др., 25 Prog. Polym. Sci., 21, 1 (1996), F. D. Saeva, Topics in Current Chemistry, 156, 59 (1990), G.G. Maslak, Topics in Current Chemistry, 168, 1 (1993), H. B. Shuster et al., JAGS, 112, 6329 (1990) и I. D. F. Eaton и др., JAGS, 102, 3298 (1980), P. Fouassier и J.F. Rabek, Radiation Curing in Polymer Science and Technology, страницы 77-117 (1993) или K.K. Dietliker, Photoinitiators for free Radical and Cationic Polymerisation, Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks and Paints, Том, 3, Sita Technology LTD, London 1991; или R.S. Davidson, Exploring the Science, technology and Applications of U.V. и E.B. Curing, Sita Technology LTD, London 1999. Дополнительные инициаторы описаны в патентах JP 45-37377, JP 44-86516, US 3567453, US 4343891, EP 109772, EP 109773, JP 63138345, JP 63142345, JP 63142346, JP 63143537, JP4642363, JP 59152396, JP 61151197, JP 6341484, JP 2249 и JP 24705, JP 626223, JP B6314340, JP1559174831, JP 1304453 и JP 1152109.

В основном рельефообразующий слой содержит инициатор или систему инициатора в концентрации в диапазоне от 0,1 до 20% масс. в пересчете на всю композицию.

- Предпочтительные концентрации инициатора находятся в диапазоне от 1 до 10% масс.,
- 40 особенно предпочтительно в диапазоне от 1 до 8% масс., наиболее предпочтительно в диапазоне от 1 до 6% масс.

Кроме того рельефообразующий слой содержит известным образом по меньшей мере один этиленненасыщенный мономер, который совместим со связующим веществом или связующими веществами. В случае этиленненасыщенного мономера также может

- 45 идти речь о смеси двух или более различных мономеров. Подходящие соединения имеют по меньшей мере одну олефиновую двойную связь и являются пригодными к полимеризации. Поэтому далее указанные соединения обозначают как мономеры. В качестве особенно предпочтительных оказались сложные эфиры или амиды акриловой

кислоты или метакриловой кислоты с моно- или полифункциональными спиртами, аминами, аминоспиртами или простыми гидроксиэфирами и сложными гидроксиэфирами, сложные эфиры фумаровой или малеиновой кислоты, простые виниловые эфиры, сложные виниловые эфиры и аллильные соединения.

- 5 В основном указанные мономеры не являются газообразными соединениями при комнатной температуре. Этиленненасыщенный мономер предпочтительно содержит по меньшей мере 2 этиленненасыщенных группы, особенно предпочтительно от 2 до 6 этиленненасыщенных групп, наиболее предпочтительно 2 или более этиленненасыщенных групп. Соединения с тройными С-С-связями также можно
 10 использовать в чувствительных к излучению смесях. Этиленненасыщенная группа предпочтительно представляет собой по меньшей мере одну акрилатную и/или метакрилатную группу, однако также можно использовать производные стирола, акриламиды, сложные виниловые эфиры и простые виниловые эфиры. Этиленненасыщенный мономер имеет молекулярную массу в основном менее 600 г/моль, предпочтительно менее 450 г/моль, особенно предпочтительно менее 400 г/моль, наиболее предпочтительно менее 350 г/моль и в частности менее 300 г/моль.

- 15 В одном варианте осуществления этиленненасыщенный мономер присутствует в концентрации в диапазоне от 0,5 до 60% масс. в пересчете на всю композицию, предпочтительно в диапазоне от 1 до 50% масс., особенно предпочтительно в диапазоне от 1 до 40% масс., наиболее предпочтительно в диапазоне от 2 до 40% масс.

- 20 Рельефообразующий слой может также содержать связующие средства, которые могут присутствовать как в качестве инертной добавки, так и в качестве реагентов, участвующих в реакции и способствующих затвердеванию. Если связующие вещества участвуют в реакции, они несут соответствующие функциональные группы, такие как, 25 например, двойные или тройные связи или группы со способным отрываться водородом, например, тиолы, фенолы или амины.

- 25 Эластомерные связующие вещества для получения рельефообразующих слоев элементов флексографической печати известны специалисту в данной области. В качестве примеров следует назвать стирол-диеновые блок-сополимеры, натуральный каучук, 30 полибутиддиен, полизопрен, стирол-бутадиеновый каучук, нитрил-бутадиеновый каучук, бутилкаучук, стирол-изопреновый каучук, стирол-бутадиен-изопреновый каучук, полинорборненовый каучук или этилен-пропилен-диеновый каучук (EPDM). Предпочтительно используют гидрофобные связующие средства. Такого рода связующие средства растворимы в органических растворителях или их смесях.

- 35 Эластомер предпочтительно представляет собой термопластичный эластомерный блок-сополимер из алкенильных ароматических соединений и 1,3-диенов. Блок-сополимеры могут быть линейными, разветвленными или радиальными блок-сополимерами. Обычно они представляют собой трехблочные сополимеры типа А-В-А, но они также могут быть двухблочными полимерами типа А-В или полимерами с 40 несколькими чередующимися эластомерными и термопластичными блоками, например, А-В-А-В-А. Также могут быть использованы смеси двух или более различных блок-сополимеров. Диеновые звенья могут быть связаны через положения 1,2 или 1,4. Могут быть использованы как блок-сополимеры стирол-бутадиенового типа или стирол-изопренового типа, так и стирол-бутадиен-изопренового типа. Также могут быть 45 использованы термопластичные эластомерные блок-сополимеры с концевыми блоками из стирола и статистическим стирол-бутадиеновым средним блоком. Блок-сополимеры также могут быть полностью или частично гидрированы, как например в SEBS-каучуках. Предпочтительными эластомерными связующими веществами являются трехблочные

сополимеры типа А-В-А или радиальные блок-сополимеры типа (АВ)_n, в которых А представляет собой стирол и В представляют собой диен, а также статистические сополимеры и произвольные сополимеры стирола и диена.

В случае проявляемых в воде предшественников рельефа используют

5 водорастворимые, набухающие в воде, диспергируемые или эмульгируемые в воде полимеры. Помимо полностью или частично гидролизованных поливинилацетатов, могут быть использованы поливиниловые спирты, поливинилацетали, полистиролсульфонаты, полиуретаны, полиамиды (такие как описано, например, в европейском патенте EP 0085472 или в немецком патенте DE 1522444) и любые их
10 комбинации. Примеры таких полимеров описаны в европейских патентах EP 0079514, EP 0224164 и EP 0059988. Указанные полимеры могут быть линейными, разветвленными, звездообразными или дендритовидными, а также присутствовать в виде гомополимеров, статистических сополимеров, блок-сополимеров или альтернантных сополимеров.

Очень часто упомянутые полимеры снабжены функциональными группами, которые
15 или увеличивают растворимость и/или могут участвовать в реакциях сшивания. К указанным группам причисляют, например, карбоксильные, SO₃⁻, OH, тиольные, этиленненасыщенные, (мет)акрилатные, эпоксидные группы и любые их комбинации.

В случае термически сшитых предшественников рельефа также можно использовать
20 другие полимеры и композиции, которые, например, затвердевают, сшиваются или полимеризуются в результате радикальных реакций, реакций конденсации или реакций катионного или анионного присоединения. В случае реакций конденсации в частности применение находят этерификация и образование уретана. Эпоксиды можно использовать, например, в качестве катионно-полимеризуемых или сшиваемых
25 материалов, которые можно активировать фотохимически или термически. Такого рода реакции могут быть дополнительно ускорены или запущены с помощью катализаторов, которые известны специалисту в данной области.

Общее количество связующих веществ в случае рельефообразующего слоя обычно
30 составляет от 30 до 90% масс. в пересчете на сумму всех компонентов рельефообразующего слоя, предпочтительно от 40 до 85% масс. и особенно
35 предпочтительно от 45 до 85% масс.

Рельефообразующий слой может содержать дополнительные компоненты, выбранные из группы, состоящей из пластификаторов, растворителей, дополнительных связующих веществ, окрашивающий средств, стабилизаторов, регуляторов, УФ-абсорберов, диспергирующих добавок, сивающих агентов, модификаторов вязкости,
35 пластификаторов, красителей, пигментов, добавок, поверхностно-активных веществ и любых их комбинаций. Указанные добавки или вспомогательные вещества и материалы находятся в чувствительной к излучению смеси в общей концентрации в диапазоне от 0,001 до 60% масс. в пересчете на всю композицию, предпочтительно в диапазоне от 0,01 до 50% масс., особенно в диапазоне от 0,1 до 50% масс., наиболее
40 предпочтительно в диапазоне от 1 до 50% масс. При этом отдельные добавки содержатся в концентрациях от 0,001 до 40% масс. в пересчете на всю композицию, предпочтительно в диапазоне от 0,01 до 40% масс., особенно в диапазоне от 0,1 до 40% масс., наиболее предпочтительно в диапазоне от 0,1 до 35% масс.

Кроме того рельефообразующий слой может содержать дополнительные
45 функциональные добавки, например, как описано в патенте US 8,808,968, небольшие количества фосфитов, фосфинов, тиоэфиров и аминофункциональных соединений.

Кроме того, рельефообразующий слой может содержать поверхностно-активные вещества, такие как гидрофобные воски или силиконизированные или перфторированные

соединения, такие как описаны в патенте США US 8,114,566.

Кроме того, чувствительная к излучению смесь рельефообразующего слоя может содержать ингибиторы термической полимеризации, которые не имеют заметного собственного поглощения в актиничной области, в которой поглощает фотоинициатор, 5 например, 2,6-ди-трет-бутил-п-крезол, гидрохинон, п-метоксиленол, β -нафтол, фенотиазин, пиридин, нитробензол, м-динитробензол или хлоранил; тиазиновые красители, такие как тиониновый синий G (С.I. 52025), метиленовый синий В (С.I. 52015) или толуидиновый синий (С.I. 52040); или N-нитрозамины, такие как N-нитрозодифениламин, или соли, например калиевые, кальциевые или алюминиевые 10 соли N-нитрозоциклогексилгидроксиламина. Кроме того, другие ингибиторы или стабилизаторы также могут быть использованы, такие как описаны, например, в A. Valet, Lichtschutzmittel *für Lacke*, 33ff, Vincentz Verlag Hannover 1996 и особенно стерически затрудненные фенолы и амины.

Подходящие окрашивающие средства, такие как красители, пигменты или 15 фотохромные добавки, также могут присутствовать в чувствительной к излучению смеси рельефообразующего слоя в количестве от 0,0001 до 2% масс. в пересчете на смесь.

УФ-абсорбенты в рельефообразующем слое также могут иметь преимущества и 20 оказывать положительное влияние на формирование рельефа. Пригодные в качестве УФ-абсорбентов соединения описаны, например, в A. Valet, Lichtschutzmittel *für Lacke*, 20ff, Vincentz Verlag Hannover 1996. Примерами являются гидроксифенилбензотриазолы, гидроксибензофеноны, гидроксифенил-s-триазины, оксаланилиды, гидроксифенилпириимины, производные салициловой кислоты и цианоакрилаты и 25 любые их комбинации.

Непосредственное экспонирование пучком, несущим изображение, может быть 30 достигнуто за счет того, что селективно освещают сшиваемые области. Это может быть достигнуто, например, с помощью одного или нескольких лазерных лучей, которыми управляют соответствующим образом, посредством применения экранов, на которых активируются определенные пиксели, которые испускают излучение, посредством 35 применения подвижных светодиодных полос, посредством светодиодных матриц, в которых отдельные светодиоды целенаправленно включаются и выключаются, посредством использования электронно управляемых масок, в которых пиксели переключаются в прозрачное состояние, и пропускают излучение от источника излучения, посредством применения проекционных систем, в которых в результате 40 соответствующей ориентации зеркал пиксели подвергаются воздействию излучения от источника излучения, или их комбинаций. Непосредственное экспонирование предпочтительно осуществляют при помощи управляемых лазерных лучей или проекционных систем с зеркалами. Спектры поглощения инициаторов или систем инициаторов и эмиссионные спектры источников излучения должны по меньшей мере 45 частично перекрываться.

Поглощения инициаторов или систем инициаторов находятся в диапазоне от 200 нм до 2000 нм, предпочтительно в диапазоне от 250 нм до 1100 нм, особенно предпочтительно в ультрафиолетовом диапазоне, наиболее предпочтительно в диапазоне от 300 нм до 450 нм.

Длина волны электромагнитного излучения находится в диапазоне от 200 нм до 20000 нм, предпочтительно в диапазоне от 250 нм до 1100 нм, особенно предпочтительно в ультрафиолетовом диапазоне, наиболее предпочтительно в диапазоне от 300 нм до

450 нм. В дополнение к широкополосному облучению электромагнитного излучения может быть выгодно использовать узкополосные или монохроматические диапазоны длин волн, которые могут быть получены с использованием соответствующих фильтров, лазеров или светодиодов (LED). В данных случаях предпочтительными являются длины волн 350 нм, 365 нм, 385 нм, 395 нм, 400 нм, 405 нм, 532 нм, 830 нм, 1064 нм (и на около 5 нм - 10 нм больше и/или меньше), отдельно или в комбинации.

В зависимости от природы слоев экспонированные или неэкспонированные участки рельефообразующего слоя могут быть удалены как механически, так и химически посредством обработки вымывающими средствами, такими как органические растворители, их смеси, вода, водные растворы или водно-органические смеси растворителей, которые способны растворять, эмульгировать и/или диспергировать несшитые области в рельефообразующем слое.

На указанной стадии проявления могут быть использованы все знакомые специалисту в данной области методики. Растворители или их смеси, водные растворы, а также водно-органические смеси растворителей могут содержать вспомогательные вещества, которые стабилизируют композицию и/или повышают растворимость компонентов несшитых областей. Примерами такого рода вспомогательных веществ являются эмульгаторы, поверхностно-активные вещества, соли, кислоты, основания, стабилизаторы, ингибиторы коррозии и их подходящие комбинации. Для проявления указанными растворами могут быть использованы все известные специалисту в данной области способы, такие как, например, погружение, промывание или опрыскивание средой для проявления, чистка щеткой в присутствии среды для проявления и подходящие их комбинаций. Проявление предпочтительно проводят с помощью нейтральных водных растворов или воды, удаление осуществляется с помощью вращающихся щеток или плюшевого ворса. Другая возможность повлиять на проявку состоит в том, чтобы регулировать температуру среды для проявления и, например, посредством повышения температуры ускорять проявление. На этой стадии также могут быть удалены дополнительные слои, которые все еще присутствуют на чувствительном к излучению слое, если указанные слои могут отделяться во время проявления и в достаточной мере растворяться и/или диспергироваться в среде для проявления.

В случае применения органических растворителей предпочтительно используют такие, которые имеют высокую температуру вспышки, которая выше температуры 40°C, особенно предпочтительно выше 60°C. В особых случаях температура вспышки также может быть выше 100°C.

Обычные вымывающие средства описаны, например, в европейском патенте EP 332070. В основном они содержат алифатические, циклоалифатические или ароматические углеводороды и один или несколько спиртов. Большинство вымывающих средств, используемых на рынке, содержат неполярные углеводороды в качестве основного компонента, а также спирты средней полярности в количестве от 10 до 30% масс. В некоторых случаях дополнительно используются терпены и другие компоненты, такие как описаны, например, в заявке на патент US 2016/0054656.

В случае водных вымывающих средств помимо водопроводной воды используют водные растворы, которые содержат дополнительные компоненты, такие как, например, диспергаторы, эмульгаторы, кислоты, основания, флокулянты, соли, и обычно имеют значение pH>7. В качестве диспергаторов и/или эмульгаторов используют катионные, анионные или неионные вещества или их комбинации. Примерами анионных соединений являются карбоксилаты, такие как лаурат натрия или олеат натрия, соли сложных

эфиров серной кислоты, такие как лаурилсульфат натрия, цетилсульфат натрия, олеилсульфат натрия, алкилсульфонаты, сложные эфиры фосфорной кислоты или блок-сополимеры с полярными и неполярными блоками.

В качестве органических и неорганических кислот могут быть использованы,

5 например, серная кислота, азотная кислота, фосфорные кислоты, муравьиная кислота, уксусная кислота, карбоновые кислоты, щавелевая кислота, лимонная кислота, малеиновая кислота или п-толуолсульфокислота. Примерами оснований являются гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов, такие как LiOH, KOH, NaOH или CaOH.

10 Также часто используют смеси воды и растворителя, что позволяет использовать полимеры, растворимость в воде которых является низкой. Примерами растворителей являются метанол, этанол, изопропанол, бензиловый спирт, циклогексанол, целлозольв, глицерин, полиэтиленгликоль, диметилформамид, диметилацетамид и ацетон.

В дополнительном варианте осуществления рельефообразующий слой удаляют

15 термически, то есть посредством введения тепла и удаления размягченного или частично разжиженного материала слоев. Нагрев экспорнированного предшественника рельефа может быть осуществлен всеми известными специалисту в данной области способами, например облучением инфракрасным светом, воздействием горячих газов (например, воздуха), с помощью горячих роликов или любой их комбинации. Для удаления (вязко)

20 жидких областей могут быть использованы все знакомые специалисту в данной области методики и способы, такие как, например, выдувание, откачивание, промакивание, абразивно-струйная очистка (частицами и/или каплями), соскабливание, вытирание, перенос в среду для проявления и любые их комбинации. Предпочтительно жидкий материал поглощается (абсорбируется и/или адсорбируется) средой для проявления,

25 которая непрерывно приводится в контакт с нагретой поверхностью предшественника рельефа. Процедуру повторяют до тех пор, пока не будет достигнута желаемая высота рельефа. В качестве среды для проявления могут быть использованы бумага, ткани, нетканые материалы и пленки, которые могут поглощать разжиженный материал и могут состоять из натуральных и/или пластиковых волокон. Предпочтительно

30 используют нетканые материалы или нетканые волокнистые полотна из полимеров, таких как целлюлозы, хлопок, сложные полиэфиры, полиамиды, полиуретаны и любые их комбинации, которые являются стабильными при используемых при проявлении температурах.

При необходимости, после предшествующих стадий могут быть выполнены

35 дополнительные стадии обработки. К ним причисляют, например, термическую обработку, сушку, обработку электромагнитным излучением, плазмой, газами или жидкостями, нанесение идентификационных признаков, резку, нанесение покрытия и любую их комбинацию. Термическая обработка может использоваться, например, для запуска и/или завершения реакций, для увеличения механической и/или термической

40 стойкости рельефной структуры и для удаления летучих компонентов. Для термической обработки могут быть использованы известные методики, такие как, например, нагревание посредством горячих газов или жидкостей, инфракрасного излучения и любых их комбинаций. При этом могут быть использованы печи, воздушный компрессор, лампы и любые их комбинации. При обработке газами, плазмой и/или

45 жидкостями, помимо отслаивания, также можно реализовать модификацию поверхностей, в частности, если также дополнительно используют реакционноспособные вещества.

Обработку электромагнитным излучением можно использовать, например, для того,

чтобы сделать поверхности рельефной структуры свободной от клея, запустить и/или завершить реакции полимеризации и/или сшивания. При этом длина волны облучающих электромагнитных волн находится в диапазоне от 200 нм до 2000 нм, как уже было описано выше.

5 Код может включать данные о типе (номер изделия, номер партии, идентификационный номер, информация о толщине формы или слоя, информация о длине и ширине, типе), данные об условиях дальнейших стадий процесса. Примерами дальнейших стадий процесса являются дополнительная термическая обработка для высушивания, дополнительное экспонирование для полного сшивания и/или отслаивания 10 поверхности, дополнительная обработка жидкостями, или их комбинации. В случае дополнительной термической обработки данные могут включать, например, информацию о температуре, температурном профиле и продолжительности. В случае дополнительного экспонирования данные могут включать, например, информацию о типе лампы, длине волны, температуре и продолжительности.

15 В дополнительном варианте осуществления способа согласно изобретению рельефообразующий слой представляет собой фотополимеризуемый слой, на который наносится маскирующий слой, пригодный для создания изображения, причем стадия с) включает следующие стадии:

20 са) создание изображения в маскирующем слое, пригодном для создания изображения, причем двумерный код записывают в маскирующий слой,
cb) экспонирование фотополимеризуемого рельефного слоя электромагнитным излучением через сформированную маску;
25 cc) удаление остатков маски, пригодной для создания изображения, и неэкспонированных, нефотополимеризованных частей фотополимеризуемого рельефного слоя.

В этом варианте осуществления рельефообразующий слой на стадии са) снабжается изображением с использованием косвенного способа, и для этого создается изображение в маскирующем слое, причем графическая информация вводится в маскирующий слой в виде прозрачных и непрозрачных областей. Предшественник рельефа затем 30 экспонируют через маску, излучение через прозрачные области достигает рельефообразующего слоя и запускает химическую реакцию.

При этом маскирующий слой может представлять собой отдельный слой, который наносится на предшественник рельефа после удаления присутствующего при необходимости защитного слоя, или объединенный слой предшественника, который 35 находится в контакте с рельефным слоем или одним из необязательных слоев поверх рельефного слоя и покрыт присутствующим при необходимости защитным слоем.

Маскирующий слой также может быть коммерчески доступным негативом, который может быть получен, например, с помощью фотографических способов, основанных на химии галогенида серебра. Маскирующий слой может представлять собой слоистый 40 композитный материал, в котором прозрачные области создаются путем экспонирования изображения на непрозрачном в обычном состоянии слое, как описано, например, в европейских заявках на патент EP 3139210 A1, EP 1735664 B1, EP 2987030 A1, EP 2313270 B1. Это может быть выполнено посредством удаления непрозрачного слоя на прозрачном несущем слое, как, например, описано в патентах US 6916596, EP 45 816920 B1, или посредством селективного нанесения непрозрачного слоя на прозрачный несущий слой, как описано в европейском патенте EP 992846 B1, или непосредственно на рельефообразующий слой, например, посредством печати непрозрачными чернилами при помощи струйного принтера, как описано, например, в европейской заявке на

патент ЕР 1195645 А1.

Предпочтительно маскирующий слой является объединенным слоем предшественника рельефа и находится в непосредственном контакте с рельефообразующим слоем или с расположенным на рельефообразующем слое функциональным слоем, который

5 предпочтительно является барьерным слоем. Кроме того, объединенный маскирующий слой можно снабдить изображением посредством аблации и также можно удалить с помощью растворителей или путем нагревания и адсорбции/абсорбции. Указанный слой нагревают и испаряют посредством селективного облучения с использованием высокоэнергетического электромагнитного излучения, в результате чего создается 10 графически структурированная маска, которая используется для передачи структуры на предшественника рельефа. Для этого он должен быть непроницаемым в УФ-диапазоне и поглощать излучение в видимом ИК-диапазоне, что приводит к нагреву слоя и его аблации. После аблации слой маски также представляет собой рельеф, хотя и с меньшими высотами рельефа в диапазоне от 0,1 до 5 мкм.

15 Оптическая плотность маскирующего слоя в УФ-диапазоне от 330 до 420 нм и/или в видимом ИК диапазоне от 340 до 660 нм находится в диапазоне от 1 до 5, предпочтительно в диапазоне от 1,5 до 4, особенно предпочтительно в диапазоне от 2 до 4.

20 Толщина удаляемого лазером маскирующего слоя составляет как правило от 0,1 до 5 мкм. Предпочтительно толщина слоя составляет от 0,3 до 4 мкм, особенно предпочтительно от 1 до 3 мкм. Чувствительность к лазеру маскирующего слоя (измеряемая как энергия, необходимая для аблации 1 см² слоя) должна составлять от 0,1 до 10 мДж/см², предпочтительно от 0,3 до 5 мДж/см², особенно предпочтительно 25 от 0,5 до 5 мДж/см².

Для аблации маскирующего слоя могут быть использованы такие же источники света и длины волн, которые были описаны выше в связи с лазерной гравировкой.

На стадии сб) рельефообразующий слой экспонируют через нанесенную и снаженную изображением маску, при этом для экспонирования используют в основном источники, 30 которые обеспечивают плоскостное облучение. Это можно сделать посредством применения оптических устройств, например, для расширения луча, посредством плоскостного размещения множества точечных или линейных источников (например, световодов, прожекторов), таких как, например, расположенные рядом друг с другом люминесцентные лампы, посредством перемещения линейного источника или 35 удлиненной конструкции светодиодов (матрицы) относительно предшественника рельефа, например, посредством равномерного перемещения светодиодной планки, или их комбинаций. Предпочтительно используют расположенные рядом друг с другом люминесцентные лампы, или перемещение одной или нескольких светодиодных планок относительно предшественника рельефа.

40 При этом облучение может быть осуществлено непрерывно, импульсами или в несколько коротких периодов с непрерывным излучением. Интенсивность излучения можно варьировать в широком диапазоне, при этом необходимо обеспечить использование дозы, достаточной для сшивания рельефообразующего слоя в достаточной степени для последующего процесса проявления. Индуцированная 45 излучением реакция должна при необходимости продолжаться после дополнительных термических обработок так долго, что экспонированные области становятся по меньшей мере частично нерастворимыми и, следовательно, не могут быть удалены на стадии проявления. Интенсивность и доза излучения зависят от реакционной способности

композиции, а также от продолжительности и эффективности проявления.

Интенсивность излучения находится в диапазоне от 1 до 15000 мВт/см², предпочтительно в диапазоне от 5 до 5000 мВт/см², особенно предпочтительно в диапазоне от 10 до 1000 мВт/см². Доза излучения находится в диапазоне от 0,3 до 6000 Дж/см², предпочтительно в диапазоне от 3 до 100 Дж/см², особенно предпочтительно в диапазоне от 6 до 20 Дж/см². Воздействие излучением также может осуществляться в инертной атмосфере, например, в благородных газах, CO₂ и/или азоте, или в жидкости, которая не повреждает многослойный элемент.

Длина волны электромагнитного излучения находится в диапазоне от 200 нм до 2000 нм, предпочтительно в диапазоне от 250 нм до 1100 нм, особенно предпочтительно в ультрафиолетовом диапазоне, наиболее предпочтительно в диапазоне от 300 нм до 450 нм. Помимо широкополосного облучения электромагнитными волнами может быть выгодно использовать узкополосные или монохроматические диапазоны длин волн, которые могут быть получены с использованием соответствующих фильтров, лазеров или светодиодов (LED). В данных случаях предпочтительными являются длины волн 350 нм, 365 нм, 385 нм, 395 нм, 400 нм, 405 нм, 532 нм, 830 нм, 1064 нм (и на около 5 нм - 10 нм больше и/или меньше), отдельно или в комбинации.

На стадии сс) удаляют как маску, пригодную для создания изображения, так и неэкспонированные нефотополимеризованные части фотополимеризуемого рельефообразующего слоя, причем могут быть использованы способы проявления, описанные выше в связи с непосредственным экспонированием. При этом может быть так, что маскирующий слой и неэкспонированные части рельефообразующего слоя удаляют с использованием различных способов, так что используют комбинации упомянутых способов. Например, маскирующий слой может быть проявлен при помощи водных растворов, а рельефообразующий слой - при помощи органических растворов, или наоборот. Можно также использовать комбинацию термического проявления с проявлением при помощи жидкости. Предпочтительно выбирают метод проявки, при котором все слои удаляются одним и тем же способом.

В особых вариантах осуществления способа согласно изобретению, по меньшей мере, один двумерный код представляет собой штрих-код, DataMatrix-код, QR-код или Dot-код. Другими подходящими кодами являются, например, MicroQR, DataMatrix (ECC200), GS1 DataMatrix, PDF417, MicroPDF417, GS1 Composite (CC-A / CC-B / CC-C), CODE39, ITF, 2of5 (промышленный 2of5), COOP 2of5, NW- 7 (Codabar), CODE128, GS1-128, GS1 DataBar, CODE93, JAN / EAN / UPC, Trioptic CODE39, CODE39 Full ASCII или фармакоды. Указанные коды, их создание и обратная трансформация в данные хорошо известны специалисту в данной области. Кроме того, комбинации данных кодов также могут быть использованы для предоставления различных типов данных в различных кодах, например, для предоставления данных о типе предшественника рельефа в виде штрих-кода и данных для управления процессом в качестве DataMatrix-кода.

В еще одном специальном варианте осуществления способа согласно изобретению два или более разных кодов используют для разных стадий процесса. При этом устройство может считывать только код, который содержит данные для соответствующей стадии процесса. В результате этого можно ограничить объем считываемых данных на отдельных стадиях процесса.

Объектом настоящего изобретения также является способ получения рельефа, в частности печатной формы, исходя из предшественника рельефа, в частности

предшественника печатной формы, содержащего по меньшей мере один носитель, один рельефообразующий слой и один маскирующий слой, имеющий следующие технологические стадии:

- (A) предоставление предшественника рельефа;
- 5 (B) предоставление данных, которые маркируют тип предшественника рельефа и/или содержат параметры процесса для его обработки;
- (C) создание изображения в маскирующем слое, тем самым формируя маску;
- (D) экспонирование снабженного изображением предшественника рельефа электромагнитным излучением через сформированную маску;
- 10 (E) удаление остатков пригодного для создания изображения маскирующего слоя и экспонированных или неэкспонированных областей рельефообразующего слоя;
- (F) при необходимости дополнительная обработка полученного рельефа;
- (G) при необходимости экспонирование обратной стороны предшественника рельефа или рельефа электромагнитным излучением, по выбору между стадиями (B) и (C), (C) и (D) или (D) и (E);

отличающийся тем, что данные, которые маркируют тип предшественника рельефа и/или содержат параметры процесса для его обработки, на стадии (C) записывают в маскирующий слой в виде двумерного кода, а после стадии (C) данные, содержащиеся в коде, считывают для регулирования одной или нескольких из стадий (D), (E), (F) и (G). Стадия (G) может быть проведена по выбору между стадиями (B) и (C), (C) и (D) или (D) и (E) и обеспечивает закрепление рельефа на носителе.

В указанном способе данные, хранящиеся в коде, считывают перед соответствующими отдельными стадиями и используют для управления стадиями процесса. При этом стадии (A) - (E) осуществляют, как было описано выше для стадий a), b), ca), cb) и cc).

25 Стадия (F) является необязательной и зависит от природы предшественника рельефа. К ней причисляют, например, термическую обработку, сушку, обработку электромагнитным излучением, плазмой, газами или жидкостями, нанесение идентификационных признаков, резку, нанесение покрытия, а также любую комбинацию указанных стадий.

30 В случае предшественников рельефа, которые проявляют с помощью жидкостей, предпочтительно проводят дополнительную термическую обработку для удаления остатков жидкостей. Термическая обработка может использоваться, например, для запуска и/или завершения реакций, для увеличения механической и/или термической стойкости рельефной структуры и для удаления летучих компонентов. Для термической обработки могут быть использованы известные методики, такие как, например, нагревание посредством горячих газов или жидкостей, инфракрасного излучения и любых их комбинаций. При этом могут быть использованы печи, воздушный компрессор, лампы и любые их комбинации. При этом температуры находятся в диапазоне от 30 до 300°C, предпочтительно в диапазоне от 50 до 200°C, особенно 35 особенно в диапазоне от 60 до 150°C.

40 Посредством обработки газами, плазмой и/или жидкостями, помимо отслаивания, также можно реализовать модификацию поверхностей, в частности, если также дополнительно используют реакционноспособные вещества. Обработку электромагнитным излучением можно использовать, например, для того, чтобы сделать 45 поверхность рельефной структуры свободной от клея, и завершить реакции полимеризации и/или сшивания. При этом длина волны облучающих электромагнитных волн находится в диапазоне от 200 нм до 2000 нм при использовании ранее описанных источников излучения.

Необязательная стадия (G) требует материалов носителя, которые по меньшей мере частично прозрачны для электромагнитного излучения. Предпочтительно указанное экспонирование обратной стороны проводят через прозрачные стабильные по размерам материалы, такие как, например, полимерные пленки и, в частности,

- 5 полисложноэфирные пленки в качестве материала-носителя. Указанное экспонирование может обеспечить улучшенную адгезию рельефного слоя на носителе и в сочетании с экспонированием передней стороны может использоваться для регулировки высоты рельефа. При этом образуется так называемый пол или основание, на котором надежно закреплены рельефные возвышения. Для осуществления могут быть использованы все
- 10 источники излучения, длины волн и способы, описанные выше. Экспонирование обратной стороны может быть осуществлено без или с дополнительным маскирующим слоем, причем расположение и структуру данного маскирующего слоя обычно разрабатывают таким образом, чтобы он был прозрачным в областях, в которых сформируются рельефные возвышения.

15 В отдельных вариантах осуществления способа согласно изобретению данные, содержащиеся в коде, регулируют одну или несколько из стадий (D), (E), (F) и (G), относительно одного или нескольких из следующих параметров процесса:

- (i) интенсивность и/или продолжительность экспонирования на стадии (D);
 (ii) длина волны или диапазон длин волн на стадии (D);
 20 (iii) температура проявления и/или продолжительность проявления на стадии (E);
 (iv) температура и/или время обработки на стадии (F);
 (v) интенсивность и/или время экспонирования на стадии (G);
 (vi) длина волны электромагнитного излучения на стадии (G);
 (vii) скорость перемещения предшественника рельефа или рельефа при прохождении
- 25 одной или нескольких из стадий способа (D)-(G).

Данные, содержащиеся в коде, управляют отдельными стадиями процесса, выполняемыми для получения рельефа, и содержат, в частности, параметры, важные для отдельных стадий процесса. На стадии (D) таковыми прежде всего являются интенсивность и/или продолжительность экспонирования электромагнитным излучением 30 или соответственно доза излучения, которая рассчитывается из интенсивности и продолжительности. При этом интенсивности и дозы находятся в описанных выше диапазонах. В случае если используют различные источники излучения или источники излучения с настраиваемым диапазоном длин волн, это также включают в данные. В случае, когда диапазоны длин волн могут быть назначены для определенных источников 35 излучения, возможно указание источника излучения. В случае подвижных источников излучения в данных также могут содержаться скорость движения, направление движения, частота повторения в случае многократного экспонирования, расстояние от поверхности предшественника, угол падения излучения, температура и ее регулирование или комбинации этих параметров.

40 Для стадии (E) особенно важными являются температура проявления и продолжительность и поэтому их включают в данные. Кроме того, могут быть включены дополнительные данные, такие как тип используемой жидкости, скорости потока, скорость вращения щеток, контактное давление щеток и расстояние между щетками, которые при необходимости могут быть использованы, данные датчика для 45 контроля качества жидкостей (например, вязкость, содержание твердых веществ, состав, температура, давление, плотность, теплопроводность, поверхностное натяжение, объемная упругость и т.д.) и их комбинации. В случае термического проявления данные могут содержать, помимо температуры различных компонентов устройства или

сегментов устройства, например, скорость перемещения предшественника рельефа, скорость среды проявления, количество циклов, контактное давление роликов, тип и характеристики среды проявления, распределение контактного давления, и их комбинации.

5 Для дополнительной обработки на стадии (F) код может содержать очень разные данные, которые зависят от типа дополнительной обработки. В основном в данные включается продолжительность дополнительной обработки. В случае термической дополнительной обработки в данные включается ее температура. В случае сушки помимо температуры сушки, ее протекания и распределения, а также продолжительности 10 сушки, данные могут содержать также пропускную способность по газу, давление газа, объемный расход, скорость газа, массовый расход или их комбинации. В случае дополнительного экспонирования в данных могут содержаться диапазон длин волн, интенсивность и/или продолжительность экспонирования электромагнитным излучением или соответственно дозы излучения. В случае обработки жидкостями, газами или 15 плазмой данные могут предоставлять сведения о применяемом газе, жидкости, составе, температуре, скорости потока, давлении, объемном расходе, массовом расходе, теплопроводности, объемной упругости или их комбинациях. В случае вырезания рельефа данные могут содержать, например, размеры, такие как длина, ширина, диаметр, позиции, контуры и направление резки.

20 На стадии (G) таковыми прежде всего являются интенсивность и/или продолжительность экспонирования электромагнитным излучением или соответственно доза излучения, которая рассчитывается из интенсивности и продолжительности. При этом интенсивности и дозы находятся в описанных выше диапазонах. В случае если используют различные источники излучения или источники излучения с настраиваемым 25 диапазоном длин волн, это также включают в данные. В случае, когда диапазоны длин волн могут быть назначены для определенных источников излучения, возможно указание источника излучения. В случае подвижных источников излучения в данных также может содержаться скорость движения, направление движения, частота повторения, расстояние от поверхности предшественника, угол падения излучения, 30 температура и ее регулирование, или их комбинации.

В случае некоторых процессов предшественник или рельеф перемещается с определенной скоростью, и указанная скорость перемещения может содержаться в данных для отдельных стадий процесса. Указанная скорость перемещения может быть во всех процессах одинаковой или различной. В устройствах, в которых выполняют 35 все стадии процесса и работают непрерывно, предпочтительной является единая скорость перемещения. Однако медленные процессы, определяющие скорость, также могут выполняться с отличающейся скоростью, особенно в начале или в конце технологической цепочки. Если стадии процесса выполняются в отдельных устройствах, то скорости предпочтительно являются различными. При этом скорости перемещения 40 находятся в диапазоне от 10 до 2000 мм/мин, предпочтительно в диапазоне от 20 до 1500 мм/мин, особенно предпочтительно в диапазоне от 50 до 1000 мм/мин и наиболее предпочтительно в диапазоне от 100 до 1000 мм/мин.

Кроме того объектом настоящего изобретения является способ получения рельефа, в частности печатной формы, исходя из предшественника рельефа, в частности 45 предшественника рельефа, содержащего по меньшей мере один носитель и один фоточувствительный, рельефообразующий слой, имеющий следующие технологические стадии:

(А) предоставление предшественника рельефа;

(B) предоставление данных, которые маркируют тип предшественника рельефа и/или содержат параметры процесса для его обработки;

(C) непосредственное экспонирование пучком, несущим изображение, предшественника рельефа;

5 (D) удаление экспонированных или неэкспонированных областей рельефообразующего слоя;

(E) при необходимости дополнительная обработка полученной печатной формы;

(F) при необходимости экспонирование обратной стороны предшественника рельефа или рельефа электромагнитным излучением, по выбору между стадиями (B) и (C), или 10 (C) и (D);

отличающийся тем, что данные, которые маркируют тип предшественника рельефа и/или содержат параметры процесса для его обработки, на стадии (C) при помощи непосредственного экспонирования записывают в рельефообразующий слой в виде двумерного кода, а после стадии (C) данные, содержащиеся в коде, считывают для

15 регулирования одной или нескольких из стадий (D), (E) и (F). Стадия (G) может быть проведена по выбору между стадиями (B) и (C) или (C) и (D) и обеспечивает закрепление рельефа на носителе. Указанный способ отличается от описанного выше способа, только тем, что не создают маску, а экспонирование пучком, несущим изображение, осуществляют непосредственно. Поэтому вышеупомянутые параметры и описания

20 применимы ко всем дальнейшим стадиям и данным, регулирующим указанные стадии.

В специальных вариантах осуществления указанного способа данные, содержащиеся в коде, регулируют одну или несколько из стадий (D), (E) и (F), относительно одного или нескольких из следующих параметров процесса:

(i) температура проявления и/или продолжительность проявления на стадии (D);

25 (ii) температура и/или время проявления на стадии (E);

(iii) интенсивность и/или время экспонирования на стадии (F);

(iv) длина волны электромагнитного излучения на стадии (F);

(v) скорость перемещения предшественника рельефа или рельефа при прохождении одной или нескольких из стадий способа (D)-(F).

30 Кроме того объектом настоящего изобретения является способ получения рельефа, исходя из предшественника рельефа, содержащего по меньшей мере один носитель и один рельефообразующий пригодный для гравировки слой, имеющий следующие технологические стадии:

(A) предоставление предшественника рельефа;

35 (B) предоставление данных, которые маркируют тип предшественника рельефа и/или содержат параметры процесса для его обработки;

(C) при необходимости экспонирование всей поверхности или термическая обработка предшественника рельефа;

(D) записывание трехмерного рельефа в рельефообразующий слой посредством

40 методов, заключающихся в удалении материала;

(E) при необходимости удаление остатков с рельефной поверхности;

(F) при необходимости дополнительная обработка полученного рельефа;

(G) при необходимости дополнительная обработка полученного рельефа с помощью электромагнитного излучения;

45 отличающийся тем, что данные, которые маркируют тип предшественника рельефа и/или содержат параметры процесса для его обработки, на стадии (D) при помощи гравировки лазером записывают в рельефообразующий слой в виде двумерного кода, а после стадии (D) данные, содержащиеся в коде, считывают для регулирования одной

или нескольких из стадий (E), (F) и (G). Указанный способ отличается от предыдущих способов тем, что рельеф создается с помощью метода удаления материала, и отсутствует экспонирование через маску и удаление экспонированных или неэкспонированных областей. Дальнейшие стадии могут быть выполнены так, как описано выше, и регулирующие указанные стадии данные могут быть такими, как описано выше.

На стадии (D) могут быть использованы все методы, заключающиеся в удалении материала, например механическая гравировка, абляция или гравировка с помощью высокоэнергетического излучения. Предпочтительно используют так называемую лазерную гравировку, в которой высокоэнергетический лазерный луч направляют на предшественник, чтобы сформировать структуру в виде изображения и код. При этом удаляемый материал сильно разогревают, разрушают и удаляют. В качестве электромагнитного излучения для гравировки как правило используют излучение с длиной волны в диапазоне от 300 до 20000 нм, предпочтительно в диапазоне от 500 до 20000 нм, особенно предпочтительно в диапазоне от 800 до 15000 нм, наиболее предпочтительно в диапазоне от 800 до 11000 нм. Предпочтительно для лазерной гравировки используют CO₂-лазер. При этом для селективного удаления рельефного слоя так настраивают один или несколько лазерных лучей, чтобы создавались желаемое изображение и код. Используемые для этого энергии лазерного луча находятся в диапазоне от 10 до 1000 Вт, предпочтительно в диапазоне от 20 до 1500 Вт, особенно предпочтительно в диапазоне от 50 до 1000 Вт.

Удаление остатков может быть выполнено на стадии (E) посредством механического удаления, промывки жидкостью, откачивания, выдувания, чистки щеткой, или их комбинаций. Стадия (E) также может быть осуществлена во время стадии (D), в частности, если остатки откачивают и/или выдувают. При использовании жидкостей необходимо следить за тем, чтобы они не изменяли рельефную структуру, особенно из-за растворения или набухания. Преимущество откачивания заключается в том, что остатки могут быть удалены из газовой фазы, например, с помощью фильтров и/или сепараторов, и, таким образом, не попадают в окружающую среду неконтролируемым образом. Для выдувания могут быть использованы газы, которые не повреждают рельефную структуру и/или разрешены по соображениям безопасности.

Предпочтительно используют воздух и инертные газы, такие как азот, диоксид углерода, аргон или их комбинации.

В случае стадии (F) речь может идти о дополнительной термической обработке или об обработке плазмой, газами или жидкостями, нанесении идентификационных признаков, резке, нанесении покрытия и любых их комбинациях.

В специальных вариантах осуществления указанного способа данные, содержащиеся в коде, регулируют одну или несколько из стадий (E), (F) и (G), относительно одного или нескольких из следующих параметров процесса:

- 40 (i) продолжительность и/или температура на стадии (E);
- (ii) повышенное или пониженное давление на стадии (E);
- (iii) температура и/или продолжительность на стадии (F);
- (iv) интенсивность и/или время экспонирования на стадии (G);
- (v) длина волны электромагнитного излучения на стадии (G);
- 45 (vi) скорость перемещения рельефа при прохождении одной или нескольких из стадий способа (E)-(G).

Считывание данных во всех вышеописанных вариантах осуществления способа согласно изобретению может быть осуществлено различными способами. Например,

это можно выполнить оптически или механически посредством сканирования. Считывание предпочтительно осуществляют бесконтактным способом. При этом считывание может происходить автоматически, в результате того, что соответствующее устройство или соответствующая часть устройства обнаруживает код на

5 предшественнике рельефа. Однако это также может быть выполнено вручную оператором, который обнаруживает код с помощью соответствующего считающего устройства. В предпочтительных вариантах осуществления способа согласно изобретению данные, содержащиеся в коде, обнаруживают бесконтактным способом.

10 В качестве бесконтактного способа используют в частности оптические методы, такие как, например, считывание с помощью камеры и анализ изображения, с помощью сканера, или их комбинации. Предпочтительно используют линейные или точечные, или соответственно поверхностные сканеры.

15 В дополнительном варианте осуществления способа согласно изобретению данные, содержащиеся в коде, маркируют тип предшественника рельефа, причем сопутствующие параметры процесса считывают из базы данных. Данные о типе предшественника рельефа включают, например, номер изделия, номер партии, идентификационный номер, информацию о толщине формы или слоя, информацию о длине и ширине, тип или любую их комбинацию. Используя указанные данные, устройство может считывать технологические параметры, соответствующие данному процессу, из базы данных и 20 использовать их для индивидуального регулирования процесса. База данных может храниться в устройстве и обновляться в случае изменения данных или через регулярные промежутки времени. Данные также могут храниться в одной центральной или нескольких базах данных, и устройства могут получать к ним доступ через соответствующее электронное соединение.

25 Передача данных от считающих устройств на устройства процесса может быть выполнена с использованием обычных способов: Если считающие устройства встроены в устройства процесса, то передача по кабелю является предпочтительной. Если считающие устройства не являются встроенными, то передача может осуществляться по кабелю и соответствующему штекерному соединению, через 30 беспроводное соединение, такое как, например радиосигналы (направленная радиосвязь, WPAN) или световые сигналы (инфракрасные сигналы), через электронные сети, при помощи индуктивных эффектов (беспроводная связь ближнего радиуса действия NFC, RFID) или их комбинации. Беспроводные соединения также известны, например, под терминами «bluetooth» или «WLAN» (англ. Wireless Local Area Network - беспроводная 35 локальная сеть). Передача через проводные соединения, такие как LAN, или посредством проводных протоколов, также возможна. При этом данные могут быть сохранены и переданы во всех обычных форматах. Предпочтительно это осуществляют при помощи так называемых CSV-файлов (англ. comma separated values - значения, разделенные запятыми), SDF (англ. simple data format - простой формат данных), текстовых файлов, 40 PTC-файлов, ASCII-файлов и/или в соответствии с JSON (англ. Java Script Object Notation). Для передачи могут использоваться следующие протоколы связи, например, EtherNet/ IP, PROFINET, PLC Link, TCP/IP, FTP, протокол MC, Omron PLC Link, KV STUDIO или их комбинации. Для передачи могут использоваться следующие интерфейсы: USB, RS- 232C, беспроводная и проводная передача, Ethernet, WLAN, RFID, GSM/UMTS/LTE, 45 ProfiBus, Modbus, FoundationFieldbus, последовательные интерфейсы или их комбинации.

Объектом изобретения также является рельефная структура с кодом, полученная описанными выше способами. Полученные таким образом рельефные структуры могут быть использованы в качестве печатных форм, в частности, в качестве флексографских

печатных форм, типографских книжных форм, форм для тампонной печати и печатных форм для глубокой печати. Рельефные структуры также можно использовать в качестве оптических структурных элементов, например, в качестве линзы Френеля.

Если на полученные рельефные структуры наносят по меньшей мере один

- 5 дополнительный слой, который имеет такую жесткую природу, что он не соответствует форме рельефа, то образуются структурные элементы с каналами и/или полостями, которые могут быть отделены друг от друга или соединены друг с другом. К тому же дополнительный слой может быть жестким или негибким, чтобы он не погружался в углубления, однако можно также использовать гибкие слои, если принимают
- 10 соответствующие меры для обеспечения того, чтобы дополнительный слой не мог погружаться в углубления (например, углубления заполняют жидкостями и/или газами и которые затем удаляют). Указанные каналы и/или полости могут быть при необходимости снабжены другими материалами и/или жидкостями. Такого рода структурные элементы могут использоваться в качестве микрофлюидного структурного
- 15 элемента (например, для микроанализа и/или для высокопроизводительного скрининга), в качестве микрореактора, оптического структурного элемента, например, в качестве форетической ячейки (как показано, например, в международной заявке WO 2004/015491), в качестве элемента управления светом для цветного дисплея (как например, описано в международной заявке WO 2003/062900) или в качестве фотонных кристаллов.
- 20 Дополнительный слой может быть нанесен, например, в рамках дополнительной обработки согласно стадии vii). Вышеупомянутые структурные элементы и компоненты могут быть выполнены как жесткими, так и/или гибкими. Гибкие варианты осуществления особенно предпочтительны тогда, когда их следует носить на теле и/или в теле и/или использовать в тканях и/или предметах одежды.

- 25 Таким образом, изобретение также относится к применению рельефа, полученного согласно изобретению, в качестве формы для тампонной печати, типографской книжной формы, печатной формы для глубокой печати, микрофлюидного структурного элемента, микрореактора, форетической ячейки, фотонного кристалла и оптического структурного элемента.

30 Примеры:

- В примерах передачу информации осуществляли при помощи управляющего программного обеспечения CX Server-lite версии 2.2 фирмы OMRON ELECTRONICS GmbH. Для этого код обнаруживали при помощи сканера SR-G100 (Keyence, настройки), переводили в CSV-файл (Excel) и передавали в программируемый логический контроллер (SPS) устройств через интерфейс 2.2.

Пример 1:

- Формы nyloprint® WF-H 80 (Flint Group) с несущим слоем из ПЭТ, рельефным слоем толщиной 50 мкм и защитным слоем после удаления защитного слоя экспонировали по всей поверхности в течение 5 минут при помощи nyloprint® Exposure 96 X 120 ED (Flint Group). Затем формы гравировали с помощью Kronos 7612 (SPGPrints Austria GmbH), оснащенного CO2-лазером мощностью 750 Вт, с разрешением 2540 dpi. При этом в краевой области был создан код в виде рельефа с данными (скорость прохождения и температура сушки) для последующей очистки и сушки. Код считывали с помощью сканера SR-G100 (Keyence) и вводили данные в nyloprint DWT 100. Форму промывали водой со скоростью 300 мм/мин и сушили при 60°C.

Пример 2:

Формы nyloflex® Sprint 114 (Flint Group) с несущим слоем из ПЭТ, рельефным слоем и защитным слоем экспонировали с обратной стороны по всей поверхности в течение

30 сек при помощи экспонирующего устройства nyloprint® Exposure 96 X 120 ED. После удаления защитного слоя их непосредственно экспонировали при помощи MultiDX! 220 (Lüscher Technologies AG), оснащенного программным обеспечением X!Direct, и лазерными УФ-диодами, которые генерируют свет с длиной волны в диапазоне 405 нм, 5 с дозой 600 мДж/см². При этом в краевой области был создан код в виде рельефа с данными о скорости прохождения (170 мм/мин), температуре сушки (60°C) и дополнительном экспонировании ультрафиолетовыми лучами группы А (UVA). Формы проявляли в устройстве для промывки с поточной линией Nyloprint DWT 100 при скорости прохождения 170 мм/мин и с использованием воды, и в соответствии с 10 введенными данными сушили при 60°C, и подвергали дополнительному экспонированию с использованием UVA-света в течение 2 минут.

Пример 3:

Формы nyloflex® FAC 284 (Flint Group) с несущим слоем из ПЭТ, рельефным слоем и защитным слоем экспонировали с обратной стороны по всей поверхности в течение 15 100 сек при помощи экспонирующего устройства nyloflex Exposure FV (Flint Group). Для управления экспонирующим устройством при помощи сканера SR-G100 (Keyence) вводили DataMatrix-код, который включал условия экспонирования (время). После удаления защитного слоя формы экспонировали через маску из сухой пленки LADF 0175 (Folex) при помощи Nyloflex Exposure FV (Flint Group) с использованием 20 светодиодного света с длиной волны 365 нм и интенсивностью 20 мВт/см² в течение 15 мин. Мaska содержала DataMatrix-код с дополнительной информацией о дальнейших стадиях процесса (основное экспонирование 20 мин, скорость вымывания 190 мм/мин, время сушки 124 мин при 60°C, дополнительное экспонирование одновременно UVA/UVC 12,5 мин). Код считывали при помощи сканера SR-G100 (Keyence) и вводили в 25 автоматическую машину для обработки форм nyloflex, в результате чего формы проявляли, сушили и дополнительно экспонировали в соответствии с введенными данными.

Пример 4:

В качестве предшественников рельефа использовали снабженные маскирующим 30 слоем формы Nyloflex® FAC 284 D (Flint Group) с несущим слоем из ПЭТ, рельефным слоем, маскирующим слоем и защитным слоем, а соответствующие данные процесса преобразовывали в DataMatrix-код.

Формы экспонировали с обратной стороны по всей поверхности в течение 100 сек при помощи экспонирующего устройства Nyloflex NExT Exposure FV (Flint Group), 35 используя люминесцентные лампы. После удаления защитного слоя на предшественнике в краевой области был сгенерирован DataMatrix-код посредством лазерной аблации, а маскирующий слой был снабжен изображением. Аблацию проводили с использованием ThermoFlexX 80 D (Xeikon, мощность лазера 100 Вт), программного обеспечения Multiplate (версия 5.0.0.276) и следующих параметров: длина волны 1070 нм, режим 3. 40 DataMatrix-код содержал информацию о типе формы, толщине формы, условиях экспонирования и условиях проявления, температуре сушки и времени сушки, а также условиях дополнительного экспонирования. При помощи сканера SR-G100 (Keyence) считывали код на маскирующем слое и вводили в далее следующее экспонирующее устройство.

45 Ультрафиолетовое экспонирование проводили с помощью nyloflex NExT Exposure FV (Flint Group) с использованием светодиодного света с длиной волны 365 нм и в соответствии с настройкой S4.

При помощи сканера SR-G100 (Keyence) считывали код на маскирующем слое и

вводили в далее следующий проявитель. Затем проводили проявление растворителем в промывателе FIII (Flint Group) при 35°C с использованием nylosolv A (Flint Group) в качестве проявляющего раствора со скоростью прохождения 60 мм/мин.

При помощи сканера SR-G100 (Keyence) считывали код на рельефной структуре и

5 вводили в далее следующее сушильное устройство nyloflex Dryer FV. Сушку проводили в течение 180 минут при 60°C.

При помощи сканера SR-G100 (Keyence) считывали код на рельефной структуре и вводили в далее следующее экспонирующее устройство Combi FIII (Flint Group).

Дополнительное экспонирование проводили одновременно UVA и UVC в течение 15 10 минут.

Пример 5:

Повторяли пример 4, однако после абляции маскирующего слоя данные (основное экспонирование 20 мин, скорость вымывания 190 мм/мин, время сушки 124 мин при 60°C, дополнительное экспонирование одновременно UVA/UVC 12,5 мин) вводили в 15 автоматическую машину для обработки форм nyloflex, в результате чего формы проявляли, сушили и дополнительно экспонировали в соответствии с введенными данными.

Пример 6:

Повторяли пример 4, однако использовали код, который, помимо номера изделия, 20 также содержал номер партии. С указанными данными устройство (nyloflex Automated Plate Processor) выполнило поиск соответствующих данных в подключенной базе данных и использовало их для обработки.

(57) Формула изобретения

25 1. Способ маркировки предшественника рельефа или рельефа, содержащего носитель и рельефообразующий слой, имеющий стадии:

а) предоставление предшественника рельефа, содержащего носитель и рельефообразующий слой; причем рельефообразующий слой представляет собой фотополимеризуемый слой, на который наносят маскирующий слой, пригодный для 30 создания изображения;

б) предоставление данных, которые маркируют тип предшественника рельефа или рельефа и содержат относящиеся к процессу параметры для его обработки, в виде по меньшей мере одного двумерного кода;

35 в) введение по меньшей мере одного двумерного кода в качестве рельефа в рельефообразующий слой,

и причем стадия в) включает следующие стадии:

са) запись двумерного кода в маскирующий слой посредством создания изображения в маскирующем слое,

сб) экспонирование фотополимеризуемого рельефобразующего слоя

40 электромагнитным излучением через изображение в маскирующем слое;

сс) удаление остатков маскирующего слоя и неэкспонированных частей фотополимеризуемого рельефобразующего слоя с получением рельефа,

причем после стадии са) считывают данные, содержащиеся в коде, для регулирования по меньшей мере одной из стадий сб) и сс).

45 2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере один двумерный код включает штрих-код, DatenMatrix-код, QR-код или Dot-код.

3. Способ по п. 1 или 2, причем по меньшей мере один двумерный код включает два или более разных кода для разных стадий процесса.

4. Способ по любому из пп. 1-3, причем после стадии са) считывают данные, содержащиеся в коде, для регулирования по меньшей мере стадии сб).

5. Способ по любому из пп. 1-4, причем после стадии са) считывают данные, содержащиеся в коде, для регулирования обеих стадий сб) и сс).

5 6. Способ получения рельефа, исходя из предшественника рельефа, содержащего по меньшей мере один носитель, один рельефообразующий слой, а также один маскирующий слой, имеющий следующие технологические стадии:

(А) предоставление предшественника рельефа;

(Б) предоставление данных, которые маркируют тип предшественника рельефа и/

10 или содержат параметры процесса для его обработки;

(С) создание изображения в маскирующем слое, в результате чего формируется маска;

(Д) экспонирование снабженного изображением предшественника рельефа электромагнитным излучением через сформированную маску;

15 (Е) удаление остатков маскирующего слоя и неэкспонированных областей рельефообразующего слоя для получения рельефа;

(F) при необходимости повторная обработка полученного рельефа;

(G) при необходимости экспонирование обратной стороны предшественника рельефа или рельефа электромагнитным излучением, по выбору между стадиями (В) и (С), (С)

20 и (Д) или (Д) и (Е);

отличающийся тем, что данные, которые маркируют тип предшественника рельефа и/или содержат параметры процесса для его обработки, на стадии (С) записывают в маскирующий слой в виде двумерного кода, а после стадии (С) данные, содержащиеся в коде, считывают для регулирования по меньшей мере одной из стадий (Д), (Е) и (Г).

25 7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что данные, содержащиеся в коде, регулируют по меньшей мере одну из стадий (Д), (Е) и (Г), относительно одного или нескольких из следующих параметров процесса:

(i) интенсивность и/или продолжительность экспонирования на стадии (Д);

(ii) длина волны на стадии (Д);

30 (iii) температура проявления и/или продолжительность проявления на стадии (Е);

(iv) интенсивность и/или время экспонирования на стадии (Г);

(v) длина волны электромагнитного излучения на стадии (Г);

(vi) скорость перемещения предшественника рельефа или рельефа при прохождении одной или нескольких из стадий способа (Д), (Е) - (Г).

35 8. Способ по п. 6 или 7, причем после стадии (С) считывают данные, содержащиеся в коде, для регулирования по меньшей мере стадии (Д).

9. Способ по любому из пп. 7-8, причем данные, содержащиеся в коде, регулируют по меньшей мере интенсивность и/или продолжительность воздействия на стадии (Д).

10. Способ по п. 1 или 6, причем считывание данных, содержащихся в коде, осуществляют бесконтактным способом.

11. Способ по пп. 1 или 6, причем данные, содержащиеся в коде, маркируют тип предшественника рельефа, и причем способ дополнительно включает считывание сопутствующих параметров процесса из базы данных на основе считанного кода.

45 12. Рельефная структура с кодом, получаемая согласно способу по одному из пп. 1-11.

13. Применение рельефной структуры по п. 12 в качестве флексографской печатной формы.