



(51) МПК
H05K 3/00 (2006.01)
B26F 1/16 (2006.01)
C08L 71/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013129009/04, 05.01.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 05.01.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 07.01.2011 JP 2011-002253

(45) Опубликовано: 27.01.2015 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2010140333 A1, 09.12.2010. WO 2009151107 A1, 17.12.2009. JP 2001347602 A, 18.12.2001. EP 2124512 A2, 25.11.2009. WO 2008044711 A1, 17.04.2008. KR 2010012162 A, 08.02.2010. JP 2009172755 A, 06.08.2009. RU 1822197 C, 20.09.1995

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 07.08.2013

(86) Заявка РСТ:
 JP 2012/000043 (05.01.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2012/093660 (12.07.2012)

Адрес для переписки:
 197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", С.В. Новоселовой

(72) Автор(ы):

**МАТСУЯМА Ёусуке (JP),
 СУГИМОТО Нориаки (JP),
 КАМЕЙ Такаюки (JP),
 ХАСАКИ Такуя (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**МИЦУБИСИ ГЭС КЕМИКАЛ
 КОМПАНИ, ИНК. (JP)**

RU 2 540 075 С1

(54) ТРАФАРЕТ ДЛЯ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ

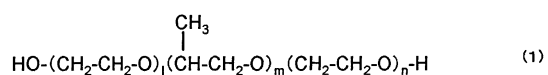
(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к трафарету для высверливания отверстий. Описан трафарет для высверливания отверстий для применения при обработке многослойного материала, плакированного медью, и многослойной печатной платы, который включает слой, содержащий полимерную композицию, образованный на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги, в котором: полимерная композиция содержит от 3 до 30 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля (ПЭГ) и полипропиленгликоля (ППГ), представленного формулой (1), и от 70 до 97 масс. частей

водорастворимого полимера (В), содержащего от 5 до 50 масс. частей полиэтиленоксида (ПЭО), имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 50000 до не более 1000000, и от 20 до 92 масс. частей полиэтиленгликоля, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую не более 20000; суммарное содержание блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) составляет 100 масс. частей; блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет массовое отношение ПЭГ/ППГ в формуле (1),

RU 2 540 075 С1

среднее значение которого составляет от 0,1 до 1, среднечисловая молекулярная масса составляет от 1800 до 4000, и толщина слоя полимерной композиции находится в пределах диапазона от 0,02 до 0,2 мм;



в формуле (1) l, m и n являются повторяющимися числами, и представляют собой целые числа не менее 1, причем (l+n) представляет собой целое число от 5 до 44, а m представляет

собой целое число от 16 до 61. Также описан способ изготовления указанного выше трафарета для высверливания отверстий для применения при обработке многослойного материала, плакированного медью, и многослойной печатной платы. Технический результат - получение трафарета для высверливания отверстий, обеспечивающего высокий смазывающий эффект при высверливании, пониженную шероховатость стенок отверстий, и высокую точность расположения отверстий. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 2 табл., 12 пр.

RU 2540075 C1

RU 2540075 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H05K 3/00 (2006.01)*B26F* 1/16 (2006.01)*C08L* 71/00 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013129009/04, 05.01.2012

(24) Effective date for property rights:
05.01.2012

Priority:

(30) Convention priority:
07.01.2011 JP 2011-002253

(45) Date of publication: 27.01.2015 Bull. № 3

(85) Commencement of national phase: 07.08.2013

(86) PCT application:
JP 2012/000043 (05.01.2012)(87) PCT publication:
WO 2012/093660 (12.07.2012)

Mail address:

197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
S.V. Novoselovoj

(72) Inventor(s):

**MATSUJaMA Eusuke (JP),
SUGIMOTO Noriaki (JP),
KAMEJ Takajuki (JP),
KhASAKI Takuja (JP)**

(73) Proprietor(s):

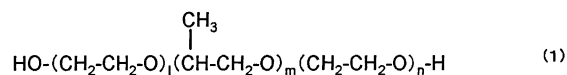
**MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY,
INC. (JP)**(54) **TEMPLATE FOR HOLE-DRILLING**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: described is template for drilling holes for application in processing of multi-layered copper-clad material, and multilayered printed circuit board, which includes layer, containing polymer composition, formed on the surface of metal bearing foil, in which polymer composition contains from 3 to 30 wt. p. of block-copolymer (A) of polyethyleneglycol (PEG) and polypropyleneglycol (PPG), represented by formula (1), and from 70 to 97 wt. p. of water-soluble polymer (B), containing from 5 to 50 wt. p. of polyethyleneoxide (PEO), which has number average molecular weight, constituting from not less than 50000 to not more than 1000000, and from 20 to 92 wt. p. of polyethyleneglycol, which has number average molecular weight, constituting not more than 20000; the total content of block-copolymer (A) of polyethyleneglycol and polypropyleneglycol and water-soluble polymer (B) constitutes 100 wt. p.; block-copolymer (A) of polyethyleneglycol and polypropyleneglycol has weight ratio PEG/PPG in

formula (1), average value of which constitutes from 0.1 to 1, number average molecular weight constitutes from 1800 to 4000, and thickness of polymer composition layer is within the range from 0.02 to 0.2 mm ; i n f o r m u l a (1)



l, m and n are repeating numbers, and represent integer numbers not less than 1. (l+n) represents integer number from 5 to 44, and m represents integer number from 16 to 61. Also described is method of manufacturing template described above for drilling holes for application in processing of multi-layered copper-clad material, and multi-layered printed circuit board.

EFFECT: obtaining template for hole-drilling, providing high lubricating effect in the process of drilling, reduced roughness of hole walls, and high accuracy of hole location.

20 cl, 2 tbl, 12 ex

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Область настоящего изобретения

Настоящее изобретение относится к трафарету (листу со схемой расположения отверстий) для высверливания отверстий, который применяют при высверливании
5 отверстий в многослойном (слоистом) материале, плакированном медью, или в многослойной печатной плате.

Предшествующий уровень техники

Общепринятым способом высверливания отверстий в многослойном материале, плакированном медью, или в многослойной печатной плате, которые применяют для
10 изготовления плат с печатным монтажом, является способ, в соответствии с которым один лист металлической, например алюминиевой, фольги или лист, полученный нанесением слоя полимерной композиции на поверхность металлической несущей фольги (далее в предлагаемом описании этот лист называется "трафаретом для высверливания отверстий"), помещают как накладную пластину поверх одного или
15 множества слоев листов многослойного материала, плакированного медью, или многослойных печатных плат, и затем высверливают отверстия.

В последнее время требования, предъявляемые к многослойному материалу, плакированному медью, или многослойной печатной плате, включают увеличение плотности расположения компонентов на платах с печатным монтажом, повышение
20 производительности, снижение затрат и повышение надежности, а также включают высокое качество высверливания, которое обеспечивает повышенную точность расположения отверстий и пониженную шероховатость стенок отверстий. Для удовлетворения предъявляемых требований, например, в Патентном документе 1 был предложен способ высверливания с использованием листа, полученного из
25 водорастворимого полимера, например полиэтиленгликоля. Кроме того, в Патентном документе 2 было предложено применение листа для высверливания, включающего смазочный материал, содержащий композицию растворимого полимера, представляющего собой сополимер сложного и простого эфира, образованную на смазочном компоненте. Кроме того, в Патентном документе 3 предложен способ
30 получения трафарета для высверливания отверстий, в котором слой водорастворимого полимера был нанесен на алюминиевую фольгу путем применения водорастворимого полимера, растворенного в смешанном растворителе, состоящем из воды и IPA (изопропилового спирта).

Тем не менее, по сравнению с развитием полупроводниковой технологии, развитие
35 технологии плат с печатным монтажом замедлено, и между этими технологиями существует разрыв. Поэтому возрастают требования к высокой плотности расположения компонентов на платах с печатным монтажом и к повышению их надежности. Кроме того, в связи с конкуренцией в результате глобализации и с захватом рынка новыми развивающимися странами сохраняются возрастающие требования к повышению
40 производительности и снижению затрат. Поэтому в ответ на такие требования существует настоятельная потребность в новом трафарете для высверливания отверстий.

Документы предшествующего уровня техники

Патентные документы

Патентный документ 1: JP-A-N4-92494

45 Патентный документ 2: JP-A-N6-344297

Патентный документ 3: JP-A-2007-324183

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачи, решаемые изобретением

Задача изобретения состоит в создании трафарета для высверливания отверстий, обеспечивающего высокий смазывающий эффект при высверливании, пониженную шероховатость стенок отверстий и высокую точность расположения отверстий по сравнению с традиционным трафаретом для высверливания отверстий. Чтобы
 5 уменьшить шероховатость стенок отверстий, необходимо улучшить смазочные свойства слоя полимерной композиции по сравнению с традиционной. При традиционной технологии весьма затруднительно объединить снижение шероховатости стенок отверстий с повышением точности расположения отверстий.

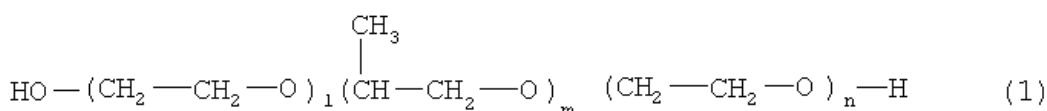
Способы решения задач изобретения

10 В точке, где сверло контактирует со слоем полимерной композиции на трафарете для высверливания отверстий, вращающаяся режущая лопасть наконечника сверла ударяется в поверхность слоя полимерной композиции при скольжении. Поскольку в результате лишь простого улучшения смазывающих свойств сверло легко соскальзывает в сторону, утрачивается центрирование, и снижается точность расположения отверстий.
 15 Центрирование в данной работе относится к свойству прямого движения в направлении резки в процессе резки. В результате различных исследований для решения вышеописанной проблемы, путем смешивания в полимерной композиции соответствующего количества блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, имеющего определенную структуру и определенную
 20 молекулярную массу, авторы изобретения добились улучшения смазочных свойств, улучшения свойства удаляемости стружки при высверливании, снижения шероховатости стенок отверстий и повышения точности расположения отверстий. В частности, обнаружено, что в результате смешивания соответствующего количества блок-сополимера улучшаются смазочные свойства, и при этом сохраняется центрирование,
 25 поэтому вышеописанная проблема может быть решена без снижения точности расположения отверстий.

Настоящее изобретение достигнуто на основе таких открытий, и сущность его состоит в следующем.

(1) Трафарет для высверливания отверстий, включающий металлическую несущую
 30 фольгу и слой полимерной композиции, образованный на по меньшей мере одной ее поверхности, где полимерная композиция содержит от 3 до 30 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля (ПЭГ) и полипропиленгликоля (ППГ), представленного формулой (1), и от 70 до 97 масс. частей водорастворимого полимера (В), включающего полиэтиленоксид (ПЭО), и суммарное содержание блок-сополимера
 35 (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) составляет 100 масс. частей и где блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, среднее значение которого составляет от 0,1 до 1, среднечисловая молекулярная масса составляет от 1800 до 4000, и толщина слоя полимерной композиции находится в пределах диапазона от 0,02 до
 40 0,2 мм.

[Химическая формула 1]



45 (в формуле (1) l, m и n являются повторяющимися числами и представляют собой целые числа не менее 1)

Кроме того, описанный выше "ПЭГ является сокращением "полиэтиленгликоля", а "ППГ является сокращением "полипропиленгликоля" и "отношение ПЭГ/ППГ"

представляет собой массовое отношение полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, составляющих блок-сополимер.

5 (2) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором содержание блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля (ПЭГ) и полипропиленгликоля (ППГ) составляет от 5 до 15 масс. частей.

(3) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,1 до менее 0,3, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 1900 до менее 2200.

10 (4) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,1 до менее 0,3, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 2220 до менее 2400.

15 (5) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,3 до менее 0,7, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 2400 до менее 2800.

20 (6) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,7 до не более 1, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 2800 до менее 3330.

25 (7) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,7 до не более 1, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 3330 до не более 4000.

(8) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором среднечисловая молекулярная масса полиэтиленоксида, содержащегося в водорастворимом полимере (В), составляет от не менее 50000 до не более 1000000.

30 (9) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором суммарно на 100 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) содержание полиэтиленоксида, содержащегося в водорастворимом полимере (В), составляет от 5 до 70 масс. частей.

35 (10) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором водорастворимый полимер (В) содержит полиэтиленгликоль, имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую не более 20000.

(11) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором суммарно на 100 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) содержание полиэтиленгликоля, содержащегося в водорастворимом полимере (В), составляет от 10 до 90 масс. частей.

40 (12) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором полимерная композиция содержит от 3 до 30 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, и в качестве водорастворимого полимера (В) содержит от 5 до 50 масс. частей полиэтиленоксида, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую не менее 50000, и от 20 до 92 масс. частей
45 полиэтиленгликоля, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую не более 20000.

(13) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором температура затвердевания полимерной композиции составляет от не менее 40°C до не

более 44°C.

(14) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором слой полимерной композиции образован путем выполнения следующих стадий: растворения полимерной композиции в растворителе, нанесения полученного раствора на по меньшей мере одну поверхность металлической несущей фольги, сушки и охлаждения.

(15) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (14), в котором слой полимерной композиции образован путем применения смешанного растворителя, состоящего из воды и растворителя, температура кипения которого ниже, чем у воды, в качестве растворителя, используемого при получении раствора полимерной композиции.

(16) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги заранее образован слой терморезистивного полимера или термопластического полимера, и на нем образован слой, включающий полимерную композицию.

(17) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (16), в котором толщина слоя терморезистивного полимера или термопластического полимера составляет от 0,001 до 0,02 мм.

(18) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (14), который на стадии охлаждения охлаждают от температуры, составляющей 120°C-160°C, до температуры, составляющей 20°C-40°C, в течение от 5 до 30 секунд.

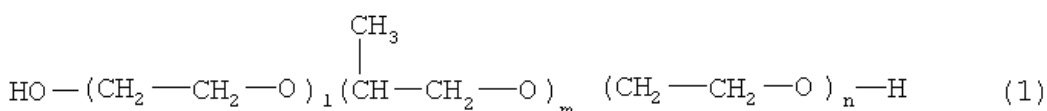
(19) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором толщина металлической несущей фольги находится в пределах диапазона от 0,05 до 0,5 мм.

(20) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), в котором металлическая несущая фольга сделана из алюминия, имеющего чистоту, составляющую не менее 95%.

(21) Трафарет для высверливания отверстий согласно пункту (1), который применяют при обработке многослойного материала, плакированного медью, или многослойной печатной платы.

(22) Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий, включающий: образование слоя, включающего полимерную композицию, на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги, где полимерная композиция содержит от 3 до 30 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля (ПЭГ) и полипропиленгликоля (ППГ), представленного формулой (1), и от 70 до 97 масс. частей водорастворимого полимера (В), включающего полиэтиленоксид (ПЭО), и суммарное содержание блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) составляет 100 масс. частей и где блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, среднее значение которого составляет от 0,1 до 1, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от 1800 до 4000, и толщина слоя полимерной композиции находится в пределах диапазона от 0,02 до 0,2 мм.

[Химическая формула 2]



(в формуле (1) l, m и n являются повторяющимися числами и представляют собой целые числа не менее 1).

(23) Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий согласно пункту (22), включающий следующие стадии: растворение полимерной композиции в

растворителе, нанесение полученного раствора на по меньшей мере одну поверхность металлической несущей фольги, сушку и охлаждение с образованием слоя полимерной композиции.

5 (24) Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий согласно пункту (23), при котором применяют смешанный растворитель, состоящий из воды и растворителя, температура кипения которого ниже, чем у воды, в качестве растворителя, используемого при получении полимерной композиции в растворе, с образованием слоя полимерной композиции.

10 (25) Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий согласно пункту (22), при котором на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги заранее образуют слой термореактивного полимера или термопластического полимера, и на нем образуют слой, включающий полимерную композицию.

15 (26) Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий согласно пункту (23), при котором на стадии охлаждения трафарет охлаждают от температуры, составляющей 120°C-160°C, до температуры, составляющей 20°C-40°C, в течение от 5 до 30 секунд.

Полезный эффект настоящего изобретения

В результате применения трафарета для высверливания отверстий по настоящему изобретению, благодаря отличным смазочным свойствам, улучшается свойство
20 удаляемости стружки во время сверления, снижается шероховатость стенок отверстий и, кроме того, повышается точность расположения отверстий. В результате обеспечивается возможность высокого качества высверливания отверстий и отличная производительность.

25 СВЕДЕНИЯ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Трафарет для высверливания отверстий по настоящему изобретению представляет собой трафарет для высверливания отверстий, включающий слой полимерной композиции (далее в предлагаемом описании этот слой называют "слоем полимерной
30 композиции"), образованный на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги.

В трафарете для высверливания отверстий по настоящему изобретению полимерная композиция содержит блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, и определенная структура и определенная молекулярная масса этого блок-сополимера
35 полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля оптимизированы. В результате улучшаются смазочные свойства этого трафарета для высверливания отверстий и улучшается свойство удаляемости стружки. Кроме того, в результате смешивания соответствующего количества блоксополимера смазочные свойства могут быть улучшены, и при этом точность расположения отверстий не снижается, поскольку сохраняется центрирование.

В результате смешивания блок-сополимера полиэтиленгликоля и
40 полипропиленгликоля в полимерной композиции шероховатость стенок отверстий снижается, а также повышается точность расположения отверстий. Как механизм этого эффекта, поскольку температура плавления сополимера является низкой, и он находится в форме жидкости при 25°C, появляется возможность создания такой структуры полимерной композиции, что она обладает низкой вязкостью и мягко удаляет стружку
45 даже в начальной стадии высверливания, более конкретно, если температура сверла является низкой. В результате снижается шероховатость стенок отверстий. Кроме того, в связи с тем, что полимерная композиция трафарета для высверливания отверстий, окружающая сверло, соответствующим образом плавится за счет теплоты трения при

высверливании, точность расположения отверстий повышается, поскольку сверло не соскальзывает в сторону.

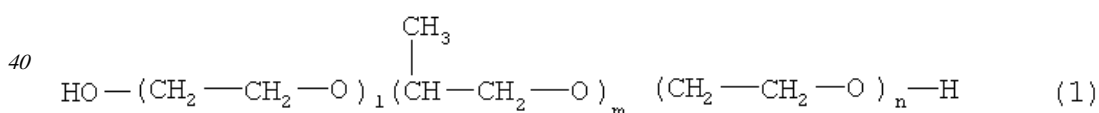
В противоположность этому, например, температура плавления линейного полиэтиленгликоля, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую от 1800 до 4000, но не содержащего полипропиленгликоль внутри молекулярной структуры, выше, и в связи с этим эффект снижения вязкости полимерной композиции меньше, чем у сополимера, невозможно получить смазывающий эффект, аналогичный эффекту в случае смешивания блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля.

Характерное свойство молекулы блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля состоит в том, что за счет содержания пропиленгликоля внутри молекулы между молекулами легко происходит стерическое затруднение, и полимер с трудом затвердевает. Кроме того, поскольку полиэтиленгликоль находится на обоих концах блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, улучшается его совместимость с другими полимерными компонентами. Поэтому слой полимерной композиции образуется равномерно, и способность трафарета к формованию не снижается, и, кроме того, предотвращается такой дефект, как вытекание сополимера из поверхности слоя полимерной композиции. В результате выбора соотношения и средней молекулярной массы полипропиленгликоля и полиэтиленгликоля в молекуле данного блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля соответственно появляется возможность улучшения смазочных свойств, способности трафарета к формованию и совместимости.

Блок-сополимер полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля (А) представлен приведенной ниже формулой (1). То есть он представляет собой блок-сополимер, имеющий цепи полиэтиленгликоля с обеих сторон цепи пропиленгликоля. Обе стороны цепи сополимера представляют собой гидроксильные группы, и среднее значение массового отношения полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля в формуле (1) (далее в предложенном описании это отношение называют отношением ПЭГ/ППГ) составляет от 0,1 до 1, предпочтительно от 0,1 до 0,9, более предпочтительно от 0,2 до 0,8 и наиболее предпочтительно от 0,3 до 0,8. Когда среднее значение отношения ПЭГ/ППГ составляет менее 0,1, совместимость с водорастворимым полимером (В) является слабой, образование равномерного слоя затруднительно и происходит производственный брак. Также, когда среднее значение отношения ПЭГ/ППГ составляет более 1, смазывающий эффект уменьшается. В данной работе отношение ПЭГ/ППГ представляет собой массовое отношение структурного звена этиленгликоля и структурного звена пропиленгликоля, содержащихся в формуле (1), и представлено формулой:

Отношение ПЭГ/ППГ= $[44 \times (l+n)] / (58 \times m)$.

[Химическая формула 3]



(в формуле (1) l, m и n являются повторяющимися числами и представляют собой целые числа не менее 1).

Блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет среднечисловую молекулярную массу, составляющую от 1800 до 4000, предпочтительно от 2000 до 4000 и наиболее предпочтительно от 2500 до 4000. Когда среднечисловая молекулярная масса составляет менее 1800, происходит снижение точности расположения отверстий, поскольку сверло соскальзывает в сторону, и утрачивается

центрирование. Также, когда среднечисловая молекулярная масса составляет не менее 4000, смазывающий эффект уменьшается и точность расположения отверстий снижается.

Полимерная композиция содержит блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля в количестве, составляющем от 3 масс. частей до 30 масс. частей, предпочтительно от 3 масс. частей до 25 масс. частей, более предпочтительно от 5 масс. частей до 20 масс. частей и наиболее предпочтительно от 5 масс. частей до 15 масс. частей. Когда содержание сополимера (А) составляет менее 3 масс. частей, смазывающий эффект сополимера (А) не развивается. Когда содержание сополимера (А) составляет более 30 масс. частей, в полимерной композиции появляется липкость, получение трафарета затрудняется и происходит производственный брак. Кроме того, поскольку центрирование сверла утрачивается, снижается точность расположения отверстий.

В формуле (1) в виде структурной формулы блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля l , m и n представляют собой целые числа, равные не менее 1, и находятся в пределах следующего интервала на основании соотношения между отношением ПЭГ/ППГ и среднечисловой молекулярной массой. $(l+n)$ представляет собой целое число, равное от 5 до 44, и m представляет собой целое число, равное от 16 до 61. Тем не менее, когда $(l+n)$ равно $5 \leq (l+n) \leq 10$, m представляет собой целое число в интервале от $-0,7 \times (l+n) + 30,8 < m < 5,8 \times (l+n) + 6,3$, когда $(l+n)$ равно $10 < (l+n) < 20$, m представляет собой целое число в интервале от $-0,8 \times (l+n) + 31,8 < m < -0,8 \times (l+n) + 68,8$, и когда $(l+n)$ равно $20 \leq (l+n) \leq 44$, m представляет собой целое число в интервале от $0,8 \times (l+n) + 0,3 < m < -0,7 \times (l+n) + 67,6$. Когда $(l+n)$ составляет менее 5, достаточный смазывающий эффект не может быть получен, эффект снижения шероховатости стенок отверстий мал, состояние поверхности трафарета для высверливания отверстий ухудшается и точность расположения отверстий снижается. Когда $(l+n)$ составляет более 44, блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля не может обладать достаточным смазывающим эффектом, эффект снижения шероховатости стенок отверстий мал, полимерная композиция закручивается вокруг сверла и точность расположения отверстий снижается. Когда m меньше вышеописанного интервала, достаточный смазывающий эффект не может быть получен, эффект снижения шероховатости стенок отверстий мал, состояние поверхности трафарета для высверливания отверстий ухудшается и точность расположения отверстий снижается. Когда m больше вышеописанного интервала, достаточный смазывающий эффект не может быть получен, эффект снижения шероховатости стенок отверстий мал, полимерная композиция закручивается вокруг сверла, и точность расположения отверстий снижается.

Способ анализа блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля состоит в следующем. Сначала блок-сополимер полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля выделяют и экстрагируют из полимерной композиции трафарета для высверливания отверстий. Способ анализа отношения ПЭГ/ППГ блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля состоит в проведении измерения ЯМР для вычисления отношения площадей пиков. Это отношение представляет собой отношение ПЭГ/ППГ сополимера. Далее способ измерения молекулярной массы блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля состоит в следующем. Сначала вычисляют гидроксильное число сополимера согласно стандарту JIS-K-1577-1. Молекулярная масса, полученная по следующей формуле:

среднечисловая молекулярная масса = $56100 \div \text{гидроксильное число} \times 2$,
представляет собой среднечисловую молекулярную массу блок-сополимера полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, содержащегося в полимерной композиции трафарета для высверливания отверстий.

Механизм действия блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля приблизительно состоит в следующем. Во-первых, в целях осуществления смазывания при высверливании, в связи с повышением температуры сверла при высверливании необходимо в достаточной степени расплавить полимерную композицию, закручивающуюся вокруг сверла, чтобы снизить ее вязкость. Затем необходимо, чтобы эта композиция покрывала твердые частицы стружки, которые проходят через бороздку сверла и мягко удаляются. В результате смешивания блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля в полимерной композиции можно снизить ее температуру затвердевания, в начальной стадии высверливания снижается вязкость полимерной композиции, в связи с чем может быть получен достаточный смазывающий эффект.

Во-вторых, важно смешивать блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, совместимый с водорастворимым полимером (В). С целью осуществления смазывающего эффекта блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и развития эффекта, вызывающего снижение шероховатости стенок отверстий, необходимо смешивать блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля таким образом, чтобы слой полимерной композиции был равномерно распределен на поверхности трафарета для высверливания. Также в результате смешивания блок-сополимера, обладающего низкой совместимостью с водорастворимым полимером (В), ухудшаются такие свойства, как точность расположения отверстий. Блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, где полиэтиленгликоль находится на обоих концах, как показано в формуле (1), обладает отличной совместимостью с водорастворимым полимером (В).

Более предпочтительно соответствующим образом выбирать блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля в зависимости от технических характеристик многослойного материала, плакированного медью, и многослойной печатной платы как объектов для высверливания отверстий, условий высверливания отверстий и тому подобного. Например, когда диаметр сверла уменьшается и уменьшается толщина многослойного материала, плакированного медью, стенку отверстия трудно сделать шероховатой, а также, если диаметр сверла увеличить и увеличить толщину многослойного материала, плакированного медью, стенку отверстия легко сделать шероховатой, в связи с чем более предпочтительно соответствующим образом выбирать среднечисловую молекулярную массу, содержание и отношение ПЭГ/ППГ блок-сополимера в пределах диапазона, указанного в настоящем изобретении, в зависимости от условий высверливания отверстий.

Кроме того, хотя полимерная композиция по настоящему изобретению может содержать любой водорастворимый полимер и нерастворимый в воде полимер, если эта полимерная композиция содержит блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля, предпочтительно, чтобы композиция включала водорастворимый полимер (В), содержащий полиэтиленоксид.

Водорастворимый полимер (В) представляет собой полимер, содержащий полиэтиленоксид. Среднечисловая молекулярная масса полиэтиленоксида предпочтительно составляет от не менее 50000 до не более 1000000, более предпочтительно от не менее 50000 до не более 200000 и наиболее предпочтительно от не менее 50000 до не более 100000. Полиэтиленоксид, имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую более 1000000, отсутствует в продаже. Если полиэтиленоксид имеет среднечисловую молекулярную массу, составляющую менее 50000, получение трафарета может быть затруднительным. Кроме того,

водорастворимый полимер (В) представляет собой полимер, содержащий полиэтиленоксид (имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую не менее 50000). Предпочтительно содержание водорастворимого полимера (В), содержащего полиэтиленоксид, составляет от 70 масс. частей до 97 масс. частей, предпочтительно его содержание составляет от 75 масс. частей до 97 масс. частей, более предпочтительно его содержание составляет от 80 масс. частей до 95 масс. частей и наиболее предпочтительно его содержание составляет от 85 масс. частей до 95 масс. частей. Если содержание сополимера (А) составляет менее 3 масс. частей, смазывающий эффект сополимера (А) не развивается. Когда содержание сополимера (А) составляет более 30 масс. частей, в полимерной композиции появляется липкость, получение трафарета становится затруднительным и происходит производственный брак. Кроме того, поскольку центрирование сверла утрачивается, снижается точность расположения отверстий.

Если содержание водорастворимого полимера (В), содержащего полиэтиленоксид, составляет менее 70 масс. частей, получение трафарета становится затруднительным и происходит производственный брак. Кроме того, поскольку центрирование сверла утрачивается, снижается точность расположения отверстий. Также, если содержание водорастворимого полимера (В), содержащего полиэтиленоксид, составляет более 97 масс. частей, увеличивается вязкость расплава полимерной композиции и может возникнуть проблема, связанная с увеличением его закручивания вокруг сверла.

В качестве компонента, отличающегося от полиэтиленоксида, можно смешивать смазочный компонент, имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую не более 20000. Например, полимерная композиция может содержать один вид или два или более видов, выбранных из группы, состоящей из следующих полимеров: полиэтиленгликоля, полипропиленоксида, полиакрилата натрия, полиакриламида, поливинилпирролидона, карбоксиметилцеллюлозы и политетраметилэтиленгликоля. Также, если эффект изобретения не утрачивается, можно смешивать водорастворимый смазочный компонент, имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую не более 20000. Например, также применяют смешивание одного вида или двух или более видов соединений, включающих следующие соединения: полипропиленгликоль; простые моноэфиры полиоксиэтилена, примерами которых являются олеиловый эфир полиоксиэтилена, цетиловый эфир полиоксиэтилена, стеариловый эфир полиоксиэтилена, лауриловый эфир полиоксиэтилена, нонилфениловый эфир полиоксиэтилена, октилфениловый эфир полиоксиэтилена и тому подобное; полиоксиэтиленмоностеарат и полиоксиэтиленсорбитан моностеарат; полиглицеринмоностеараты, примерами которых являются гексаглицеринмоностеарат, декагексаглицеринмоностеарат и тому подобное; сополимер полиоксиэтилена и пропилена и тому подобное.

Массовое отношение смешивания полиэтиленоксида и полиэтиленгликоля (ПЭО/ПЭГ) в водорастворимом полимере (В) предпочтительно составляет от не менее 0,05 до не более 25. Более того, это отношение предпочтительно составляет от 0,05 до 20, более предпочтительно от 0,05 до 10, еще более предпочтительно от 0,05 до 7 и наиболее предпочтительно от 0,1 до 5. Когда отношение смешивания полиэтиленоксида и полиэтиленгликоля в водорастворимом полимере (В) составляет менее 0,05, получение трафарета становится затруднительным и происходит производственный брак. Кроме того, поскольку центрирование сверла утрачивается, снижается точность расположения отверстий.

Чтобы равномерно образовать слой полимерной композиции, полимерная композиция по настоящему изобретению может дополнительно содержать другие вещества.

Например, в полимерную композицию включают следующие вещества: агент, регулирующий поверхность, нуклеирующий агент и тому подобное, что делает поверхность слоя полимерной композиции равномерной. Дополнительно при нанесении раствора полимерной композиции можно смешивать следующие вещества: пеногаситель, агент, улучшающий смачиваемость, термостабилизатор, красящее вещество и тому подобное, которые могут быть соответствующим образом выбраны из общеизвестных веществ.

Толщина слоя полимерной композиции, несмотря на то что она варьируется в зависимости от диаметра сверла, применяемого при высверливании отверстий, структуры обрабатываемого многослойного материала, плакированного медью, или обрабатываемой многослойной печатной платы и тому подобного, обычно находится в пределах диапазона, составляющего от 0,02 до 0,3 мм, и предпочтительно в пределах диапазона, составляющего от 0,02 до 0,2 мм. Если толщина слоя полимерной композиции составляет менее 0,02 мм, достаточный смазывающий эффект не может быть получен, эффект снижения шероховатости стенок отверстий мал, кроме того, возрастает нагрузка на сверло и вероятно поломка сверла. С другой стороны, если толщина слоя полимерной композиции составляет более 0,3 мм, может увеличиться закручивание полимерной композиции вокруг сверла.

Что касается температуры затвердевания полимерной композиции, один водорастворимый полимер (B) имеет высокую температуру затвердевания и смешивание блок-сополимера (A) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля (A) обладает эффектом снижения температуры затвердевания. В результате снижения температуры затвердевания полимерной композиции при высверливании отверстий вязкость полимерной композиции легко снижается. Таким образом, полимерная композиция обладает высоким смазывающим действием, и эффект снижения шероховатости стенок отверстий возрастает. Тем не менее, если температура затвердевания полимерной композиции слишком низка, на стадии технологической операции образования слоя могут образоваться дефекты вследствие того, что, например, при снижении скорости образования слоя слой полимерной композиции плавится при высокой температуре окружающей среды. Следовательно, температура затвердевания полимерной композиции предпочтительно составляет от не менее 40°C до не более 44°C, более предпочтительно от 41 до 44°C и еще более предпочтительно от 42 до 44°C. Если температура затвердевания полимерной композиции составляет менее 40°C, по вышеуказанным причинам при технологических операциях и хранении образуются дефекты. Также, если температура затвердевания полимерной композиции составляет более 44°C, при высверливании отверстий вязкость полимерной композиции снижается с трудом, значительный смазывающий эффект не может быть получен и эффект снижения шероховатости стенок отверстий мал.

Температура затвердевания полимерной композиции представляет собой температуру, при которой состояние полимерной композиции изменяется от жидкого до твердого, когда полимерную композицию, расплавленную в результате внешнего нагревания, охлаждают с определенной скоростью. Измерение температуры затвердевания полимерной композиции выполняют, используя ДСК (дифференциальный сканирующий калориметр, представляющий собой ДСК высокой чувствительности DSC 6220, изготавливаемый SH Nano Technology Inc.). Примерно 10 мг образца листа помещают на алюминиевую пластину, температуру повышают с 30°C до 150°C со скоростью 3°C/мин и выдерживают при 150°C в течение 3 минут в атмосфере азота. Затем температуру снижают со 150°C до 30°C со скоростью -3°C/мин. В этом случае температура при

максимальном значении экзотермического пика во время падения температуры представляет собой температуру затвердевания полимерной композиции.

5 Далее в качестве примеров способа образования слоя полимерной композиции можно привести следующие способы: способ непосредственного нанесения на металлическую несущую фольгу и высушивания горячего расплава или раствора полимерной композиции методом нанесения покрытия и тому подобным или способ получения листа, включающего полимерную композицию, заранее и связывания его с металлической несущей фольгой и тому подобное. В данном случае, заранее образовав полимерную пленку на металлической несущей фольге, можно получать многослойные материалы, включающие металлическую несущую фольгу и слой полимерной композиции, и объединять их.

10 Далее при образовании слоя полимерной композиции методом нанесения покрытия и тому подобным, примером может служить способ предварительного растворения полимерной композиции в растворителе, совместимом с этой полимерной композицией, и непосредственного нанесения этого раствора полимерной композиции на металлическую несущую фольгу и высушивания его. Если в растворителе используют воду, предпочтительно используют раствор, содержащий воду и растворитель, температура кипения которого ниже, чем у воды. Тип растворителя, температура кипения которого ниже, чем у воды, конкретно не ограничен, но в качестве примера он включает спирты, такие как этанол, метанол и изопропиловый спирт, а также возможно применение растворителя, имеющего низкую температуру кипения, включающего такие растворители, как метилэтилкетон и ацетон. В качестве другого растворителя также возможно применять растворитель, включающий тетрагидрофуран или ацетонитрил, обладающие высокой совместимостью с полимерной композицией при частичном смешивании с водой или спиртами.

25 Дополнительно, при применении способа непосредственного нанесения раствора полимерной композиции на металлическую несущую фольгу и высушивания его при нагревании способом нанесения покрытия или тому подобным, температуру трафарета для высверливания отверстий предпочтительно снижают от температуры, составляющей 120°C-160°C, до температуры, составляющей 20°C-40°C, в течение от 5 до 30 секунд. Если температура сушки составляет выше 160°C, это может препятствовать промышленно стабильному производству, а если температура охлаждения составляет ниже 20°C, может возникнуть необходимость в последующей обработке, что не является предпочтительным.

35 Также, в случае применения способа горячего расплава, состоящего в плавлении полимерной композиции путем нагревания без получения раствора полимерной композиции и образовании слоя полимерной композиции в состоянии низкой вязкости путем экструзии из расплава и тому подобного, температуру трафарета для высверливания отверстий предпочтительно снижают от температуры, составляющей 120°C-160°C, до температуры, составляющей 20°C-40°C, в течение от 5 до 30 секунд. Если температура сушки составляет выше 160°C, это может препятствовать промышленно стабильному производству, а если температура охлаждения составляет ниже 20°C, может возникнуть необходимость в последующей обработке, что не является предпочтительным.

45 Металлическая несущая фольга, применяемая для включения в трафарет для высверливания отверстий по настоящему изобретению, конкретно не ограничена, если она представляет собой металлический материал, обладающий высокой адгезией к слою полимерной композиции и устойчивый к воздействию сверлом. В качестве металлов

металлической несущей фольги можно применять, например, алюминий, и толщина металлической несущей фольги в характерном случае составляет от 0,05 до 0,5 мм и предпочтительно от 0,05 до 0,3 мм. Если толщина алюминиевой фольги составляет менее 0,05 мм, во время высверливания отверстий в многослойном материале легко образуются заусенцы, а если она составляет более 0,5 мм, удаление стружки, образующейся во время высверливания отверстий, вероятно, затруднительно. В качестве материала алюминиевой фольги предпочтителен алюминий, имеющий чистоту не менее 95%, например, 5052, 3004, 3003, 1N30, 1N99, 1050, 1070, 1085, 8021 и т.д. в соответствии со стандартом JIS-H4160. При использовании в качестве металлической несущей фольги алюминиевой фольги, обладающей высокой чистотой, возможно ослабить воздействие сверла, улучшить сцепление с наконечником сверла и повысить точность расположения обрабатываемых отверстий при одновременном эффекте смазки сверла за счет слоя полимерной композиции.

Что касается адгезии между слоем полимерной композиции и металлической фольгой, предпочтительно применять алюминиевую фольгу, на поверхности которой заранее образована полимерная пленка толщиной от 0,001 до 0,02 мм. Полимер, который можно применять для получения полимерной пленки, конкретно не ограничен, если он может повысить адгезию с водорастворимой полимерной композицией, и включает либо термопластический полимер, либо терморезактивный полимер. Например, иллюстративные примеры термопластического полимера включают следующие полимеры: полимер на основе уретана, полимер на основе винилацетата, полимер на основе винилхлорида, полимер на основе сложного полиэфира, полимер на основе акрила, а также их сополимеры. Иллюстративные примеры терморезактивного полимера включают следующие полимеры: смолу, такую как эпоксидная смола и цианатная смола. Дополнительно, что касается металлической несущей фольги, в настоящем изобретении также возможно применять имеющуюся в продаже металлическую фольгу, заранее покрытую полимером с помощью общеизвестного способа. В результате применения среди прочего терморезактивных полимеров, примеры которых приведены выше, предпочтительно можно повысить сцепление с наконечником сверла, центрирование и точность расположения отверстий. Если толщина полимерной пленки составляет менее 0,001 мм, достаточная адгезия не может быть получена, происходит закручивание полимера вокруг сверла, оно падает на поверхность листа и снижается точность расположения отверстий. Также, если толщина полимерной пленки составляет более 0,02 мм, компонент полимерной пленки закручивается вокруг сверла и также происходит снижение точности расположения отверстий.

Трафарет для высверливания отверстий по настоящему изобретению применяют при высверливании отверстий для изготовления плат с печатным монтажом, например, в многослойном материале, плакированном медью, или в многослойной печатной плате. В частности, его помещают как накладную пластину поверх одного или множества слоев многослойных материалов, плакированных медью, или многослойных печатных плат таким образом, чтобы сторона металлической несущей фольги контактировала с материалом платы с печатным монтажом, и затем можно высверливать отверстия с поверхности водорастворимой полимерной композиции трафарета для высверливания отверстий.

В описании, предложенном выше, приведен только один пример осуществления данного изобретения, и в зависимости от описания формулы изобретения могут быть внесены различные модификации.

ОПИСАНИЕ ПРИМЕРОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Ниже изобретение описано более конкретно с помощью Примеров и Сравнительных Примеров. Следует отметить, что при описании результатов Примеров и Сравнительных Примеров в предложенном описании название "полиэтиленгликоль" может быть обозначено сокращением "ПЭГ, "пропиленгликоль" как "ППГ и "полиэтиленоксид" как "ПЭО".

Пример 1

Как показано в таблице 1, 27 масс. частей полиэтиленоксида, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую 50000 (ALTOP MG-150, поставляемого Meisei Chemical Works, Ltd.), в качестве водорастворимого полимера (B) и 63 масс. части полиэтиленгликоля, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую 3000 (PEG4000S, поставляемого Sanyo Chemical Industries, Ltd.), растворяли в смешанном растворителе, состоящем из 140 масс. частей воды и 93 масс. части MeOH (метанола). Дополнительно к этому раствору водорастворимого полимера добавляли 10 масс. частей полиоксиэтиленполиоксипропиленгликоля (BLAUNON P-171, поставляемого Aoki Oil Industrial, Co., Ltd.) и полностью растворяли. Затем к суммарному количеству, составляющему 100 масс. частей полимерной композиции, добавляли 0,25 масс. части формиата натрия (поставляемого Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) в качестве добавки (C) и полностью растворяли. Этот раствор водорастворимой полимерной композиции наносили на алюминиевую фольгу, на одной поверхности которой была образована пленка, состоящая из эпоксидной смолы, толщина которой составляла 0,01 мм (используемая алюминиевая фольга: 3004 (толщина 0,12 мм), поставляемая Mitsubishi Aluminum Co, Ltd.), используя устройство нанесения штриховых кодовых меток, в результате чего толщина слоя водорастворимой полимерной композиции после высушивания составляла 0,05 мм, высушивали с помощью сушилки при температуре, составляющей 120°C, в течение 3 минут, а затем охлаждали до комнатной температуры с получением трафарета для высверливания отверстий.

Примеры 2-12

Трафареты для высверливания отверстий получали в соответствии с Примером 1, используя блок-сополимеры, водорастворимые полимеры (B) и добавку (C), как показано в таблице 1.

Сравнительный Пример 1

Как показано в таблице 1, 27 масс. частей полиэтиленоксида, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую 50000 (ALTOP MG-150, поставляемого Meisei Chemical Works, Ltd.), в качестве водорастворимого полимера (B) и 63 масс. части полиэтиленгликоля, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую 3000 (PEG4000S, поставляемого Sanyo Chemical Industries, Ltd.), растворяли в смешанном растворителе, состоящем из 140 масс. частей воды и 93 масс. частей MeOH (метанола). Дополнительно к этому раствору водорастворимого полимера добавляли 10 масс. частей сополимера полиэтиленгликоля - полипропиленгликоля - полиэтиленгликоля (блок-сополимера) (PLONON #104, поставляемого NOF Corporation) и полностью растворяли. Затем к суммарному количеству, составляющему 100 масс. частей полимерной композиции, добавляли 0,25 масс. части формиата натрия (поставляемого Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) в качестве добавки (C) и полностью растворяли. Трафарет для высверливания отверстий получали способом получения в соответствии с Примером 1, используя данный раствор водорастворимой полимерной композиции.

Сравнительные Примеры 2-14

Трафареты для высверливания отверстий получали способом получения в

соответствии со Сравнительным Примером 1, используя блок-сополимеры, водорастворимые полимеры (В) и добавку (С), как показано в таблице 1.

Способы оценки

5 Описанные ниже оценки выполняли для каждого образца трафаретов для высверливания отверстий, полученных в Примерах и в Сравнительных примерах.

(1) Точность расположения отверстий

10 Полученный трафарет для высверливания отверстий помещали сверху на пять наложенных друг на друга листов многослойного материала, плакированного медью, каждый из которых имел толщину 0,2 мм (CCL-HL832, на обеих поверхностях медная фольга толщиной 12 мкм, поставляет Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.), так чтобы слой полимерной композиции оказался наверху. На тыльной стороне наложенных друг на друга пяти листов многослойного материала, плакированного медью, располагали укрепляющую плиту (бакелитовую плиту), после чего выполняли высверливание 20
15 наконечниками сверла при 3000 ударах одним наконечником сверла при следующих параметрах сверла: 0,2 ммср (модель №: C-CFU020S, поставляемая Tungaloy Corporation), скорость вращения: 200000 об/мин, поступательное перемещение сверла за один оборот: 13 мкм/оборот и скорость подачи: 25,4 м/мин.

20 Смещение между положениями отверстий определяли на тыльной поверхности нижней платы пачки уложенных друг на друга листов многослойного материала, плакированного медью, с помощью анализатора расположения отверстий (модель №: НА-1АМ, поставляется Hitachi Via Mechanics, Ltd.), вычисляли максимальное значение (Max.), среднее значение (Ave.) и стандартное отклонение (σ) для каждого наконечника сверла и вычисляли "Ave.+3 σ ". Среднее значение для 20 наконечников сверла вычисляли на основании "Ave.+3 σ ", результат приведен в таблице 1. Оценочный критерий точности
25 расположения отверстий был следующим.

Среднее значение

◎: менее 20 мкм

○: не менее 20 мкм, менее 25 мкм

△: не менее 25 мкм, менее 30 мкм

30 ×: не менее 30 мкм, или слой не образуется

Максимальное значение

◎: менее 55 мкм

○: не менее 55 мкм, менее 60 мкм

△: не менее 60 мкм, менее 70 мкм

35 ×: не менее 70 мкм, или слой не образуется

(2) Шероховатость стенок отверстий

40 Полученный трафарет для высверливания отверстий помещали сверху на четыре наложенных друг на друга листа многослойного материала, плакированного медью, каждый из которых имел толщину 0,8 мм (CCL-HL832, на обеих поверхностях медная фольга толщиной 12 мкм, поставляется Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.), так чтобы слой полимерной композиции оказался наверху. На тыльной стороне наложенных друг на друга листов многослойного материала, плакированного медью, располагали укрепляющую плиту (бакелитовую плиту), после чего выполняли высверливание 20
45 наконечниками сверла при 3000 ударах одним наконечником сверла при следующих параметрах сверла: 0,25 ммф (модель №: NEU L026W, поставляется Union Tool Co.), скорость вращения: 160000 об/мин и поступательное перемещение сверла за один оборот: 14 мкм/оборот. Верхний лист многослойного материала, плакированного медью, с высверленными отверстиями подвергали очистке отверстий платы от наносов

смолы и стружки, обработке гальваническим покрытием, а затем шлифованию поперечного сечения поверхности, проходящей через середину высверленного отверстия. Кроме того, его подвергали шлифованию поперечного сечения в направлении 90° по отношению к изгибу слоя стеклопластика, находящегося в многослойных материалах, плакированных медью. Усилие при этом позволяет адекватно оценить выемку полимера, то есть шероховатость стенок отверстий. С другой стороны, также существует способ шлифования поперечного сечения в направлении 45° по отношению к изгибу слоя стеклопластика. Этот способ, в основном, применяют при наблюдении протекания обшивки, то есть образования микротрещин. В результате шлифования поперечного сечения в направлении 45° шероховатость стенок отверстий становится малой величиной, непригодной для оценки. В настоящем изобретении, как описано выше, проводят шлифование поперечного сечения в направлении 90° по отношению к изгибу слоя стеклопластика.

Принимая внутреннюю стенку каждого сквозного отверстия за базовый уровень, измеряли максимальную величину вогнутости в поле зрения при увеличении $\times 100$ с помощью металлургического микроскопа (модель №: EPIPHOT200, поставляется Nikon Corporation). Измерение проводили по 10 точкам через отверстия, полученные в результате количества ударов, составляющего от 2991 до 3000, и вычисляли среднее значение (Ave.) и максимальное значение (Max.) суммарно для 20 точек. Критерии оценки шероховатости стенок отверстий являются следующими.

◎: менее 10 мкм

○: не менее 10 мкм, менее 11 мкм

△: не менее 11 мкм, менее 12 мкм

×: не менее 12 мкм, или слой не образуется

В настоящем изобретении параметры обработки обезжириванием и обработки гальваническим покрытием для просверленных многослойных материалов, плакированных медью, в предложенном описании являются следующими. Что касается очистки отверстий платы от наносов смолы и стружки, выполняли следующие стадии: стадию набухания (используемый реагент: OPC-B103, поставляемый Okuno Chemical Industries Co., Ltd.) при 65°C в течение 5 минут, затем стадию травления (используемый реагент: PTH-1200NA, поставляемый Okuno Chemical Industries Co., Ltd.) при 80°C в течение 8 минут, а затем стадию нейтрализации (используемый реагент: OPC-B303, поставляемый Okuno Chemical Industries Co., Ltd.) при 45°C в течение 5 минут. Что касается процесса гальванического покрытия, сначала выполняли обезжиривание кислотой (используемый реагент: PB-242D, поставляемый Ebara-Udylite Co., Ltd, в настоящее время JCU Corporation) при 45°C в течение 5 минут, а затем выполняли гальваническое меднение с получением толщины медного покрытия, составляющей 20 мкм.

(3) Комплексная оценка

Комплексную оценку проводили на основании оценок точности расположения отверстий и шероховатости стенок отверстий. Самая низкая оценка результата каждой отдельной оценки представляла собой комплексную оценку трафарета для высверливания отверстий.

Таблица 1-1

Компонент	Блок-сополимер (А)			Водорастворимый полимер (В)			Содержание добавки (С)	Температура затвердевания полимерной композиции	Точность расположения отверстий				Шероховатость стенок отверстий		Комплексная оценка	
	Мп	Отношение	Масс. части (мг)	В-1	В-2	В-3			Ave. (мкм)	Оценка	Max. (мкм)	Оценка	Ave. (мкм)	Оценка		

			ПЭГ/ ППГ						ци (°C)								
					(мч)	(мч)	(мч)	(мч)									
Пр. 1	A-1	1900	0,1	10	27	0	63	0,25	-	21,4	O	34	⊙	10,7	O	O	
Пр. 2	A-2	2220	0,1	10	27	0	63	0,25	-	22,1	O	44	⊙	10,8	O	O	
Пр. 3	A-3	2400	0,3	10	27	0	63	0,25	-	24,0	O	52	⊙	9,8	⊙	O	
Пр. 4	A-4	2800	0,7	10	27	0	63	0,25	-	21,4	O	34	⊙	10,7	O	O	
Пр. 5	A-5	3330	0,7	10	27	0	63	0,25	42,8	18,1	⊙	30	⊙	8,1	⊙	⊙	
Пр. 6	A-5	3330	0,7	3	29	0	68	0,25	43,4	19,5	O	28	⊙	10,8	O	O	
Пр. 7	A-5	3330	0,7	5	29	0	66	0,25	43,5	15,7	⊙	38	⊙	10,4	O	O	
Пр. 8	A-5	3330	0,7	7	28	0	65	0,25	43,4	16,9	⊙	52	⊙	10,1	O	O	
Пр. 9	A-5	3330	0,7	30	21	0	49	0,25	-	20,5	O	34	⊙	7,6	⊙	O	
Пр. 10	A-5	3330	0,7	10	9	0	81	0,25	-	17,5	⊙	31	⊙	10,9	O	O	
Пр. 11	A-5	3330	0,7	10	68	0	22	0,25	-	23,8	O	54	⊙	10,8	O	O	
Пр. 12	A-5	3330	0,7	30	53	0	17	0,25	-	24,7	O	58	O	9,9	⊙	O	

Пр. - Пример

Таблица 1-2

	Блок-сополимер (А)				Водораствори- мый полимер (В)			Содер- жание добав- ки (С) (мч)	Температу- ра затвер- девания полимер- ной компо- зиции (°C)	Точность расположения отверстий				Шероховатость стенок отвер- стий		Комплексная оценка
	Ком- по- нэг	Мп	Отно- шение ПЭГ/ ППГ	Макс ча- сти (мч)	В-1 (мч)	В-2 (мч)	В-3 (мч)			Ave. (мкм)	Оцен- ка	Max. (мкм)	Оценка	Ave. (мкм)	Оценка	
Ср. Пр.1	A-6	1670	0,7	10	27	0	63	0,25	44,7	42,5	×	96	×	11,4	Δ	×
Ср. Пр.2	A-7	2500	1,5	10	27	0	63	0,25	-	21,2	O	69	Δ	12,2	×	×
Ср. Пр.3	A-8	10000	4,0	10	27	0	63	0,25	-	14,8	⊙	28	⊙	12,2	×	×
Ср. Пр.4	A-9	2000	0,3	10	27	0	63	0,25	-	Слой не образуется						
Ср. Пр.5	A-10	2000	0,4	10	27	0	63	0,25	-	Слой не образуется						
Ср. Пр.6	A-1	3000	-	10	27	0	63	0,25	-	17,4	⊙	32	⊙	11,9	Δ	Δ
Ср. Пр.7	A-12	4000	-	10	27	0	63	0,25	-	34,5	×	80	×	11,5	Δ	×
Ср. Пр.8	A-13	4000	-	10	27	0	63	0,25	-	17,9	⊙	50	⊙	11,1	Δ	×
Ср. Пр.9	-	-	-	0	30	0	70	0,25	-	19,9	⊙	55	O	11,4	Δ	Δ
Ср. Пр.10	A-5	3330	0,7	2	29	0	69	0,25	-	16,2	⊙	45	⊙	11,4	Δ	Δ
Ср. Пр.11	A-5	3330	0,7	35	20	0	45	0,25	-	43,5	×	78	×	9,8	⊙	×
Ср. Пр.12	A-5	3330	0,7	45	17	0	38	0,25	-	Слой не образуется						
Ср. Пр.13	-	-	-	0	0	30	70	0,25	-	24,2	O	35	⊙	12,8	×	×
Ср. Пр.14	A-5	3330	0,7	10	0	27	63	0,25	-	25,6	Δ	67	Δ	12,6	×	×

Ср. Пр. - Сравнительный Пример

Блок-сополимер (А)

A-1: Полиоксиэтиленполиоксипропиленгликоль (типа ПЭГ-ППГ-ПЭГ) (BLAUNON P-171, поставляется Aoki Oil Industrial, Co., Ltd.)

A-2: Полиэтиленгликоль-полипропиленгликоль-полиэтиленгликоль (блок-сополимер) (PLONON #201, поставляется NOF Corporation)

A-3: Полиэтиленгликоль-полипропиленгликоль-полиэтиленгликоль (блок-сополимер) (PLONON #202B, поставляется NOF Corporation)

A-4: Полиоксиэтиленполиоксипропиленгликоль (типа ПЭГ-ППГ-ПЭГ) (BLAUNON P-174, поставляется Aoki Oil Industrial, Co., Ltd.)

A-5: Полиэтиленгликоль-полипропиленгликоль-полиэтиленгликоль (блок-сополимер) (PLONON #204, поставляется NOF Corporation)

A-6: Полиэтиленгликоль-полипропиленгликоль-полиэтиленгликоль (блок-сополимер) (PLONON #104, поставляется NOF Corporation)

A-7: Полиоксиэтиленполиоксипропиленгликоль (типа ПЭГ-ППГ-ПЭГ) (BLAUNON P-106, поставляется Aoki Oil Industrial, Co., Ltd.)

А-8: Полиэтиленгликоль-полипропиленгликоль-полиэтиленгликоль (блок-сополимер) (PLONON #208, поставляется NOF Corporation)

А-9: Полиоксиэтиленполиоксипропиленгликоль (типа ППГ-ПЭГ-ППГ) (BLAUNON EP-0480, поставляется Aoki Oil Industrial, Co., Ltd.)

5 А-10: Полиоксиэтиленполиоксипропиленгликоль (типа ППГ-ПЭГ-ППГ) (BLAUNON EP-0670, поставляется Aoki Oil Industrial, Co., Ltd.)

А-11: Полиокситетраметилен-полиоксиэтиленгликоль (статистического типа) (POLYSERIN DC-3000E, поставляется NOF Corporation)

10 А-12: Полиоксиметилен-монометиловый эфир (UNIOX M-4000, поставляется NOF Corporation)

А-13: Полипропиленгликоль (диол) (UNIOL D-4000, поставляется NOF Corporation)
Водорастворимый полимер (В)

В-1: Полиэтиленоксид, имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую 50000 (ALTOP MG-150, поставляется Meisei Chemical Works, Ltd.)

15 В-2: Полиэтиленгликоль-диметилтерефталат поликонденсат, имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую 50000 (PAOGEN PP-15, поставляется Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.)

В-3: Полиэтиленгликоль, имеющий среднечисловую молекулярную массу, составляющую 3000 (PEG4000S, поставляется Sanyo Chemical Industries, Ltd.)

20 В целях получения равномерного поверхностного полимерного слоя на 100 масс. частей водорастворимого полимера (В) добавляли 0,25 масс. части формиата (поставляется Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.) в качестве добавки (С).

Параметры высверливания отверстий

(1) Параметры оценки точности расположения отверстий: диаметр сверла: 0,2 ммφ
25 (модель №: С-CFU020S, поставляется Tungaloy Corporation), материал основы, подлежащий обработке: HL832 0,2 мм, Cu12 мкм, пять листов, наложенных друг на друга (поставляется Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.), скорость вращения: 200000 об/мин, поступательное перемещение сверла за один оборот: 13 мкм/оборот, скорость подачи: 25,4 м/мин. Высверливание выполняли 20 наконечниками сверла при 3000
30 ударов на один наконечник сверла.

(2) Параметры оценки шероховатости стенок отверстий: диаметр сверла: 0,25 ммφ
(модель №: NEU L026W, поставляется Union Tool Co.), материал основы, подлежащий обработке: HL830 0,8 мм, Cu 12 мкм, четыре листа, наложенных друг на друга
(поставляется Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.), скорость вращения: 160000 об/мин,
35 поступательное перемещение сверла за один оборот: 14 мкм/оборот, скорость подачи: 25,4 м/мин. Высверливание выполняли 20 наконечниками сверла при 3000 ударов на один наконечник сверла.

40 На основании результатов, представленных в таблице 1, понятно, что образцы Примеров 1-12 по сравнению с образцами Сравнительных Примеров 1-14 обладают меньшей шероховатостью стенок отверстий и отличной точностью расположения отверстий.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

45 Согласно настоящему изобретению может быть получен трафарет для высверливания отверстий, обеспечивающий меньшую шероховатость стенок отверстий и отличную точность расположения отверстий по сравнению с традиционным трафаретом для высверливания отверстий.

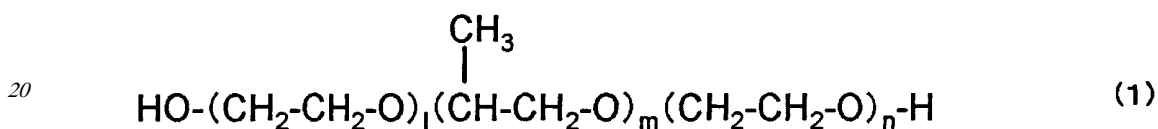
Формула изобретения

1. Трафарет для высверливания отверстий для применения при обработке многослойного материала, плакированного медью, и многослойной печатной платы, который включает слой, содержащий полимерную композицию, образованный на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги, в котором:

5 полимерная композиция содержит от 3 до 30 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля (ПЭГ) и полипропиленгликоля (ППГ), представленного формулой (1), и от 70 до 97 масс. частей водорастворимого полимера (В), содержащего от 5 до 50 масс. частей полиэтиленоксида (ПЭО), имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 50000 до не более 1000000, и от 20 до 92 масс. частей
10 полиэтиленгликоля, имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую не более 20000;

суммарное содержание блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) составляет 100 масс. частей;

15 блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет массовое отношение ПЭГ/ППГ в формуле (1), среднее значение которого составляет от 0,1 до 1, среднечисловая молекулярная масса составляет от 1800 до 4000, и толщина слоя полимерной композиции находится в пределах диапазона от 0,02 до 0,2 мм;



в формуле (1) l, m и n являются повторяющимися числами и представляют собой целые числа не менее 1, причем (l+n) представляет собой целое число от 5 до 44, а m представляет собой целое число от 16 до 61.

25 2. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором содержание блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля (ПЭГ) и полипропиленгликоля (ППГ) составляет от 5 до 15 масс. частей.

30 3. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,1 до менее 0,3, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 1900 до менее 2200.

35 4. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,1 до менее 0,3, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 2220 до менее 2400.

40 5. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,3 до менее 0,7, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 2400 до менее 2800.

45 6. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,7 до не более 1, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 2800 до менее 3330.

7. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет отношение ПЭГ/ППГ, составляющее от не менее 0,7 до не более 1, и среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 3330 до не более 4000.

8. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором суммарно на 100 масс.

частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) содержание полиэтиленгликоля, содержащегося в водорастворимом полимере (В), составляет от 20 до 90 масс. частей.

5 9. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором температура затвердевания полимерной композиции составляет от не менее 40°C до не более 44°C.

10. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором слой полимерной композиции образован путем выполнения следующих стадий: растворения полимерной композиции в растворителе, нанесения полученного раствора на по меньшей мере одну поверхность металлической несущей фольги, сушки и охлаждения.

10 11. Трафарет для высверливания отверстий по п.10, в котором слой полимерной композиции образован путем применения смешанного растворителя, состоящего из воды и растворителя, температура кипения которого ниже, чем у воды, в качестве растворителя, используемого при получении раствора полимерной композиции.

15 12. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги заранее образован слой термореактивного полимера или термопластического полимера, и на нем образован слой, включающий полимерную композицию.

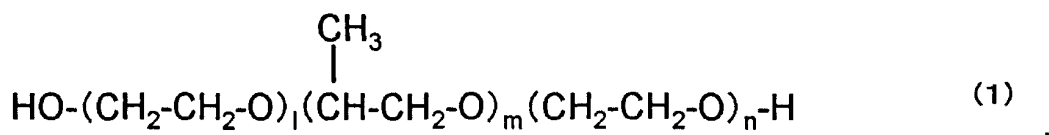
13. Трафарет для высверливания отверстий по п.12, в котором толщина слоя термореактивного полимера или термопластического полимера составляет от 0,001 до 20 0,02 мм.

14. Трафарет для высверливания отверстий по п.10, который на стадии охлаждения охлаждают от температуры, составляющей от 120°C до 160°C, до температуры, составляющей от 20°C до 40°C, в течение от 5 до 30 секунд.

15 15. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором толщина металлической несущей фольги находится в диапазоне, составляющем от 0,05 до 0,5 мм.

16. Трафарет для высверливания отверстий по п.1, в котором металлическая несущая фольга сделана из алюминия, имеющего чистоту, составляющую не менее 95%.

17. Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий для применения при обработке многослойного материала, плакированного медью, и многослойной 30 печатной платы, который включает стадии растворения полимерной композиции в растворителе, нанесения полученного раствора на по меньшей мере одну поверхность металлической несущей фольги, сушки и охлаждения с образованием слоя, включающего полимерную композицию, на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги, где полимерная композиция содержит от 3 до 30 масс. частей блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля (ПЭГ) и полипропиленгликоля (ППГ), 35 представленного формулой (1), и от 70 до 97 масс. частей водорастворимого полимера (В), включающего от 5 до 50 масс. частей полиэтиленоксида (ПЭО), имеющего среднечисловую молекулярную массу, составляющую от не менее 50000 до не более 1000000, и от 20 до 92 масс. частей полиэтиленгликоля, имеющего среднечисловую 40 молекулярную массу, составляющую не более 20000, и суммарное содержание блок-сополимера (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля и водорастворимого полимера (В) составляет 100 масс. частей, и где блок-сополимер (А) полиэтиленгликоля и полипропиленгликоля имеет массовое отношение ПЭГ/ППГ в формуле (1), среднее значение которого составляет от 0,1 до 1, и среднечисловую молекулярную массу, 45 составляющую от 1800 до 4000, и толщина слоя полимерной композиции находится в пределах диапазона от 0,02 до 0,2 мм;



5 в формуле (1) l, m и n являются повторяющимися числами и представляют собой
целые числа не менее 1, причем (l+n) представляет собой целое число от 5 до 44, а m
представляет собой целое число от 16 до 61.

18. Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий по п.17, при
10 котором слой полимерной композиции образуют при применении смешанного
растворителя, состоящего из воды и растворителя, температура кипения которого
ниже, чем у воды, в качестве растворителя, используемого при получении полимерной
композиции в растворе.

19. Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий по п.17, при
15 котором на по меньшей мере одной поверхности металлической несущей фольги заранее
образуют слой термореактивного полимера или термопластического полимера, и на
нем образуют слой, включающий полимерную композицию.

20. Способ изготовления трафарета для высверливания отверстий по п.17, при
котором на стадии охлаждения трафарет охлаждают от температуры, составляющей
от 120°C до 160°C, до температуры, составляющей от 20°C до 40°C, в течение от 5 до
20 30 секунд.

25

30

35

40

45