



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(11) 890997

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 20.11.78 (21) 2687105/18-21

(23) Приоритет - (32) 21.11.77

(31) 14182/77 (33) Швейцария

Опубликовано 15.12.81. Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 15.12.81

(51) М. Кл.³

H 05 K 3/00

G 03 C 1/74

(53) УДК 621.396.
.6.049.75.002
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы

Э. Лозерт (ФРГ) и Х. Рембольд (Швейцария)

(71) Заявитель

Иностранная фирма -
"Циба-Гейги АГ"
(Швейцария)

(54) СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ФОТОРЕЗИСТА НА ПОДЛОЖКУ
ПЕЧАТНОЙ СХЕМЫ С ОТВЕРСТИЯМИ

1

2 РПФК

Изобретение относится к микро-электронике и может быть использовано в технологии изготовления печатных схем.

При изготовлении печатных схем со сквозными контактными переходами с одной стороны подложки на другую целесообразно нанесение защитной маски на схему до пайки. Данные защитные маски решают задачу защиты всех участков поверхности схемы, которые не должны иметь контакта с припоем в процессе пайки, и тем самым решать задачу устранения нежелательных токопроводящих перемычек между печатными проводниками. Одновременно эти маски из лака выполняют функцию изоляционного слоя для готовой схемы.

В настоящее время для получения защитных масок используют чувствительные к ультрафиолетовым лучам фоторезисты с высокой разрешающей способностью.

Известен способ нанесения сухого пленочного фоторезиста, заключающий-

ся в напрессовывании пленки на подложку с помощью нагретого валика. Эту пленку фоторезиста закрывают негативом, засвечивают ультрафиолетовыми лучами и затем, удалив негатив, соответствующими проявителями удаляют растворением незасвеченные места. Вследствие этого возникает рисунок маски, имеющий четкую структуру [1].

Недостаток данного способа заключается в том, что он требует трудоемкой технологии для нанесения защитных пленок на поверхность печатной схемы с хорошим сцеплением и без пузырьков воздуха. Если между пленкой и схемой остаются даже незначительные следы влаги, воздуха или других пылевидных загрязнений, то при последующем процессе пайки наблюдается появление пузырей и отслоение защитной маски.

Наиболее близким к предлагаемому техническим решением является способ нанесения фоторезиста на подложку, основанный на поливе светочувствитель-

ного раствора в виде свободно падающего потока на движущуюся подложку при скорости падения потока 60-160 м/мин [2].

Однако при используемых режимах невозможно получить покрытие высокого качества и одновременно избежать закупорки отверстий жидким фоторезистом при его поливе на подложку.

Цель изобретения - повышение качества покрытия и уменьшение закупорки фоторезистом отверстий.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу нанесения фоторезиста на подложку печатной схемы с отверстиями, основанном на поливе раствора фоторезиста в виде свободно падающего потока на движущуюся подложку при скорости падения потока на подложку 60-160 м/мин, при поливе используют раствор фоторезиста с вязкостью 500-1200 мПа·с.

Температура раствора фоторезиста по меньшей мере на 20°C выше температуры подложки печатной схемы.

Раствор фоторезиста в виде свободно падающего потока накладывают на транспортируемую через этот поток подложку, причем, во-первых, вязкость жидкого вещества регулируют так, что она при падении на подложку печатной схемы составляет 500-1200 мПа·с, предпочтительно 600-900 мПа·с, во-вторых, высоту потока устанавливают такой, что скорость его при падении на подложку составляет около 60-160 м/мин, предпочтительно 70-120 м/мин, и в-третьих, скорость транспортирования подложки выбирают равной или несколько меньше, но предпочтительно больше конечной скорости потока.

На чертеже схематически показана литьевая машина для осуществления способа.

Литьевая машина содержит литьевую головку 1 со щелью 2, транспортирующее устройство с двумя ленточными конвейерами 3 и 4, запасную емкость 5, питающую линию 6, насос 7, отводящий трубопровод 8 [расстояние Н между головкой 1 и конвейерами 3 и 4 предпочтительно регулируется перемещением головки по высоте, подобным же образом в широких диапазонах регулируются ширина щели 2, производительность насоса 7 и скорость конвейеров или соответственно скорость вращения приводящего их в движение двигателя (не изображен)], подложки 9 печатной схе-

мы, поток 10 раствора фоторезиста, покрытие 11 из фоторезиста.

Покрываемые подложки 9 печатных схем транспортируются на ленточных конвейерах 3 и 4 под головкой 1. При этом выходящий из щели 2 раствор фоторезиста свободно падает потоком 10 на подложки и образует на них тонкое покрытие 11 из фоторезиста. Так как подложки очень тонки по сравнению с высотой потока, расстояние между головкой и подложками практически равно расстоянию Н между головкой и ленточными конвейерами. Высоту потока и скорость транспортировки можно подобрать такими, чтобы покрытие из фоторезиста проявилось в качественную защитную маску. Для изготовления защитной маски применяется литьевая машина изображенного на чертеже типа фирмы "Бюркле и Ко., Машиненфабрик", Фройденштадт, ФРГ, модели LZKL 400.

Пример 1. Защитная маска с использованием данного способа нанесения фоторезиста изготавливается следующим образом. При температуре окружающей среды приблизительно 25°C в литьевую машину (емкость 5) загружают следующий 39%-ный раствор полимера, имеющий при комнатной температуре вязкость около 750 мПа·с. В состав раствора входит 1500 г светочувствительной эпоксидной смолы с молекулярным весом 2000 и содержанием эпоксидов 0,8-1,0 А еди/кг, 48 г 2,6 ксиллбигуанида, 1000 г 1-ацетокси-2-этоксизтана, 1300 г этиленгликольмонометилэфира, 3 г красителя.

При высоте литьевой головки 100 мм и ширине литьевой щели 0,6 мм скорость падения потока составляет на его нижнем конце около 70-90 м/мин. Скорость движения конвейеров составляет 130 м/мин. Покрываемая подложка печатной схемы имеет размер 210x300 мм и отверстия с диаметром 0,8 мм. После нанесения покрытия данная плата имеет покрытие из фоторезиста весом 6,10 г. После последующей сушки в течение 60 мин при 80°C в проветриваемом сушильном шкафу толщина покрытия на печатных проводниках шириной 2 мм составляет 20-22 м. Отверстия покрыты тонким покрытием из фоторезиста только у их верхнего края. Покрытие таким образом печатные схемы подвергают засвечиванию через фотошаблон 30 с 5000-ваттной металлогалогенной лампой

ультрафиолетового излучения и затем проявляют в растворе циклогексана. Проверка отверстий, а также рисунка защитной маски показывает, что отверстия чисты, а контуры имеют высокую резкость.

После отверждения в течение 1 ч при 130°C печатную схему, покрытую маской, проводят через обычную волну припоя при 260°C . После этой процедуры защитная маска не разрушается, а отверстия заполнены оловянным припоем.

П р и м е р 2. Подложки печатных плат форматом 400×550 мм и минимальными проводящими дорожками шириной 300 мкм, высотой 80 мкм при расстоянии между ними 350 мкм и минимальными диаметрами отверстий 0,8 мм покрываются слоем 37%-ного раствора фоторезиста с вязкостью 520 мПа·с. В состав раствора входит 5000 г содержащего эпоксидную группу фотополимера с молекулярным весом около 2600 и содержанием эпоксида около 0,8 Аеди/кг, 160 г о-толуилбигуанида, 5300 г 1-ацетокси-2-этокситана, 2500 г монометилового эфира этиленгликоля, 2500 г циклогексанона.

Подложки обезжиривают 1,1,1-трихлорэтаном и высушивают при 80°C . Нанесение фоторезиста на нагретые подложки осуществляется при следующих условиях:

Скорость ленточного конвейера, м/мин	120
Высота потока раствора, мм	120
Ширина зазора щели, мм	0,5
Скорость падения потока на подложку, м/мин	Около 100
Вес нанесенного слоя составляет, г/м ²	125

После просушки покрытия 10 мин и сушки в инфракрасной печи при $80-120^{\circ}\text{C}$ в течение 2 мин растворитель испаряется и после охлаждения в течение 90 с наносится на другую сторону подложки при тех же условиях и высушивается. На подложки с нанесенными покрытиями из фоторезиста накладывают фотомаски и в течение 45 с производится засветка металлогалогенной лампой мощностью 5000 Вт. Неосвещенные участки покрытия удаляют растворением циклогексаном в распылителе при давлении около 2,5 бар. После отверждения подложки с защитными масками из фоторезиста проводят через волну

припоя при 260°C . Маска не разрушается, отверстия заполняются оловянным припоем, что свидетельствует о том, что печатные контакты свободны от фоторезиста.

П р и м е р 3. Для нанесения фоторезиста на подложки печатных схем с минимальным расстоянием между проводящими дорожками 500 мкм, толщиной дорожки 70 мкм и минимальным диаметром отверстий и 1,5 мм применяется 42% раствор фоторезиста. В состав раствора с вязкостью 1160 мПа·с при 24°C входит 5000 г фотополимера, содержащего эпоксидную группу с молекулярным весом около 260 и содержанием эпоксида около 0,8 Аеди/кг, 160 г о-толуилбигуанида, 3300 г 1-ацетокси-2-этокситана, 2500 г монометилового эфира этиленгликоля, 1200 г циклогексанона, 10 г диаэрирующего вещества.

Фоторезист наносится при следующих условиях:

Скорость ленточного конвейера, м/мин	110
Высота падения лака, мм	12
Ширина зазора щели, мм	0,6
Скорость падения потока при падении на подложку, м/мин	100-120
Вес нанесенного слоя составлял, г/м ²	130

Подложки печатных схем с нанесенным фоторезистом после 10-минутной выдержки высушивают в печи непрерывного действия при $100-120^{\circ}\text{C}$ 90 с. После охлаждения в течение 90 с фоторезист наносится на другую сторону подложки. Дальнейшая обработка (засветка, проявление, сушка) осуществляется как в примере 2.

Так как в отверстия заливается лишь незначительное количество раствора фоторезиста, то после засвечивания можно качественно проявить защитную маску и при этом удалить из отверстий все остатки смолы.

Формула изобретения

1. Способ нанесения фоторезиста на подложку печатной схемы с отверстиями, основанный на поливе раствора фоторезиста в виде свободно падающего потока на движущуюся подложку при скорости падения потока на подложку 60-160 м/мин, отличающийся тем, что, с целью повышения качества покрытия и уменьшения заку-

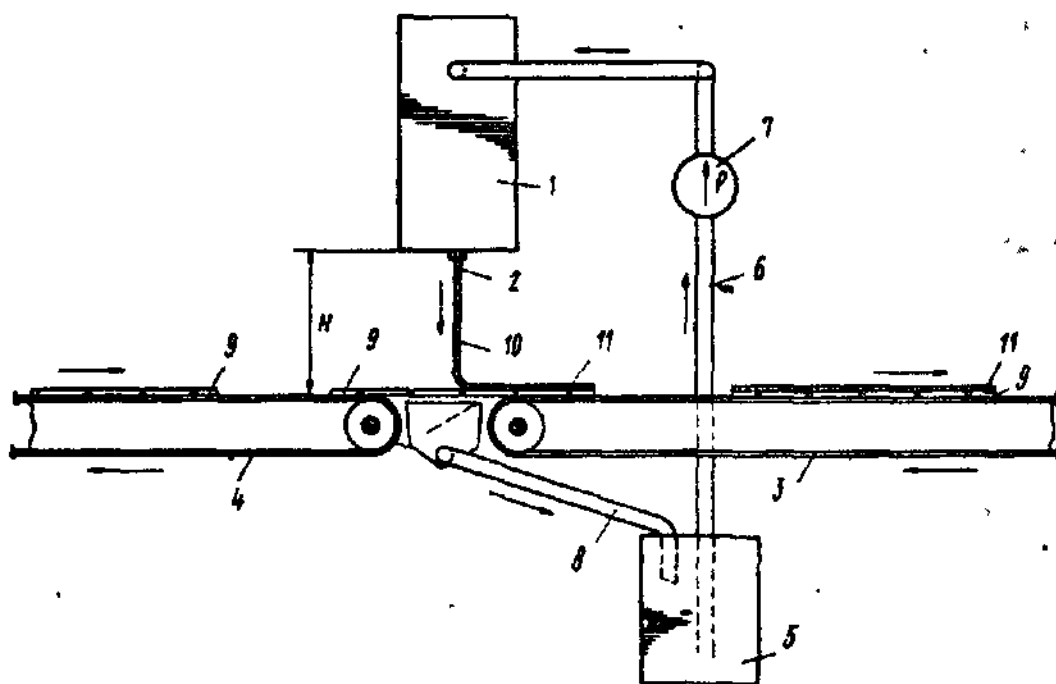
порки фоторезистом отверстий, при поливе используют раствор фоторезиста с вязкостью 500-1200 мПа·с.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что температура раствора фоторезиста по меньшей мере на 20°C выше температуры подложки печатной схемы.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3883352, кл. 96-35.1, 1975.

2. Акцептованная заявка ФРГ № 1928025, кл. G 03 C 1/74, 1974 (прототип).



Редактор В. Бобков Составитель О. Павлова Техред Л. Пекарь Корректор Г. Огар

Заказ 11054/89

Тираж 892

Подписное

ВНИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4