



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 185 683** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **H 01 L 21/48**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98101120/28, 07.12.1996
(24) Дата начала действия патента: 07.12.1996
(30) Приоритет: 20.04.1996 DE 19615787.0
(43) Дата публикации заявки: 10.10.1999
(46) Дата публикации: 20.07.2002
(56) Ссылки: EP 50903, 05.02.1986. EP 133917, 02.10.1991. JP 62143981 A, 27.06.1987. JP 1081107 A2, 27.03.1989. JP 3250068 A, 07.11.1991. JP 1258495 A2, 16.10.1989. JP 2244795 A, 28.09.1990. RU 1688754 C, 30.12.1994.
(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 20.01.1998
(86) Заявка PCT: DE 96/02348 (07.12.1996)
(87) Публикация PCT: WO 97/40529 (30.10.1997)
(98) Адрес для переписки: 101000, Москва, Малый Златоустинский пер., д.10, кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", М.Б.Веселицкому

(71) Заявитель:
РОБЕРТ БОШ ГМБХ (DE)
(72) Изобретатель: ГЕБЕЛЬ Ульрих (DE),
РЕТЛИНГСХЕФЕР Вальтер (DE)
(73) Патентообладатель:
РОБЕРТ БОШ ГМБХ (DE)
(74) Патентный поверенный:
Веселицкая Ирина Александровна

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКОЙ МНОГОСЛОЙНОЙ ПОДЛОЖКИ

(57) Изобретение относится к способу изготовления керамической многослойной подложки, в частности подложки, получаемой низкотемпературным совместным обжигом керамики, в котором путем печатания на несколько сырых керамических пленок с применением токопроводящей пасты наносят печатные проводники и/или получают металлизированные отверстия для межслойных соединений, а затем сырые керамические пленки набирают в пакет, укладывая их одна на другую, и подвергают обжигу. Для изготовления печатных проводников и получения металлизированных отверстий применяют токопроводящую пасту,

содержащую воск и не содержащую легколетучих растворителей. Благодаря применению такой пасты отпадает из-за ненужности стадия сушки сырых керамических пленок, сокращая время производства. Пленки можно набирать в пакет и подвергать обжигу непосредственно после печатания проводников и получения металлизированных отверстий. Устраняется усадка печатных проводников и сырых керамических пленок перед обжигом, тем самым исключается искажение прецизионных структур печатных проводников на сырых керамических пленках. Повышается точность изготовления керамической многослойной подложки. 1 з.п.ф-лы.

RU 2 1 8 5 6 8 3 C 2

RU 2 1 8 5 6 8 3 C 2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 185 683** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 01 L 21/48**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98101120/28, 07.12.1996
(24) Effective date for property rights: 07.12.1996
(30) Priority: 20.04.1996 DE 19615787.0
(43) Application published: 10.10.1999
(46) Date of publication: 20.07.2002
(85) Commencement of national phase: 20.01.1998
(86) PCT application:
DE 96/02348 (07.12.1996)
(87) PCT publication:
WO 97/40529 (30.10.1997)
(98) Mail address:
101000, Moskva, Malyj Zlatoustinskij per.,
d.10, kv.15, "EVROMARKPAT", M.B.Veselitskomu

(71) Applicant:
ROBERT BOSCh GMBKh (DE)
(72) Inventor: GEBEL' Ul'rikh (DE),
RETLINGSKHEFER Val'ter (DE)
(73) Proprietor:
ROBERT BOSCh GMBKh (DE)
(74) Representative:
Veselitskaja Irina Aleksandrovna

(54) **MULTILAYER CERAMIC SUBSTRATE MANUFACTURING PROCESS**

(57) Abstract:
FIELD: manufacture of multilayer ceramic substrates including those obtained by low-temperature burning. SUBSTANCE: conductors and/or metallized holes for interlayer connections are printed on several damp ceramic films using current-conducting paste, then damp ceramic films are stacked one onto other and burned. Current-conducting paste used for manufacturing printed conductors and making metallized holes incorporates wax and is

free from volatile solvents which makes it possible to dispense with drying damp ceramic films thereby reducing production period. Films may be stacked and burned immediately after printing conductors and making metallized holes. Shrinkage of printed conductors and damp ceramic films prior to burning is eliminated thereby preventing distortions of precision structures of printed conductors and damp films. EFFECT: enhanced precision of substrate manufacture. 2 cl

RU 2 185 683 C2

RU 2 185 683 C2

Уровень техники

Изобретение относится к способу изготовления керамической многослойной подложки согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения.

Способ изготовления керамической многослойной подложки известен, например, из DE 4309005. В этом способе пленки из сырой керамики, т.е. гибкие, необожженные керамические пленки в необработанном сыром состоянии снабжают печатными проводниками и металлизированными отверстиями для межслойных соединений. С этой целью в сырых керамических пленках сначала пробивают отверстия для межслойных соединений. Затем на керамические пленки токопроводящей пастой наносят проводники методом трафаретной печати. Предварительно пробитые отверстия для межслойных соединений заполняют токопроводящей пастой либо при печатании проводников, либо во время проведения отдельного процесса печатания перед нанесением печатных проводников. Этот способ применяется также для изготовления НТОК-подложек (получаемая низкотемпературным совместным обжигом керамика), отличающихся от остальных керамических многослойных подложек тем, что применяют керамические пленки, которые можно подвергать обжигу уже при температурах ниже 900°C. Такие низкие температуры спекания позволяют применять при изготовлении печатных проводников недорогие токопроводящие пасты. После нанесения печати на керамические пленки последние сушат и набирают в пакет. Затем полученный таким образом пакет ламинируют и в завершение обжигают.

Токопроводящие пасты, применяемые в известных из уровня техники способах изготовления керамических многослойных подложек, содержат органический легколетучий растворитель, который частично диффундирует в сырые керамические пленки. Такими растворителями являются, например, спирты или терпинеолы. После печатания проводников, соответственно металлизации сквозных отверстий, и перед набором в пакет и обжигом сырых керамических пленок последние должны быть высушены в соответствующем сушильном аппарате, поскольку наносимая на керамические пленки токопроводящая паста не может быть введена обжигом в пленки в невысушенном состоянии из-за опасности того, что спонтанное испарение содержащегося в токопроводящей пасте растворителя при высоких температурах обжига керамических пленок приведет к образованию трещин и пузырей в керамических многослойных подложках. При этом наиболее существенный недостаток заключается в том, что процесс сушки сырых керамических пленок связан с достаточно дорогостоящим прерыванием технологического процесса изготовления подложек. Отдельные керамические пленки сушат при слегка повышенных температурах до тех пор, пока не испарится подавляющая часть растворителя. Кроме того, при испарении растворителя из токопроводящей пасты и при испарении растворителя, диффундировавшего в керамические пленки, происходит нежелательная усадка печатных проводников и керамических пленок.

Поскольку не все керамические пленки дают в точности одинаковую усадку, на сырых керамических пленках могут возникать искажения структуры печатных проводников. При наборе керамических пленок в пакеты после сушки могут иметь место смещения и сдвиги между печатными проводниками и металлизированными отверстиями двух расположенных одна над другой керамических пленок, которые могут частично или полностью нарушить осуществление электрического контакта в заданных местах. Полученная после обжига многослойная подложка становится вследствие этого непригодной для использования.

Краткое описание изобретения

Существенное преимущество предлагаемого согласно изобретению способа с отличительными признаками главного пункта формулы изобретения по сравнению с известным способом заключается в том, что сырые керамические пленки не требуют сушки перед их набором в пакет. Благодаря применению токопроводящей пасты, содержащей в качестве печатной основы воск и не содержащей легколетучих растворителей, отпадает связанная с определенными затратами времени стадия сушки сырых керамических пленок. Пленки можно набирать в пакет и подвергать обжигу непосредственно после печатания проводников и получения металлизированных отверстий. Поскольку не требуется времени на сушку, процесс изготовления керамических многослойных подложек может быть значительно ускорен. Кроме того, большим преимуществом является устранение усадки печатных проводников и сырых керамических пленок перед обжигом. Тем самым исключается искажение прецизионных структур печатных проводников на сырых керамических пленках. При наборе в пакет и обжиге керамических пленок обеспечивается также образование в заданных местах электрических контактов между печатными проводниками и межслойными соединениями двух расположенных одна на другой керамических пленок. В конечном итоге точность изготовления керамической многослойной подложки благодаря этому существенно повышается.

Описание примера выполнения

Для изготовления керамической многослойной подложки применяют необожженные сырые керамические пленки. Эти сырые керамические пленки состоят из керамических частиц, неорганического связующего и органического связующего. Материалы, пригодные для этих компонентов, описаны, например, в патенте US 5085720. Сырые керамические пленки имеют гибкую структуру и хорошо поддаются обработке. Так, например, пробивка отверстий для межслойных соединений в этой фазе изготовления подложки является легко осуществимой операцией. После выполнения в керамических пленках сквозных отверстий последние за одну стадию проведения процесса печатания заполняют токопроводящей пастой. На последующей стадии процесса печатания на керамические пленки наносят печатные проводники. При печатании в качестве печатной основы применяют токопроводящую пасту, которая не

содержит никаких легколетучих растворителей. Токопроводность пасты обеспечивается наличием большого количества мелких частиц металла, например, частиц серебра с размером от 0,5 мкм до 10 мкм. В качестве печатной основы токопроводящая паста содержит состоящий из органических соединений воск, который при температуре ниже температурного интервала приблизительно от 40 до 70°C находится в состоянии от твердого до пластичного, а выше этого температурного интервала, не разлагаясь, переходит в жидкотекучее состояние. Наиболее пригодными для этой цели являются токопроводящие пасты с воском, который при температуре приблизительно от 60 до 70°C переходит в жидкое состояние. При изготовлении печатных проводников и металлизированных отверстий на сырых керамических пленках токопроводящую пасту нагревают до температуры выше 70°C, благодаря чему паста становится пригодной для печати и имеет необходимые для процесса печатания реологические свойства. Пасты такого типа в настоящее время имеются на рынке, например, пасты под названием ENVIROTHERM для других целей применения. Поскольку печатная паста не содержит никакого легколетучего растворителя, отсутствует также диффузия растворителя в сырые керамические пленки в процессе печатания. Отпадает, следовательно, необходимость в сопровождаемой усадкой сушке керамических пленок, при которой легколетучие растворители испаряются из токопроводящей пасты и керамических пленок. После печатания проводников воск застывает в токопроводящей пасте в течение короткого времени охлаждения, благодаря чему положение и размеры печатных проводников фиксируются на сырых керамических пленках. После этого сырые керамические пленки без сушки можно набирать в пакет с точным соблюдением ориентации.

Поскольку нанесенный с высокой точностью на сырые керамические пленки проводящий рисунок застывает

непосредственно после охлаждения токопроводящей пасты, дополнительные меры по стабилизации с целью исключить искажения или деформацию проводящего рисунка не требуются. Полученный таким образом пакет ламинируют и в заключение обжигают в печи. При обжиге органические компоненты сырых керамических пленок сгорают без остатка. В итоге при спекании образуется собственно керамическая подложка, причем органическое связующее служит в качестве матрицы, посредством которой керамические частицы связываются друг с другом. Одновременно происходит пиролиз и улетучивание из пакета через пористую керамику органического воска, содержащегося в токопроводящей пасте нанесенных печатных проводников и металлизированных отверстий. При этом содержащиеся в пасте металлические частицы связываются друг с другом, образуя электропроводящее соединение и формируя предусмотренный в нескольких слоях многослойной подложки проводящий рисунок из электрически соединенных проводников и межслойных соединений.

Формула изобретения:

1. Способ изготовления керамической многослойной подложки, в частности подложки, получаемой низкотемпературным совместным обжигом керамики, в котором путем печатания на несколько сырых керамических пленок с применением токопроводящей пасты наносят печатные проводники и/или получают металлизированные отверстия для межслойных соединений, а затем сырые керамические пленки набирают в пакет, укладывая их одна на другую, и подвергают обжигу, отличающийся тем, что для изготовления печатных проводников и получения металлизированных отверстий применяют токопроводящую пасту, содержащую воск и не содержащую легколетучих растворителей.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что токопроводящая паста содержит воск, который при температуре приблизительно от 60 до 70°C переходит в жидкое состояние.