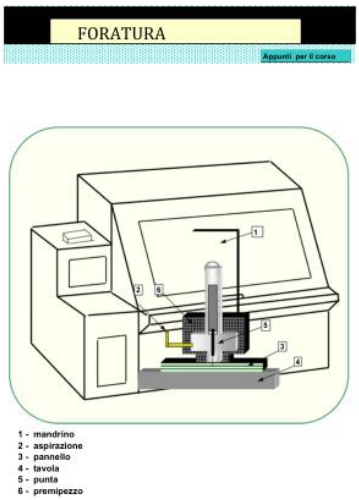
Guía del proceso de taladrado de PCB

Edición técnica traducida a partir de la guía italiana original. Se conservan los valores técnicos, las fórmulas y las denominaciones de producto.

Página 1

1 - husillo 2 - succión 3 - panel 4 - cuadro 5 - propina 6 - prima Gastos de curso FORCE 1 3 4 5 62

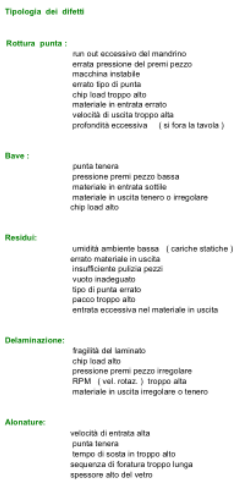
Página original en italiano



Página 2

Tipo de defectos Punto de giro: husillo excesivo presión incorrecta de la pieza del premio máquina inestable Tipo incorrecto de punta carga de chip demasiado alto material incorrecto velocidad de salida demasiado alta profundidad excesiva (la tabla se perfora) Bave: propina presión presiona baja material en la entrada fina material de salida suave o irregular carga de chip alto Residuos: baja humedad ambiente (cargas estáticas) material de salida incorrecto insuficientes piezas de limpieza vacío insuficiente Tipo de punta incorrecto paquete demasiado alto entrada excesiva en el material saliente Delamination: fragilidad de laminado carga de chip alto Presión prensa irregular RPM (vel. Rotaaz.) demasiado alto material de salida irregular o suave Alonature: alta velocidad de entrada propina parar el tiempo en demasiado alto secuencia de perforación demasiado larga espesor alto de vidrio

Página original en italiano



Tipologia dei difetti

Rottura punta :
run out eccessivo del mandrino
errata pressione del premi pezzo
macchina instabile
errato tipo di punta
chip load troppo alto
materiale in entrata errato
velocità di uscita troppo alta
profondità eccessiva (si fora la tavola)

Bave :
punta tenera
pressione premi pezzo bassa
materiale in entrata sottile
materiale in uscita tenero o irregolare
chip load alto

Residui:
umidità ambiente bassa (cariche statiche)
errato materiale in uscita
insufficiente pulizia pezzi
vuoto inadeguato
tipo di punta errato
passo troppo alto
entrata eccessiva nel materiale in uscita

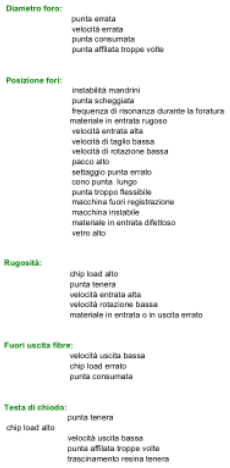
Delaminazione:
fragilità del laminato
chip load alto
pressione premi pezzo irregolare
RPM (vel. rotaz.) troppo alta
materiale in uscita irregolare o tenero

Alonature:
velocità di entrata alta
punta tenera
tempo di sosta in troppo alto
sequenza di foratura troppo lunga
spessore alto del vetro

Página 3

Diámetro del agujero: punta incorrecta velocidad incorrecta propina consumida punta aguda demasiadas veces Posición de los agujeros: inestabilidad de los husillos punta de pino frecuencia de resonancia durante la perforación material entrante arrugado alta velocidad de entrada baja velocidad de corte velocidad de rotación baja paquete alto error tip set cone punta larga punta demasiado flexible máquina fuera del registro máquina inestable material de entrada defectuoso vidrio Rugosidad: carga de chip alto propina alta velocidad de entrada velocidad de rotación baja material entrante o saliente De fibra: Velocidad de salida baja carga de chip equivocado propina consumida Cabeza de uñas: propina carga de chip alto Velocidad de salida baja punta aguda demasiadas veces arrastre de resina suave

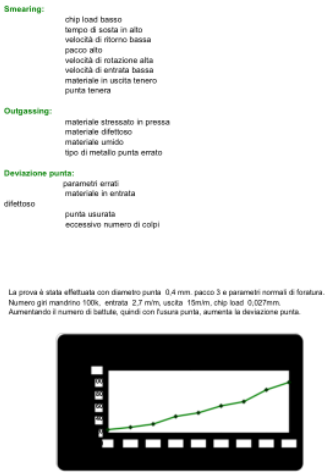
Página original en italiano



Página 4

punto de desviación 0 20 40 60 80 100 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 Smearing: carga baja de chip tiempo de parada alto baja velocidad de retorno paquete alto alta velocidad de rotación baja velocidad de entrada material de salida suave propina Exagerando: material estresado en prensa material defectuoso material mojado Tipo de metal punta incorrecta Point Deviation: Parámetros incorrectos material de entrada defectuoso punta usada número excesivo de visitas La prueba se realizó con punta de diámetro 0.4 mm. paquete 3 y parámetros de perforación normales. Número de husillo 100k, entrada 2.7 m/m, salida 15m/m, carga de chip 0.027mm. Al aumentar el número de chistes, luego con el desgaste de puntos, aumenta la desviación de puntos.

Página original en italiano



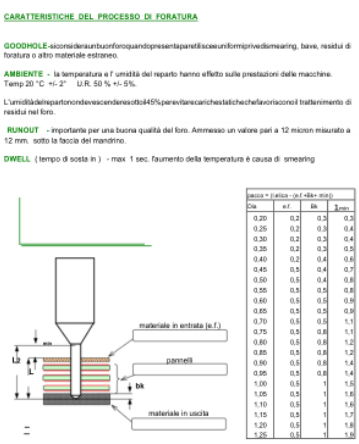
Página 5

paquete = (por ejemplo +Bk+

min) Dia e.f. Bk l min 0.20 0,25 0,3 0,4 0,30 0,3 0,4 0,355 0,40 0,24 0,6 0,45 0,5 0,4 0,7 0,5 0,4 0,8 0,5 0,5 0,8 0,60 0,5 0,9 0,65 0,5 0,9 0,70 0,5 1,1 0,75 0,8 1,1 0,80 0,8 1,2 0,85 0,8 1,2 0,90 0,58 1,4 0,95 0,8 1,4 1,00 0,5 1 1,5 1,05 0,5 1 1,6 1,10 0,5 1 1,6 1,15 0,5 1 7 1,20 0,5 1 1,8 1,25 0,5 1 9 CARACTERISTICAS DEL PROCESO FUERCA BUENO HOLO - se considera un buen agujero cuando presenta paredes suaves y uniformes sin mancha, residuos de perforación u otro material extranjero. MEDIO AMBIENTE - la temperatura y humedad del departamento tienen efecto en el rendimiento de las máquinas. Temperatura 20 °C +/- 2 ° R. 50 % +/- 5%. La humedad del departamento no debe caer por debajo del 45 % para evitar cargos estáticos que favorezcan el Detención de residuos en el agujero. RUN OUT - importante para la buena calidad del agujero. Permitido un valor de 12 micrones medidos a 12 mm. bajo la cara del husillo. DWELL (tiempo de parada en) - max 1 sec. aumento de temperatura es causa de adelgazamiento L2 = longitud de flauta L = altura de perforación L = 75 x L2 material entrante (e.f.) Paneles producción de material L L

min b

Página original en italiano



Página 6

VELOCITY OF USE - max 25 m/m para diámetros superiores a ,60 mm. debajo de este valor recomendado valores inferiores para prevenir las roturas de punta. Aceleración constante y sin shock en el momento del regreso son importantes para pequeños diámetros. Alta velocidad de salida puede causar roturas debido a la alta fricción de la herramienta contra la paredes de agujero. Para diámetros inferiores a ,6 mm, la velocidad de salida debe reducirse para evitar roturas. AVANCEMENT es la profundidad de la penetración en mm de la punta en el material. S = vel. entrada (metros / min) x 1000 / N giros de husillo Avance y velocidad de corte son decisivos para la perforación de calidad como calor producido durante la perforación es un factor decisivo. Alto avanzado = tiempos de perforación reducidos. Recomendado 6 - 9 % del diámetro de la herramienta. En cualquier caso, menos de 0.35 mm. la herramienta se recalentaría. Para la perforación micro es preferible el sistema paso/paso. VELOCIDAD DE TAGLIO - es el camino cubierto por un ángulo de corte en la unidad de tiempo (metros / minuto).(preferible en cualquier caso menos o igual 200 metros / min) Velocidad de corte CS = RPM * Pi * Dia / 1000 RPM = sin vueltas de husillo Pi = 3,141 Dia = Diámetro punto en mm Baja velocidad de corte = reducción de la fricción de la punta en el material (bajo calor) Un método rápido para comprobar si la velocidad de corte es excesivamente alta es para controlar el ángulo de corte de punta después del uso. Un redondeo excesivo del borde significa una velocidad demasiado alta. MANDRINO VELOCity (RPM) velocidad de corte (metros/min) *1000 / diámetro de punta (mm) *3,141 ENTRATA (mm/min) sin vueltas * carga de chip (mm /rev) / 1000 CHIP LOAD (micron por spin) Velocidad de entrada (mm) x 1000 / N. giros de husillo

Página original en italiano



VELOCITÀ'DIUSCITA-max25m/mperdiametrilioltre,60mm.aldisottodiquestovaloresono consigliati valori più bassi per prevenire le rotture punta.
Accelerazionecostantenessunascossanelmomentodelritorno sonoimportantiper piccoli diametri.
Unaaltavelocitàdiuscitapuòcausarerotturesecausadell'attofrizionamentodell'utensilecontrole pareti del foro.
Per diametri inferiori a ,6 mm. la velocità di uscita va ridotta per evitare rotture.

AVANZAMENTO è la profondità di penetrazione in millimetri della punta nel materiale.

S = vel. entrata (metri / min) x 1000 / N. giri mandrino

L'avanzamentoelavelocitàditagliosonodeterminantiperunaforaturadiqualitàinquantoilcalore prodotto durante la foratura è un fattore decisivo.
Avanzamento alto = riduzione tempi di foratura.
Consigliato un avanzamento pari al 6 - 9 % del diametro dell' utensile. In ogni caso sotto i 0,35 mm. l' utensile si surriscalderebbe eccessivamente. Per micro foratura è preferibile il sistema passo / passo.

VELOCITA' DI TAGLIO - è il percorso coperto da un angolo di taglio nella unità di tempo (metri / minuto).(**preferibile in ogni caso minore o eguale 200 metri / min)**

Cutting speed CS = RPM * PI * Dia / 1000

RPM = N. giri mandrino
PI = 3,141
Dia = Diametro punta in millimetri

velocità di taglio bassa = riduzione del frizionamento della punta nel materiale (riduzione del calore) Un metodo rapido per verificare se la velocitàdi taglioè eccessivamenteelevata consistenel controllare l' angolo di taglio della punta dopo l' uso.
Un arrotondamento eccessivo dello spigolo significa una velocità troppo alta.

VELOCITA' MANDRINO (N. giri)

_ velocità di taglio (metri/min) *1000 / diametro punta (mm) *3,141

VELOCITA' ENTRATA (mm/min)

_ n. giri * chip load (mm /rev) / 1000

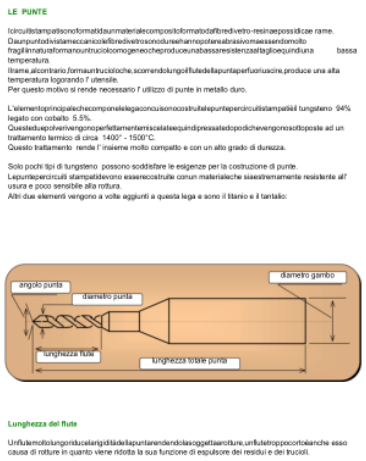
CHIP LOAD (micron per giro)

Velocità di entrata (millimetri) x 1000 / N. giri mandrino

Página 7

THE Los circuitos impresos están formados por un material compuesto de fibras epoxi y de vidrio Policía. Desde un punto de vista mecánico las fibras de vidrio son duras y tienen poder abrasivo pero son muy frágil en la naturaleza forma una partícula homogénea que produce una baja resistencia al corte y por lo tanto una baja temperatura. El cobre, por el contrario, forma un trecile que, fluyendo a lo largo de la flauta de la punta para escapar, produce una alta temperatura por el logo de la herramienta. Por esta razón es necesario utilizar puntas de metal duro. El elemento principal que compone las aleaciones con las que se construyen las puntas para los circuitos impresos es el 94% aleación de tungsteno con cobalto 5,5%. Estos dos polvos son perfectamente mezclados y luego presionados después de lo cual son sometidos a un tratamiento térmico de aproximadamente 1400° - 1500°C. Este tratamiento hace que el conjunto sea muy compacto y con un alto grado de dureza. Sólo unos pocos tipos de tungsteno pueden cumplir los requisitos para la perforación. Los consejos de circuito impreso deben construirse con un material extremadamente duradero para usar y no sensible a la rotura. A veces se añaden otros dos elementos a esta aleación y son titanio y tantalio: ángulo punta de diámetro longitud de la flauta longitud total de la punta diámetro Longitud de la flauta Una flauta muy larga reduce la rigidez de la punta haciéndolo sujeto a rotura, una flauta demasiado corta También causa interrupciones ya que se reduce su función de expulsar residuos y chips.

Página original en italiano



LE PUNTE

I circuiti stampati sono formati da un materiale composito formato dall'fibra di vetro-resina epossidica e rame.
Da un punto di vista meccanico le fibre di vetro sono dure hanno potere abrasivo ma essendo molto fragili in natura formano trucioli che non generano calore che produce una bassa temperatura.
Il rame, al contrario, forma un truciolo che, scorrendo lungo il filo della punta per fuoriuscire, produce una alta temperatura logorando l' utensile.
Per questo motivo si rende necessario l' utilizzo di punte in metallo duro.

L'elemento principale che compone le leghe con cui sono costruite le punte per circuiti stampati è il tungsteno 94% legato con cobalto 5,5%.
Questi due polveri vengono perfettamente miscelate e poi compresse e dopo che vengono sottoposte ad un trattamento termico di circa 1400° - 1500°C.
Questo trattamento rende l' insieme molto compatto e con un alto grado di durezza.

Solo pochi tipi di tungsteno possono soddisfare le esigenze per la costruzione di punte.
Le punte per circuiti stampati devono essere costruite con materiale che sia estremamente resistente all' usura e poco sensibile alla rottura.
Altri due elementi vengono a volte aggiunti a questa lega e sono il titanio e il tantalio:

Lunghezza del flute

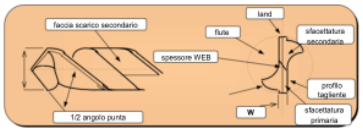
Un flute molto lungo riduce la rigidità della punta rendendola soggetta a rotture, un flute troppo corto è anche esso causa di rotture in quanto viene ridotta la sua funzione di espulsore dei residui e dei trucioli.

Página 8

1/2 ángulo punta Eliminación Segundo Espesor de la WEB perfil borde de corte Eliminación primaria W flauta tierra cara secundaria de descarga El espesor de los troncos será más alto cuanto menor sea el ángulo de la punta. En el mismo ángulo los troncos aumentan en espesor con el aumento del diámetro de la punta, por lo tanto un aumento en el ángulo es necesario para impulsar la salida residuos. Ángulo de punto El ángulo de la punta afectará la expulsión del chip. a - al mismo ritmo de entrada, con un pequeño ángulo tendrá una disminución de la fuerza de corte, pero Aumentará la torsión, con un ángulo amplio aumentará la fuerza de corte pero disminuirá la torsión. (V1) V2 , H1 Así que la resistencia al corte es más pequeña con esquinas más grandes. (R1 Identificar R2)

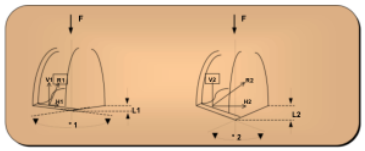
F 1 L H1 R1V1 F 2 L H R2V2

Página original en italiano



Angolo della punta

L'angolo della punta andrà ad influenzare l'espulsione del truciolo.
a -a parità di velocità di entrata, con un angolo piccolo si avrà una diminuzione della forza di taglio, ma aumenterà latorsione,conunangololargoaumenterà laforzaditaglioma diminuirà latorsione. (V1> V2 , H1 <H2)
Quindi la resistenza al taglio è più piccola con angoli più grandi. (R1 < R2)

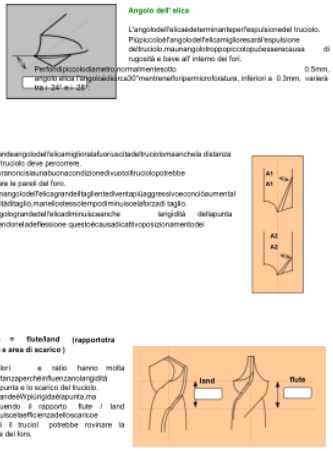


Lo spessore delle bave sarà più alto più piccolo è l'angolo della punta.
Aparitàdiangololabaveaumentanodispessoreconl'aumentodeldiametrodellapunta,quindi all'aumentaredeldiametrosirendenecessariounaumentodell'angoloperfavorireinoltrelafuoriuscita dei residui.

Página 9

Ángulo de la hélice El ángulo de la hélice es decisivo para la expulsión de la Castaña. Cuanto menor sea el ángulo de la mejor hélice será la expulsión del trucile, pero una esquina demasiado pequeña puede ser causa de rugosidad y bahía dentro de los agujeros. Para pequeños agujeros de diámetro, normalmente por debajo de 0,5 mm, el ángulo es de unos 30° mientras que en los agujeros para la perforación micro, debajo de 0.3mm, variará entre 24° y 28°: Ratio = flauta / tierra hélice y área de escape) W y valores de ratio tienen mucho importancia porque influyen en la rigidez de la punta y la descarga del chip. Cuanto mayor sea el W más rígido la punta, pero disminución de la relación entre la gripe y la tierra disminución de la eficiencia del agotamiento y así que el truco podría arruinar muro de agujeros. ángulo Un gran ángulo de la hélice mejora el escape del chip pero también el distancia el trucile debe viajar. Si no hay buen vacío, el chip puede arruinar las paredes del agujero. Con un gran ángulo de la hélice el borde de corte se vuelve más agresivo y con esto aumenta la calidad del corte, pero al mismo tiempo disminuye la fuerza Corta. Un gran ángulo de la hélice también disminuye la rigidez de la punta favoreciendo la deflexión . esta es causa de mala posición de agujeros. A A. A A. land flute

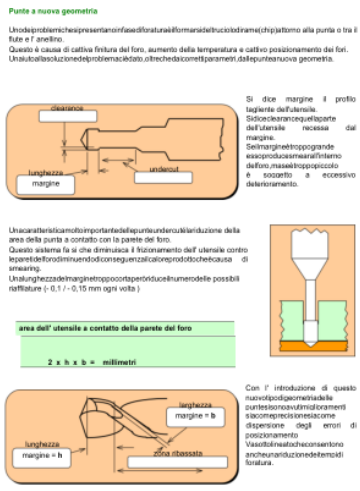
Página original en italiano



Página 10

Nuevas puntas de geometría Uno de los problemas que surgen en la fase de perforación es la formación de chip de cobre (chip) a la punta o entre la flauta y el anillo. Esto se debe a la baja terminación del agujero, el aumento de temperatura y la mala posición del agujero. Una ayuda a la solución del problema se da, además de los parámetros correctos, de los consejos a nuevos geometría. Una característica muy importante de los consejos inferiores es la reducción de la zona del punto en contacto con la pared del agujero. Este sistema reduce la fricción de la herramienta contra las paredes del agujero disminuyendo así el calor producido que es Causa de la confusión. Longitud del margen demasiado corta sin embargo reduce el número de (- 0,1 / - 0,15 mm cada vez) Con la introducción de esto nuevo tipo de geometría consejos que tenías mejoras tanto como precisión y Dispersión de errores posición Debe subrayarse que permiten también una reducción de los tiempos perforación. autorización Duración margen Entendido área baja Duración márgenes = h ancho margen = b pared agujero contacto herramienta área 2 h x b = mm El perfil dice margen herramienta de corte. Esa parte es la autorización. de la herramienta recesada margen. Si el margen es demasiado grande produce manchas dentro del agujero, pero si es demasiado pequeño está sujeto a excesos deterioro.

Página original en italiano

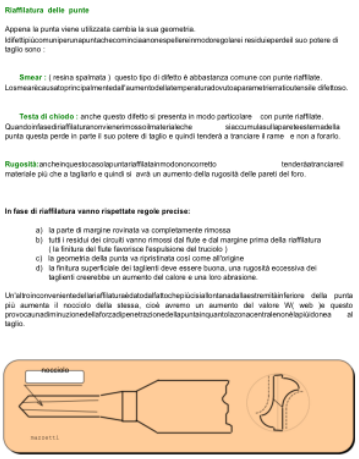


Página 11

Loco Afilado de los consejos Tan pronto como se utiliza la punta, cambia su geometría. Los defectos más comunes para una punta que comienza a no expulsar de forma regular los residuos y pierde sus poder de corte son:

Este tipo de defecto es bastante común con puntas afiladas. El smear es causado principalmente por el aumento de la temperatura debido a parámetros incorrectos o de herramientas defectuoso. Cabeza de uñas : también este defecto ocurre de una manera particular con consejos re-afijados. Cuando el material se acumula en la pared exterior de la fase de reajuste no se elimina apunta esto parcialmente pierde su poder de corte y por lo tanto tenderá a tirar el cobre y no a perforarlo. Rugosidad : incluso en este caso la punta reafiliada incorrectamente tendra a tirar de la material más que cortarlo y por lo tanto tendrá un aumento de la rugosidad de las paredes del agujero. Las reglas precisas deben ser respetadas en la fase de reafiliación: a) la parte del margen arruinada se elimina completamente b) Todos los residuos de circuito deben eliminarse de la flauta y el margen antes de volver a abrirse (el acabado de la flauta promueve la expulsión del chip) c) la geometría de la punta debe ser restaurada, así como en el origen d) el acabado superficial de las tablas de corte debe ser buena, la rugosidad excesiva de las tablas de corte agudo crearía un aumento de calor y su abrasión. Otro inconveniente de afilar es el hecho de que cuanto más te alejas del extremo inferior de la punta más aumenta el núcleo de la misma, es decir, tendremos un aumento del valor W (web) y esto causa una disminución de la fuerza de penetración de la punta ya que el área central no es el más adecuado para el corte. avellanas

Página original en italiano



Riaffilatura delle punte

Appena la punta viene utilizzata cambia la sua geometria.
Idifettipiùcomunipernunapuntachecominciaanonespellereinmodonegolarei residuieperdeil suo potere di taglio sono :

Smear : [resina spalmata) questo tipo di difetto è abbastanza comune con punte riaffilate.
Losmearècausatoprincipalmentedall'aumentodellatemperaturadovutoaparametrierratioutensile difettoso.

Testa di chiodo : anche questo difetto si presenta in modo particolare con punte riaffilate.
Quandoinfasedriaffilaturancerviene rimossoilmaterialeche staccumulasullapareteesternadella punta questa perde in parte il suo potere di taglio e quindi tenderà a tranciare il rame e non a forarlo.

Rugosità:ancheinquestocasolapuntariaffilatainmodononcorretto tenderàatranciarerel materiale più che a tagliarlo e quindi si avrà un aumento della rugosità delle pareti del foro.

In fase di riaffilatura vanno rispettate regole precise:

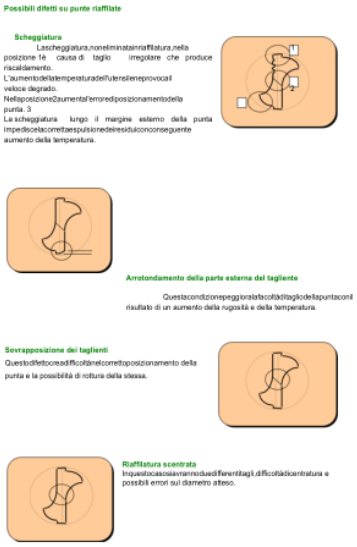
a) la parte di margine rovinata va completamente rimossa
b) tutti i residui dei circuiti vanno rimossi dal flute e dal margine prima della riaffilatura (la finitura del flute favorisce l'espulsione del truciolo)
c) la geometria della punta va ripristinata così come all'origine
d) la finitura superficiale dei taglienti deve essere buona, una rugosità eccessiva dei taglienti creerebbe un aumento del calore e una loro abrasione.

Un'altroinconvenientedellariaffilaturaèdatodalfattochepiùciallontanadallaestremitàinferiore della punta più aumenta il nocciolo della stessa, cioè avremo un aumento del valore W(web)e questo provocaunadiminuzionedellaforzadipenetrazionedellapuntainquantolazonacentralenonèlapiùidonea al taglio.

Página 12

1 2 3 Reconstituido En este caso tendrás dos cortes diferentes, dificultad para centrarte y posibles errores en el diámetro esperado. Posibles defectos en consejos re-afiliados Screening El chipping, no eliminado en recortar, en posición 1 es causa de corte irregular que produce calefacción. El aumento de la temperatura de la herramienta causa el degradación rápida. En la posición 2 aumenta el error de posicionamiento Tip. El aguijón a lo largo del borde exterior de la punta impide la correcta expulsión de los residuos resultantes aumentar la temperatura. Redondeo del borde de corte Esta afección empeora la facultad de corte de punta con la resultado de un aumento de la rugosidad y la temperatura. Superposición de los bordes de corte Este defecto crea dificultad en el posicionamiento correcto de la punta y la posibilidad de romper la misma.

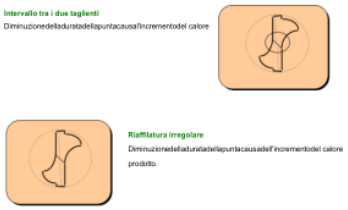
Página original en italiano



Página 13

Afilado desigual Disminuir la duración de la punta debido al aumento del calor producido. Rango entre los dos bordes de corte Disminución de la duración de la punta provoca el aumento del calor

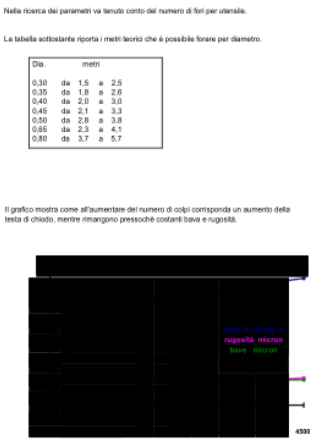
Página original en italiano



Página 14

500 20 12 1.000 1500 45 12 2000 52 13 2500 58 13 10 3000 59 3500 61 13 12 4000 63 13 13 4500 65 14 13 cabeza de uñas % rugosidad de micrones micrones 0 10 20 30 40 50 60 70 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 En la búsqueda de parámetros debe tenerse en cuenta el número de agujeros por herramienta. La tabla de abajo muestra los metros teóricos que puede perforar por diámetro. Dia. metros 0,30 de 1,5 a 2,5 0,35 de 1,8 a 2,6 0,40 de 2.0 a 3,0 0,45 de 2.1 a 3,3 0,50 de 2,8 a 3,8 0,65 de 2,3 a 4,1 0,80 de 3,7 a 5,7 El gráfico muestra cómo aumenta el número de golpes cabeza de uñas, mientras que permanecen casi constantes de mordedura y rugosidad.

Página original en italiano



Nella ricerca dei parametri va tenuto conto del numero di fori per utensile.

La tabella sottostante riporta i metri teorici che è possibile forare per diametro.

Dia.		metri		
0,30	da	1,5	a	2,5
0,35	da	1,8	a	2,6
0,40	da	2,0	a	3,0
0,45	da	2,1	a	3,3
0,50	da	2,8	a	3,8
0,65	da	2,3	a	4,1
0,80	da	3,7	a	5,7

Il grafico mostra come all'aumentare del numero di colpi corrisponda un aumento della testa di chiodo, mentre rimangono pressoché costanti bava e rugosità.

Página 15

Cálculo de parámetros para circuitos multicapa Es indispensable, para una buena perforación, la búsqueda de parámetros justos. carga de chip alto Punto de ruptura soltero Delegación cabeza de clavo rugosidad carga baja de chip smearing velocidad de salida alta Punto de ruptura velocidad baja salida derrame de fibra cabeza de clavo smearing entrada de veloc alta alonature agujeros de posición rugosidad velo de baja entrada smearing diámetro de la herramienta en mm c / l carga de chip velocidad de salida en metros / minuto velocidad de entrada en metros / minuto corte velocidad de corte en metros / minuto número de husillo (x 1000)

Página original en italiano



Calcolo dei parametri per circuiti multistrato

E' indispensabile, per una buona foratura, la ricerca di giusti parametri.

chip load alto
- rottura punta
- bave
- delaminazione
- testa di chiodo
- rugosità

chip load basso
- smearing

veloc uscita alta
- rottura punta

veloc uscita bassa
- fuoriuscita fibre
- testa di chiodo
- smearing

veloc entrata alta
- alonature
- posizione fori
- rugosità

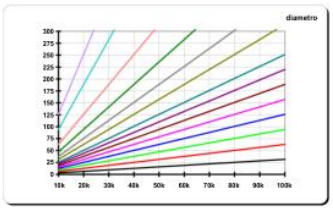
veloc entrata bassa
- smearing

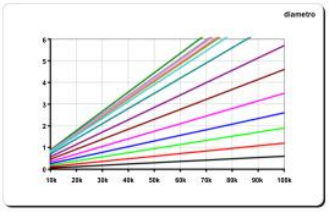
diametro diametro utensile in millimetri
c / l chip load
uscita velocità d' uscita in metri / minuto
entrata velocità d' entrata in metri / minuto
taglio velocità di taglio in metri / minuto
giri numero di giri del mandrino (x 1000)

Página 16

diámetro 0 25 50 75 100 125 150 175 200 2 250 275 300 10k 20k 30k 40k 50k 70k 80k 90k 100k diámetro 0 1 2 3 4 5 6 10k 20k 30k 40k 50k 70k 80k 90k 100k

Página original en italiano

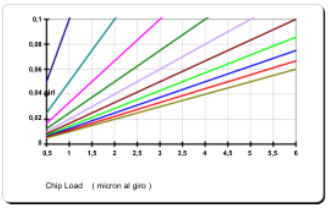


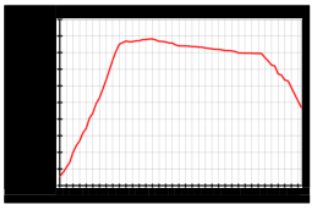


Página 17

Carga de Chip (micron por vuelta) Date la vuelta 0 0,02 0,04 0,06 0,08 0 0,5 1 1,5 2 2,5 3,5 4 5 5,5 6 10.000 dólares 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,06 0,07 0,08 0,09 0.10 0 0.2 0 0,4 0 0,6 0,7 0,8 0,9 1.0 1.1 1.2 1.3. 1,4 1.5. 1.6 1,7 1.8 1 9 2,0 2,1 2. 2,3 2,4 2.5 2,6 2,7 2,8 2.9 3.0 3,4 3,85 4,2 4.6 5,0 5.4 5.8

Página original en italiano

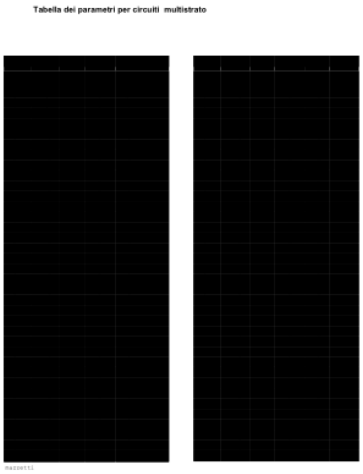




Página 18

Tabla de parámetros de circuito multicapa corte dia K vuelta entrada C / L salida corte dia K vuelta entrada C / L salida 0.10 31,2 100 0,6 5,5 5,95 150,0 25 2,1 84,0 25 0,15 47,0 100 0,8 7,9 7 2,00 155,0 25 2,1 84,0 25 0,20 62,5 100 1,1 11,0 9 2,05 160,0 25 2,1 83,9 25 0,25 78,5 100 1,4 14,0 10 2,10 160,0 25 2,1 83,6 25 0,30 94,0 100 2,0 20,0 13 2,15 165,0 25 2,1 83,6 25 0,35 109,5 100 2,4 24,0 13 2,20 170,0 25 2,1 83,3 25 0,40 125.5 100 2,7 26,9 15 2,25 170,0 25 2,1 83,3 25 141,0 100 3,2 31,7 15 2,30 175,0 25 2,1 82,8 25 0,50 148,0 95 3,3 34,5 20 2,35 180,0 25 2,1 82,5 25 0,55 150,0 87 3,5 40,7 20 2,40 185,0 25 2,1 82,3 25 0,60 150,0 80 3,5 43 6 20 2,45 190,0 25 2,1 82,0 25 0,65 150,0 74 3,7 49,4 25 2,50 195,0 25 2.0 81,9 25 0,70 150,0 69 3,6 52,7 25 2,55 200,0 25 2,0 81,6 25 0,75 150,0 64 3,7 58,0 25 2,60 200,0 25 2.0 81,2 25 0,80 150,0 60 3,8 63,5 25 2,65 205,0 25 2,0 81,2 25 0,85 150,0 57 4,0 69,5 25 2,70 205,0 25 2,0 81,0 25 0,90 150,0 54 4,1 75,6 25 2,75 210,0 25 2,0 80,6 25 0,95 150,0 51 4,1 80,9 25 2,80 215,0 25 2.0 79,8 25 1,00 150,0 48 4,1 85,0 25 2,85 220,0 25 2.0 79,8 25 1,05 150,0 46,0 86,0 25 2,90 225,0 25 2,0 79,7 25 1,10 150,0 44 3,8 86,9 25 2,95 230,0 25 2,0 79,7 25 1,15 150,0 42,6 86,5 25 3,00 235,0 25 2,0 79,6 25 1,20 150,0 40,5 86,6 25 3,20 245,0 25 2,0 79,5 25 1,25 150,0 39 3,4 87,0 25 3,40 260,0 25 2.0 79,5 25 1,30 150,0 37 3,2 87,1 25 3,60 280,0 25 2,0 79,4 25 1,35 150,0 36 3,2 87,8 25 3,80 290,0 25 1,9 77,0 25 1,40 150,0 35 3,1 87,8 25 4,00 310,0 25 1,9 75,0 25 1,45 150,0 33 2,9 88,2 25 4,20 325,0 25 1,8 72,5 25 1,50 150,0 32 2,8 88,2 25 4,40 335,0 25 1,8 71,9 25 1,55 150,0 31 2,7 87,6 25 4,60 350,0 25 1,7 67,2 25 1,60 150,0 30 2,6 86,8 25 4,80 365,0 25 1,7 66,5 25 1,65 150,0 29 2,5 86,7 25 5,00 380,0 25 1,6 63,5 25 1,70 150,0 29 2,5 86,4 25 5,20 395,0 25 1,6 63,0 25 1,75 150,0 28 2,4 85,8 25 5,40 410,0 25 1,5 59,0 25 1,80 150,0 27 2,3 85,8 25 5,60 425,0 25 1,4 55,0 25 1,85 150,0 26 2,2 84,6 25 5,80 440,0 25 1.3 51,0 25 1,90 150,0 26 2,2 84,1 25 6,00 455,0 25 1,2 47,0 25 Loco

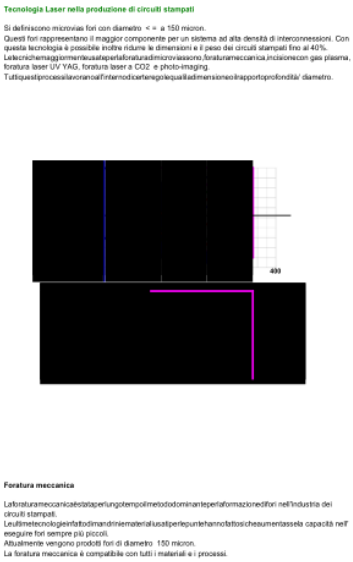
Página original en italiano



Página 19

0 100 200 300 400 UV YAG Ingeniería mecánica foto-via CO2 plasma Tecnología láser en la producción de tableros de circuito impreso Los agujeros de las microvias se definen con diámetro 0 = 150 micrones. Estos agujeros son el componente más grande para un sistema de interconexiones de alta densidad. Con esta tecnología también es posible reducir el tamaño y el peso de los circuitos impresos hasta un 40%. Las técnicas más utilizadas para las microvias de perforación son, perforación mecánica, grabado con gas de plasma, perforación láser YAG UV, perforación láser CO2 y fotoimagen. Todos estos procesos funcionan dentro de ciertas reglas como tamaño o profundidad / relación Diámetro. Perforación mecánica La perforación mecánica ha sido durante mucho tiempo el método dominante para formar agujeros en la industria del circuito de impresión. Las últimas tecnologías en el campo de husillos y materiales utilizados para perforaciones han aumentado habilidad para realizar agujeros más pequeños. Actualmente hay 150 agujeros de diámetro de micrones. La perforación mecánica es compatible con todos los materiales y procesos.

Página original en italiano



Tecnologia Laser nella produzione di circuiti stampati

Si definiscono microvias fori con diametro < = a 150 micron.
Questi fori rappresentano il maggior componente per un sistema ad alta densità di interconnessioni. Con questa tecnologia è possibile inoltre ridurre le dimensioni e il peso dei circuiti stampati fino al 40%.
Letecnichemaggiormenteusateperlaforaturadimicroviassono,foraturameccanica,incisionecon gas plasma, foratura laser UV YAG, foratura laser a CO2 e photo-imaging.
Tuttiquestiprocessalavorianoall'internodicertenegolequaliladimensioneolrapportoprofondità/ diametro.

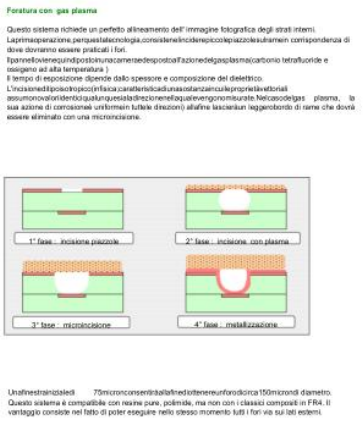
Foratura meccanica

Laforaturameccanicaèstataperlungotempoilmetododominanteperlaformazionedifori nell'industria dei circuiti stampati.
Leultimetecnologieinfattodimandriniemateriali usatiperlepuntehannotattosicheaumentassela capacità nell' eseguire fori sempre più piccoli.
Attualmente vengono prodotti fori di diametro 150 micron.
La foratura meccanica è compatibile con tutti i materiali e i processi.

Página 20

Perforación con gas de plasma Este sistema requiere una alineación perfecta de la imagen de la foto de las capas internas. La primera operación, para esta tecnología, consiste en grabar pequeñas parcelas sobre cobre en correspondencia de donde deben practicarse los agujeros. El panel se coloca en una habitación y se expone a la acción de gas de plasma (carbono) tetrafluorida y oxígeno de alta temperatura) El tiempo de exposición depende del espesor y la composición de la dielectrica. Incisión del tipo isotrópico (en física; característica de una sustancia en la que las propiedades vectoriales tomar valores idénticos cualquier dirección que se miden. En el caso del gas plasma, su acción de corrosión es uniforme en todas las direcciones) eventualmente dejará un ligero borde de cobre que debe eliminarse con una microincisión. Etapa 1: tonos grabados 2a fase: grabado plasma 4a fase : 3a fase metálica : micro grabado Una ventana inicial de 75 micrones permitirá obtener un agujero de unos 150 micrones de Diámetro. Este sistema es compatible con resinas puras, poliamida, pero no con compuestos clásicos FR4. La ventaja es poder realizar todos los agujeros en el exterior al mismo tiempo.

Página original en italiano

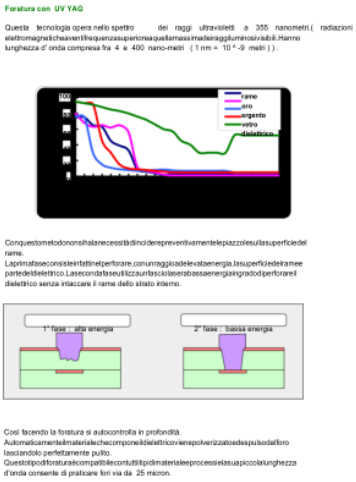


Unafinestrainizialedi 75micronconsentirà
Questo sistema è compatibile con resine pure, poliimide, ma non con i classici compositi in FR4. Il vantaggio consiste nel fatto di poter eseguire nello stesso momento tutti i fori via sui lati esterni.

Página 21

0 20 40 60 80 100 cobre oro plata de plata vidrio dielectric Así que perforando tu autocontrol profundo. Automáticamente el material dieléctrico es pulverizado y expulsado del agujero dejarlo perfectamente limpio. Este tipo de perforación es compatible con todo tipo de materiales y procesos y su pequeña longitud onda le permite perforar agujeros lejos de 25 micrones. Perforación con YAG UV Esta tecnología opera en el espectro ultravioleta a 355 nanometros.(radiación electromagnética con mayor frecuencia que los rayos de luz visibles máximos. Tienen longitud de onda entre 4 y 400 nanometros (1 nm = 10 ^ -9 metros) . Con este método usted no necesita afectar las parcelas de antemano en la superficie de la Policía. La primera fase consiste en perforar, con un radio de alta energía, la superficie del cobre y parte de la dieléctrica. La segunda fase utiliza un rayo láser de baja energía que puede perforar dieléctrico sin afectar el cobre de la capa interior. 1a fase : alta energía 2a fase : baja energía

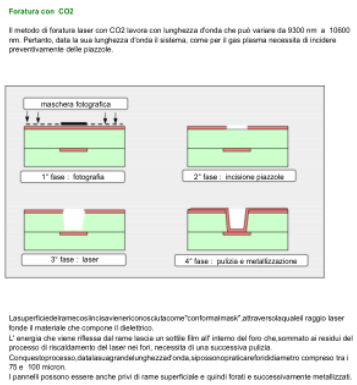
Página original en italiano



Página 22

Perforación con CO2 El método de perforación láser con CO2 funciona con longitud de onda que puede oscilar entre 9300 nm y 10600 No. Por lo tanto, dada su longitud de onda el sistema, en cuanto al gas de plasma debe afectar antes de las parcelas. La superficie del cobre tan grabado se reconoce como "mascara conforma", a través de la cual la El rayo láser derrite el material que compone la dielectrica. La energía que se refleja por el cobre deja una película delgada dentro del agujero que, sumado a los residuos de los proceso de calefacción láser en los agujeros, necesita una limpieza posterior. Con este proceso, dada su gran longitud de onda, se pueden practicar agujeros de diámetro entre 75 y 100 micrones. Los paneles también pueden estar libres de cobre superficial y luego perforados y posteriormente metalizados. máscara de foto 1a fase : fotografía 2a fase : grabado 3a fase : láser 4a fase : limpieza y metalización

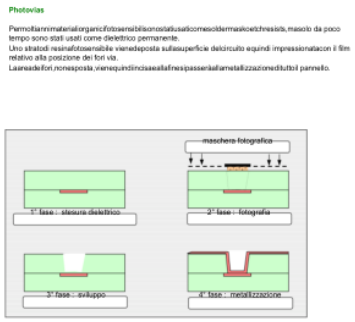
Página original en italiano



Página 23

Photovias Durante muchos años se han utilizado materiales orgánicos fotosensibles como máscara de soldadura o resistencias etch, pero sólo han sido utilizados recientemente como una dieléctrica permanente. Una capa de resina fotosensible se coloca en la superficie del circuito y luego se impresiona con la película sobre la ubicación de los agujeros. El área de los agujeros, no expuesto, se graba y al final pasará a la metalización de todos panel. máscara de foto 2a fase : fotografía1a fase : dielectric 4a fase : metalización3a fase : desarrollo

Página original en italiano



Página 24

Los defectos del circuito multicapa se atribuyen comúnmente al proceso de perforación. PINK RING Delamación del vínculo entre el material y la superficie oxidada del cobre de la capa interior. Este defecto normalmente aparece alrededor de agujeros perforados pero también puede aparecer en otras áreas distantes de estos. Esto ocurre cuando el ácido ataca el óxido negro a través de una micro-delaminación. Anillo rosa no es una falla atribuible a la perforación incluso si se atribuye normalmente a Esto. CASES: 1. - Conexión insuficiente entre óxido negro y material básico. 2. - El tratamiento del óxido negro puede haber sido afectado por una disminución del proceso químico de negro.

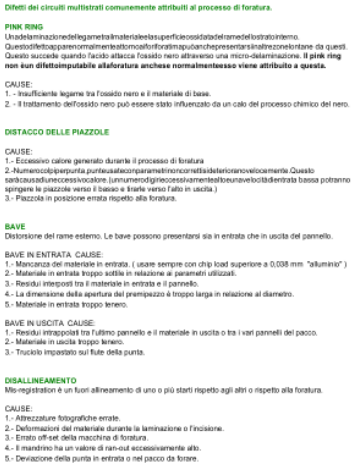
CASES: 1.- calor excesivo generado durante el proceso de perforación 2.- Número de golpes por punta, consejos utilizados con parámetros incorrectos se deterioran rápidamente. Esto causará calor excesivo. (un número de giros excesivamente altos y una velocidad de entrada bajo empujará las parcelas y las sacará.) 3.- Pitch en posición incorrecta en comparación con la perforación.

Deformación externa de cobre. Las vigas pueden estar tanto dentro como fuera del panel.

1.- Falta del material entrante. (Usar siempre con carga de chip superior a 0.038 mm "aluminio") 2.- Material de entrada demasiado fino en relación con los parámetros utilizados. 3.- Residuos entre el material entrante y el panel. 4.- El tamaño de la abertura es demasiado grande en relación con el diámetro. 5.- Material entrante demasiado suave.

1.- Residuos atrapados entre el último panel y el material de salida o entre los diversos paneles del paquete. 2.- Material saliente demasiado suave. 3.- Truza apilada en la flauta de la punta. PROVISIONAL La falta de registro es una alineación fuera de uno o más starters en comparación con otros o en comparación con la perforación. CASES: 1.- Equipo fotográfico Erroneous. 2.- Deformaciones del material durante la laminación o grabado. 3.- Herb de perforación fuera de juego. 4.- La husillo tiene un valor de fuga excesivamente alto. 5.- Desviación de la punta entrante o del paquete para ser perforado.

Página original en italiano



Difetti dei circuiti multistrati comunemente attribuiti al processo di foratura.

PINK RING
Undelaminazionedellegametralmaterialeelasuperficieossidatadelramedellostratointerno.
Questodifettoappareinnormalmentelattornoaifori forati mapuòanchepresentarsiinaltrezonelontane da questi.
Questo succede quando l'acido attacca l'ossido nero attraverso una micro-delaminazione. **Il pink ring non èun difettoimputabile allaforatura anchese normalmenteesso viene attribuito a questa.**

CAUSE:
1. - Insufficiente legame tra l'ossido nero e il materiale di base.
2. - Il trattamento dell'ossido nero può essere stato influenzato da un calo del processo chimico del nero.

DISTACCO DELLE PIAZZOLE

CAUSE:
1.- Eccessivo calore generato durante il processo di foratura
2.-Numerocolpiperpunta.punteusateconparametrinoncorrettiideterioranovelocemente.Questo sarà causadiunecessivocalore. (unnumerodigirieccessivamentebassoeunavelocitàdientrata bassa potranno spingere le piazzole verso il basso e tirarle verso l'alto in uscita.)
3.- Piazzola in posizione errata rispetto alla foratura.

BAVE
Distorsione del rame esterno. Le bave possono presentarsi sia in entrata che in uscita del pannello.

BAVE IN ENTRATA CAUSE:
1.- Mancanza del materiale in entrata. (usare sempre con chip load superiore a 0,038 mm "alluminio")
2.- Materiale in entrata troppo sottile in relazione ai parametri utilizzati.
3.- Residui interposti tra il materiale in entrata e il pannello.
4.- La dimensione della apertura del prerapazzo è troppo larga in relazione al diametro.
5.- Materiale in entrata troppo tenero.

BAVE IN USCITA CAUSE:
1.- Residui intrappolati tra l'ultimo pannello e il materiale in uscita o tra i vari pannelli del pacco.
2.- Materiale in uscita troppo tenero.
3.- Truciolo impastato sul flute della punta.

DISALLINEAMENTO
Mis-registration è un fuori allineamento di uno o più starti rispetto agli altri o rispetto alla foratura.

CAUSE:
1.- Attrezzature fotografiche errate.
2.- Deformazioni del materiale durante la laminazione o l'incisione.
3.- Errato off-set della macchina di foratura.
4.- Il mandrino ha un valore di run-out eccessivamente alto.
5.- Deviazione della punta in entrata o nel pacco da forare.

Página 25

WEDGE VOIDS Similar al anillo rosa pero en forma de cuña, es una agresión del laminado en la base del cobre dentro del articulación con la pared metálica del agujero. CASES: 1.- tratamiento del óxido negro a. cobertura inadecuada del óxido negro. b. lavado insuficiente c. Manejo incorrecto de paneles d. contaminación superficial del panel 2. a temperatura excesiva del horno antes de laminación b. contaminación en el área de los paquetes de preparación c. prepreg expired d. Parámetros de prensa, temperatura y/o presión, no correctos. e. Temperatura excesiva de horno después de presionar 3.- perforación a. Parámetros incorrectos b. material incorrecto de entrada y salida c. Número excesivo de visitas por propina d. Paquete demasiado alto 4. a. tiempo de estancia en el desmear demasiado alto (permanganate) b. Estimado demasiado agresivo c. Lavado insuficiente

Este fenómeno se puede notar cuando la punta es perfectamente re-afiliada o nueva y se debe a cuando el borde de corte cumple las fibras normalmente colocadas a 45° en comparación con su dirección de corte, esto la inconveniencia disminuye con el desgaste del borde de corte, pero de esta manera tendrá un aumento de la mancha. SME La resina depositada en la pared de cobre interior durante la perforación. Hay dos posibles tipos de manchas, uno debido a las tensiones mecánicas, que surge como un capa de resina ligera con color de resina antes del procesamiento, el otro debido al calor con claro para colorear. CASES:

a - velocidad excesiva de husillo b - velocidad excesiva de entrada de la herramienta en el material c - profundidad excesiva de entrada en el material de salida d - punta cortada o cortada e - material defectuoso f - proceso de desmear inadecuado

Página original en italiano



WEDGE VOIDS

Similaralpinkringmaaiformadicuneo,èunaggressionedellaminatoallabasedelrameinternoalla giunzione con la parete metallizzata del foro.

CAUSE:
1.- trattamento dell'ossido nero
a. Inadeguata copertura dell'ossido nero.
b. lavaggi inadeguati
c. maneggio dei pannelli non corretto
d. contaminazione superficiale del pannello

2.- laminazione
a. temperatura eccessiva del forno prima della laminazione b. contaminazione nella zona di preparazione pacchi
c. pre-preg scaduto
d. parametri pressa, temperatura e/o pressione, non corrette.
e. eccessiva temperatura del forno dopo pressatura

3.- foratura
a. parametri errati
b. materiale in entrata/uscita eroso
c. numero eccessivo di colpi per punta
d. pacco troppo alto

4.- premetallizzazione dei fori
a. tempo di permanenza nel desmear troppo alto (permanganato)
b. desmear troppo aggressivo
c. lavaggi inadeguati

FIBRE STRAPPATE

Questofenomenopuòessereno tatoquandolapuntaèperfettamenteaffilatanuovaedèdovutoa quando il tagliente incontra le fibre poste normalmente a45°rispetto alla suadirezione ditaglio, questo inconveniente diminuisce con l'usura del tagliente, ma a questo modo si avrà un aumento dello smear.

SMEAR

La resina depositata sulla parete del rame interno in fase di foratura.
Visonoduepossibilipidesmear,unodovutoasollecitazionimeccaniche,chesipresentacomeun leggerostratodiresinaconilcolore dellaresinaprimadellalavorazione,l'altrodovutoalcaloneccon colorazione chiara.

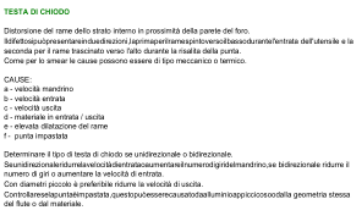
CAUSE:

a - eccessiva velocità del mandrino
b - eccessiva velocità di entrata dell'utensile nel materiale
c - eccessiva profondità di entrata nel materiale in uscita
d - punta fragile o scheggiata
e - materiale difettoso
f - processo di desmear non adeguato

Página 26

Distorsión de cobre de la capa interior cerca de la pared del agujero. El defecto se puede presentar en dos direcciones, la primera para el cobre bajado durante la entrada de la herramienta y el segundo para el cobre arrastrado hacia arriba durante la elevación del pico. En cuanto al cálculo de las causas puede ser mecánico o térmico. CASES: a - husillo de velocidad b - velocidad de entrada c - velocidad de salida d - material de entrada y salida y - alta expansión de cobre f - punta amasada Determinar el tipo de cabeza de uñas si unidireccional o bidireccional. Si unidireccional reduce la velocidad de entrada o aumenta el número de husillo, si bidirectional reduce el número de vueltas o aumenta la velocidad de entrada. Con diámetros pequeños es preferible reducir la velocidad de salida. Compruebe si la punta está amasada, esto puede ser causado por aluminio pegajoso o por geometría de flauta o material.

Página original en italiano



TESTA DI CHIODO

Distorsione del rame dello strato interno in prossimità della parete del foro.
IldifettosipuòpresentareinduedirezioniJaprimaperilramespintoversoilbassodurante'entrata dell'utensile e la seconda per il rame trascinato verso l'alto durante la risalita della punta.
Come per lo smear le cause possono essere di tipo meccanico o termico.

CAUSE:
a - velocità mandrino
b - velocità entrata
c - velocità uscita
d - materiale in entrata / uscita
e - elevata dilatazione del rame
f - punta impastata

Determinare il tipo di testa di chiodo se unidirezionale o bidirezionale.
Seunidirezionaleridurrelavelocitàdientrataaumentarelnumerodigiridelmandrino,se bidirezionale ridurre il numero di giri o aumentare la velocità di entrata.
Con diametri piccoli è preferibile ridurre la velocità di uscita.
Controllareselapuntaèimpastata,questopuòesserecausatodaalluminioappiccicosodalla geometria stessa del flute o dal materiale.