

FRAGEN

1. Nennen Sie die drei Verfahren zum Vereinzeln der Chips aus dem Waferverbund.
(*Ritzen und Brechen, Trennschleifen{ XE "Trennschleifen" }, Lasertrennen{ XE "Lasertrennen" }*)
2. Weshalb wird der Wafer auf eine Klebefolie gespannt?
(*Der Wafer muss auf eine Klebefolie gespannt werden, damit er später auch zum Chipbonden{ XE "Chipbonden" } weiterverarbeitet werden kann und die Chips vereinzelt aber im Verbund vorliegen.*)
3. Wieso wird der Wafer nach dem Sägen gespreizt?
(*Der Wafer wird gespreizt damit, beim späteren Aufbau der Chips die Chipkanten nicht abplatzen.*)
4. Warum wird während des Sägens gespült?
(*Während des Sägens muss gespült werden, um einerseits den Sägeschlamm vom Wafer zu spülen und andererseits quasi gleichzeitig das Sägeblatt gekühlt wird.*)
5. Welche Möglichkeiten gibt es, „schlechte“ Chips zu markieren?
(*Schlechte Chips werden per ink Punkt – also einen Tintenfleck auf dem Chip oder als Wafermap dargestellt. In einer Wafermap werden die Chips in Kategorien gut bis schlecht farblich unterteilt.*)
6. Nennen Sie drei Verfahren Chips mechanisch zu kontaktieren.
(*Anglasen{ XE "Anglasen" }, Anlegieren{ XE "Anlegieren" }, Löten{ XE "Löten" },{ XE "Löten," } Kleben{ XE "Kleben" }*)
7. Was versteht man unter Anglasen{ XE "Anglasen" }?
(*Beim Anglasen{ XE "Anglasen" } wird eine Verbindung zwischen Chip und Substrat über ein Glaslot{ XE "Glaslot" } hergestellt.*)
8. Was versteht man unter Anlegieren{ XE "Anlegieren" }?
(*Beim Anlegieren{ XE "Anlegieren" } wird eine Verbindung zwischen Chip und Substrat durch die eutektische{ XE "eutektisches Bonden" } Verbindung von Gold und Silizium aufgebaut.*)
9. Was ist der Nachteil beim Anlegieren{ XE "Anlegieren" } bezüglich der Fügepartner?
(*hohe Temperatur und es entsteht eine dünne spröde Verbindung*)
10. Nennen Sie drei Vorteile und drei Nachteile des Waferbondens gegenüber dem Chipbonden{ XE "Chipbonden" }.
(*Vorteile: gleichzeitiges Herstellen der Verbindung, Kostenersparnis, hermetischer Verschluss vor dem Sägen
Nachteil: Reinraumbedingungen – hohe Kosten, staubanfälliger Prozess, hohe Prozesskontrolle sonst zu teuer*)

11. Wieso werden häufig Glaswafer{ XE "Glaswafer" } oder Glaslote für die Verbindung mit Silizium verwendet?
(Der thermische Ausdehnungskoeffizient kann bei Glasloten gut dem thermischen Ausdehnungskoeffizienten an Silizium angeglichen werden, so dass beim Abkühlen und Erwärmen im Prozess der Stress gering gehalten werden kann.)
12. Beschreiben Sie das Verfahren des anodischen Bondens.
(siehe Abschnitt)
13. Wieso kann beim Ball-Wedge Verfahren nicht ohne weiteres Aluminiumdraht verwendet werden, aber unter welcher Bedingung wäre es möglich?
(Beim Ball-Wedge Verfahren wird bei der Herstellung des ersten Bond eine Kugel erzeugt. Der Aluminiumdraht würde aufgrund seiner Materialeigenschaften oxidieren. Würde der Draht unter Stickstoffatmosphäre geformt werden, würde es möglich sein, auch Aluminiumdraht für das Ball-Wedge Verfahren zu verwenden – der Kostenaufwand ist dafür aber zu groß.)
14. Wieso spricht man beim Wedge Wedge Verfahren von einem richtungsabhängigen Verfahren?
(Beim Wedge Wedge Verfahren wird ein Wedge geformt – geometrisch betrachtet kann dieser nur senkrecht nach hinten geführt werden, wenn kein Zug oder Druck auf den Draht ausgeübt werden soll.)
15. Welches Verfahren (Wedge- Wedge oder Ball-Wedge) ist platzsparender und wieso?
(Das Wedge- Wedge Verfahren ist platzsparender, da hier nicht wie beim Ball- Wedge Verfahren ein Ball für den ersten Bond geformt werden muss.)
16. Skizzieren und beschreiben Sie die Verfahrensabfolge beim Wedge-Wedge Bonden{ XE "**Wedge-Wedge Bonden**" }. (siehe **Abbildung 14. 29**)
17. Berechnen Sie die Zugfestigkeit eines 25µm dicken AlSi Bonddrahtes. Suchen Sie sich dazu die maximale Reißlast aus dem Datenblatt heraus und berechnen Sie für die minimale und maximale Reißlast die Zugfestigkeit in MPa.
 (

$$\frac{F_s}{A} = \sigma_s \quad 11cN \dots 14cN$$

$$\sigma_{s1} = \frac{0,11N}{\frac{\pi \cdot (25 \cdot 10^{-6} m)^2}{4}}$$

$$11cN \rightarrow \sigma_{s1} = 224 MPa$$

$$14cN \rightarrow \sigma_{s2} = 285 MPa$$
)
18. Welche Materialien setzt man für hermetisch dichte Bauteile ein und wieso?
(Unter hermetisch dichten Gehäusen versteht man Metalle, Glase oder eine Kombination dieser. Diese Materialien nehmen im Vergleich zu Kunststoffen keine Feuchte auf.)

19. Was versteht man unter SMT?

(SMT bedeutet=engl surface mount technology dt oberflächenmontierbare Technologie. Spricht man von SMT, meint man damit die Technologie, die Bauteile auf und nicht durch die Anschlusslöcher in der LP zu kontaktieren.)

20. Was versteht man unter THT?

(THT=engl. Trough hole technology dt. durchsteckbare Technologie. Unter der THT versteht man die Bauteile, die durch die Anschlusslöcher in einer Leiterplatte gesteckt werden.)

21. Wieso stellte man auf die SMD Montage um?

(SMD Bauteile sind gegenüber THT Bauteilen bedeutend kleiner, was zu Platzersparnis führt. Des Weiteren konnte durch die Möglichkeit der beidseitigen Bestückung von Leiterplatten was wiederum zur Platzersparnis führte und gleichzeitig auch die Packungsdichte vergrößerte.)

22. Welche drei Durchkontaktierungsarten unterscheidet man? Skizzieren Sie diese kurz.
(siehe **Abbildung 14. 48**)

23. Welche Leiterplattenarten unterscheidet man?

(Man unterscheidet starre, flexible und starrflexible Leiterplatten voneinander.)

24. Welche Vorteile bieten flexible Leiterplatten gegenüber starren?

(

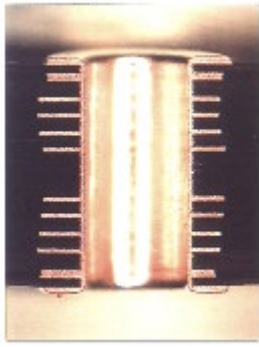
- Gewichtsreduzierung
- Platzersparnis
- elektrische Verbindung beweglicher Teile)

25. Wozu werden Leiterplatten durchkontaktiert?

(Die Durchkontaktierung{ XE "Durchkontaktierung" } ermöglicht die Verbindung verschiedener Leitungsebenen und erhöht dadurch die Packungsdichte.)

26. Wie viele Lagen hat folgende Leiterplatte?

(12-Lagen



27. Wozu dient der Lötstopplack?

(Er dient zum Schutz der Leiterplatte vor Korrosion und mechanischer Beschädigung. Beim Löten{ XE "Löten" } verhindert man das Benetzen der mit Lötstopplack abgedeckten Fläche.)

28. Welche Schnittformen{ XE "Schnittformen beim Lasertrimmen" } zum Widerstandsabgleich kennen Sie? Nennen Sie vier!

(Tabelle 16)

29. Skizzieren Sie, einen L-Cut, P- Cut und D-Cut und nennen Sie jeweils einen Vor- und einen Nachteil.

(Tabelle 16)

30. Begründen Sie warum der Widerstand beim Trimmen nur größer werden kann!

(Verweis auf Kap. 4, da dort die Formeln stehen) Was muss beim Entwurf der Schaltung daher beachtet werden.

(Aus $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ wird deutlich, dass sich bei einer Verkleinerung der Fläche der Widerstand erhöht. Beim Entwurf muss darauf geachtet werden, dass der gebrauchte Widerstand so klein wie möglich entworfen wird.)

31. FC, Chip on Board, Lead Frame{ XE "**Lead Frame**" } – Welche Montagetechnik ist die platzsparendste? Begründen Sie ihre Aussage.

(Die Flip Chip Montage ist die platzsparendste, da hier direkt die Kontaktanschlüsse unter dem Chip liegen. Der Platzbedarf ist daher durch die Chipgröße begrenzt.)

32. Wie ist ein Ball Grid Array aufgebaut? Skizzieren Sie ein BGA im Querschnitt!

(Ein BGA besteht aus einem geklebten und gebondeten Chip auf Leiterplatte. Auf dieser Leiterplatte sind die Anschlüsse sogenannte Balls im Gitternetz angeordnet. Diese Balls werden in einem Reflowprozess umgeschmolzen.)

33. Wieso wird ein COB mit Glob Top{ XE "*Glob Top*" } umhüllt?
(Bei COB handelt es sich um einen geklebten und gebondeten Chip auf einer Leiterplatte. Der Chip wird ohne Zwischenlage auf die Leiterplatte direkt montiert. Dieser ist hier allen mechanischen{ XE "*mechanischen Abtrag*" } und chemischen Einflüssen ausgesetzt. Der Glob Top{ XE "*Glob Top*" } stellt einen sogenannten Schutz vor diesen Einflüssen dar.)
34. Wie wird der Abstand zwischen Sieb und Substrat bezeichnet?
(*Absprung*)
35. Wie kann Lot{ XE "*Lot*" } aufgetragen werden?
(*Lot{ XE "*Lot*" } kann per Siebdruck oder Dispenser aufgetragen werden.*)
36. Wovon ist beim Dispensieren das Volumen des Lotes abhängig?
(*Beim Dispensieren wird das Volumen des Lotes über Druck und Zeit eingestellt. Das ist Abhängig wiederum vom jeweiligen Lot{ XE "*Lot*" } und der entsprechenden Dichte.*)
37. Was bewirkt Flussmittel?
(*Flussmittel wirkt reduzierend und aktiviert die Oberfläche der Fügepartner.*)
38. Wieso lötet man unter Stickstoffatmosphäre?
(*Stickstoff ist ein inertes Gas, was beim Umschmelzvorgang des Lotes eine erneute Oxidation verhindert.*)
39. Welche Prozessgase werden beim Reflowlöten{ XE "**Reflowlöten**" } noch außer Stickstoff eingesetzt und nennen Sie ein Prozessgas mit der jeweiligen Anwendung?
(*Formiergas und Ameisensäure sind Prozessgase, die noch verwendet werden. Ameisensäure wird gerne beim bleifreien Löten{ XE "*Löten*" } von Gold/Zinn Loten verwendet. Damit ist es möglich flussmittelfrei zu löten.*)
40. Unter welcher Bedingung kann flussmittelfrei gelötet werden? Für welche Bauteile wird es verwendet?
(*Mit Hilfe bestimmter Gase wie z. B. Ameisensäure kann flussmittelfrei gelötet werden. Meist wird dieses Verfahren für optische Komponenten z. B. Laser genutzt.*)
41. Wie werden Drahtbondstellen getestet und welche Aussagen liefert er?
(*Drahtbondstellen kann man durch einen Drahtabrisstest oder einen Schertest{ XE "**Schertest**" } testen. Der Drahtabrisstest liefert eine Kraft, die laut Datenblatt spezifiziert ist. Der Schertest macht eine Aussage ob der Draht haftet. Zusammen kann dann eine Aussage über die Güte der Bondstelle getroffen werden.*)

42. Berechnen Sie die Kraft F_2 in cN bei den folgenden gegebenen Größen und treffen Sie eine Aussage, bei welchem Winkel die Kräfte $F_1 = F_2 = F$ gleich groß sind.

geg.

ges.
 F_2

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 60^\circ / 30^\circ / 20^\circ$$

$$F = 10 \text{ cN}$$

$$l = 5 \text{ mm}$$

1) $\alpha_1 = \alpha_2 = 60^\circ$

$$F_2 = \frac{l/2}{\cos \beta} = \frac{2,5 \text{ mm}}{\cos 60^\circ} = 5 \text{ mm}$$

$F = 2 * h \rightarrow$ aus Kräfteparallelogramm

$$F_2^2 = h^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2$$

$$h = \sqrt{F_2^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2}$$

$$h = 4,33 \text{ mm} \quad 2 * h = 8,66 \text{ mm}$$

$$\frac{F_2 (\text{berechnete Strecke})}{x (\text{umgerechnete Strecke in eine Kraft})} = \frac{F (\text{berechnete Strecke})}{F (\text{vorgegebene Kraft})}$$

$$\frac{5 \text{ mm}}{x} = \frac{8,66 \text{ mm}}{10 \text{ cN}} = 5,77 \text{ cN}$$

$$F_2 = 5,77 \text{ cN}$$

2) $\alpha_1 = \alpha_2 = 30^\circ \quad F = 10 \text{ cN}$

3) $\alpha_1 = \alpha_2 = 20^\circ \quad F = 14,66 \text{ cN}$

Bei $\alpha = \beta = 30^\circ$ sind die Kräfte $F_1 = F_2 = F$ gleich groß

43. Zu welchem Prüfverfahren zählen Querschliffe und nennen Sie ein Beispiel wann man dieses Verfahren anwenden würde?

(Querschliffe zählen zu den zerstörenden Prüfverfahren. Damit möchte man die Zusammensetzung des Lotes untersuchen. Mit Hilfe dieses Verfahren kann man die Ursachen für z. B. schlechte Abrisswerte bei Schertests untersuchen.)