

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-247936

(P2008-247936A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 9 J 133/06 (2006.01)	C O 9 J 133/06	4 J O O 4
C O 9 J 163/00 (2006.01)	C O 9 J 163/00	4 J O 4 O
C O 9 J 7/02 (2006.01)	C O 9 J 7/02 B	5 F O 3 1
H O 1 L 21/301 (2006.01)	H O 1 L 21/78 M	5 F O 4 7
H O 1 L 21/52 (2006.01)	H O 1 L 21/78 Q	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-87217 (P2007-87217)
 (22) 出願日 平成19年3月29日 (2007.3.29)

(71) 出願人 000102980
 リンテック株式会社
 東京都板橋区本町23番23号
 (74) 代理人 100081994
 弁理士 鈴木 俊一郎
 (74) 代理人 100103218
 弁理士 牧村 浩次
 (74) 代理人 100107043
 弁理士 高畑 ちより
 (72) 発明者 市川 功
 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内
 (72) 発明者 佐伯 尚哉
 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粘接着剤組成物、粘接着シートおよび半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄い半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、接着界面の剥離やパッケージクラックの発生がない、高いパッケージ信頼性を達成できる粘接着剤組成物を提供すること。

【解決手段】 本発明に係る粘接着剤組成物は、アクリル重合体 (A)、エポキシ当量が180g/eq以下であるエポキシ樹脂 (B)、および硬化剤 (C) を含むことを特徴としている。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アクリル重合体 (A)、エポキシ当量が180g/eq以下であるエポキシ樹脂 (B)、および硬化剤 (C)を含む粘接着剤組成物。

【請求項 2】

前記硬化剤 (C) が、2個以上のフェノール性水酸基を有しフェノール性水酸基当量が103g/eq以下の化合物である、請求項 1 に記載の粘接着剤組成物。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の粘接着剤組成物からなる粘接着剤層が、基材上に形成される粘接着シート。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の粘接着シートの粘接着剤層に半導体ウエハを貼着し、前記半導体ウエハをダイシングして IC チップとし、前記 IC チップ裏面に粘接着剤層を固着残存させて基材から剥離し、前記 IC チップをダイパッド部上に前記粘接着剤層を介して熱圧着する工程を含む半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体素子 (半導体チップ) を有機基板やリードフレームにダイボンディングする工程およびシリコンウエハ等をダイシングし且つ半導体チップを有機基板やリードフレームにダイボンディングする工程で使用するのに特に適した粘接着剤組成物および該粘接着剤組成物からなる粘接着剤層を有する粘接着シートならびに該粘接着シートを用いた半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

シリコン、ガリウムヒ素などの半導体ウエハは大径の状態で製造され、このウエハは素子小片 (IC チップ) に切断分離 (ダイシング) された後に次の工程であるマウント工程に移されている。この際、半導体ウエハは予め粘着シートに貼着された状態でダイシング、洗浄、乾燥、エキスパンディング、ピックアップの各工程が加えられた後、次工程のボンディング工程に移送される。

【0003】

これらの工程の中でピックアップ工程とボンディング工程のプロセスを簡略化するために、ウエハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えたダイシング・ダイボンディング用粘接着シートが種々提案されている (たとえば、特許文献 1 ~ 4)。

【0004】

特許文献 1 ~ 4 には、特定の組成物よりなる粘接着剤層と、基材とからなる粘接着シートが開示されている。この粘接着剤層は、ウエハダイシング時には、ウエハを固定する機能を有し、さらにエネルギー線照射により接着力が低下し基材との間の接着力がコントロールできるため、ダイシング終了後、チップのピックアップを行うと、粘接着剤層は、チップとともに剥離する。粘接着剤層を伴った IC チップを基板に載置し、加熱すると、粘接着剤層中の熱硬化性樹脂が接着力を発現し、IC チップと基板との接着が完了する。

【0005】

上記特許文献に開示されている粘接着シートは、いわゆるダイレクトダイボンディングを可能にし、ダイ接着用接着剤の塗布工程を省略できるようになる。上記特許文献に開示されている粘接着剤は、エネルギー線硬化性成分として、低分子量のエネルギー線硬化性化合物が配合されてなる。エネルギー線照射によって、エネルギー線硬化性化合物が重合硬化し、接着力が低下し、基材からの粘接着剤層の剥離が容易になる。また上記の粘接着シートの粘接着剤層は、エネルギー線硬化および熱硬化を経たダイボンド後には全ての成分が硬化し、チップと基板とを強固に接着する。

【0006】

10

20

30

40

50

ところで、近年、半導体装置に対する要求物性は、非常に厳しいものとなっている。たとえば、厳しい熱湿環境下におけるパッケージ信頼性が求められている。しかし、半導体チップ自体が薄型化した結果、チップの強度が低下し、厳しい熱湿環境下におけるパッケージ信頼性は十分なものとは言えなくなってきた。

【 0 0 0 7 】

上記特許文献に開示されている粘接着剤は、エネルギー線硬化性成分として、低分子量のエネルギー線硬化性化合物が使用されているが、このような低分子量のエネルギー線硬化性化合物は、その配合割合や分散状態あるいは硬化条件によっては、剪断強度不足のため熱湿環境下で界面破壊を起こしやすくなり、チップとプリント配線基板などの被着体との接着性を低下させてしまう。このため、厳格化しつつある半導体パッケージは信頼性において要求レベルを満たすことが出来ないことがあった。

10

【 0 0 0 8 】

また近年電子部品の接続において行われている表面実装法ではパッケージ全体が半田融点以上の高温化にさらされる表面実装法（リフロー）が行われている。最近では環境への配慮から鉛を含まない半田への移行により実装温度が従来の240 から260 へと上昇し、半導体パッケージ内部で発生する応力が大きくなり、接着界面の剥離発生やパッケージクラック発生の危険性はさらに高くなっている。

【 0 0 0 9 】

すなわち、半導体チップの薄型化および実装温度の上昇が、パッケージの信頼性低下を招いている。

20

【特許文献1】特開平2 - 3 2 1 8 1 号公報

【特許文献2】特開平8 - 2 3 9 6 3 6 号公報

【特許文献3】特開平10 - 8 0 0 1 号公報

【特許文献4】特開2000 - 1 7 2 4 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

このため、薄型化しつつある半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、接着界面の剥離やパッケージクラックの発生がない、高いパッケージ信頼性を実現することが要求されている。

30

【 0 0 1 1 】

本発明は上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、ダイボンドに使用される接着剤に検討を加え、上記要求に応えることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明者らは、このような課題の解決を目的として鋭意研究した結果、エポキシ系熱硬化性樹脂中のエポキシ基の絶対量を増やすと、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、接着界面の剥離やパッケージクラックが発生しないことを見出し、本発明を完成させた。

【 0 0 1 3 】

40

本発明の要旨は以下のとおりである。

(1) アクリル重合体(A)、エポキシ当量が180g/eq以下であるエポキシ樹脂(B)、および硬化剤(C)を含む粘接着剤組成物。

(2) 前記硬化剤(C)が、2個以上のフェノール性水酸基を有しフェノール性水酸基当量が103g/eq以下の化合物である、上記(1)に記載の粘接着剤組成物。

(3) 上記(1)または(2)に記載の粘接着剤組成物からなる粘接着剤層が、基材上に形成されてなる粘接着シート。

(4) 上記(3)に記載の粘接着シートの粘接着剤層に半導体ウエハを貼着し、前記半導体ウエハをダイシングしてICチップとし、前記ICチップ裏面に粘接着剤層を固着残存させて基材から剥離し、前記ICチップをダイパッド部上に前記粘接着剤層を介して熱圧

50

着する工程を含む半導体装置の製造方法。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、薄型化しつつある半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、高いパッケージ信頼性を達成できる粘接着剤組成物および該粘接着剤組成物からなる粘接着剤層を有する粘接着シートならびこの粘接着シートを用いた半導体装置の製造方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明についてさらに具体的に説明する。

本発明に係る粘接着剤組成物は、アクリル重合体（A）（以下「（A）成分」とも言う。他の成分についても同様である。）、エポキシ当量が180g/eq以下であるエポキシ樹脂（B）（以下「（B）成分」とも言う。）および硬化剤（C）を必須成分として含み、各種物性を改良するため、必要に応じ他の成分を含んでいても良い。以下、これら各成分について具体的に説明する。

【0016】

（A）アクリル重合体；

アクリル重合体（A）としては従来公知のアクリル重合体を用いることができる。アクリル重合体の重量平均分子量は1万以上200万以下であることが望ましく、10万以上150万以下であることがより望ましい。アクリル重合体の重量平均分子量が低過ぎると、基材との粘着力が高くなり、ピックアップ不良が起こることがあり、200万を超えると基板凹凸へ粘接着剤層が追従できないことがありボイドなどの発生要因になる。アクリル重合体のガラス転移温度は、好ましくは - 60 以上 0 以下、さらに好ましくは - 50 以上 - 10 以下、特に好ましくは - 40 以上 - 20 以下の範囲にある。ガラス転移温度が低過ぎると粘接着剤層と基材との剥離力が大きくなってチップのピックアップ不良が起こることがあり、高過ぎるとウエハを固定するための接着力が不十分となるおそれがある。また、このアクリル重合体のモノマーとしては、（メタ）アクリル酸エステルモノマーあるいはその誘導体が挙げられる。例えば、アルキル基の炭素数が1～18であるアルキル（メタ）アクリレート、例えばメチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート等が挙げられ、環状骨格を有する（メタ）アクリレート、例えばシクロアルキル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート、イミドアクリレート等が挙げられ、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、グリシジルメタクリレート、グリシジルアクリレート等が挙げられる。また酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等が共重合されていてもよい。また水酸基を有している方が、エポキシ樹脂との相溶性が良いため好ましい。

【0017】

（B）エポキシ当量が180g/eq以下であるエポキシ樹脂；

エポキシ当量が180g/eq以下であるエポキシ樹脂（B）としては、エポキシ当量が180g/eq以下であれば従来公知のエポキシ樹脂を用いることができる。

【0018】

本発明では、エポキシ当量が180g/eq以下、好ましくは70～170g/eqであるエポキシ樹脂（B）、すなわち、エポキシ基の絶対量が多いエポキシ樹脂（B）が用いられるため、本発明の粘接着剤組成物を硬化させてなる硬化物中の共有結合密度が増加し、本発明の粘接着剤組成物をダイボンド用粘接着剤としたパッケージには、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、接着界面の剥離やパッケージクラックが発生しない、もしくは、極めて発生し難い。なお、本発明におけるエポキシ当量の値は、JIS K7236に準じて測定され

10

20

30

40

50

る場合の値である。)

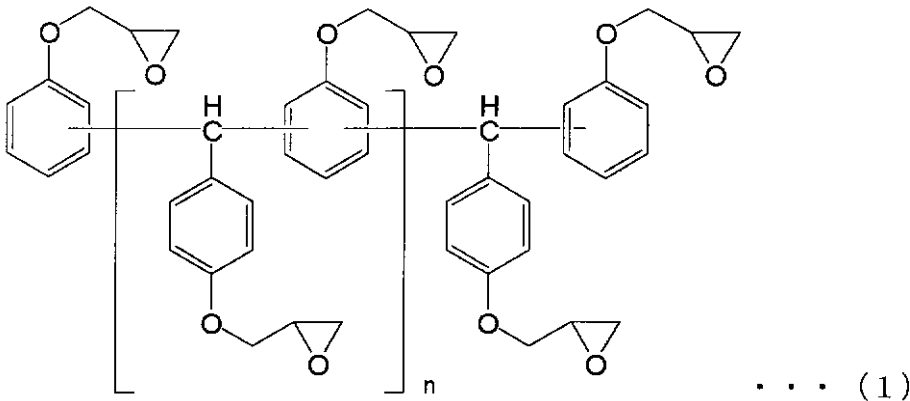
エポキシ樹脂 (B) としては、具体的には、下記式 (1) で表される多官能系エポキシ樹脂や、下記式 (2) で表されるビフェニル化合物などが挙げられる。

【0019】

これらは1種単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0020】

【化1】



10

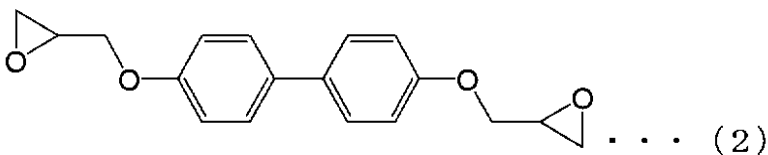
【0021】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

20

【0022】

【化2】



【0023】

本発明の粘着性樹脂組成物には、アクリル重合体 (A) 100重量部に対して、エポキシ樹脂 (B) が、好ましくは1~1500重量部含まれ、より好ましくは3~1000重量部含まれる。1重量部未満であると十分な接着性が得られないことがあり、1500重量部を超えると基材との剥離力が高くなり、ピックアップ不良が起こることがある。

30

【0024】

また、本発明の粘着剤組成物は、このエポキシ樹脂 (B) 以外のエポキシ樹脂 (すなわち、エポキシ当量が180g/eqを超えるエポキシ熱硬化性樹脂 (以下「エポキシ樹脂 (b)」) という。) を含んでいてもよく、このようなエポキシ樹脂 (b) として、従来公知の種々のエポキシ樹脂を用いることができる。公知のエポキシ樹脂としては、ビスフェノールAジグリシジルエーテルやその水添物、オルソクレゾールノボラックエポキシ樹脂 (下記式 (3))、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂 (下記式 (4))、ビフェニル型エポキシ樹脂 (下記式 (5)) など、分子中に2官能以上有するエポキシ化合物が挙げ

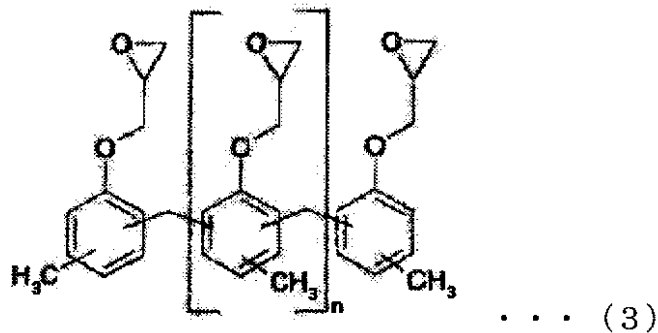
40

【0025】

これらは1種単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0026】

【化 3】



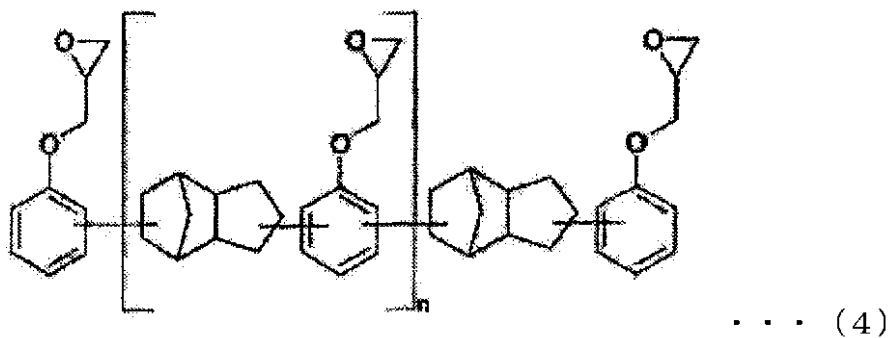
10

【 0 0 2 7 】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

【 0 0 2 8 】

【化 4】



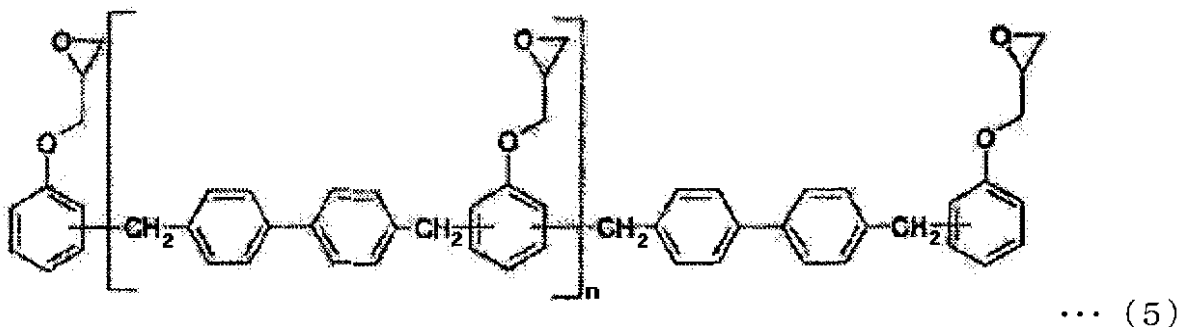
20

【 0 0 2 9 】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

【 0 0 3 0 】

【化 5】



30

【 0 0 3 1 】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

エポキシ樹脂 (b) が用いられる場合であれば、エポキシ樹脂 (b) / エポキシ樹脂 (B) の比率 (重量比) は、好ましくは 20 以下、より好ましくは 0.01 ~ 9 である。

40

【 0 0 3 2 】

(C) 硬化剤 ;

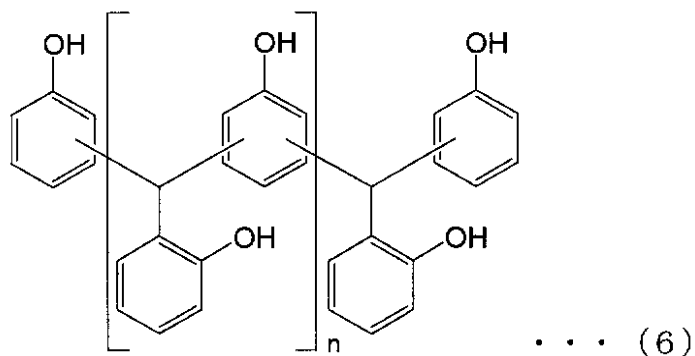
硬化剤 (C) は、エポキシ樹脂 (B) に対する硬化剤として機能する。好ましい硬化剤 (C) としては、1 分子中にエポキシ基と反応しうる官能基を 2 個以上有する化合物があげられ、その官能基としてはフェノール性水酸基、アルコール性水酸基、アミノ基、カルボキシル基および酸無水物などが挙げられる。これらのうち好ましくはフェノール性水酸基、アミノ基、酸無水物などが挙げられ、さらに好ましくはフェノール性水酸基、アミノ基が挙げられる。これらの具体的な例としては、下記式 (6) で表される多官能系フェノール樹脂や、下記式 (7) で表されるビスフェノール、下記式 (8) に示すノボラック型フェ

50

ノール樹脂、下記式(9)で表されるジシクロペンタジエン系フェノール樹脂等のフェノール性硬化剤や、下記式(10)で表されるザイロック型フェノール樹脂や、DICY(ジシアジアミド)などのアミン系硬化剤が挙げられる。これら硬化剤は、1種単独で、または2種以上混合して使用することができる。

【0033】

【化6】

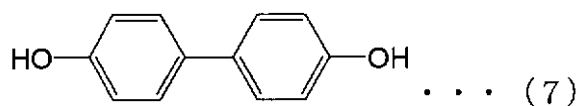


【0034】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

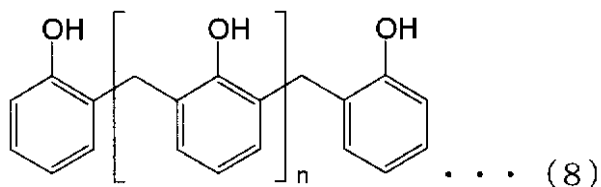
【0035】

【化7】



【0036】

【化8】

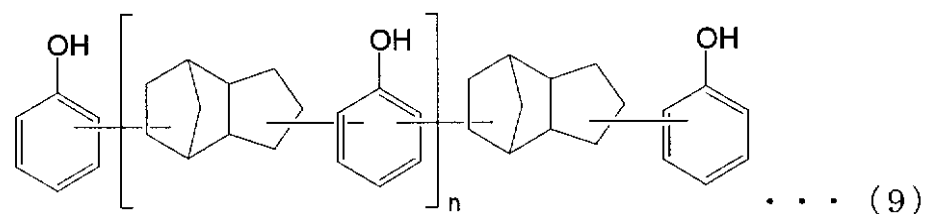


【0037】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

【0038】

【化9】

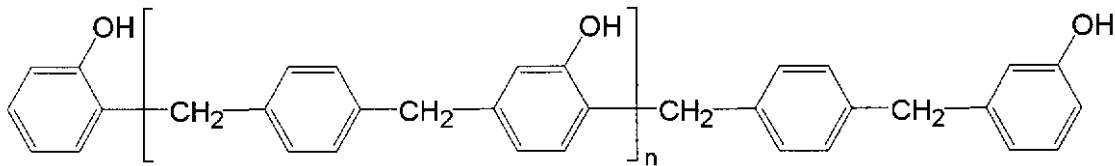


【0039】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

【0040】

【化 1 0】



... (10)

【0041】

(但し、式中 n は 0 以上の整数を表す)

硬化剤 (C) の中でも、2 個以上のフェノール性水酸基を有しフェノール性水酸基当量が 103g/eq 以下である (下限値は、通常 55g/eq 程度である。) 硬化剤 (以下「硬化剤 (cc)」ともいう。) を用いることが好ましい。このような硬化剤 (cc) においては、エポキシ基と反応し得るフェノール性水酸基の絶対量が多いため、硬化剤 (cc) を用いると本発明の粘接着剤組成物を硬化させてなる硬化物中の共有結合密度が増加し、接着界面の剥離やパッケージクラックの発生をより確実に防ぐことができる。硬化剤 (cc) の具体例としては、上記式 (6)、(7) で表される化合物が挙げられる。なお、この水酸基当量の値は、JIS K0070 に準じて測定される場合の値である。

10

【0042】

硬化剤 (cc) が用いられる場合であれば、硬化剤 (C) 中の硬化剤 (cc) の比率は、好ましくは 50 ~ 100 重量 %、より好ましくは 80 ~ 100 重量 % である。

20

硬化剤 (C) の使用量は、エポキシ樹脂 (B) およびエポキシ樹脂 (b) の合計 100 重量部に対して、好ましくは 0.1 ~ 500 重量部であり、より好ましくは 1 ~ 200 重量部である。硬化剤 (C) の量が過小であると、硬化不足で接着性が得られないことがあり、過剰であれば吸湿率が高まりパッケージの信頼性を低下させることがある。

【0043】

本発明に係る粘接着剤組成物は、上記アクリル重合体 (A)、エポキシ樹脂 (B) および硬化剤 (C) を必須成分として含み、各種物性を改良するため、必要に応じ下記の成分を含んでいても良い。

【0044】

(D) 硬化促進剤；

30

硬化促進剤 (D) は、粘接着剤組成物の硬化速度を調整するために用いられる。好ましい硬化促進剤としては、エポキシ基とフェノール性水酸基やアミン等との反応を促進し得る化合物が挙げられ、具体的には、トリエチレンジアミン、ベンジルジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジメチルアミノエタノール、トリス (ジメチルアミノメチル) フェノール等の 3 級アミン類、2 - メチルイミダゾール、2 - フェニルイミダゾール、2 - フェニル - 4 - メチルイミダゾール等のイミダゾール類、トリブチルホスフィン、ジフェニルホスフィン、トリフェニルホスフィン等の有機ホスフィン類、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリフェニルホスフィンテトラフェニルボレートなどのテトラフェニルボロン塩等が挙げられる。これらは 1 種単独でまたは 2 種以上混合して使用することができる。

40

【0045】

硬化促進剤 (D) は、エポキシ樹脂 (B)、エポキシ樹脂 (b) および硬化剤 (C) の合計 100 重量部に対して 0.001 ~ 100 重量部含まれることが好ましく、0.01 ~ 50 重量部がより好ましく、0.1 ~ 10 重量部がさらに好ましい。

【0046】

(E) カップリング剤；

カップリング剤は、粘接着剤組成物の被着体に対する接着性、密着性を向上させるために用いられる。また、カップリング剤を使用することで、粘接着剤組成物を硬化して得られる硬化物の耐熱性を損なうことなく、その耐水性を向上することができる。カップリング剤としては、上記 (A) 成分、(B) 成分等が有する官能基と反応する基を有する化合

50

物が好ましく使用される。カップリング剤としては、シランカップリング剤が望ましい。このようなカップリング剤としては、-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、-(メタクリロプロピル)トリメトキシシラン、-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-6-(アミノエチル)-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-6-(アミノエチル)-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N-フェニル-アミノプロピルトリメトキシシラン、-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルファン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、イミダゾールシラン等が挙げられる。これらは1種単独でまたは2種以上混合して使用することができる。これらカップリング剤を使用する際には、エポキシ樹脂(B)、エポキシ樹脂(b)および硬化剤(C)の合計100重量部に対して通常0.1~20重量部、好ましくは0.2~10重量部、より好ましくは0.3~5重量部の割合で用いられる。0.1重量部未満だと効果が得られない可能性があり、20重量部を超えるとアウトガスの原因となる可能性がある。

10

【0047】

(F) 架橋剤；

粘接着剤組成物の初期接着力および凝集力を調節するために、架橋剤を添加することもできる。架橋剤としては有機多価イソシアナート化合物、有機多価イミン化合物が挙げられる。

20

【0048】

上記有機多価イソシアナート化合物としては、芳香族多価イソシアナート化合物、脂肪族多価イソシアナート化合物、脂環族多価イソシアナート化合物およびこれらの多価イソシアナート化合物の三量体、ならびにこれら多価イソシアナート化合物とポリオール化合物とを反応させて得られる末端イソシアナートウレタンプレポリマー等を挙げることができる。有機多価イソシアナート化合物のさらに具体的な例としては、たとえば2,4-トリレンジイソシアナート、2,6-トリレンジイソシアナート、1,3-キシリレンジイソシアナート、1,4-キシリレンジイソシアナート、ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアナート、ジフェニルメタン-2,4'-ジイソシアナート、3-メチルジフェニルメタンジイソシアナート、ヘキサメチレンジイソシアナート、イソホロンジイソシアナート、ジシクロヘキシルメタン-4,4'-ジイソシアナート、ジシクロヘキシルメタン-2,4'-ジイソシアナート、トリメチロールプロパンアダクトトルイレンジイソシアナート、リジンイソシアナートなどが挙げられる。

30

【0049】

上記有機多価イミン化合物の具体例としては、N,N'-ジフェニルメタン-4,4'-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、トリメチロールプロパン-トリ-アジリジニルプロピオナート、テトラメチロールメタン-トリ-アジリジニルプロピオナート、N,N'-トルエン-2,4-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)トリエチレンメラミン等を挙げることができる。

40

【0050】

架橋剤(F)はアクリル重合体(A)100重量部に対して通常0.01~10重量部、好ましくは0.1~5重量部、より好ましくは0.5~3重量部の比率で用いられる。

(G) 無機充填材；

無機充填材を粘接着剤に配合することにより、熱膨張係数を調整することが可能となり、金属や有機樹脂からなる基板と異なる熱膨張係数を有する半導体チップに対し、硬化後の粘接着剤層の熱膨張係数を最適化することでパッケージの耐熱性を向上させることができる。また、粘接着剤層の硬化後の吸湿率を低減させることも可能となる。好ましい無機充填材としては、シリカ、アルミナ、タルク、炭酸カルシウム、チタンホワイト、ベンガラ、炭化珪素、窒化ホウ素等の粉末、これらを球形化したビーズ、単結晶繊維、アモルフ

50

ァス繊維等が挙げられる。これらは１種単独でまたは２種以上混合して使用することができる。本発明においては、これらのなかでも、シリカ粉末、アルミナ粉末の使用が好ましい。

【００５１】

無機充填材の使用量は、本発明の粘接着剤組成物全体に対して、通常０～８０重量％の範囲で調整が可能である。

（Ｈ）エネルギー線重合性化合物；

本発明の粘接着剤組成物には、エネルギー線重合性化合物（Ｈ）が配合されてもよい。エネルギー線重合性化合物（Ｈ）をエネルギー線照射によって硬化させることで、粘接着剤層の粘着力を低下させることができるため、基材と粘接着剤層との層間剥離を容易に行えるようになる。

10

【００５２】

エネルギー線重合性化合物（Ｈ）は、紫外線、電子線等のエネルギー線の照射を受けると重合硬化する化合物である。このエネルギー線重合性化合物としては、具体的には、ジシクロペンタジエンジメトキシジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートあるいは１，４－ブチレングリコールジアクリレート、１，６－ヘキサジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、オリゴエステルアクリレート、ウレタンアクリレート系オリゴマー、エポキシ変性アクリレート、ポリエーテルアクリレート、イタコン酸オリゴマーなどのアクリレート系化合物が用いられる。このような化合物は、分子内に少なくとも１つの重合性二重結合を有し、通常は、重量平均分子量が１００～３０，０００、好ましくは３００～１０，０００程度である。

20

【００５３】

エネルギー線重合性化合物（Ｈ）を使用する場合、エネルギー線重合性化合物（Ｈ）は、アクリル共重合体（Ａ）１００重量部に対して通常１～４００重量部、好ましくは３～３００重量部、より好ましくは１０～２００重量部の割合で用いられる。４００重量部を超えると、有機基板やリードフレームに対する粘接着剤層の接着性を低下させることがある。

30

【００５４】

（Ｉ）光重合開始剤；

前記光重合開始剤（Ｈ）を使用する場合には、その使用に際して、該組成物中に光重合開始剤（Ｉ）を添加することで、重合硬化時間ならびに光線照射量を少なくすることができる。

【００５５】

このような光重合開始剤としては、具体的には、ベンゾフェノン、アセトフェノン、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾイン安息香酸、ベンゾイン安息香酸メチル、ベンゾインジメチルケタール、２，４－ジエチルチオキサノン、－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ベンジルジフェニルサルファイド、テトラメチルチウラムモノサルファイド、アゾビスイソブチロニトリル、ベンジル、ジベンジル、ジアセチル、－クロールアンスラキノンなどが挙げられる。光重合開始剤（Ｉ）は１種類単独で、または２種類以上を組み合わせる用いることができる。

40

【００５６】

光重合開始剤（Ｉ）の配合割合は、理論的には、粘接着剤中に存在する不飽和結合量やその反応性および使用される光重合開始剤の反応性に基づいて、決定されるべきであるが、複雑な混合物系においては必ずしも容易ではない。光重合開始剤（Ｉ）を使用する場合には、一般的な指針として、光重合開始剤（Ｉ）は、アクリル共重合体（Ａ）１００重量部に対して０．１～１０重量部含まれることが望ましく、１～５重量部がより好ましい。含量が上記範囲にあると、満足なピックアップ性が得られる。１０重量部を超えると光重合

50

に寄与しない残留物が生成し、粘接着剤の硬化性が不十分となることがある。

【0057】

(その他の成分)

本発明の粘接着剤組成物には、上記の他に、必要に応じて各種添加剤が配合されてもよい。たとえば、硬化後の可とう性を保持するため可とう性成分を添加することができる。可とう性成分は、常温および加熱下で可とう性を有する成分である。可とう性成分は、熱可塑性樹脂やエラストマーからなるポリマーであってもよいし、ポリマーのグラフト成分、ポリマーのブロック成分であってもよい。また、可とう性成分がエポキシ樹脂に予め変性された変性樹脂であってもよい。

【0058】

さらに、粘接着剤組成物の各種添加剤としては、可塑剤、帯電防止剤、酸化防止剤、顔料、染料等を用いてもよい。

(粘接着剤組成物)

上記のような各成分からなる粘接着剤組成物は感圧接着性と加熱硬化性とを有し、未硬化状態では各種被着体を一時的に保持する機能を有する。そして熱硬化を経て最終的には耐衝撃性の高い硬化物を与えることができ、しかも剪断強度と剥離強度とのバランスにも優れ、厳しい熱湿条件下においても十分な接着物性を保持し得る。

【0059】

本発明に係る粘接着剤組成物は、上記各成分を適宜の割合で混合して得られる。混合に際しては、各成分を予め溶媒で希釈しておいてもよく、また混合時に溶媒を加えても良い。

【0060】

(粘接着シート)

本発明に係る粘接着シートは、基材上に、上記粘接着剤組成物からなる粘接着剤層が積層してなる。本発明に係る粘接着シートの形状は、テープ状、ラベル状などあらゆる形状をとり得る。

【0061】

粘接着シートの基材としては、たとえば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリブテンフィルム、ポリブタジエンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、塩化ビニル共重合体フィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリウレタンフィルム、エチレン酢酸ビニル共重合体フィルム、アイオノマー樹脂フィルム、エチレン・(メタ)アクリル酸共重合体フィルム、エチレン・(メタ)アクリル酸エステル共重合体フィルム、ポリスチレンフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム等の透明フィルムが用いられる。またこれらの架橋フィルムも用いられる。さらにこれらの積層フィルムであってもよい。また、上記の透明フィルムの他、これらを着色した不透明フィルム、フッ素樹脂フィルム等を用いることができる。

【0062】

本発明に係る粘接着シートは、各種の被着体に貼付され、被着体に所要の加工を施した後、粘接着剤層は、被着体に固着残存させて基材から剥離される。すなわち、粘接着剤層を、基材から被着体に転写する工程を含むプロセスに使用される。このため、基材の粘接着剤層に接する面の表面張力は、好ましくは40 mN/m以下、さらに好ましくは37 mN/m以下、特に好ましくは35 mN/m以下であることが望ましい。このような表面張力が低い基材は、材質を適宜に選択して得ることが可能であるし、また基材の表面に剥離剤を塗布して剥離処理を施すことで得ることもできる。

【0063】

基材の剥離処理に用いられる剥離剤としては、アルキッド系、シリコーン系、フッ素系、不飽和ポリエステル系、ポリオレフィン系、ワックス系等が用いられるが、特にアルキッド系、シリコーン系、フッ素系の剥離剤が耐熱性を有するので好ましい。

【0064】

上記の剥離剤を用いて基材の表面を剥離処理するためには、剥離剤をそのまま無溶剤で、または溶剤希釈やエマルジョン化して、グラビアコーター、メイヤーバーコーター、エアナイフコーター、ロールコーター等により塗布して、常温または加熱あるいは電子線硬化させたり、ウェットラミネーションやドライラミネーション、熱溶融ラミネーション、溶融押出ラミネーション、共押出加工などで積層体を形成すればよい。

【0065】

基材の膜厚は、通常は10～500μm、好ましくは15～300μm、特に好ましくは20～250μm程度である。

また、粘接着剤層の厚みは、通常は1～500μm、好ましくは5～300μm、特に好ましくは10～150μm程度である。

【0066】

粘接着シートの製造方法は、特に限定はされず、基材上に、粘接着剤層を構成する組成物を塗布乾燥することで製造してもよく、また粘接着剤層を剥離フィルム上に設け、これを上記基材に転写することで製造してもよい。なお、粘接着シートの使用前に、粘接着剤層を保護するために、粘接着剤層の上面に剥離フィルムを積層しておいてもよい。また、粘接着剤層の表面外周部には、リングフレーム等の他の治具を固定するために別途粘着剤層や粘着テープが設けられていてもよい。

【0067】

次に本発明に係る粘接着シートの利用方法について、該粘接着シートを半導体装置の製造に適用した場合を例にとって説明する。

本発明に係る半導体装置の製造方法においては、まず、本発明に係る粘接着シートをダイシング装置上に、リングフレームにより固定し、シリコンウエハの一方の面を粘接着シートの粘接着剤層上に載置し、軽く押圧し、ウエハを固定する。次いで、ダイシングソーなどの切断手段を用いて、上記のシリコンウエハを切断しICチップを得る。この際の切断深さは、シリコンウエハの厚みと、粘接着剤層の厚みとの合計およびダイシングソーの磨耗分を加味した深さにする。

【0068】

次いで必要に応じ、粘接着シートのエキスパンドを行うと、ICチップ間隔が拡張し、ICチップのピックアップをさらに容易に行えるようになる。この際、粘接着剤層と基材との間にずれが発生することになり、粘接着剤層と基材との間の接着力が減少し、チップのピックアップ性が向上する。

【0069】

このようにしてICチップのピックアップを行うと、切断された粘接着剤層をICチップ裏面に固着残存させて基材から剥離することができる。

次いで粘接着剤層を介してICチップをダイパッド部に載置する。ダイパッド部はICチップを載置する前に加熱するか載置直後に加熱される。加熱温度は、通常は80～200、好ましくは100～180であり、加熱時間は、通常は0.1秒～5分、好ましくは0.5秒～3分であり、チップマウント圧力は、通常1kPa～600MPaである。

【0070】

ICチップをダイパッド部にチップマウントした後、必要に応じさらに加熱を行ってもよい。この際の加熱条件は、上記加熱温度の範囲であって、加熱時間は通常1～180分、好ましくは10～120分である。

【0071】

また、チップマウント後の加熱処理は行わずに仮接着状態としておき、後工程で行われる樹脂封止での加熱を利用して粘接着剤層を硬化させてもよい。

このような工程を経ることで、粘接着剤層が硬化し、ICチップとダイパッド部とを強固に接着することができる。粘接着剤層はダイボンド条件下では流動化しているため、ダイパッド部の凹凸にも十分に埋め込まれ、ボイドの発生を防止できる。

【0072】

すなわち、得られる実装品においては、チップの固着手段である粘接着剤が硬化し、かつダイパッド部の凹凸にも十分に埋め込まれた構成となるため、過酷な条件下にあっても、十分なパッケージ信頼性とボード実装性が達成される。

【0073】

なお、本発明の粘接着剤組成物および粘接着シートは、上記のような使用方法の他、半導体化合物、ガラス、セラミックス、金属などの接着に使用することもできる。

（実施例）

以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0074】

なお、以下の実施例および比較例において、「表面実装性の評価」は次のように行った。

「表面実装性の評価」

（1）半導体チップの製造；

#2000研磨したシリコンウエハ（150mm径、厚さ150 μ m）の研磨面に、実施例および比較例の粘接着シートの貼付をテープマウンター（リンテック社製、Adwill RAD2500）により行い、ウエハダイシング用リングフレームに固定した。粘接着剤組成物が光重合開始剤を含む場合には、その後、紫外線照射装置（リンテック社製、Adwill RAD2000）を用いて基材面から紫外線を照射（350mW/cm²、190mJ/cm²）した。次いで、ダイシング装置（東京精密社製、AWD-4000B）を使用してダイシングし、8mm×8mmサイズのチップを得た。ダイシングの際の切り込み量については、基材を20 μ m切り込むようにした。

【0075】

（2）半導体パッケージの製造；

基板として銅箔張り積層板（三菱ガス化学株式会社製CCL-HL830）の銅箔に回路パターンが形成され、パターン上にソルダーレジスト（太陽インキ製PSR4000 AUS5）を40 μ m厚で有しているBT基板を用いた（株式会社ちの技研製）。上記（1）で得た粘接着シート上のチップを、粘接着剤層とともに基材から取り上げ、BT基板上に、粘接着剤層を介して120 $^{\circ}$ 、100gf、1秒間の条件で圧着し、次いで120 $^{\circ}$ で1時間、さらに140 $^{\circ}$ で1時間の条件で加熱し、粘接着剤層を充分熱硬化させた。その後、モールド樹脂（京セラケミカル株式会社製KE-1100AS3）で封止厚400 μ mになるようにBT基板を封止し（封止装置 アピックヤマダ株式会社製MPC-06M Trial Press）、175 $^{\circ}$ 5時間でモールド樹脂を硬化させた。ついで、封止されたBT基板をダイシングテープ（リンテック株式会社製Adwill D-510T）に貼付して、ダイシング装置（東京精密社製、AWD-4000B）を使用して12mm×12mmサイズにダイシングすることで信頼性評価用の半導体パッケージを得た。

【0076】

（3）半導体パッケージ表面実装性の評価；

得られた半導体パッケージを85 $^{\circ}$ 、60%RH条件下に168時間放置し、吸湿させた後、最高温度260 $^{\circ}$ 、加熱時間1分間のIRリフロー（リフロー炉：相模理工製WL-15-20DNX型）を3回行なった際に、接合部の浮き・剥がれの有無、パッケージクラック発生の有無を走査型超音波探傷装置（日立建機ファインテック株式会社製Hye-Focus）および断面観察により評価した。

【0077】

基板/半導体チップ接合部に0.25mm²以上の剥離を観察した場合を剥離していると判断して、パッケージを25個試験に投入し剥離が発生しなかった個数を数えた。

また、粘接着剤組成物を構成する各成分は下記の通りであった。

（A）アクリル重合体：日本合成化学工業株式会社製 コーポニールN-2359-6（Mw：約30万）

（B-1）固体エポキシ樹脂：多官能型エポキシ樹脂（日本化薬株式会社製 EPPN-502H、エポキシ当量169g/eq）

（b-2）液状エポキシ樹脂：ビスフェノールA型エポキシ樹脂20phrアクリル粒子含有

10

20

30

40

50

品（株式会社日本触媒製 エポセツトBPA328，エポキシ当量235g/eq）

（b - 3）固体エポキシ樹脂：ビスフェノールA型エポキシ樹脂（大日本インキ化学株式会社製 EPICLON 1055，エポキシ当量850g/eq）

（b - 4）固体エポキシ樹脂：DCPD型エポキシ樹脂（大日本インキ化学株式会社製 EPICLON HP-7200HH，エポキシ当量278g/eq）

（C - 1）硬化剤：ノボラック型フェノール樹脂（昭和高分子株式会社 ショウノールBRG-556，フェノール性水酸基当量104g/eq）

（C - 2）硬化剤：ザイロック型フェノール樹脂（三井化学株式会社 ミレックスXLC-4L，フェノール性水酸基当量168g/eq）

（C - 3）硬化剤：多官能型フェノール樹脂（明和化成株式会社 MEH-7500，フェノール性水酸基当量97g/eq）

（D）硬化促進剤：イミダゾール（四国化成工業株式会社製 キュアゾール2PHZ）

（E）シランカップリング剤（三菱化学株式会社製 MKCシリケートMSEP2，エポキシ当量222g/eq）

（G）無機充填材：株式会社アドマテックス製 アドマファインSC2050

また、粘接着シートの基材としては、ポリエチレンフィルム（厚さ100μm、表面張力33mN/m）を用いた。

（H）エネルギー線重合性化合物：ジシクロペンタジエンジメトキシジアクリレート（日本化薬株式会社製 KAYARAD R-684）

（I）光重合開始剤： -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ株式会社製 イルガキュア184）

表1に記載の組成の粘接着剤組成物を使用した。表中、数値は固形分換算の重量部を示す。表1に記載の組成の粘接着剤組成物のMEK（メチルエチルケトン）溶液（固形濃度61%wt）を、シリコーン処理された剥離フィルム（リンテック株式会社製 SP-PET3811(S)）上に30μmの厚みになるように塗布、乾燥（乾燥条件：オープンにて100℃、1分間）した後、基材と貼り合せて、粘接着剤層を基材上に転写することで粘接着シートを得た。

【0078】

得られた粘接着シートを用いて、表面実装性の評価を行った。結果を表2に示す。

【0079】

10

20

【表 1】

成分		当量	実施例							比較例	
			1	2	3	4	5	6	7	1	2
アクリル重合体	A	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	B-1	169	316	70	428	241	263	323	351		
	b'-2	235	355	627	231	361	296	363		411	403
	b'-3	850							394	366	269
	b'-4	278				80					90
硬化剤	C-1	104	315	289	327	303			240	209	224
	C-2	168					427				
	C-3	97						300			
硬化促進剤	D	-	18	18	18	18	18	18	18	18	18
カップリング剤	E	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12
無機充填材	G	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200
エポキシ-線重合性化合物	H	-	83	83	83	83	83	83	83	83	83
光重合開始剤	I	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2

単位：重量部（固形分換算値）

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

【表 2】

	表面実装製評価結果
実施例 1	25/25
実施例 2	25/25
実施例 3	25/25
実施例 4	25/25
実施例 5	25/25
実施例 6	25/25
実施例 7	25/25
比較例 1	7/25
比較例 2	5/25

10

接合部の浮き・剥がれ、パッケージクラック発生が無かった個数／試験投入個数

【産業上の利用可能性】

【0081】

本発明によれば、薄型化しつつある半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、高いパッケージ信頼性を達成できる粘接着剤組成物および該粘接着組成物からなる粘接着剤層を有する粘接着シートならびこの粘接着シートを用いた半導体装置の製造方法が提供される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/683 (2006.01)	H 0 1 L 21/52	E
	H 0 1 L 21/68	N

(72)発明者 賤機 弘憲

東京都板橋区本町 2 3 番 2 3 号 リンテック株式会社内

Fターム(参考) 4J004 AA10 AA13 AB01 AB05 CA01 CB03 CC03 CE01 FA05
4J040 DF031 EC001 HB36 JB02 JB09 KA16 NA20 PA20 PA27 PA30
PA42
5F031 CA02 HA78 MA34 MA35 MA37 MA39
5F047 BA34 BA35 BB03 BB18 BB19