

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/110069

発行日 平成24年9月27日 (2012. 9. 27)

(43) 国際公開日 平成22年9月30日 (2010. 9. 30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 21/52 (2006.01)</b>	H01L 21/52 E	4J002
<b>C09J 163/00 (2006.01)</b>	C09J 163/00	4J036
<b>C09J 11/06 (2006.01)</b>	C09J 11/06	4J040
<b>C09J 11/08 (2006.01)</b>	C09J 11/08	5F047
<b>C09J 11/04 (2006.01)</b>	C09J 11/04	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く		

出願番号 特願2011-505970 (P2011-505970)	(71) 出願人 000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2010/054027	
(22) 国際出願日 平成22年3月10日 (2010. 3. 10)	
(31) 優先権主張番号 特願2009-70531 (P2009-70531)	(74) 代理人 100083806 弁理士 三好 秀和
(32) 優先日 平成21年3月23日 (2009. 3. 23)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 杉浦 良史 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社内
	(72) 発明者 横地 精吾 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社内
	(72) 発明者 森 修一 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社内
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイボンディング用樹脂ペースト、それを用いた半導体装置の製造方法、及び半導体装置

## (57) 【要約】

B ステージ化において、広い温度範囲でチップとの接着強度に優れると共に、チップとの間のポイドも低減でき、且つ、半田リフロー工程においても熱時ダイシエア強度に優れるダイボンディング用樹脂ペーストを提供する。

カルボキシ基を有するブタジエンのポリマー ( a 1 ) とエポキシ基を有する化合物 ( a 2 ) を反応させて得られるポリマー ( A )、熱硬化性樹脂 ( B ) 及びフィラー ( C ) を含むダイボンディング用樹脂ペーストである。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー（a 1）とエポキシ基を有する化合物（a 2）を反応させて得られるポリマー（A）、熱硬化性樹脂（B）及びフィラー（C）を含む、ダイボンディング用樹脂ペースト。

## 【請求項 2】

さらに溶剤（D）を含む請求項 1 に記載のダイボンディング用樹脂ペースト。

## 【請求項 3】

さらに硬化促進剤（E）を含む請求項 1 に記載のダイボンディング用樹脂ペースト。

## 【請求項 4】

前記カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー（a 1）とエポキシ基を有する化合物（a 2）を反応させて得られるポリマー（A）の重量平均分子量が、15,000～70,000である請求項 1 に記載のダイボンディング用樹脂ペースト。

## 【請求項 5】

（1）基板上に、請求項 1～3 のいずれか一項に記載のダイボンディング用樹脂ペーストを塗布する工程、（2）前記樹脂ペーストを B ステージ化する工程、（3）B ステージ化した前記樹脂ペーストに半導体チップを搭載する工程と、を含む半導体装置の製造方法。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の半導体装置の製造方法により得られる半導体装置。

## 【請求項 7】

（1）基板上に、請求項 1～3 のいずれか一項に記載のダイボンディング用樹脂ペーストを塗布する工程、（2）前記樹脂ペーストに半導体チップを搭載する工程、（3）前記半導体チップを封止剤により封止する工程と、を含む半導体装置の製造方法。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の半導体装置の製造方法により得られる半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、IC、LSI等の半導体チップ（以下チップという場合もある）とリードフレームや絶縁性支持基板等（以下基板という）の支持部材との接合材料（以下ダイボンディング材という）として用いられるダイボンディング用樹脂ペースト、それを用いた半導体装置の製造方法、及び半導体装置等に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

IC、LSI等の半導体素子とリードフレームや絶縁性支持基板等の支持部材との接合材料、すなわちダイボンディング材として、従来から、Au-Si共晶合金、半田、銀ペースト等が知られている。しかし、Au-Si共晶合金は、耐熱性及び耐湿性は高いが、弾性率が大きいため、大型チップに適用した場合に割れやすい傾向がある。また、Au-Si共晶合金は、高価であるという難点もある。一方、半田は、安価であるものの、耐熱性に劣り、その弾性率はAu-Si共晶合金と同様に高く、大型チップへの適用は難しい。

## 【0003】

これに対し、銀ペースト（例えば特許文献1を参照）は、安価で、耐湿性が高く、Au-Si共晶合金及び半田と比較して弾性率が低く、さらに350の熱圧着型ワイヤボンダーに適用できる耐熱性を有する。そのため、現在は、上述のダイボンディング材の中でも銀ペーストが広く用いられている。しかし、ICやLSIの高集積化が進み、それに伴ってチップが大型化していく状況に対応させて、銀ペーストをチップ全面に広げて塗布することは困難であり、効率的であるとはいえない。

## 【0004】

10

20

30

40

50

一方、チップの大型化に対応できるダイボンディング材として、特定のポリイミド樹脂を用いた接着フィルム、及び特定のポリイミド樹脂に導電性フィラーや無機フィラーを加えたダイボンディング用接着フィルム等のフィルム状のダイボンディング材が知られている（特許文献2～4を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-179769号公報

【特許文献2】特開平07-228697号公報

【特許文献3】特開平06-145639号公報

【特許文献4】特開平06-264035号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

接着フィルム型のダイボンディング材は、支持基板上に容易にダイボンディング層を形成することができる。特に、特許文献2～4で開示されたような接着フィルムは、42アロイリードフレーム（鉄-ニッケル合金）等の支持基板に対して好適に使用でき、さらに良好な熱時ダイシエア強度を有する点で優れている。しかし、ダイボンディング材として接着フィルムを支持基板へ効率的に貼り付ける場合には、予め接着フィルムをチップサイズに切り出すか又は打ち抜き、次いで支持基板に貼り付けるための貼付装置が必要となる。また、接着フィルムを打ち抜いて複数個のチップを一括で貼り付ける方法は、接着フィルムの無駄が生じやすい傾向がある。さらに、支持基板の大部分は、基板内部に内層配線が形成されているため、接着フィルムを貼り付ける表面には凹凸が多く、接着フィルム貼付時に空隙が生じて、半導体装置の信頼性が低下しやすい傾向がある。

【0007】

また、近年、BOC（Board On Chip）型の半導体装置が注目され、有機基板等の絶縁性支持基板が使用されている。上述の絶縁性支持基板を使用する半導体装置の製造工程では、絶縁性支持基板の耐熱性等を考慮して、例えば200以下の比較的低い温度で半導体素子を搭載する必要がある。しかし、特許文献2～4で開示されているような接着フィルムは、低温接着性に劣る傾向があり、比較的低い温度（200以下）でチップを貼り付けることが困難である場合が多い。そのため、BOC型の半導体装置の製造において、低温接着性に優れたダイボンディング用樹脂ペーストが注目されている。

【0008】

ダイボンディング用樹脂ペーストを用いたチップの貼り付け方法は、例えば、基板に塗布したダイボンディング用樹脂ペーストをBステージ化した後、そこにチップを加熱・圧着して仮接着させ、チップと基板を完全に固定するために、180で1時間程度後硬化するのが一般的である。通常、ダイボンディング用樹脂ペーストの後硬化を省くと、チップと基板等の接着性が不十分となり、ワイヤボンディングの工程において、チップが振動して不具合が生じる可能性がある。また、封止の工程においては、チップと基板等の接着性が不十分であると、チップ側面からの封止材の流れによってチップが剥がれてしまうことがある。

【0009】

しかし、最近、半導体パッケージの組立時間短縮の観点から、後硬化を省いても、ワイヤボンディング、及び封止の工程においても不具合が生じないダイボンディング用樹脂ペーストが求められている。従って、後硬化工程を省いたダイボンディング用樹脂ペーストを用いた貼り付け方法においては、Bステージ化状態のダイボンディング用樹脂ペーストの層が、チップとの良好な接着性を備えていることが必要である。また、Bステージ化の温度範囲によってチップとの接着性に影響を与えない、すなわち広い温度範囲で良好な接着強度を有するダイボンディング用樹脂ペーストが望まれている。また、チップ貼り付け時に、Bステージ化状態のダイボンディング用樹脂ペーストの層とチップ間に空隙（以下

10

20

30

40

50

、ポイドという)が生じることがあり、ポイドを低減できることも望まれている。ポイドが大きい場合、半田リフロー工程においてダイボンディング材にクラックが生じ易くなり、半導体装置の信頼性が低下する可能性がある。

【0010】

更に、封止工程後、半田リフロー工程があり、この際の最高温度が250 ~ 260 であることから、ダイボンディング用樹脂ペーストには、250 ~ 260 での熱時ダイシエア強度に優れることも要求される。

【0011】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、Bステージ化において、広い温度範囲でチップとの良好な接着強度を有すると共に、チップとの間のポイドも低減でき、且つ、半田リフロー工程においても十分な熱時ダイシエア強度を有するダイボンディング用樹脂ペーストを提供することを目的とする。また、本発明は、上記ダイボンディング用樹脂ペーストを用いた半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。更に、本発明は、上記ダイボンディング用樹脂ペーストを用いた信頼性に優れる半導体装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を達成するために、本発明では以下の構成を採用する。すなわち、本発明の一実施形態は、カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(a1)とエポキシ基を有する化合物(a2)を反応させて得られるポリマー(A)、熱硬化性樹脂(B)およびフィラー(C)を含む、ダイボンディング用樹脂ペーストに関する。

20

【0013】

別の本発明一実施形態は、上記ダイボンディング用樹脂ペーストを用いる半導体装置の製造方法に関し、(1)基板上に上記ダイボンディング用樹脂ペーストを塗布する工程、(2)前記樹脂ペーストを乾燥して樹脂ペーストをBステージ化する工程、(3)Bステージ化した前記樹脂ペーストに半導体チップを搭載する工程と、を含む、半導体装置の製造方法に関する。

【0014】

別の本発明一実施形態は、上記ダイボンディング用樹脂ペーストを用いる半導体装置の製造方法に関し、(1)基板上に上記ダイボンディング用樹脂ペーストを塗布する工程、(2)前記樹脂ペーストを乾燥して樹脂ペーストをBステージ化する工程、(3)Bステージ化した前記樹脂ペーストに半導体チップを搭載する工程と、を含む製造方法により得られる半導体装置に関する。

30

【0015】

別の本発明一実施形態は、(1)基板上に上記ダイボンディング用樹脂ペーストを塗布する工程、(2)塗布した樹脂ペーストに半導体チップを搭載する工程、(3)前記半導体チップを封止剤により封止する工程と、を含む、半導体装置の製造方法に関する。

【0016】

さらに別の本発明一実施形態は、(1)基板上に上記ダイボンディング用樹脂ペーストを塗布する工程、(2)塗布した樹脂ペーストに半導体チップを搭載する工程、(3)前記半導体チップを封止剤により封止する工程と、を含む半導体装置の製造方法により得られる半導体装置に関する。

40

本明細書の開示は、日本国特許出願2009-070531号(2009年3月23日出願)に含まれる主題に関し、これらの出願明細書を参照して全体的に本明細書に組み込むものとする。

【発明の効果】

【0017】

本発明の一実施形態によれば、Bステージ化において、広い温度範囲でチップとの良好な接着強度を有すると共に、チップとの間のポイドも低減でき、且つ、半田リフロー工程においても十分な熱時ダイシエア強度を有するダイボンディング用樹脂ペーストを提供す

50

ることができる。また、本発明の一実施形態によれば、チップを貼り付けた後の後硬化を省いても、ワイヤボンディング、及び封止の工程で不具合が生じないので、製造工程を短縮することが可能である。

【0018】

本発明の一実施形態によるダイボンディング用樹脂ペーストは、低温接着性に優れるので、ダイボンディング材として、有機基板などの絶縁性支持基板に好適である。また、本発明の一実施形態によれば、上記本発明のダイボンディング用樹脂ペーストを用いることにより、作業性に優れた半導体装置の製造方法を提供することができる。更に、本発明の一実施形態によれば、上記本発明のダイボンディング用樹脂ペーストを用いることにより、信頼性に優れた半導体装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は本発明の半導体装置の製造工程の一例を示す図である。

【図2】図2は本発明の半導体装置の一例であるBOCの断面図である。

【図3】図3は本発明の半導体装置の一例であるリードフレーム型半導体装置の一実施例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、場合により図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、本発明において、「Bステージ化」とは、ダイボンディング用樹脂ペースト塗布後に熱処理して溶剤(D)を揮発させ、塗布したダイボンディング用樹脂ペーストを乾燥状態にすることであり、また、この状態においてダイボンディング用樹脂ペーストは完全硬化していないことを意味する。完全硬化とは、DSC(Differential scanning calorimetry)での測定において、80～180(昇温速度:10/分)の範囲で吸熱ピークがない状態と定義し、以下「後硬化」という場合もある。

20

【0021】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

【0022】

本発明に係るダイボンディング用樹脂ペースト(以下、単に「樹脂ペースト」という場合もある。)は、カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(a1)とエポキシ基を有する化合物(a2)を反応させて得られるポリマー(A)、熱硬化性樹脂(B)、及びフィラー(C)を含む。

30

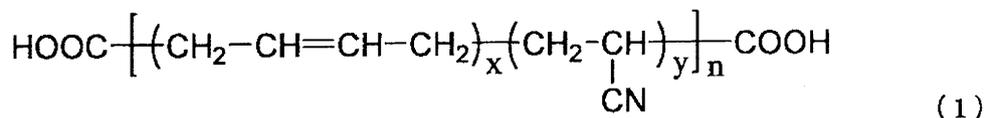
【0023】

[カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(a1)]

カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(以下、成分(a1)と略す場合がある。)としては、ポリブタジエン構造及びカルボキシル基を有していれば特に限定されない。たとえば、ブタジエンから誘導されるポリブタジエン構造と、カルボキシル基を有する化合物との共重合体であってもよい。また、ブタジエンとアクリロニトリル等の他の重合性化合物とのコポリマーを主鎖とし、その末端の少なくとも一方にカルボキシル基を有するものであってもよい。印刷性、接着強度及び作業性の観点からは、成分(a1)の数平均分子量は500～10000であることが好ましく、1000～7000であることがより好ましい。本発明において、前記成分(a1)は、下記一般式(1)で表されるカルボキシル基を有するブタジエン-アクリロニトリル共重合体がより好ましい。

40

【化1】



【0024】

50

[一般式(1)中、 $x/y$ は $95/5 \sim 50/50$ であり、 $n$ は $5 \sim 50$ の整数である。]

上記一般式(1)で表される化合物は、市販品として入手することも可能である。

【0025】

前記一般式(1)で表されるカルボキシル基を有するブタジエン-アクリロニトリル共重合体としては、たとえば、Hycar CTBN-2009x162, CTBN-1300x31, CTBN-1300x8, CTBN-1300x13, CTBNX-1300x9(いずれも宇部興産株式会社製)が市販品として入手可能である。また、本発明において好適な成分(a1)の例として、カルボキシル基を有する低分子量液状ポリブタジエンである、NISSO-PB-C-2000(日本曹達株式会社製、商品名)(日本曹達(株)製、商品名)など等が挙げられる。

10

【0026】

これらは単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0027】

[エポキシ基を有する化合物(a2)]

エポキシ基を有する化合物(以下、成分(a2)と略す場合がある。)としては、特に限定されないが、例えば、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ジプロピレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテルなどのグリシジルエーテル型エポキシ化合物;ダイマー酸などの多価カルボン酸とその無水物を原料とするグリシジエステルの型エポキシ化合物;脂肪族アミンを原料とするグリシジールアミン型エポキシ化合物等の脂肪族エポキシ化合物、ヒドロキノン、メチルヒドロキノン、ジメチルヒドロキノン、トリメチルヒドロキノン、レゾルシノール、メチルレゾルシノール、カテコール、メチルカテコール、ピフェノール、テトラメチルピフェノール、ジヒドロキシナフタレン、ジヒドロキシメチルナフタレン、ジヒドロキシジメチルナフタレン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ケトン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)ケトン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)ケトン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)スルホン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)スルホン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)ヘキサフルオロプロパン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)ヘキサフルオロプロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ジメチルシラン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)ジメチルシラン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)ジメチルシラン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)メタン、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジプロモフェニル)メタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3-クロロフェニル)プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)エーテル、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)エーテル、ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)エーテル、9,9-ビス(4-ヒドロキシフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3-クロロフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3-プロモフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3-フルオロフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3-メトキシフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジクロロフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジプロモフェニル)フルオレンなどの1種以上とエピハロヒドリンとの縮合により得られるジグリシジル化合物等の芳香環を有するエポキシ化合物などの1分子内に2個のエポキシ基を有する化合物

20

30

40

50

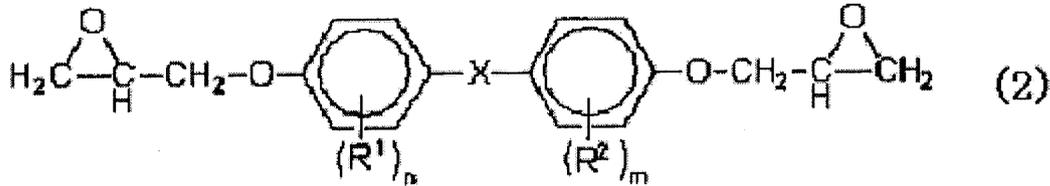
が挙げられる。

【0028】

また、フェノールのグリシジルエーテル型のエポキシ樹脂を用いることもできる。このような樹脂としては、ビスフェノールA、ビスフェノールAD、ビスフェノールS、ビスフェノールF、または、ハロゲン化ビスフェノールAとエピクロロヒドリンの縮合物、フェノールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、クレゾールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、ビスフェノールAノボラック樹脂のグリシジルエーテル等が挙げられる。これらは単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。これらエポキシ化合物の中でも特に、下記一般式(2)で表されるエポキシ化合物が、樹脂の強度の観点から特に好ましい。

10

【化2】



【式(2)中、Xは単結合、-O-、-S-、-SO<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>-、



20

【0029】

を示し、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は各々独立に水素原子、炭素数1~6のアルキル基又はハロゲン原子を示し、m及びnは各々独立に1~4の整数を示す。なお、nが2以上の場合、複数存在するR<sup>1</sup>は同一でも異なっていてもよく、mが2以上の場合、複数存在するR<sup>2</sup>は同一でも異なっていてもよい。]

これらエポキシ基を有する化合物は、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。

30

【0030】

[ポリマー(A)]

ポリマー(A)は、成分(a1)と成分(a2)を反応させて得られる。この際の配合比は、成分(a1)の1カルボン酸当量に対して、成分(a2)のエポキシ当量は、接着強度を考慮すると0.01以上、アウトガス発生による剥離のし難さを考慮すると10以下であることが好ましく、0.1~2であることがより好ましく、0.25~1であることが特に好ましい。

【0031】

ポリマー(A)の粘度は、合成時の反応温度及び反応時間で調整することができ、反応温度を上げる、又は反応時間を長くすることで、粘度は高くなる傾向になる。ポリマー(A)の好適な粘度は、接着強度を向上できる観点から、150Pa・s以上であり、300~900Pa・sがより好ましく、500~700Pa・sが特に好ましい。特に、好適な材料比でカルボキシル基を有するブタジエンのホモポリマーまたはコポリマーとエポキシ基を有する化合物を反応させ、さらに、粘度を300Pa・s以上とした場合は、樹脂ペーストにしたときの接着強度をより向上できる観点で好ましく、900Pa・s以下では樹脂ペーストにした時の作業性が良好になる。

40

【0032】

ポリマー(A)の重量平均分子量は、5000以上であることが好ましく、15000~70000であることがより好ましく、17000~40000であることが特に好ま

50

しい。重量平均分子量が、5000以上であると、接着強度により優れ、70000未満であると、樹脂ペーストにした時の作業性をより向上させることができる。

【0033】

なお、重量平均分子量(Mw)及び数平均分子量(Mn)は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)により測定することができる(標準ポリスチレンを用いた検量線による換算)。

また、ポリマー(A)の酸価は、10~25mg KOH/gであることが好ましく、15~23mg KOH/gであることがより好ましい。

酸価が10~25mg KOH/gであると、樹脂ペーストにした時の作業性をより向上させることができる。

10

上記ポリマー(A)の酸価は、以下の方法により測定することができる。まず、ポリマー(A)の樹脂溶液を約1gを精秤した後、その樹脂溶液にアセトンを30g添加し、樹脂溶液を均一に溶解する。次いで、指示薬であるフェノールフタレインをその溶液に適量添加して、0.1NのKOH水溶液を用いて滴定を行う。そして、滴定結果より以下の式(3)；

$$A = 10 \times V_f \times 56.1 / (W_p \times I) \cdots \cdots (3)$$

により酸価を算出する。なお、式(I)中、Aは酸価(mg KOH/g)を示し、Vfはフェノールフタレインの滴定量(mL)を示し、Wpはポリマー(A)の樹脂溶液重量(g)を示し、Iはポリマー(A)の樹脂溶液の不揮発分の割合(質量%)を示す。

【0034】

20

(A)成分の含有率は、基板とチップ間の応力緩和性、及び接着強度の観点から、(A)成分及び(B)成分の総量中、50~99重量%であることが好ましく、75~97重量%であることがより好ましく、80~95重量%であることが特に好ましい。

【0035】

[熱硬化性樹脂(B)]

熱硬化性樹脂(B)としては、特に限定されないが、たとえば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

【0036】

前記エポキシ樹脂は、分子内に少なくとも2個のエポキシ基を含むものであり、熱時ダイシエ強度の観点から、フェノールのグリシジルエーテル型のエポキシ樹脂が好ましい。このような樹脂としては、ビスフェノールA、ビスフェノールAD、ビスフェノールS、ビスフェノールF、または、ハロゲン化ビスフェノールAとエピクロルヒドリンの縮合物、フェノールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、クレゾールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、ビスフェノールAノボラック樹脂のグリシジルエーテル等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

30

【0037】

エポキシ樹脂を用いる場合の含有量は、熱時ダイシエ強度の観点から、ポリマー(A)100重量部に対して1~100質量部であることが好ましく、2~50質量部であることがより好ましく、3~20質量部であることが特に好ましい。

40

【0038】

前記フェノール樹脂は、分子中に少なくとも2個のフェノール性水酸基を有するものであり、たとえば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールA型ノボラック樹脂、ポリ-p-ビニルフェノール、フェノールアラルキル樹脂等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

【0039】

前記フェノール樹脂を用いる場合の含有量は、熱時ダイシエ強度、及び半導体パッケージ信頼性を考慮すると、ポリマー(A)100重量部に対して0.5~100質量部であることが好ましく、1~50質量部であることがより好ましく、2~20質量部であることが特に好ましい。

50

## 【0040】

半導体パッケージ信頼性を向上できる観点からは、エポキシ樹脂とフェノール樹脂を併用することが好ましい。

## 【0041】

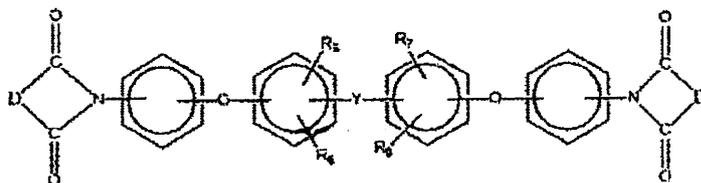
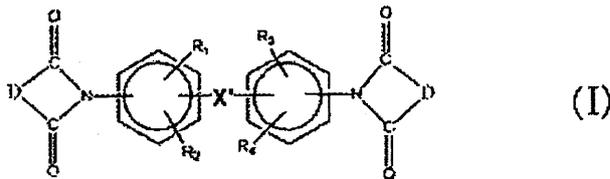
前記1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物としては、たとえば、オルトビスマレイミドベンゼン、メタビスマレイミドベンゼン、パラビスマレイミドベンゼン、1,4-ビス(p-マレイミドクミル)ベンゼン、1,4-ビス(m-マレイミドクミル)ベンゼン等が挙げられる。これらは1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

## 【0042】

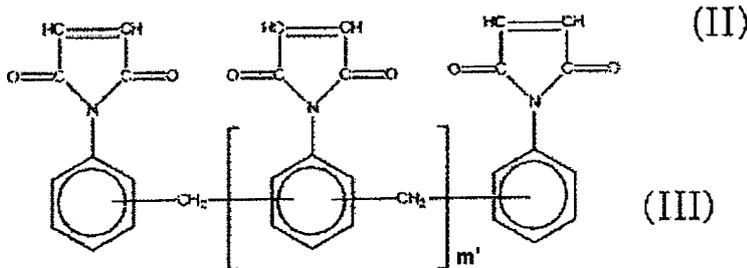
さらに、下記の式(I)~(III)で表されるイミド化合物等を用いることも好ましい。

10

## 【化3】



20



30

## 【0043】

〔式中、X'やYは、O、CH<sub>2</sub>、CF<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、S、CO、C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>またはC(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>を示し；R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>およびR<sub>8</sub>は、それぞれ独立に水素、低級アルキル基、低級アルコキシ基、フッ素、塩素または臭素を示し；Dはエチレン性不飽和二重結合を有するジカルボン酸残基を示し；m'は0~4の整数を示す。〕

イミド化合物を用いる場合の含有量は、樹脂ペーストの保管安定性を考慮すると、ポリマー(A)100重量部に対して、100重量部未満であることがより好ましい。

40

## 【0044】

式(I)のイミド化合物としては、たとえば、4,4-ビスマレイミドジフェニルエーテル、4,4-ビスマレイミドジフェニルメタン、4,4-ビスマレイミド-3,3'-ジメチル-ジフェニルメタン、4,4-ビスマレイミドジフェニルスルホン、4,4-ビスマレイミドジフェニルスルフィド、4,4-ビスマレイミドジフェニルケトン、2,2'-ビス(4-マレイミドフェニル)プロパン、4,4-ビスマレイミドジフェニルフルオロメタン、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2,2-ビス(4-マレイミドフェニル)プロパン等が挙げられる。

## 【0045】

50

式 ( I I ) のイミド化合物としては、たとえば、ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕エーテル、ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕メタン、ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕フルオロメタン、ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕スルホン、ビス〔 4 - ( 3 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕スルホン、ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕スルフィド、ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕ケトン、2, 2 - ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕プロパン、1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロ - 2, 2 - ビス〔 4 - ( 4 - マレイミドフェノキシ ) フェニル 〕プロパン等が挙げられる。

#### 【 0 0 4 6 】

これらイミド化合物の硬化を促進するため、ラジカル重合剤を使用してもよい。ラジカル重合剤としては、アセチルシクロヘキシルスルホニルパーオキシド、イソブチリルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、アセチルパーオキシド、ジクミルパーオキシド、クメンヒドロパーオキシド、アゾビスイソブチロニトリル等が挙げられる。ラジカル重合剤を用いる場合の含有量は、イミド化合物 1 0 0 重量部に対して、0 . 0 1 ~ 1 . 0 重量部が好ましい。

10

#### 【 0 0 4 7 】

( B ) 成分である熱硬化性樹脂の含有量は、B ステージ化を比較的高温で行う場合は、その後のチップ加熱圧着時のダイボンディング層の濡れ広がりを向上できる観点から、上記成分 ( A ) 1 0 0 質量部に対して、1 ~ 1 0 0 質量部であることが好ましく、3 ~ 3 0 質量部であることがより好ましく、5 ~ 2 0 質量部であることが特に好ましい。

20

#### 【 0 0 4 8 】

##### [ フィラー ( C ) ]

フィラー ( C ) としては、以下の例には限定されないが、たとえば、銀粉、金粉、銅粉等の導電性フィラー；シリカ、アルミナ、チタニア、ガラス、酸化鉄、セラミック等の無機物質フィラー；等が挙げられる。これらは 1 種を単独で又は 2 種以上を組み合わせ用いられる。

#### 【 0 0 4 9 】

フィラー ( C ) のうち、銀粉、金粉、銅粉等の導電性フィラーは、ダイボンディング材の導電性、伝熱性、及び樹脂ペーストのチキソトロピー性を向上することができる。また、シリカ、アルミナ、チタニア、ガラス、酸化鉄、セラミック等の無機物質フィラーは、ダイボンディング材の低熱膨張性、低吸湿率、及びチキソトロピー性を向上することができる。

30

#### 【 0 0 5 0 】

これらの中でも特に、半導体パッケージ信頼性の観点から、シリカであることが概ね好ましい。

#### 【 0 0 5 1 】

フィラー ( C ) は、半導体パッケージ信頼性を考慮すると、平均粒径が 0 . 0 0 1  $\mu\text{m}$  ~ 1 0  $\mu\text{m}$  であることが好ましく、0 . 0 0 5 ~ 5  $\mu\text{m}$  であることがより好ましく、0 . 0 1 ~ 1  $\mu\text{m}$  であることが特に好ましい。

40

#### 【 0 0 5 2 】

半導体装置の電氣的信頼性を向上させるフィラー ( C ) として、無機イオン交換体を加えてもよい。無機イオン交換体としては、樹脂ペースト硬化物を熱水中で抽出したとき、水溶液中に抽出されるイオン、たとえば、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{RCOO}^-$ 、 $\text{Br}^-$  等のイオン捕捉作用が認められるものが有効である。このようなイオン交換体としては、天然に産出されるゼオライト、沸石類、酸性白土、白雲石、ヒドロタルサイト類などの天然鉱物、人工的に合成された合成ゼオライトなどが例として挙げられる。

#### 【 0 0 5 3 】

これら導電性フィラーまたは無機物質フィラーは、それぞれ 2 種以上を混合して用いることもできる。物性を損なわない範囲で、導電性フィラーの 1 種以上と無機物質フィラー

50

の1種以上とを混合して用いてもよい。

【0054】

フィラー(C)の含有量は、上記ポリマー(A)100質量部に対して、樹脂ペーストのチキソトロピー指数(1.5以上)を考慮すると、1重量部以上が好ましく、接着強度、硬化物の弾性率、ダイボンディング材の応力緩和能、及び半導体装置の実装信頼性を考慮すると、100質量部以下であることが好ましい。より好ましくは、2~50質量部であり、3~30質量部であることが特に好ましい。また、Bステージ化を比較的低温で行う場合は、その後のチップ加熱圧着時のダイボンディング層の濡れ広がりを抑制できる観点から、10質量部以上であることが好ましい。

【0055】

フィラー(C)の混合・混練は、通常の攪拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミルなどの分散機を適宜、組み合わせて行う。

【0056】

[溶剤(D)]

本発明の樹脂ペーストは、溶剤(D)を含有してもよい。溶剤(D)は、フィラーを均一に混練または分散できる有機溶剤の中から選択することが好ましい。印刷時の有機溶剤の揮散防止及びBステージ化における乾燥性を考慮して、沸点(大気圧)が100以上250未満の有機溶剤を選ぶことが好ましい。

【0057】

このような有機溶剤としては、たとえば、N-メチル-2-ピロリジノン、ジエチレングリコールジメチルエーテル(ジグリムともいう)、トリエチレングリコールジメチルエーテル(トリグリムともいう)、ジエチレングリコールジエチルエーテル、2-(2-メトキシエトキシ)エタノール、 $\gamma$ -ブチロラクトン、イソホロン、カルピトール、カルピトールアセテート、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、酢酸2-(2-ブトキシエトキシ)エチル、エチルセロソルブ、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブ、ジオキサン、シクロヘキサノン、アニソール、石油蒸留物を主体とした溶剤などが挙げられる。これらは1種を単独で又は2種以上を組み合わせて用いられる。

【0058】

これら溶剤の中でも特に、吸水性が低いことから、カルピトールアセテートが特に好ましい。

【0059】

溶剤(D)を用いる場合の含有量は、印刷性の観点から、ポリマー(A)100質量部に対して、5~200質量部であることが好ましく、10~100質量部であることがより好ましく、30~80質量部であることが特に好ましくい。

【0060】

また、樹脂ペーストは、溶剤(D)を用いない場合、Bステージ化の工程を省く事が可能である。溶剤(D)を用いない場合は、印刷性の観点から、熱硬化性樹脂(B)が常温で液状であることが好ましい。

【0061】

[硬化促進剤(E)]

本発明の樹脂ペーストは、硬化促進剤(E)を含有することが好ましい。硬化促進剤(E)は、熱硬化性樹脂(B)の硬化を促進させることできる。特に熱硬化性樹脂(B)としてエポキシ樹脂を用いる場合に特に有効である。

【0062】

硬化促進剤(E)としては、たとえば、イミダゾール類、ジシアンジアミド誘導体、ジカルボン酸ジヒドラジド、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、2-エチル-4-メチルイミダゾール-テトラフェニルボレート、1,8-ジアザピシクロ(5,4,0)ウンデセン-7-テトラフェニルボレート等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0063】

10

20

30

40

50

硬化促進剤（E）を用いる場合の含有量は、熱硬化性樹脂（B）100質量部に対し、0.01質量部以上が好ましく、樹脂ペーストの保管安定性を考慮すると20質量部以下であることが好ましい。より好ましくは0.1～10重量部で、0.5～5重量部であることが特に好ましい。

【0064】

[その他の成分]

更に、本発明の樹脂ペーストには、必要に応じて、消泡剤、破泡剤、抑泡剤、シラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤、ノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、シリコン系可塑剤等の各種添加剤を添加することもできる。

【0065】

上記の各成分は、例えば、ハイビスディスパーミックス等の混練機を用いて、ブレード10rpmで10分間混合・攪拌することで樹脂ペーストを得ることができる。

【0066】

樹脂ペーストの硬化後（180℃で1時間、厚さ100μmで硬化させた場合）の弾性率、すなわち樹脂ペースト硬化物の弾性率は、基板とチップのずれにくさ、及び組立作業性を考慮すると、1MPa以上が好ましく、基板とチップ間の応力緩和性及び半導体パッケージの耐温度サイクル性を考慮すると、300MPa以下が好ましい。

【0067】

上記弾性率は、動的粘弾性測定装置にて乾燥硬化後の樹脂ペースト硬化物の貯蔵弾性率E'を測定したときの25℃の値とする。「乾燥硬化後」とは、樹脂成分を完全硬化させた後のことを意味し、例えば、樹脂ペーストを塗布し、Bステージ化したのち乾燥機等で180℃、1時間加熱することである。

【0068】

さらに、樹脂ペーストの固形分濃度は、20～95重量%であることが好ましく、40～90重量%以上であることがより好ましく、60～80重量%であることが特に好ましい。上記固形分が20重量%以上であると、樹脂ペースト乾燥後の体積減少に基づく形状変化抑制の観点から好ましく、95重量%以下であると、樹脂ペーストの流動性および印刷作業性をより向上できる。

【0069】

樹脂ペーストのチキソトロピー指数は、1.5～10.0であることが好ましく、2.0～7.0であることがより好ましく、3.0～5.0であることが特に好ましい。樹脂ペーストのチキソトロピー指数が1.5以上であると、印刷法によって供給・塗布された樹脂ペーストにおけるダレ等の発生を抑制して、印刷形状を良好に保つとの観点から好ましい。さらに、このチキソトロピー指数が10.0以下であると、印刷法によって供給・塗布された樹脂ペーストにおける「欠け」やカスレ等の発生抑制の観点から好ましい。

【0070】

樹脂ペーストの粘度（25℃）は、5～1000Pa・sであることが好ましく、20～500であることがより好ましく、50～200Pa・sであることが特に好ましい。樹脂ペーストの粘度が5～1000Pa・sであると、印刷性の観点から好ましい。樹脂ペーストの粘度は、印刷法の種類により適宜調整することが好ましく、たとえば、スクリーンメッシュ版等のようにマスク開口部にメッシュ等が張ってある場合は、メッシュ部の抜け性を考慮して5～100Pa・sの範囲であることが好ましく、ステンシル版等の場合は20～500Pa・sの範囲に調整することが好ましい。また、Bステージ化におけるダイボンディング層に残存するボイドが多く見られる場合は、150Pa・s以下の粘度に調整することが好ましい。

【0071】

上記粘度は、E型回転粘度計を用いて、25℃で、回転数0.5rpmで測定したときの値とする。チキソトロピー指数は、E型回転粘度計で、25℃で、回転数0.5rpmで測定したときの値と、回転数5rpmで測定したときの値との比で定義する（チキソトロピー指数 = 0.5rpmでの粘度） / （5rpmでの粘度））。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 2 】

[ 半 導 体 装 置 ( 半 導 体 パ ッ ケ ー ジ ) の 製 造 ]

以下、半導体装置の製造方法について説明する。

## 【 0 0 7 3 】

図 1 は、半導体装置の製造工程の一例を示す模式図である。

## 【 0 0 7 4 】

まず、本発明の樹脂ペーストを被印刷体に印刷する。被印刷体としては、42アロイリードフレームや銅リードフレーム等のリードフレーム；または、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド系樹脂等のプラスチックフィルム；さらには、ガラス不織布等の基材にポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド系樹脂等のプラスチックを含浸・硬化させたもの；あるいは、アルミナ等のセラミックス製などの絶縁性支持基板が挙げられる。印刷方法は、例えば、スクリーン印刷法が挙げられる。具体的には、図 1 ( a ) に示すように、基板 1 0 1 に、スキージ 1 0 3 を用いて、メタルマスク 1 0 2 を介して本願発明の樹脂ペースト 1 0 4 を塗布してもよい。

10

## 【 0 0 7 5 】

次に、塗布した樹脂ペーストを熱処理して溶剤を乾燥させ ( B ステージ化 )、B ステージ化したダイボンディング層を得る ( 図 1 ( b ) )。それにより、B ステージ化状態の樹脂ペーストの層 ( 以下、ダイボンディング層という ) が形成された支持基板が得られる。B ステージ化させる温度としては、1 0 0 ~ 2 0 0 が好ましく、1 2 0 ~ 1 8 0 であることがより好ましい。B ステージ化させる時間は、作業効率の観点から 1 2 0 分以下が好ましく、溶剤 ( D ) を用いる場合は揮発率を高くする観点から 5 分以上が好ましい。また、B ステージ化の条件としては、ダイボンディング層のクラックを防ぐ観点からは、室温からの昇温、及び室温への降温工程を 1 0 分以上かけ徐々に加熱、降温することが好ましい。

20

## 【 0 0 7 6 】

次に、このダイボンディング層が形成された支持基板に、I C、L S I 等の半導体素子 ( チップ ) を貼り付け、加熱してチップを支持基板に圧着する。図 1 ( c ) に示すように、熱源 1 0 6 上に載置したチップ 1 0 7 に、基板のダイボンディング層側を貼り付けてもよい。加熱温度は、有機基板等を用いる場合には、有機基板の耐熱性の観点から 2 0 0 以下が好ましく、接着強度の観点からは 1 0 0 ~ 2 0 0 であることが好ましい。

30

## 【 0 0 7 7 】

次に、ダイボンディング層を後硬化される工程にて、硬化状態のダイボンディング層 1 0 8 が得られ、チップが支持基板に搭載される ( 図 1 ( d ) )。ダイボンディング層の後硬化は、実装組立工程での問題がない場合は、封止材の後硬化工程の際に併せて行ってもよい。ここで言う実装組立工程での問題とは、チップと基板等の固定が不十分となりワイヤボンディングの工程の際、チップが振動してしまいワイヤボンディングで不具合が生じる、又は封止の工程の際にはチップの基板上での固定不足であるため、チップ側面からの封止材の流れによってチップが剥がれてしまうことをいう。

## 【 0 0 7 8 】

次に、基板とチップとをワイヤ 1 0 9 により電氣的に接続してもよい ( 図 1 ( e ) )。

40

## 【 0 0 7 9 】

次に、金型内にチップが搭載された基板を配置し、押し出し機 1 1 1 により封止材 1 1 2 を金型 1 1 0 内に充填させて封止してもよい ( 図 1 ( f ) )。

## 【 0 0 8 0 】

本発明に係る半導体装置の製造方法は、以上の各工程を含んでもよく、本発明に係る半導体装置は、以上の各工程を含む製造方法により製造することができる。

## 【 0 0 8 1 】

図 2 は、本発明による半導体装置の一実施形態である B O C 型半導体装置の構造を示す模式的断面図である。B O C 型半導体装置 1 0 0 は、中央部に窓を設けた基板 2 の一方の面にダイボンディング層 4 を介して半導体素子 6 が搭載され、基板 2 の半導体素子搭載面

50

と反対面に配線パターン 8、絶縁層 10 及び半田ボール 12 が形成され、半導体素子 2 の端子部（不図示）と配線パターン 8 とがワイヤ 14 によって接続され、さらに少なくともその接続部が樹脂等の封止材 16 によって封止された構造を有する。本発明による樹脂ペーストは、IC、LSI 等の半導体素子（チップ）を加熱して貼り付ける工程において、100～200 で接合可能であることから、有機基板を使用する BOC 型半導体装置の製造において特に好適である。しかし、本発明による樹脂ペーストは、BOC 型半導体装置の製造に限定されることなく、その他の構成を有する半導体装置（例えば、図 3 に示すリードフレーム型半導体装置）の製造においても好適に使用可能である。

#### 【0082】

図 3 のリードフレーム型半導体装置において、シリコンチップ 201 は樹脂ペースト 202 によりリードフレーム 203 に固定されており、シリコンチップ上の A1 パッド 204 とリードフレーム上の Ag めっき 205 とは金線 206 により電氣的に接続している。これらは封止樹脂 207 により封止されており、外部に突き出たリードフレームの端部には外部めっき 208 が施されている。

10

#### 【0083】

上記樹脂ペーストは溶剤を含有しているが、半導体装置の製造方法に用いる際には、乾燥工程にて B ステージ化することにより溶剤の大部分が揮発するため、ダイボンディング層にボイドの少ない、良好な実装信頼性をもつ半導体装置を組み立てることができる。

#### 【0084】

一方、樹脂ペーストを印刷法によって塗布した後に、半導体パッケージ信頼性に影響が無ければ、B ステージ化させることなく半導体素子（チップ）を貼り付け、その後、加熱してチップを支持基板に接合することもできる。さらには封止剤の硬化工程を省くことも可能である。さらには B ステージ化と封止剤の硬化工程の両方も省く事が可能である。

20

#### 【0085】

したがって、別の本発明に係る半導体装置の製造方法は、基板上に所定量の上記樹脂ペーストを塗布し、樹脂ペーストにチップを搭載し、樹脂ペースト中の樹脂を硬化する各工程を含むものであり、別の本発明に係る半導体装置は、以上の各工程を含む製造方法により製造されるものである。

#### 【実施例】

#### 【0086】

以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明する。

30

#### 【0087】

##### （合成例 1）

成分 (a1) として CTBNX - 1300 × 9（宇部興産株式会社製、カルボキシル基含有アクリロニトリルポリブタジエン共重合体の商品名、アクリロニトリルの含有量は約 17 重量%）を 100 重量部及び成分 (a2) として EXA - 830CRP（DIC 株式会社製、一般式 (2) において、X が -CH<sub>2</sub>- であり、R<sup>1</sup> 及び R<sup>2</sup> が水素原子であり、n 及び m が 4 であるビスフェノール F 型エポキシ化合物）を 10 重量部秤取しフラスコに加えた。（カルボン酸当量：エポキシ当量 = 1：1）これを 145 で加熱しながら 1 時間攪拌させ、ポリマー (A) として樹脂 A を得た。粘度 450 Pa・s であった。重量平均分子量 (Mw) は 25000 であった。

40

#### 【0088】

##### （合成例 2）

攪拌時間を 1 時間から 30 分に変更した以外は、合成例 1 と同様にして樹脂 B を得た。粘度 188 Pa・s であった。重量平均分子量 (Mw) は 17000 であった。

#### 【0089】

##### （合成例 3）

攪拌時間を 1 時間から 1 時間 45 分に変更した以外は、合成例 1 と同様にして樹脂 C を得た。粘度 962 Pa・s であった。重量平均分子量 (Mw) は 37000 であった。

#### 【0090】

50

(合成例4)

成分(a2)であるEXA-830CRPの量を、10重量部から2.5重量部に変更した以外は、実施例1と同様にして樹脂Dを得た(カルボン酸当量:エポキシ当量=1:0.25)。粘度212Pa・sであった。重量平均分子量(Mw)は18700であった。

【0091】

(合成例5)

成分(a2)であるEXA-830CRPを10重量部から100重量部に変更した以外は、実施例1と同様にして樹脂Eを得た(カルボン酸当量:エポキシ当量=1:10)。粘度472Pa・sであった。重量平均分子量(Mw)は23500であった。

10

【0092】

(合成例6)

成分(a2)を、EXA-830CRP10重量部からR1710(ビスフェノールA D型、三井化学株式会社製)10重量部に変更した以外は、実施例1と同様にして樹脂Fを得た(カルボン酸当量:エポキシ当量=1:1)。粘度412Pa・sであった。重量平均分子量(Mw)は25000であった。

【0093】

粘度の測定方法は以下の通りである。

【0094】

東機産業株式会社製E型粘度計で直径19.4mm, 3°コーンを用いて、25 での樹脂ペーストの粘度を測定した(0.5rpm)。

20

【0095】

分子量の測定方法はGPCを用いて以下の条件で測定した。

【0096】

機種:日立 L6000  
 検出器:日立 L-3300 RI  
 データ処理機:ATT  
 カラム:Gel pack GL-R440+Gel pack GL-R450+Gel pack GL-R400M  
 カラムサイズ:10.7mm x 300mm  
 溶媒:THF  
 試料濃度:120mg/5ml  
 注入量:200μl  
 圧力:34kgf/cm<sup>2</sup>  
 流量:2.05ml/min

30

(実施例1)

ポリマー(A)(ベース樹脂)として、樹脂Aを80重量部秤取し、これを混練機に入れた。ここに、熱硬化性樹脂(B)として、エポキシ樹脂(商品名:YDCN-700-7、東都化成株式会社製)4.7重量部及びフェノール樹脂(商品名:TrisP-PA-MF、本州化学工業株式会社製)3.3重量部を、溶剤(D)であるカルピトールアセテート(CA)40重量部で溶解した溶液(熱硬化性樹脂の固形分濃度は約40重量%)と、硬化促進剤(商品名:TPPK、東京化成工業株式会社製)0.12重量部を加え、混合した。次に、フィラー(C)としてシリカ微粉末(商品名:アエロジル#50、日本アエロジル株式会社製)を15重量部、さらにカルピトールアセテート(CA)を11.4重量部加え1時間攪拌・混練し、樹脂ペーストを得た。実施例1で得られた樹脂ペーストの固形分濃度、粘度及びチキソトロピー指数を表2に示す。

40

【0097】

(実施例2~7、比較例1)

ベース樹脂、硬化促進剤、フィラーの種類および含有量を表1のように替えた以外は、実施例1と同様にして樹脂ペーストを得た。実施例2~7及び比較例1で得られた樹脂ペ

50

ーストの固形分濃度、粘度及びチキソトロピー指数を表 2 に示す。

【 0 0 9 8 】

[ 接着強度 ]

実施例 1 ~ 7、及び比較例 1 の樹脂ペーストを、42アロイリードフレーム上に100  $\mu\text{m}$ 厚で印刷した。次に、Bステージ化温度を135 に設定してBステージ化した。Bステージ化条件としては、熱風乾燥機で40 から135 まで30分間で昇温し、135 で30分間乾燥後、135 から40 まで30分間で降温させることによって、Bステージ化状態の塗膜(ダイボンディング層)を形成した。その後、ダイボンディング層上に5 x 5 mmのシリコンチップ(厚さ0.5 mm)を140 の熱盤上で5 kgの荷重を掛けて1秒間圧着させた。これを、自動接着力試験機(商品名: s e r i e - 4 0 0 0、デイジ社製)を用い、180 におけるせん断強さ(k g f /チップ)を測定した。

10

【 0 0 9 9 】

また、Bステージ化の設定温度を140、145、150、155、160、165 及び170 に変更した条件で、実施例 1 ~ 7、及び比較例 1 の樹脂ペーストそれぞれについて180 におけるせん断強さ(k g f /チップ)を測定した。結果を表 3 に示す。

【 0 1 0 0 】

[ ボイド ]

実施例 1 ~ 7、及び比較例 1 の樹脂ペーストを、42アロイリードフレーム上に3 mm x 10 mm、厚さ100  $\mu\text{m}$ で印刷した。次に、Bステージ化温度を135 に設定してBステージ化した。Bステージ化条件としては、熱風乾燥機で40 から135 まで30分間で昇温し、135 で30分間乾燥後、135 から40 まで30分間で降温させることによって、Bステージ化状態の塗膜(ダイボンディング層)を形成した。その後、ダイボンディング層上に透明なガラスプレートを、140 の熱盤上で5 kgの荷重を掛けて1秒間圧着させた。これを、180、4 MP aで90秒間の条件で加熱圧着させて、以下の基準によりボイドを目視で評価した。

20

【 0 1 0 1 】

また、Bステージ化の設定温度を140、145、150、155、160、165 及び170 に変更した条件で、実施例 1 ~ 7、及び比較例 1 の樹脂ペーストそれぞれについても同様にボイドを目視で評価した。結果を表 3 に示す。

30

【 0 1 0 2 】

A : ダイボンディング層とガラス基板の接着面積に対して、ボイド面積が5%未満

B : ダイボンディング層とガラス基板の接着面積に対して、ボイド面積が5%以上

[ Bステージ化温度裕度 ]

接着強度が0.1 MP a以上で、且つ、ボイドの評価が「A」となるBステージ化温度範囲をBステージ化温度裕度とした。結果を表 3 に示す。Bステージ化温度裕度が大きい程優れることを意味する。

【 0 1 0 3 】

通常、接着強度が0.1 MP a以上であれば、後硬化の工程を省いても以降の組立工程、すなわち、ワイヤボンディングと封止が可能である。

40

【 0 1 0 4 】

[ 250 における熱時ダイシエア強度 ]

樹脂ペーストを42アロイリードフレーム上に100  $\mu\text{m}$ 厚で印刷し、熱風乾燥機で40 から160 まで30分間で昇温し、160 で30分間、160 から40 まで30分間で降温させることによって乾燥し、Bステージ化状態の塗膜(ダイボンディング層)を形成した。その後、ダイボンディング層上に5 x 5 mmのシリコンチップ(厚さ0.5 mm)を140 の熱盤上で5 kgの荷重を掛けて1秒間圧着させた。次いで、180 の熱風乾燥機で60分間加熱し、後硬化させた。これを、自動接着力試験機(商品名: s e r i e - 4 0 0 0、デイジ社製)を用い、250 におけるせん断強さ(k g f /チップ)を測定し、250 における熱時ダイシエア強度とした。

50

## 【0105】

結果を表3に示す。

## 【0106】

## [耐リフロー性評価]

ソルダーレジスト(商品名:AUS-308、太陽インキ製造(株)社製)が塗布された有機基板上に、印刷機とメタルマスク(マスク形状 $9.0 \times 4.0 \times 120 \mu\text{m} \times 2$ 箇所)を用い、実施例1~7及び比較例1の樹脂ペーストをそれぞれ印刷した。次に、実施例1~7及び比較例1の樹脂ペーストを印刷したそれぞれの有機基板において、熱風乾燥機により40 からBステージ化温度裕度における最下限温度(例えば、実施例1の樹脂ペーストでは155 )まで30分間で昇温し、Bステージ化温度裕度における最下限温度で30分間保持し、その後40 まで30分間で降温させることによって乾燥し、Bステージ化状態の塗膜(ダイボンディング層)を形成した。次に、ダイボンディング層上に熱酸化膜付きシリコンチップ( $8.8 \text{mm} \times 8.8 \text{mm} \times 280 \mu\text{m}$ )を日立製作所製チップマウンタ(CM-110)を用いて140 の熱盤上で6kgの荷重を掛けて1秒間圧着して評価用パッケージ基板を作成した。得られたそれぞれの評価用パッケージ基板を、トランスファ成形機(藤和精機製トランスファプレス)を用いて封止した(封止剤;商品名:CEL-9240HF-SI(日立化成工業(株)製、)封止条件;金型温度:180 、圧力:6.9MPa、成形時間:90秒間)。その後、175 の熱風乾燥機中で5時間、封止材を加熱硬化して、 $10.1 \text{mm} \times 12.2 \text{mm} \times 1.0 \text{mm}$ の評価用BOCパッケージを得た。

10

20

## 【0107】

得られた評価用BOCパッケージを、それぞれ、85 /85%RH/168時間、及び85 /60%RH/168時間の条件で吸湿処理した後、評価用BOCパッケージの最高表面温度が260 に達するように設定したIRリフロー炉(TAMURA製)に3回繰り返して通した。次に、その評価用BOCパッケージについて、超音波探査映像装置(SAT:Scanning Automatic Tomograph 日立製作所製HYE-FOCUS)を用いて、ダイボンディング層の剥がれ又は気泡の有無を目視で確認し、以下の基準で耐リフロー性を評価した。結果を表3に示す。

## 【0108】

Level 1;85 /85%RH/168時間、及び85 /60%RH/168時間のどちらの条件でも、ダイボンディング層の剥がれ又は気泡無し。

30

## 【0109】

Level 2;85 /60%RH/168時間の条件ではダイボンディング層の剥がれ又は気泡は無いが、85 /85%RH/168時間の条件ではダイボンディング層の剥がれ又は気泡有り。

## 【0110】

Level 1はLevel 2より耐リフロー性に優れることを意味する。

【表 1】

表 1

成分	材料		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1
	樹脂 A	樹脂 B								
(A)	樹脂 A	樹脂 B	80	80	-	-	-	-	-	-
	樹脂 C	樹脂 D	-	-	80	-	-	-	-	-
	樹脂 E	樹脂 F	-	-	-	80	-	-	-	-
	ベース樹脂	Mw	-	-	-	-	80	-	-	-
		CTBN-1003×9	-	-	-	-	-	-	80	-
	(A) 代替	CTBN-1003×9	15000	-	-	-	-	-	-	-
(B)	エポキシ樹脂	YDCN-700-7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
	アエノール樹脂	TrisP-PA	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
(E)	硬化促進剤	TPPK	0.12	-	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
		2P4MHZ	-	0.12	-	-	-	-	-	-
(C)	ファイラー	15	15	15	15	15	15	15	15	15
(D)	溶剤	アエロジル 50	51.4	53.2	50.8	54.9	51.2	52.5	50.3	50.6
		CA	-	-	-	-	-	-	-	-

10

20

30

40

【表 2】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1
樹脂ペースト特性								
固形分濃度 (%)	66.74	65.97	67.0	65.26	66.82	66.26	67.21	67.08
粘度 (Pa・s、25°C)	67	58	60	69	57	62	72	60
チキソトロピー指数	3.7	4.2	4.5	3.4	4.5	3.7	3.8	4.7

表 2

10

20

30

40

## 【0111】

表 1 において、種々の記号は下記の意味である。

## 【0112】

YDCN - 700 - 7 : 東都化成株式会社、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (エポキシ当量 : 197 - 207 g / eq)

50

T r i s P - P A : 本州化学工業株式会社、( 4 - [ 4 - [ 1 , 1 - ビス ( 4 - ヒドロキシフェニル ) エチル ] - , - ジメチルベンジル ] フェノール )

T P P K : 東京化成工業株式会社、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボラート

2 P 4 M H Z : 四国化成工業株式会社、( 2 - フェニル - 4 - メチル - 5 - ヒドロキシメチルイミダゾール )

アエロジル # 5 0 : 日本アエロジル株式会社、( シリカの微粉末、平均粒径 0 . 0 3 μ m )

C A : カルビトールアセテート

【表 3】

評価項目		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1
Bステージ化温度	135℃	—	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		ボイド	A	A	A	A	A	A	A
	140℃	—	0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		ボイド	A	A	A	A	A	A	A
	145℃	0.02	0.24	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01
		ボイド	A	A	A	A	A	A	A
	150℃	0.04	0.31	0.03	0.06	0.03	0.04	0.05	0.01
		ボイド	A	A	A	A	A	A	A
	155℃	0.24	0.27	0.17	0.26	0.20	0.25	0.26	0.03
		ボイド	A	A	A	A	A	A	A
	160℃	0.32	0.35	0.30	0.33	0.29	0.37	0.34	0.08
		ボイド	A	B	A	A	A	A	A
165℃	0.35	0.31	0.33	0.38	0.33	0.35	0.37	0.25	
	ボイド	A	B	A	A	A	A	A	
170℃	0.40	—	0.38	0.35	0.38	0.38	0.41	0.31	
	ボイド	A	—	A	A	A	A	A	
Bステージ化温度裕度		155~170℃	135~155℃	155~170℃	155~170℃	155~170℃	155~170℃	155~170℃	165~170℃
熱時ダイシエア強度 (250℃) [kg f /チップ]		5.40	5.30	5.10	4.80	4.40	5.20	5.30	4.10
耐リフロー性評価		Level1	Level2						

「—」は未評価を意味する

10

20

30

40

## 【0113】

本発明のダイボンディング用樹脂ペーストは、Bステージ化において、広い温度範囲でチップとの接着強度に優れると共に、チップとの間のボイドも低減でき、且つ、半田リフロー工程においても熱時ダイシエア強度及び耐リフロー性が優れている。

## 【0114】

本発明により、比較的低い温度で半導体チップを貼り付ける必要がある基板に対して、

50

印刷法によって容易に供給・塗布できるダイボンディング用樹脂ペーストを提供できる。

【0115】

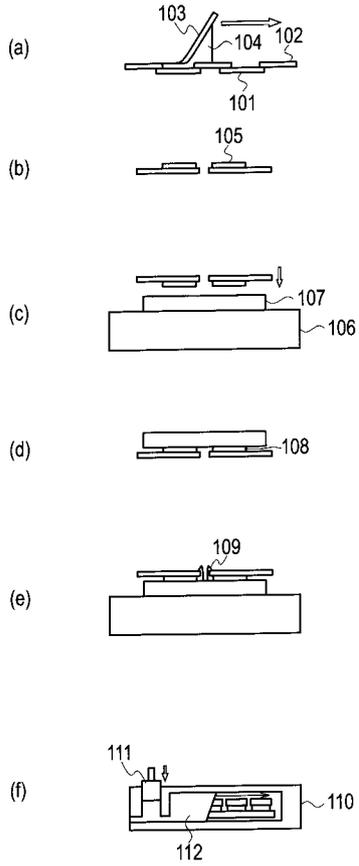
既に述べられたもの以外に、本発明の新規かつ有利な特徴から外れることなく、上記の実施形態に様々な修正や変更を加えてもよいことに注意すべきである。したがって、そのような全ての修正や変更は、添付の請求の範囲に含まれることが意図されている。

【符号の説明】

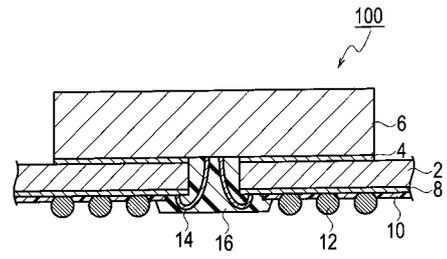
【0116】

2	基板	
4	ダイボンディング層	
6	半導体チップ	10
8	配線パターン	
10	絶縁層	
12	はんだボール	
14	ワイヤ	
16	封止材	
100	半導体装置	
101	基板	
102	メタルマスク	
103	スキージ	
104	ダイボンディング用樹脂ペースト	20
105	ダイボンディング層（Bステージ化状態）	
106	熱源	
107	チップ	
108	ダイボンディング層（完全硬化状態）	
109	ワイヤ	
110	金型	
111	押し出し機	
112	封止材	
201	シリコンチップ	
202	ダイボンディング用樹脂ペースト	30
203	リードフレーム	
204	Alパッド	
205	Agめっき	
206	金線	
207	封止樹脂	
208	外部めっき	

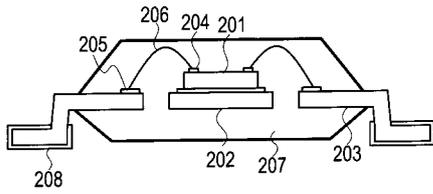
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2010/054027
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H01L21/52(2006.01)i, C08G59/40(2006.01)i, C09J163/00(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L21/52, C08G59/40, C09J163/00  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X <u>Y</u>	JP 2002-526618 A (Henkel Terason GmbH), 20 August 2002 (20.08.2002), paragraphs [0041] to [0043]; claims 13 to 14 & US 2004/0181013 A1 & EP 1123348 A & WO 2000/020483 A2 & DE 19845607 A & AU 6197299 A & BR 9915911 A & CZ 20011222 A & SK 4562001 A & PL 347571 A & CA 2346634 A & HU 104052 A & AT 314425 T & ES 2255761 T & CN 1328588 A & TR 200100964 T & ZA 200102837 A	1-6 <u>7-8</u>
Y	JP 2009-19171 A (KYOCERA Chemical Corp.), 29 January 2009 (29.01.2009), paragraph [0026] (Family: none)	7-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 May, 2010 (20.05.10)		Date of mailing of the international search report 01 June, 2010 (01.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054027

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
See extra sheet.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054027

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 2002-526618 A (Henkel Teroson GmbH.) 20 August 2002 (20.08.2002), paragraphs 0041-0043, claims 13-14 & US 2004/0181013 A1 & EP 1123348 A & WO 2000/020483 A2 & DE 19845607 A & AU 6197299 A & BR 9915911 A & CZ 20011222 A & SK 4562001 A & PL 347571 A & CA 2346634 A & HU 104052 A & AT 314425 T & ES 2255761 T & CN 1328588 A & TR 200100964 T & ZA 200102837 A

Document 1 discloses an adhesive composition produced by producing a component (A) by reacting a carboxyl-terminal poly(butadiene-co-acrylonitrile) with a liquid DGEBA epoxy resin in an about 10 mol excessive at 140°C for 3 hours under a nitrogen atmosphere while stirring until the reaction reaches a steady state and mixing the component (A), a condensed product (B), an liquid epoxy resin, a solid epoxy resin, a filler, a curing agent, a promoter and a flow aid together. The invention according to claim 1 is not novel over the invention disclosed in Document 1, and has no special technical feature. Then, examination is made on a special technical features of the dependent claims of claim 1 at the time of the invitation to pay additional fees, and it is found that the dependent claims include three inventions mentioned below, in each of which the individual inventions are linked through a special technical feature.

With regard to the invention according to claim 1 which has no special technical feature, the invention is classified into Invention 1.

(Invention 1) Invention according to claims 1-3 and 5-6

A resin paste for die bonding, which "comprises a polymer (A) produced by reacting a polymer (a1) of butadiene having a carboxyl group with a compound (a2) having an epoxy group, a thermosetting resin (B) and a filler (C)".

The inventions according to claims 3 and 5-6 are not novel over the invention disclosed in Document 1 and the search on the inventions was substantially completed at the time of the invitation to pay additional fees. Therefore, the inventions are classified into Invention 1.

(Invention 2) Invention according to claim 4

A resin paste for die bonding, which "comprises a polymer (A) produced by reacting a polymer (a1) of butadiene having a carboxyl group with a compound (a2) having an epoxy group, a thermosetting resin (B) and a filler (C), wherein the polymer (A), which is a product produced by reacting a polymer (a1) of butadiene having a carboxyl group with a compound (a2) having an epoxy group, has a weight average molecular weight of 15,000 to 70,000".

(Invention 3) Inventions according to claims 7-8

A process for producing a semiconductor device, which "comprises the steps of: (1) applying a resin paste of die bonding comprising a polymer (A) produced by reacting a polymer (a1) of butadiene having a carboxyl group with a compound (a2) having an epoxy group, a thermosetting resin (B) and a filler (C) onto a substrate; (2) placing a semiconductor chip on the resin paste; and (3) sealing the semiconductor chip by means of a sealing agent".

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/054027									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L21/52(2006.01)i, C08G59/40(2006.01)i, C09J163/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L21/52, C08G59/40, C09J163/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y —	JP 2002-526618 A (ヘンケル・テロソン・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング) 2002.08.20, 段落 0041-0043, 請求項 13-請求項 14 & US 2004/0181013 A1 & EP 1123348 A & WO 2000/020483 A2 & DE 19845607 A & AU 6197299 A & BR 9915911 A & CZ 20011222 A & SK 4562001 A & PL 347571 A & CA 2346634 A & HU 104052 A & AT 314425 T & ES 2255761 T & CN 1328588 A & TR 200100964 T & ZA 200102837 A	1-6 <u>7-8</u>									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 20.05.2010		国際調査報告の発送日 01.06.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 石野 忠志	4 R 3547								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3471								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 5 4 0 2 7
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-19171 A (京セラケミカル株式会社) 2009.01.29, 段落 0026 (ファミリーなし)	7-8

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 5 4 0 2 7

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。  
特別頁参照。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2009年7月)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2010/054027

文献1：JP 2002-526618 A (ヘンケル・テロソン・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング) 2002.08.20, 段落 0041-0043, 請求項 13-請求項 14 & US 2004/0181013 A1 & EP 1123348 A & WO 2000/020483 A2 & DE 19845607 A & AU 6197299 A & BR 9915911 A & CZ 20011222 A & SK 4562001 A & PL 347571 A & CA 2346634 A & HU 104052 A & AT 314425 T & ES 2255761 T & CN 1328588 A & TR 200100964 T & ZA 200102837 A

文献1には、カルボキシル基末端ポリ(ブタジエン-コ-アクリロニトリル)を、3時間、攪拌下および窒素雰囲気下に、140°Cで、約10mol 過剰の液体 DGEBA エポキシ樹脂と、反応が一定になるまで、反応させて成分(A)を製造し、前記成分(A)および縮合物(B)並びに液体エポキシ樹脂および固体エポキシ樹脂、充填剤、硬化剤、促進剤および流動助剤を混合した接着剤組成物が記載されており、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。そこで、請求項1の従属請求項について手数料の追加納付命令時点での特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す各特別な技術的特徴で関連する3の発明が含まれるものと認められる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1に係る発明は、発明1に区分する。

(発明1) 請求項1-3, 5-6に係る発明

「カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(a1)とエポキシ基を有する化合物(a2)を反応させて得られるポリマー(A)、熱硬化性樹脂(B)及びフィラー(C)を含む、ダイボンディング用樹脂ペースト。

なお、請求項3, 5-6に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、手数料の追加納付命令時点で調査が実質的に終了しているため、発明1に区分する。

(発明2) 請求項4に係る発明

「カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(a1)とエポキシ基を有する化合物(a2)を反応させて得られるポリマー(A)、熱硬化性樹脂(B)及びフィラー(C)を含み、さらに、前記カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(a1)とエポキシ基を有する化合物(a2)を反応させて得られるポリマー(A)の重量平均分子量が、15,000~70,000である」ダイボンディング用樹脂ペースト。

(発明3) 請求項7-8に係る発明

「(1) 基板上に、カルボキシル基を有するブタジエンのポリマー(a1)とエポキシ基を有する化合物(a2)を反応させて得られるポリマー(A)、熱硬化性樹脂(B)及びフィラー(C)を含む、ダイボンディング用樹脂ペーストを塗布する工程、(2) 前記樹脂ペーストに半導体チップを搭載する工程、(3) 前記半導体チップを封止剤により封止する工程と、を含む」半導体装置の製造方法。

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
<b>C 0 8 G 59/40</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 8 G 59/40	
<b>C 0 8 L 15/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 8 L 15/00	
<b>C 0 8 L 101/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 8 L 101/00	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 片山 陽二  
茨城県日立市東町四丁目 1 3 番 1 号 日立化成工業株式会社内

(72) 発明者 堂々 隆史  
千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会社内

(72) 発明者 江花 哲  
千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会社内

F ターム(参考) 4J002 AC11W BL01W CC03X CD00X CD04X CD05X CD06X DA076 DE116 DE136  
DE146 DJ016 DL006 DM006 FD016 FD116 FD14X FD150 GH00 GJ01  
GQ00 HA08  
4J036 AA01 AF06 DB17 DC41 FA05 FB05 FB07 GA06 JA07  
4J040 DH022 EB032 EC001 EC022 EC371 EH032 HA066 HA076 HA136 HA306  
HA346 HA356 HB07 HB14 HB30 HC15 HC21 HD21 HD39 HD41  
JA02 JB02 KA16 KA17 KA23 KA32 KA42 LA01 LA06 LA08  
NA20  
5F047 AA13 AA17 BA23 BA33 BA34 BA51 BB11 BB16

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。