

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4590771号
(P4590771)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 9 B 9/08	(2006.01)	B 2 9 B	9/08
H O 1 L 21/56	(2006.01)	H O 1 L	21/56 C
B 3 O B 11/08	(2006.01)	B 3 O B	11/08 A
B 2 9 K 63/00	(2006.01)	B 2 9 K	63:00

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-111567 (P2001-111567)	(73) 特許権者	000002141
(22) 出願日	平成13年4月10日(2001.4.10)		住友ベークライト株式会社
(65) 公開番号	特開2002-307429 (P2002-307429A)		東京都品川区東品川2丁目5番8号
(43) 公開日	平成14年10月23日(2002.10.23)	(72) 発明者	橘 邦彦
審査請求日	平成20年1月7日(2008.1.7)		愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内
		(72) 発明者	川北 義夫
			愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内
		(72) 発明者	結城 嘉公
			愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内
		審査官	國方 恭子
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 IC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

IC封止樹脂パウダーを連続的に供給して圧縮成形するロータリー式圧縮成形機において、機器に固定したIC封止樹脂パウダー流路制御用堰板部品とターンテーブルとの接触面積が $(3 \sim 20) \times 10^{-3} m^2$ 、接触部分以外の隙間が3mm以下であり、かつ金型内での下パンチ下降最下点において流路制御用堰板部品内にある堰板が少なくとも1枚設置されており、かつターンテーブルの外周速度が0.2~2m/秒であることを特徴とするIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機。

【請求項2】

IC封止樹脂パウダーが、高化式フローテスターで測定した175の最低溶融粘度が5~30Pa・sのビフェニルエポキシ樹脂組成物からなることを特徴とする請求項1に記載のIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機。

【請求項3】

IC封止樹脂パウダー流路制御用堰板部品のターンテーブルとの接触部分の材質がカーボンファイバーであることを特徴とする請求項1または2に記載のIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、IC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機に関するもので、特に最低溶融粘度

の低いIC封止樹脂パウダー（以下、単にパウダーと略記）を圧縮成形するロータリー式圧縮成形機に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、圧縮成形されたタブレットの利用分野の一翼として半導体チップの封止用が挙げられ、このタブレットの圧縮成形にロータリー式圧縮成形機が広く用いられている。近年、半導体チップはますます小型化、薄型化されてきており、半導体素子封止において求められる特性の1つに流動性の良い、溶融しやすいものが要求されてきている。

【0003】

一般的にエポキシ樹脂系IC封止樹脂は2軸混練機を使用し、70～110 で溶融状態にしながらか混練する。ビフェニルエポキシ樹脂型IC封止樹脂の場合、一般的に粘度が低いため溶融混練時に発熱による望ましからぬエポキシ硬化反応が進行しにくい。そのため、得られたパウダーの軟化点が低く、封止樹脂の圧縮成形においては、ターンテーブルとパウダー流路制御用堰板部品の接触面による摩擦熱や、これらの隙間に入り込んだパウダーの接触により、パウダーのターンテーブルや流路制御用堰板部品への融着が起りやすい。

10

【0004】

融着が発生すると、パウダーの供給が不安定となり、杵圧変動を激しくさせ、不良品を増加させたり、ターンテーブルと流路制御用堰板部品との隙間を大きくさせパウダー漏れを発生させるなど、生産歩留まりを低下させる。この融着を防止するために、金型、上、下パンチを冷却しても、ターンテーブルの回転速度を下げる、すなわち生産性を犠牲にするなどの対応をせざるを得ない状況となっている。また、パウダーの隙間への入り込みや漏れを防止するために接触面にフェルトなどを貼付するといった対応をとっていた。

20

【0005】

ここで金型、上パンチ、下パンチを冷却する方法では、上パンチおよび下パンチはターンテーブルと同期して回転動作しており、かつ金型、上パンチ、下パンチはターンテーブルに複数個設置されていることもあり、金型、上パンチ、下パンチの直接冷却は難しい。また、金型はターンテーブルに組み込まれており、金型を冷却することがターンテーブルも冷却されることとなり、その結果ターンテーブル上にあるパウダーも冷却されることになる。この場合、パウダーと成形室内の温度差から、パウダーが結露するなどの品質への影響にもつながるおそれがある。

30

【0006】

また、ターンテーブルの回転速度を低下させることは、上述したように生産性を低下させる方法にほかならない。さらに、接触部分においてフェルトなどの材質では摩耗性が激しく高速化にも不向きである。

【0007】

これまでタブレット形状や充填率について安定した生産を行うため、ターンテーブルと流路制御用堰板部品の接触部分を大きくしたものを使用していたが、上述したように溶融粘度の低いIC封止樹脂では融着発生頻度が高いため、発生後は生産を停機し、融着物を除去した後再生産を行う方法を繰り返すことで対応していた。また、ターンテーブルと流路制御用堰板部品の接触部分をなくした場合、融着は発生しなくなるが、パウダーの供給量によって漏れや金型への充填不具合などタブレット形状や充填率に影響を及ぼすこともあり、パウダー供給調整を頻繁に行う必要があった。

40

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、流動性の良い、溶融しやすいIC封止樹脂に対し、ターンテーブルや流路制御用堰板部品への融着を防止でき、安定した成形を可能としたロータリー式圧縮成形機を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

50

上記目的を達成するため、本発明は、以下の構成を採用する。すなわち、

(1) IC封止樹脂パウダーを連続的に供給して圧縮成形するロータリー式圧縮成形機において、機器に固定したIC封止樹脂パウダー流路制御用堰板部品(不動部分)とターンテーブルとの接触面積が $(3 \sim 20) \times 10^{-3} \text{m}^2$ 、接触部分以外の隙間が3mm以下であり、かつ金型内での下パンチ下降最下点において流路制御用堰板部品内にある堰板が少なくとも1枚設置されており、かつターンテーブルの外周速度が $0.2 \sim 2 \text{m/秒}$ であることを特徴とするIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機。

【0010】

(2) IC封止樹脂パウダーが、高化式フローテスターで測定した175の最低熔融粘度が $5 \sim 30 \text{Pa} \cdot \text{s}$ のビフェニルエポキシ樹脂組成物からなることを特徴とする前記(1)記載のIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機。

10

【0011】

(3) IC封止樹脂パウダー流路制御用堰板部品のターンテーブルとの接触部分の材質がカーボンファイバーであることを特徴とする前記(1)または(2)記載のIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機である。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機の実施の形態について説明する。

【0013】

図1は本発明に係るIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機の構成の一例を示す縦断面図であり、図2は図1に示すIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機の流路制御用堰板部品周辺の平面図である。

20

【0014】

図1はIC封止樹脂のロータリー式圧縮成形機の構成を示すもので、ターンテーブル1に金型(白)2が組み込まれており、この金型2に上下からパウダーを圧縮する上パンチ3および下パンチ4がそれぞれの本圧ロールカム機構(図示せず)によって一定のストロークで上下動が行えるように設置されている。ここで、ターンテーブル1、およびそれに組み込まれている金型2、さらに上パンチ3、下パンチ4は、図2に示す回転盤10と接続されており、図1では左から右方向、図2では回転盤10を中心として反時計回転方向に動いている。

30

【0015】

また、流路制御用堰板部品5、パウダーホッパー6は成形機本体に固定されているとともに、堰板7および擦り切り板8は流路制御用堰板部品5に固定されており、パウダーを金型2内に充填する機能となっている。

【0016】

また、パウダーホッパー6からターンテーブル1上にある流路制御用堰板部品5内に連続的に供給されるパウダーは、ターンテーブル1の回転運動により、流路制御用堰板部品5内の堰板7およびその後部に取り付けられた擦り切り板8によって堰き止められ、金型2内に案内されるようになっている。ここで、金型2内での下パンチ下降最下点において流路制御用堰板部品5内にある堰板7が少なくとも1枚(あるいは1対)設置されている構造となっており、これが充填性を高めている。その後、下パンチ4の上昇および上パンチ3の下降により圧縮成形され、下パンチ4の上昇によりターンテーブル1上にタブレットが押し出される。

40

【0017】

ところで、本発明の特徴は、ターンテーブル1に接触している流路制御用堰板部品5ならびにその内部に設置されている堰板7の接触部分を減少させており、その接触面には具体例としてフェルトやセラミックス、ガラスファイバー、カーボンファイバーなどを貼り付けるものであるが、特にカーボンファイバーの貼付が好ましい。これらの方法により摩擦熱の低下ならびに摩耗性の低減が可能となり、パウダーの融着のみならず隙間への入り込

50

みや漏れを防止し、金型 2 への充填を円滑に行うことができることから安定した圧縮成形を可能にしたものである。

【0018】

ここで、流路制御用堰板部品 5 および堰板 7 と、ターンテーブルとの接触面積は $(3 \sim 20) \times 10^{-3} \text{m}^2$ の範囲であり、実用上は $(4 \sim 10) \times 10^{-3} \text{m}^2$ の範囲が好ましい。 $20 \times 10^{-3} \text{m}^2$ を越えると融着防止ができず、 $3 \times 10^{-3} \text{m}^2$ 未満では融着抑制は可能であるが、原料パウダーの漏れや金型への充填不具合などタブレット形状や充填率に影響を及ぼしてしまう。また、接触部分以外の隙間は 3 mm 以下であり、これより大きいと隙間がパウダー粒子径より大きくなりすぎるため、パウダー漏れが発生したり、金型 2 へ充填性を高める抵抗力が低下してしまう。なお、接触面積とはターンテーブルと流路制御用堰板部品および堰板の接触部分の面積、つまりカーボンファイバーなど接触面に貼付するものの面積となる。接触部分以外の隙間とはターンテーブルと流路制御用堰板部品および堰板の非接触部分における空間寸法であり、カーボンファイバーなど接触面に貼付するものの厚み分に相当する。

10

【0019】

また、ターンテーブルの外周速度は $0.2 \sim 2 \text{m/秒}$ の範囲であり、好ましくは $0.4 \sim 1.2 \text{m/秒}$ の範囲である。 0.2m/秒 未満では生産性が著しく低下することとなり、 2m/秒 を越えると高速のためパウダー供給および金型 2 への充填にバラツキが発生することや、接触部分の摩擦熱の低下や摩耗性の低減につながらない。

【0020】

本発明で用いる IC 封止樹脂組成物とは、エポキシ樹脂、フェノール硬化剤、硬化促進剤、シリカを主成分とする通常のエポキシ樹脂系 IC 封止樹脂などを意味する。本発明のエポキシ樹脂とは 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を有する化合物であれば特に限定されない。エポキシ樹脂の具体例としては、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン骨格含有エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、鎖状脂肪族エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂、スピロ環含有エポキシ樹脂およびハロゲン化エポキシ樹脂、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)ビフェニル、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラメチルビフェニル、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラエチルビフェニル、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラメチル-2-クロロビフェニルなどのビフェニル型エポキシ樹脂、1, 5-ジ(2, 3-エポキシプロポキシ)ナフタレン、1, 6-ジ(2, 3-エポキシプロポキシ)ナフタレン、ナフトールアラルキル型エポキシ樹脂などが挙げられる。

20

30

【0021】

この中で特に本発明の効果を著しく発現できるエポキシ樹脂は 4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)ビフェニル、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラメチルビフェニル、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラエチルビフェニル、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラメチル-2-クロロビフェニルなどのビフェニル型エポキシ樹脂である。

40

【0022】

IC 封止樹脂パウダーの最低溶融粘度は配合成分の組成比率、および製造条件で調整できる。高化式フローテスターで測定した 175 での最低溶融粘度が $5 \sim 30 \text{Pa} \cdot \text{s}$ の場合に特に本発明の効果を発現できる。最低溶融粘度が $5 \text{Pa} \cdot \text{s}$ 未満では接触部の融着発生頻度が多く、 $30 \text{Pa} \cdot \text{s}$ を越えたものでは本発明の効果がわかりにくい。

【0023】

【実施例】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

50

【 0 0 2 4 】

IC封止樹脂に最低溶融粘度が各々10 Pa・s、25 Pa・sのビフェニル型エポキシ樹脂を使用し、ターンテーブルと流路制御用堰板部品との接触面積を表1に示したもので実験を行い本発明の効果を確認した。なお、これらを評価するにあたり以下の方法で行った。

パウダー供給調整回数：タブレット生産を行っている際に、パウダー漏れや金型への充填性悪化などにより杵圧変動が激しくなり、不良品が増加することからやむなくロータリー式圧縮成形機を停機させ、パウダー供給調整を行った回数(回/8hr)を表した。

融着発生頻度：タブレット生産中に、ロータリー式圧縮成形機を停機せざるをえない程度の融着が発生した回数(回/日)を表した。

【 0 0 2 5 】

【表1】

表1

項目	実施例				比較例					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
粘度 (Pa·s)	10	25	10	10	10	10	25	25	10	10
接触面積 ($\times 10^{-3} \text{ m}^2$)	4	4	10	20	0	2	2	24	24	30
IC封止樹脂 のタイプ	ビフェニル型エポキシ樹脂(注1)				ビフェニル型エポキシ樹脂(注1)					
パウダー 供給調整回数 (回/8hr)	1	0	0	0	8	7	6	0	0	0
融着発生頻度 (回/日)	0	0	0	1	0	0	0	4	6	9
評価結果(注2)	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×

(注1) 4, 4'-ビス(2, 3-エポキシプロポキシ)-3, 3', 5, 5'-テトラメチルピフェニル
(注2) 評価結果は、パウダー供給調整回数、融着発生頻度ともに2回以下を「良:○」とする

【0026】

表1に見られるように、実施例1～4ではパウダー供給調整、融着発生もほとんどなく、生産性に非常に優れていることがわかる。

【0027】

これに対して表1の比較例1～6では、パウダー供給調整、あるいは融着発生において著しく劣っていることがわかる。

【0028】

【発明の効果】

本発明は、以上のような構成により、ターンテーブルと流路制御用堰板部品との接触部分における摩擦熱の低下ならびに摩耗性の低減がなされており、IC封止樹脂パウダーの融

着のみならず隙間への入り込みや漏れを防止し、金型への充填を円滑に行うことが可能になるという効果を有する。そのため、生産性にもすぐれ、安定した圧縮成形を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る IC 封止樹脂のロータリー式圧縮成形機の構成の一例を示す縦断面図である。

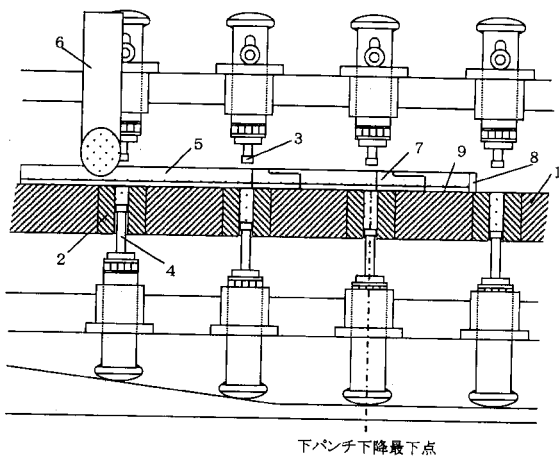
【図 2】図 1 に示す IC 封止樹脂のロータリー式圧縮成形機の流路制御用堰板部品周辺の平面図である。

【符号の説明】

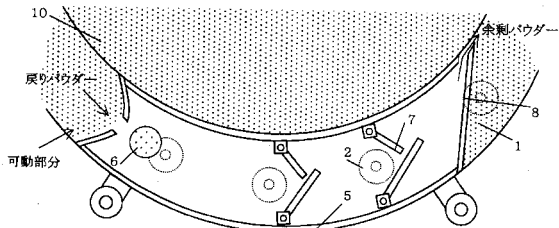
- 1 : ターンテーブル
- 2 : 金型
- 3 : 上パンチ
- 4 : 下パンチ
- 5 : 流路制御用堰板部品
- 6 : パウダーホッパー
- 7 : 堰板
- 8 : 擦り切り板
- 9 : カーボンファイバー
- 10 : 回転盤

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 047900 (JP, A)
特開2000 - 280096 (JP, A)
特開平06 - 297199 (JP, A)
特開昭63 - 130298 (JP, A)
実開昭51 - 123286 (JP, U)
特開平09 - 290420 (JP, A)
特開平09 - 122990 (JP, A)
実開平04 - 098398 (JP, U)
実開平06 - 023694 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29B 9/00-9/16
B30B 11/08
H01L 21/56