

(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2004-122155

(P2004-122155A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 1 D 43/00

B 3 0 B 13/00

B 3 0 B 15/02

F I

B 2 1 D 43/00

B 2 1 D 43/00

B 3 0 B 13/00

B 3 0 B 15/02

テーマコード (参考)

4 E O 9 O

R

U

J

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-287435 (P2002-287435)

(22) 出願日 平成14年9月30日 (2002.9.30)

(71) 出願人 000224798

同和鉱業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目8番2号

(74) 代理人 100062982

弁理士 澤木 誠一

(74) 代理人 100102749

弁理士 澤木 紀一

(72) 発明者 柳瀬 真吾

東京都千代田区丸の内一丁目8番2号 同

和鉱業株式会社内

(72) 発明者 遠藤 秀樹

東京都千代田区丸の内一丁目8番2号 同

和鉱業株式会社内

最終頁に続く

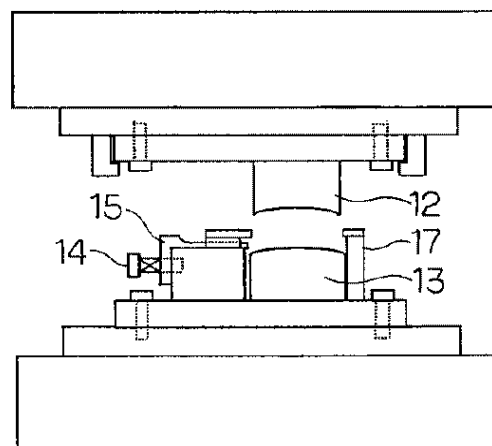
(54) 【発明の名称】 電子機器用放熱板の製造方法及び製造装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】放熱板の製造において、工程が少なくキズのない品質の安定した低コストの製造方法を提供する。

【解決手段】複数のステージを備えた順送金型と、この順送金型内に、順次移送される被加工材料を上記順送金型内の下金型18aより浮かせて支持するガイド8と、上記順送金型によって上記被加工材料から打ち抜かれる製品に必要な反りを上記順送金型内で付与する反り付け金型部と、上記製品16が上記反り付け金型部上に送られる際、これを所定の位置に停止するための手段を用い、被加工材料を順送する際、被加工材料を金型より浮かせることを特徴とする。

【選択図】 図5B



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のステージを備えた順送金型内に、被加工材料を順次移送し所定の加工を施す順送加工法であって、被加工材料を順送する際、金型に設けられた被加工材料を支持するガイドにより、被加工材料を下金型より浮かせることを特徴とする電子機器用放熱板の製造方法。

【請求項 2】

上記支持ガイドが被加工材料のエッジ部分のみと接触することを特徴とする請求項 1 記載の電子機器用放熱板の製造方法。

【請求項 3】

上記被加工材料に金型内で製品に必要な反りを付与することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電子機器用放熱板の製造方法。

【請求項 4】

製品を上記被加工材料から分離した後、上記金型内で製品に必要な反りを付与することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の電子機器用放熱板の製造方法。

【請求項 5】

上記被加工材料から分離した後の製品が反り付け金型部上に送られる際、所定の位置で停止されることを特徴とする請求項 4 記載の電子機器用放熱板の製造方法。

【請求項 6】

複数のステージを備えた順送金型と、この順送金型内に、順次移送される被加工材料を上記順送金型内の下金型より浮かせて支持するガイドと、上記順送金型によって上記被加工材料から打ち抜かれる製品に必要な反りを上記順送金型内で付与する反り付け金型部と、上記製品が上記反り付け金型部上に送られる際、これを所定の位置に停止するための手段とより成ることを特徴とする電子機器用放熱板の製造装置。

【請求項 7】

金型内で製品に必要な反りを付与するための反り付け金型部が、順送金型全体をプレス機から取り外すことなく単独で交換可能なことを特徴とする請求項 6 記載の電子機器用放熱板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子機器用放熱板の製造方法及び製造装置、特に、パワー半導体モジュールや IC パッケージの Cu および Cu 基合金からなる放熱板を、複数のステージを備えた順送金型により加工して製造する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

パワー半導体モジュールは、半導体素子、銅パターン、絶縁基板、導体層、放熱板より構成される半導体装置であり、エアコン、洗濯機等の家電製品や、自動車、産業用機器に広く使用されている。これらパワー半導体モジュールから発熱する熱を効率良く放散する必要があるため熱伝導性に優れているとともに、コスト面から安価である放熱板が求められており、Cu および Cu 基合金が広く用いられている。パワー半導体モジュールの放熱板は、その基板とはんだ接合する場合、はんだが凝固したとき、絶縁基板と放熱板の熱膨張係数の差によって放熱板に反りが発生するが、その後時間経過と共にはんだのクリープによって徐々に復元していく。はんだ凝固時の反り量は放熱板に使用される材料の 0.2% 耐力、耐熱性や基板の大きさ、加熱条件に対応する。放熱板はさらに冷却フィンなどに放熱グリースを介し取り付けられるが、この際冷却フィンとの接触面積が大きいことが、放熱性を妨げないために重要となる。そこで放熱板には前記基板を半田付け接合後の平坦性を得るために、反りの復元量を考慮して、これを相殺できるような所定量の反りを予め付すようにしている。

【0003】

パワー半導体モジュールに多く使用されている板厚0.5～6mmの放熱板の製造工程においては一般に、板材料から単発プレスで一旦製品を打ち抜き、その後別工程でレベラーや反り付け金型を備えたプレス機に通し、製品に必要な反りを付与する。板材から製品をプレスする場合、板材は事前にハンドリングしやすい大きさにシャーリングされる。この際材料が受ける歪や内部応力によりプレス後の製品形状に影響が出やすいため場合によってはプレス前にもレベラーを通す必要が生じていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このように製造の際、工程が多く品質も安定しにくいことから生産性、コスト面で大きな問題となっていた。具体的な課題は以下の通りである。

10

【0005】

1) 被加工材料の自重により順送金型内で移送する時に、製品に金型との接触キズが発生する。

【0006】

2) プレス装置・工程と反り付け装置・工程が別であり、製造コスト増加の原因である。

【0007】

3) プレスされた被加工材料は、板材から切り離されるため、金型内に反り付け金型を組み込んでも、その搬送、位置決めが困難で、被加工材料に所定量の反り付けができない。

【0008】

4) シャーリングされた板は、歪みや内部応力の影響が大きく反り付けが安定してできない。

20

【0009】

5) 金型に反り付け装置を組み込むと、被加工材（製品）によって異なる反り付け量の調整に対応することが困難である。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の電子機器用放熱板の製造方法は、複数のステージを備えた順送金型内に、被加工材料を順次移送し所定の加工を施す順送加工法であって、被加工材料を順送する際、金型に設けられた被加工材料を支持するガイドにより、被加工材料を下金型より浮かせることを特徴とする。

30

【0011】

上記支持ガイドは、被加工材料のエッジ部分のみと接触することを特徴とする。

【0012】

上記被加工材料に金型内で製品に必要な反りを付与することを特徴とする。

【0013】

製品を上記被加工材料から分離した後は、上記金型内で製品に必要な反りを付与することを特徴とする。

【0014】

上記被加工材料から分離した後の製品は、反り付け金型部上に送られる際、所定の位置で停止されることを特徴とする。

40

【0015】

本発明の電子機器用放熱板の製造装置は、複数のステージを備えた順送金型と、この順送金型内に、順次移送される被加工材料を上記順送金型内の下金型より浮かせて支持するガイドと、上記順送金型によって上記被加工材料から打ち抜かれる製品に必要な反りを上記順送金型内で付与する反り付け金型部と、上記製品が上記反り付け金型部上に送られる際、これを所定の位置に停止するための手段とより成ることを特徴とする。

【0016】

金型内で製品に必要な反りを付与するための反り付け金型部は、順送金型全体をプレス機から取り外すことなく単独で交換可能なことを特徴とする。

【0017】

50

【発明の実施の形態】

以下図面によって本発明の実施例を詳しく説明する。

【0018】

図において1はパイロットピース及び製品ピースの穿設用ステージ、2はアイドルステージ、3はサイドカットステージ、4はアイドルステージ、5は刻印付与ステージ、6は製品セパレートステージ、7は反り付けステージ、8はガイド、9はストリッププレート、10はピース用パンチ、11はサイドカット用パンチ、12は上反り付け駒、13は下反り付け駒、14は押し付け圧調整ボルト、15は製品ストッパー、16は製品、17は製品ガイド、18は金型、18aは下金型、18bは上金型、19は材料を示す。

【0019】

図8に本発明による順送金型を使用した放熱板製造ラインの構成例を示す。フープで供給された材料19は巻きぐせがついており、しかもフープの内、外のアールの違いにより長手方向で反りが異なる。これをこのままプレス、反り付けを行ったとしても安定した製品の反りは得られない。安定した製品の反りを得るためにはプレス前の材料の反りがフラットであることが望ましい。

【0020】

本発明はCuおよびCu基合金からなるパワーモジュール用として多く使用されている板厚0.5～6mmの放熱板の製造において、シャーリングされた板に比べ歪や内部応力の影響が少ないフープ材を使用し順送加工化するとともに、順送金型内で反り付けまでを同時にやり、生産性の向上、品質の安定化を図ったものである。被加工材料（フープ材）19は図8に示す通り、レベラー20及び順送装置21を介して、巻きぐせをとった状態で順送金型22に送る。

【0021】

金型22内において順送の際、被加工材料19の自重により発生しやすい金型との接触キズ等を、順送時に被加工材料19を下金型18aから浮かせて支持可能なガイド8を備えることで抑えることが可能である。図2A、図2Bにガイド8の動作を示す。ガイド8は下金型18a内に組み込まれているスプリング（図示せず）により通常は図4に示すように上昇位置にあり、プレス時にはストリッププレート9に押され材料19とともに下降する。この際ガイド8は図2Aに示すように材料19と下金型18aに干渉しない位置で停止するよう、ストリッププレート9に溝がつけられている。順送時には図2Bに示すようにストリッププレート9の上昇に伴い、ガイド8も材料19とともに上昇し、下金型18aと材料19は接触しない状態で順送される。

【0022】

本発明においては図1A、図1B、図7において金型18内に搬送されてきた材料19はステージ1で、パンチ10および図示されていない同様のパンチにより、パイロットピース10aおよび製品ピース10bを穿設する。パイロットピースは材料の位置決め及び順送金型内を等ピッチで移送するため材料中央付近に設けた2つの孔であり、この部分はステージ6においてカットされ製品にはならない。製品ピースは製品となったパワー半導体モジュールをネジ留めする際必要な両端の孔である。ステージ2はアイドルステージである。

【0023】

次に、ステージ3でパンチ11により材料の幅方向を製品寸法にサイドカットする。ステージ4はアイドルステージである。

【0024】

次に、ステージ5で製品識別のための刻印が付与される。これは製品仕様にもより、必ずしも必要なものではない。刻印部のみ交換可能な構造とし、様々な仕様に対応可能としている。

【0025】

即ち、これらステージを材料19が順送される際はガイド8によってサイド部が保持され、図2A、図2B、図3A及び図3Bに示すように材料表面は金型18にもガイド8にも

10

20

30

40

50

接触しない状態で送られる。ガイド 8 は図 4 に示すように金型 18 内に設置されたスプリングにより材料 19 を下金型 18a から約 1mm 浮かせるように設定している。しかしこれは決まった数値ではなく、材料 19 の供給状態の違い等により調整が必要な場合には、ガイド 8 は上下 2 分割されボルトで連結している構造のため、この隙間調整により変更可能である。また万一順送トラブルが発生した場合にもこのボルトを取り外すことで材料 19 をガイド 8 から開放でき、復帰が容易となる。上記ガイド 8 と被加工材料 19 の接触部は図 3A、図 3B のようにテーパ加工され、各角部もアールをつけており被加工材料表面とは接触しない構造となっている。これらにより被加工材料 19 は順送される際、金型と接触せず、またガイド 8 自身も被加工材料表面と接触しないため、製品 16 のスリキズ等の表面不良を大幅に低減することが可能となる。

10

【0026】

次に、ステージ 6 で材料 19 から所定の寸法に製品 16 を分離する。ここで材料移送のためのパイロットピース部は切除される。

【0027】

ステージ 6 で材料 19 から分離された製品 16 は後続の材料 19 によってステージ 7 の反り付け金型へ押し進められ、上反り付け駒 12、下反り付け駒 13 で上下から押えることにより所定の反りが付与され最終製品 16 になるが、この際反り付け駒 12、13 と製品 16 の中心が一致していることが重要である。順送金型内で安定した反り付けを行うためには、材料 19 を放熱板の形状にプレスで打ち抜いた後に反り付けを行う必要がある。材料 19 に反り付けを行った場合平坦な材料の一部に変形を与えることになり、金型内で順送がスムーズに行えなくなったり、製品に打ち抜いた際材料の応力が開放され安定した反りが得られない等の不具合が発生する。従って安定した反りの製品を製造するには材料から製品を分離した後に反り付けを行うのが望ましい。ただし、図 1A、図 1B に示すステージ 6 で製品 16 が材料から分離されるため、ステージ 7 以降製品 16 は後続の材料に押されて順送金型 18 内を進むことになるが、製品 16 は材料から切り離されてフリーの状態となっているため、次のステージ 7 の反り付け金型上で停止位置が一定しなくなる。このように反り付け駒 12、13 の所定の位置からずれた状態で反り付けを行えば、付与される反り量は安定せず製品性能にも支障が生じる。このため図 6 に示す製品ストッパー 15 によって製品 16 が反り付け金型上の所定の位置に停止するよう調整できるようにする。製品ストッパー 15 は製品 16 のサイドからブレーキをかけるような構造としており、調整はボルト 14 によりスプリング圧を変えることで行う。これにより製品 16 の反り量が安定し、不良率を大きく低減することが可能となる。

20

30

【0028】

図 6 に示す製品ストッパー 15 と製品ガイド 17 の間隔は、製品 16 の大きさ等により、反り付け金型ごとに調整される。製品ストッパー 15 の押し付け圧は押し付け圧調整ボルト 14 によるスプリング圧の変更で行い、製品 16 が定位置で停止するよう調整している。

【0029】

反り付け金型内には反り付け駒 12、13 と製品ストッパー 15 が組み込まれているが、図 5A 及び図 5B に示すようにこれらを一体として取り外し可能な構造とする。同一寸法で反り量違いの製品に切り替える場合だけでなく、素材の供給状態の違いにより所定の反り量が得られない場合でも、予め数種類準備してある反り量違いの駒に容易に交換ができ、段取り替え時間の短縮が可能となる。

40

【0030】

本発明では製品の反り付けを順送金型内で行うこともできる。パワー半導体モジュールの放熱板は、基板とはんだ接合する場合、はんだが凝固すると、絶縁基板と放熱板の熱膨張係数の差によって反りが発生し、その後時間経過と共にはんだのクリープによって徐々に復元していくが、放熱板には接合後の平坦性を得るために、反りの復元量を考慮して、これを相殺できるような反りを予め付けておく必要がある。図 5A、図 5B に反り付け金型の外観を示す。金型内には半球状に凸及び凹の 1 セットの反り付け駒がセットされており

50

、駒の寸法や形状は、製造される放熱板の寸法、材質、反り仕様等によって異なり、それぞれ専用の反り付け駒を用意する必要がある。これらは図のようにボルト留めされ、順送金型内に組み込まれているものの順送金型全体をプレス機から取り外すことなく、必要に応じて反り付け金型部のみを交換できる構造としている。例えば同一寸法で反り量違いの製品に切り替える場合や、素材の供給状態の違いにより所定の反り量が得られず、反り付け駒の交換が必要になった場合にも容易に段取替えができ、段取り替え時間の短縮が可能となる。

【0031】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、放熱板の製造において従来別工程により行われていたプレスによる打ち抜きと反り付けを同時に順送加工で行うことが可能である。また順送に伴い、可動ガイドによるスリキズの防止、反り付け金型部上での位置決め精度の向上等により不良発生も低減し、これらにより順送加工による低コストな大量生産が可能になり、不良品発生の低減化と相俟って製品コストを大幅に低減できる大きな利益がある。

【図面の簡単な説明】

【図1A】本発明による順送金型のレイアウトを示す平面図である。

【図1B】本発明による順送金型のレイアウトを示す正面図である。

【図2A】製品ガイドの動作説明図である。

【図2B】製品ガイドの動作説明図である。

【図3A】製品ガイドの正面図である。

【図3B】製品ガイドの側面図である。

【図4】製品ガイドの構造図である。

【図5A】反り付け金型の取り付け説明用正面図である。

【図5B】反り付け金型の取り付け説明用側面図である。

【図6】製品ストッパーの正面図である。

【図7】図1Aに示す順送金型の説明図である。

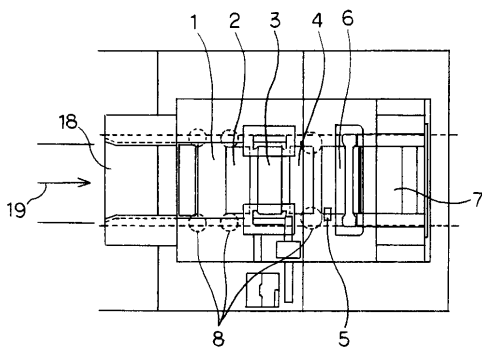
【図8】本発明の放熱板の製造ラインの説明図である。

【符号の説明】

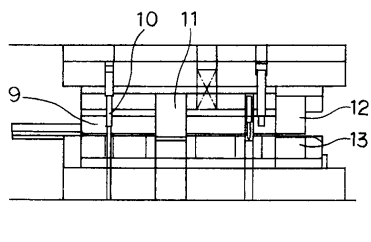
- | | | |
|-----|------------------------|----|
| 1 | パイロットピース、製品ピースの穿設用ステージ | |
| 2 | アイドルステージ | 30 |
| 3 | サイドカットステージ | |
| 4 | アイドルステージ | |
| 5 | 刻印付与ステージ | |
| 6 | 製品セパレートステージ | |
| 7 | 反り付けステージ | |
| 8 | ガイド | |
| 9 | ストリッププレート | |
| 10 | ピース用パンチ | |
| 10a | パイロットピース | |
| 10b | 製品ピース | 40 |
| 11 | サイドカット用パンチ | |
| 12 | 上反り付け駒 | |
| 13 | 下反り付け駒 | |
| 14 | 押し付け圧調整ボルト | |
| 15 | 製品ストッパー | |
| 16 | 製品 | |
| 17 | 製品ガイド | |
| 18 | 金型 | |
| 18a | 下金型 | |
| 18b | 上金型 | 50 |

- 1 9 材料
- 2 0 レベラー
- 2 1 順送装置
- 2 2 順送金型

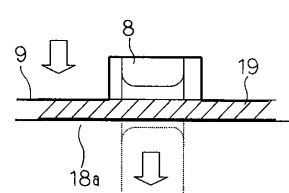
【図 1 A】



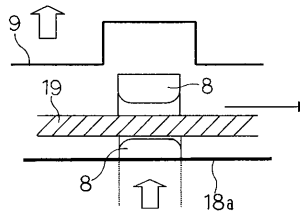
【図 1 B】



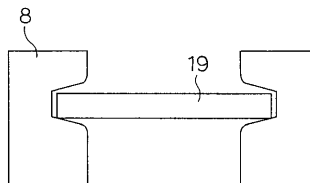
【図 2 A】



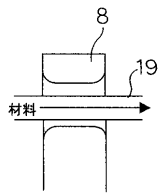
【図 2 B】



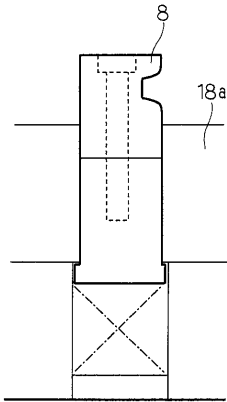
【図 3 A】



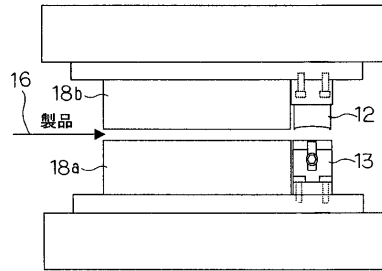
【図 3 B】



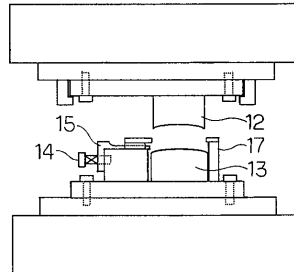
【図 4】



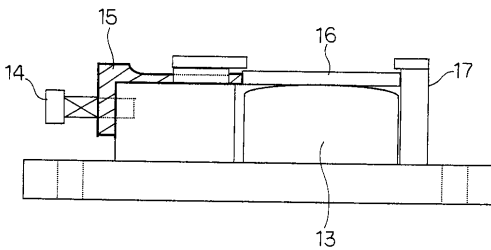
【図 5 A】



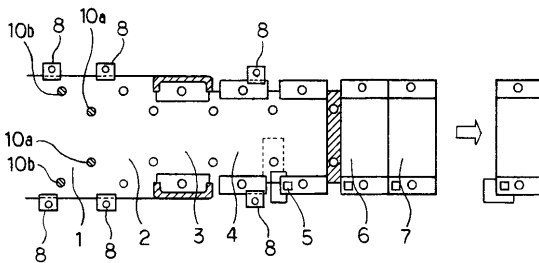
【図 5 B】



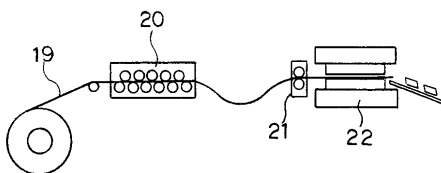
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 直明

静岡県磐田郡豊岡村松之木島767番地 同和メタル株式会社内

Fターム(参考) 4E090 AB07 FA06