

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6019252号  
(P6019252)

(45) 発行日 平成28年11月2日(2016.11.2)

(24) 登録日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(51) Int.Cl.

H01L 21/60 (2006.01)

F 1

H01L 21/60 311S

請求項の数 32 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-552852 (P2015-552852)  
 (86) (22) 出願日 平成26年1月13日 (2014.1.13)  
 (65) 公表番号 特表2016-503242 (P2016-503242A)  
 (43) 公表日 平成28年2月1日 (2016.2.1)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/011230  
 (87) 國際公開番号 WO2014/110482  
 (87) 國際公開日 平成26年7月17日 (2014.7.17)  
 審査請求日 平成28年6月2日 (2016.6.2)  
 (31) 優先権主張番号 61/751,313  
 (32) 優先日 平成25年1月11日 (2013.1.11)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 13/777,298  
 (32) 優先日 平成25年2月26日 (2013.2.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507364838  
 クアルコム、インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921  
 21 サンディエゴ モアハウス ドラ  
 イブ 5775  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100163522  
 弁理士 黒田 晋平  
 (72) 発明者 クリストファー・ジェイ・ヒーリー  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921  
 21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ  
 イブ・5775

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】成形レーザパッケージ (MLP) パッケージ上のモールド貫通ビアの軽減溝

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の電気接点パッドを有する基板と、  
 前記基板に平行であり、上面を有する成形層と、  
 前記複数の電気接点パッド上に位置する複数のハンダボールであって、前記複数のハンダボールのうちの各ハンダボールが前記複数の電気接点パッドのうちの対応する電気接点パッド上に位置し、各ハンダボールが前記成形層内に形成された複数のモールド貫通ビアのうちの対応するモールド貫通ビアによって少なくとも部分的に覆われておらず、前記複数のモールド貫通ビアが複数の行に配列されていて、前記複数のハンダボールのうちの各ハンダボールが垂直方向の直径及び水平方向の直径を有し、前記成形層の上面が各ハンダボールの上部と同一平面上にあり、各モールド貫通ビアの直径が各ハンダボールの水平方向の直径よりも小さい、複数のハンダボールと、

前記複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかの外側部分に位置し、前記複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかに隣接する複数の溝であって、前記複数の溝のうちの各溝が、溶融時に隣接するハンダボールの少なくとも一部を収容するよう、前記成形層の上面から対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下の深さまで、前記成形層内において垂直方向に延在する、複数の溝と、  
 を備える、装置。

## 【請求項 2】

前記複数のモールド貫通ビアの前記複数の行が、

10

20

前記装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの外側の行と、  
前記モールド貫通ビアの外側の行に隣接し、前記装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの内側の行と、  
を備える、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記モールド貫通ビアの外側の行の各モールド貫通ビアが、前記装置の周辺部に面する第1の外側と、前記装置の中心に面する第1の内側とを有し、前記モールド貫通ビアの内側の行の各モールド貫通ビアが、前記装置の中心に面する第2の外側と、前記装置の周辺部に面する第2の内側とを有する、請求項 2 に記載の装置。

## 【請求項 4】

前記複数の溝のうちの各溝が互いに分離していて、  
前記複数の溝が、少なくとも一対の隣接するハンダボールに対応する少なくとも一対の溝を含む、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 5】

前記複数の溝のうちの各溝の水平方向の長さが、対応するハンダボールの前記水平方向の直径の長さ程度である、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記複数のハンダボールのうちの各ハンダボールが、前記成形層の上面と同一平面上にある、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 7】

前記成形層の一部分が、前記複数の溝のうちの各溝を形成するために取り除かれている、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 8】

取り除かれた前記一部分が、溶融時に対応するハンダボールの略 50 % を収容するに十分大きい、請求項 7 に記載の装置。

## 【請求項 9】

取り除かれた前記一部分が、溶融時に対応するハンダボールの 40 % ~ 50 % を収容するに十分大きい、請求項 7 に記載の装置。

## 【請求項 10】

前記複数の溝が、溶融時に対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 11】

音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、娯楽ユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、携帯情報端末 (PDA)、固定位置データユニット、およびコンピュータのうちの少なくとも 1 つに組み込まれた請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 12】

前記複数のハンダボールが前記基板上の内側の行及び外側の行に配列されている、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 13】

前記内側の行のハンダボールに対応する各溝が、対応するハンダボールの内側のみに形成されていて、

前記外側の行のハンダボールに対応する各溝が、対応するハンダボールの外側のみに形成されている、請求項 12 に記載の装置。

## 【請求項 14】

前記基板が長方形であり、前記内側の溝及び前記外側の行の両方が長方形である、請求項 12 に記載の装置。

## 【請求項 15】

前記内側の行の角にあるハンダボールに対応する溝が L 字形状を有する、請求項 12 に記載の装置。

## 【請求項 16】

10

20

30

40

50

前記内側の行の角にない前記内側の行のハンダボールに対応する溝が直線状である、請求項 1 2 に記載の装置。

**【請求項 1 7】**

前記外側の行の角にあるハンダボールに対応する溝が L 字形状を有する、請求項 1 2 に記載の装置。

**【請求項 1 8】**

前記外側の行の角にあるハンダボールに対応する溝が直線状である、請求項 1 2 に記載の装置。

**【請求項 1 9】**

前記外側の行の角にあるハンダボールに対応する一対の溝が設けられている、請求項 1 2 に記載の装置。

**【請求項 2 0】**

前記外側の行の角にあるハンダボールに対応する一対の溝が両方とも直線状である、請求項 1 9 に記載の装置。

**【請求項 2 1】**

前記外側の行の角にない前記外側の行のハンダボールに対応する溝が直線状である、請求項 1 2 に記載の装置。

**【請求項 2 2】**

前記内側の行及び前記外側の行が二行のみである、請求項 1 2 に記載の装置。

**【請求項 2 3】**

前記内側の行及び前記外側の行が前記基板の周辺部に沿って形成されている、請求項 2 2 に記載の装置。

**【請求項 2 4】**

前記複数のモールド貫通ビアのうちの少なくとも一つが円形であり、対応する隣接する溝が長方形である、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 2 5】**

前記対応する隣接する溝が、該対応する隣接する溝が隣接しているモールド貫通ビアの外径以下の長さを有する、請求項 2 4 に記載の装置。

**【請求項 2 6】**

取り除かれた前記一部分が、溶融時に対応するハンダボールの 50 % 以下を収容する大きさである、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 2 7】**

取り除かれた前記一部分が、溶融時に対応するハンダボールの 50 % ~ 60 % を収容する大きさである、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 2 8】**

取り除かれた前記一部分が、溶融時に対応するハンダボールの 30 % ~ 40 % を収容する大きさである、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 2 9】**

取り除かれた前記一部分が、溶融時に対応するハンダボールの 25 % ~ 30 % を収容する大きさである、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 3 0】**

取り除かれた前記一部分が、溶融時に対応するハンダボールの 10 % 以上を収容する大きさである、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 3 1】**

前記装置が成形レーザパッケージである、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 3 2】**

請求項 1 に記載の装置を形成する方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

10

20

30

40

50

本出願は、参照により本明細書に明確に組み込まれる、2013年1月11日に出願された、「Through Mold Via Relief Gutter on Molded Laser Package(MLP) Packages」と題する、米国仮出願第61/751,313号の優先権を主張する。

#### 【0002】

様々な特徴は、ハンダの短絡を防止するための圧力軽減用の、成形レーザパッケージ(MLP)パッケージ内のモールド貫通ビアに一体に連結された、溝に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

成形レーザパッケージ(MLP)パッケージ上で表面実装技術(SMT)プロセスを使用するとき、ハンダの短絡はより一般的になってきている。製造プロセスで緊密なトップボールピッチおよびより薄いパッケージを使用すると、ハンダの短絡が増加する。その上、製造時のモールド貫通ビアの制限およびパッケージ内の湿気の存在により、不十分なモールド貫通ビアの容積およびモールド貫通ビア内の高圧の生成に起因して、ハンダの短絡がもたらされる。すなわち、湿気がモールド貫通ビアに入り込み、ハンダの短絡がもたらされる。

10

#### 【0004】

図1は、基板106内の一対の電気接点パッド104に配置された一対のハンダボール102の断面図を示す。成形層108は基板106の上部に位置し、一対のモールド貫通ビア110は、成形層108を通って基板106内の一対の電気接点パッド104まで延在する。図1に示されたように、成形層108は、製造プロセス中に増大する圧力を軽減する、開口、溝、流路などの、いずれの軽減経路も有していない。不十分なモールド貫通ビアの容積からの圧力が増大すると、ハンダボール102のうちの1つまたは複数が膨張し、ハンダボール102を分離する成形層内の壁109を越えて流れ、短絡を引き起こす。

20

#### 【0005】

図2は、ハンダの短絡202の例を示す。第1のハンダボール204は、第2のハンダボール206と接触し、短絡202をもたらす。図示されたように、短絡は、モールド貫通ビア208内に位置する第2のハンダボール206が、溶融し、第1のハンダボール204と接触するときに形成される。上述されたように、短絡は、モールド貫通ビア内に高圧を生成する不十分なモールド貫通ビアの容積、および入り込んだ湿気の結果であり得る。

#### 【0006】

したがって、圧力の軽減経路を含み、隣接するハンダボールが短絡するリスクを低減する、改善された成形レーザパッケージ(MLP)パッケージに対する必要性が存在する。

30

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

以下で、本開示の1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、本開示のすべての考えられる特徴の包括的な概観ではなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を特定するものでも、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、以下で提示されるより詳細な説明の導入として、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

40

#### 【0008】

第1の例は、ハンダの短絡を防止するための圧力軽減用の溝を有する、成形レーザパッケージ(MLP)パッケージなどの装置を提供する。装置は、複数の電気接点パッドを有する基板と、基板に平行に位置する成形層と、複数の電気接点パッド上に位置し、複数の行に配列され成形層内に形成された複数のモールド貫通ビアによって露出された、複数のハンダボールとを含み得る。ハンダボールの各々は、垂直方向の直径および水平方向の直径を有し、成形層の上面と同一平面を有し得る。

#### 【0009】

複数の溝は、複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかの外側部分に位置し、複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかに隣接し得、ここで、複数の溝に

50

おける各溝は、成形層の上面から対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下の深さまで、垂直方向に延在する。成形層の一部分は、複数の溝における溝の各々を作製するために取り除かれ得る。いくつかの実装形態では、取り除かれる部分は、溶融するときの対応するハンダボールの約50%、または溶融するときの対応するハンダボールの約40%~50%を収容するのに十分な大きさであり得る。

#### 【0010】

複数のモールド貫通ビア内の複数の行は、装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの外側の行と、モールド貫通ビアの外側の行に隣接し、装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの内側の行とを含み得る。モールド貫通ビアの外側の行内のモールド貫通ビアの各々は、装置の周辺部に面する第1の外側と、装置の中心に面する第1の内側とを有し得る。加えて、モールド貫通ビアの内側の行内のモールド貫通ビアの各々は、装置の中心に面する第2の外側と、装置の周辺部に面する第2の内側とを有し得る。

10

#### 【0011】

一態様によれば、溝の各々は、互いに分離し、対応するハンダボールの水平方向の直径の長さ程度である水平方向の長さを有する場合がある。

#### 【0012】

一態様によれば、装置は、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、娛樂ユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、モバイルフォン、スマートフォン、携帯情報端末、固定位置端末、タブレットコンピュータ、および/またはラップトップコンピュータのうちの少なくとも1つに組み込まれる。

20

#### 【0013】

第2の例は、ハンダの短絡を防止するための圧力軽減用の階段状の深さをもつ溝を有する、成形レーザパッケージ(MLP)パッケージなどの装置を提供する。装置は、複数の電気接点パッドを有する基板と、基板に平行に位置する成形層と、複数の電気接点パッド上に位置し、複数の行に配列され成形層内に形成された複数のモールド貫通ビアによって露出された、複数のハンダボールとを含み得る。ハンダボールの各々は、垂直方向の直径および水平方向の直径を有し、成形層の上面と同一平面を有し得る。

#### 【0014】

複数の溝は、複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかの外側部分に位置し、複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかに隣接し得、ここで、複数の溝における溝のうちの少なくともいくつかは、成形層の上面から第1の深さまで延在する第1のティアと、成形層の上面から第2の深さまで延在する第2のティアとを有し、ここで、第1の深さと第2の深さは異なる。成形層の一部分は、複数の溝における溝の各々を作製するために取り除かれ得る。いくつかの実装形態では、取り除かれる部分は、溶融するときの対応するハンダボールの約50%、または溶融するときの対応するハンダボールの約40%~50%を収容するのに十分な大きさであり得る。

30

#### 【0015】

一態様によれば、溶融するときの対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供するために、第1の深さおよび第2の深さは、対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下であり得る。

40

#### 【0016】

一態様によれば、溶融するときの対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供するために、第1の深さは対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下であり、第2の深さは対応するハンダボールの垂直方向の直径以上である。

#### 【0017】

複数のモールド貫通ビア内の複数の行は、装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの外側の行と、モールド貫通ビアの外側の行に隣接し、装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの内側の行とを含み得る。モールド貫通ビアの外側の行内のモールド貫通ビアの各々は、装置の周辺部に面する第1の外側と、装置の中心に面する第1の内側とを有し得る。加えて、モールド貫通ビアの内側の行内のモールド貫通ビアの各々は、装置の中心に面す

50

る第2の外側と、装置の周辺部に面する第2の内側とを有し得る。

【0018】

一態様によれば、溝の各々は、互いに分離し、対応するハンダボールの水平方向の直径の長さ程度である水平方向の長さを有し得る。

【0019】

一態様によれば、装置は、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、娯楽ユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、モバイルフォン、スマートフォン、携帯情報端末、固定位置端末、タブレットコンピュータ、および/またはラップトップコンピュータのうちの少なくとも1つに組み込まれる。

【0020】

第3の例は、ハンダの短絡を防止するための圧力軽減用の階段状の深さをもつ少なくともいくつかの溝を有する、成形レーザパッケージ(MLP)パッケージなどの装置を提供する。装置は、複数の電気接点パッドを有する基板と、基板にわたって延在する、上面および下面を有する成形層と、複数の電気接点パッド上に位置し、複数の行に配列され成形層内に形成された複数のモールド貫通ビアによって露出された、複数のハンダボールとを含み得る。

10

【0021】

一態様によれば、ハンダボールの各々は、垂直方向の直径および水平方向の直径を有し、成形層の上面と同一平面を有し得る。複数の溝は、複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかの外側部分に位置し、複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかに隣接し得、ここで、複数の溝における溝のうちの少なくともいくつかは、成形層の上面から対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下の深さまで、垂直方向に延在し、ここで、複数の溝における溝のうちの少なくともいくつかは、成形層の上面から第1の深さまで垂直方向に延在する第1のティアと、成形層の上面から第2の深さまで垂直方向に延在する第2のティアとを有し、ここで、第1の深さと第2の深さは異なる。

20

【0022】

一態様によれば、溶融するときの第2の対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供するために、第1の深さおよび第2の深さは、第2の対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下であり得る。

【0023】

30

一態様によれば、溶融するときの第2の対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供するために、第1の深さは第2の対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下であり、第2の深さは第2の対応するハンダボールの垂直方向の直径以上である。成形層の一部は、複数の溝における溝の各々を作製するために取り除かれ得る。いくつかの実装形態では、取り除かれる部分は、溶融するときの対応するハンダボールの約50%、または溶融するときの対応するハンダボールの約40%~50%を収容するのに十分な大きさであり得る。

【0024】

複数のモールド貫通ビア内の複数の行は、装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの外側の行と、モールド貫通ビアの外側の行に隣接し、装置の周辺部に延在するモールド貫通ビアの内側の行とを含み得る。モールド貫通ビアの外側の行内のモールド貫通ビアの各々は、装置の周辺部に面する第1の外側と、装置の中心に面する第1の内側とを有し得る。加えて、モールド貫通ビアの内側の行内のモールド貫通ビアの各々は、装置の中心に面する第2の外側と、装置の周辺部に面する第2の内側とを有し得る。

40

【0025】

一態様によれば、溝の各々は、互いに分離し、対応するハンダボールの水平方向の直径の長さ程度である水平方向の長さを有し得る。

【0026】

一態様によれば、装置は、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、娯楽ユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、モバイルフォン、スマートフォン、携帯情報端末、固定位置端末、タブレットコンピュータ、および/またはラップトップコン

50

ピュータのうちの少なくとも1つに組み込まれる。

【0027】

第4の例では、成形レーザパッケージ(MLP)パッケージを製造するための方法が提供される。方法は、基板と、基板内の1つまたは複数の電気接点パッドと、1つまたは複数の電気接点パッドの上部の1つまたは複数のハンダボールとを設ける。1つまたは複数のハンダボールは、垂直方向の直径および水平方向の直径を含む。方法はさらに、基板、および1つまたは複数の電気接点パッド上の1つまたは複数のハンダボールの配置をカバーする、基板の上面上の成形層を設ける。

【0028】

一態様によれば、1つまたは複数のモールド貫通ビアは、1つまたは複数のハンダボールの上の成形層の部分を選択的に取り除いて、1つまたは複数のハンダボールの一部分を露出することによって、形成される。 10

【0029】

一態様によれば、溝は、1つまたは複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかの外側部分上の、1つまたは複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかに隣接する成形層の部分を選択的に取り除くことによって形成され、ここで、取り除かれる各部分は、成形層の上面から対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下の深さまで、垂直方向に延在する。成形層の各取り除かれる部分は、互いに分離し、対応するハンダボールの水平方向の直径の長さ程度である長さを有し、溶融するときの対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供することができる。 20

【0030】

一態様によれば、1つまたは複数の第2の電気接点パッドを有する第2の基板が形成される。1つまたは複数の第2の電気接点パッドが、1つまたは複数のハンダボールと位置合わせされ、それらに接触するように、第2の基板は成形層に電気的に結合される。

【0031】

一態様によれば、MLPパッケージは、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、娯楽ユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、モバイルフォン、スマートフォン、携帯情報端末、固定位置端末、タブレットコンピュータ、および/またはラップトップコンピュータのうちの少なくとも1つに統合された半導体ダイに組み込まれる。

【0032】

第5の例では、装置は、基板を設けるための手段と、基板内の1つまたは複数の電気接点パッドを設けるための手段と、1つまたは複数の電気接点パッドの上部の1つまたは複数のハンダボールを設けるための手段とを含み、1つまたは複数のハンダボールは、垂直方向の直径および水平方向の直径を有する。

【0033】

装置はさらに、基板、および1つまたは複数の電気接点パッドに配置された1つまたは複数のハンダボールをカバーする、基板の上面上の成形層を設けるための手段と、1つまたは複数のハンダボールの上の成形層の部分を選択的に取り除いて、1つまたは複数のハンダボールの一部分を露出することによって、1つまたは複数のモールド貫通ビアを形成するための手段と、1つまたは複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかの外側部分上の、1つまたは複数のモールド貫通ビアのうちの少なくともいくつかに隣接する成形層の部分を選択的に取り除くことによって、溝を形成するための手段とを含み、ここで、取り除かれる各部分は、成形層の上面から対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下の深さまで、垂直方向に延在する。 40

【0034】

一態様によれば、装置は、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、娯楽ユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、モバイルフォン、スマートフォン、携帯情報端末、固定位置端末、タブレットコンピュータ、および/またはラップトップコンピュータのうちの少なくとも1つに組み込まれる。

【0035】

10

20

30

40

50

本開示のこれらの態様および他の態様は、以下の発明を実施するための形態を概観すると、より完全に理解されるであろう。

【0036】

様々な特徴、本質、および利点は、図面と併用されて、以下に記載される発明を実施するための形態から明らかになり、図面中の同様の参照符号は全体を通して同様に識別する。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】基板内の一対の電気接点パッドに配置された一対のハンダボールの断面図である。

10

【図2】ハンダの短絡の一例を示す図である。

【図3】一例による、成形レーザパッケージ(MLP)パッケージの上面図の一例を示す図である。

【図4】図3の詳細Aの拡大上面図である。

【図5】図4の線4-4に沿って取り出された詳細Aの断面図である。

【図6】基板内の一対の電気接点パッドに配置された一対のハンダボールの断面図である。

【図7】一例による、ハンダの短絡を防止するための圧力軽減用の溝を有する成形レーザパッケージ(MLP)パッケージを製造するためのフロー図である。

【図8】上述の集積回路、ダイ、チップ、またはパッケージのいずれかと統合され得る様々な電子デバイスを示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下の説明では、実施形態の完全な理解を提供するために具体的な詳細が与えられる。しかしながら、実施形態はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることを、当業者なら理解されよう。たとえば、不要な詳細で実施形態を不明瞭にしないために、回路がプロック図で示される場合がある。他の事例では、実施形態を不明瞭にしないために、よく知られている回路、構造、および技法が詳細に示される場合がある。

【0039】

「例示的な」という言葉は、「例、事例、または例示として機能すること」を意味するように本明細書で使用される。「例示的」と本明細書に記載されたいかなる実装形態または実施形態も、必ずしも他の実施形態よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。同様に、「実施形態」という用語は、すべての実施形態が、説明された特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。

30

【0040】

概要

圧力の軽減経路を含み、隣接するハンダボールを短絡するリスクを低減する、改善された成形レーザパッケージ(MLP)パッケージが提供される。MLPパッケージは、1つまたは複数のモールド貫通ビアに一体に連結された1つまたは複数の溝を含み得る。1つまたは複数の溝は、電気パッド上に位置し、成形層(または化合物)内に形成されたモールド貫通ビアによって露出された、隣接するハンダボール間のハンダの短絡のリスクを低減すると同時に、製造プロセス中にモールド貫通ビアに湿気が入り込んだときに生成される圧力を軽減する経路を提供する。加えて、1つまたは複数のモールド貫通ビアに一体に連結された1つまたは複数の溝を含むMLPパッケージによって、より緊密なバンプピッチおよびより薄いパッケージが可能になる。結果として、表面実装技術(SMT)に関連付けられたプロセスのマージンおよびリスクを改善することができ、在庫管理段階での柔軟性が増大する。

40

【0041】

例示的な成形レーザパッケージ(MLP)パッケージ

図3は、一例によるMLPパッケージ300の一例を示す。図示されたように、MLPパッケージ300は、パッケージ300の周辺部に延在するモールド貫通ビア303の外側の行と、モールド

50

貫通ビア303の外側の行302に隣接するモールド貫通ビア305の内側の行304とを備える。それぞれモールド貫通ビア303、305の外側の行302、内側の行304は、パッケージ300の外面のまわりに延在し、ここで、外側の行302は、パッケージ300の周辺部307に最も近く位置し得る。ハンダボール306は、電気パッド上に位置し、成形層内に形成されたモールド貫通ビア303、305によって露出され得る。すなわち、成形層は、ハンダボール上に設けられ、ハンダボールを囲繞し得、次いで、選択的に取り除かれて、モールド貫通ビアを形成する。ハンダボールは、たとえば、垂直方向の直径および水平方向の直径を有する、円または橢円の形状を有し得る。

#### 【0042】

外側の行302内の各モールド貫通ビアは、パッケージ300の周辺部307に面する外側と、パッケージ300の中心部分309に面する内側とを有し得、内側の行304内の各モールド貫通ビアは、パッケージ300の中心部分309に面する外側と、パッケージ300の周辺部307に面する内側部分とを有し得る。2つの行が図示されているが、これは一例にすぎず、MLPパッケージ300は、単一の行または3つ以上の行を含んでもよい。

10

#### 【0043】

複数の溝308は、モールド貫通ビア303、305に一体に連結され、それらに隣接して位置し得、隣接するハンダボールへの短絡に対するリスクを低減すると同時に、圧力軽減用の経路を可能にする。溝308の各々は、成形層320(図5参照)の上面320aから深さ(D)まで垂直方向に延在し得、ここで、Dは、たとえば、対応するモールド貫通ビア内に位置するハンダボールの垂直方向の直径の半分(すなわち、ハンダボールの中心点)、ハンダボールの垂直方向の直径の約4分の1、またはハンダボールの垂直方向の直径の約3分の1以下であり得る。溝308の各々は、成形層320の一部分を取り除くことによって形成することができ、それにより、ハンダボール内のハンダの膨張によるハンダのブリッジングを防止することができる。加えて、成形層320の一部分を取り除いて溝を作製すると、モールド貫通ビアを形成する穴がより小さくなり得るので、隣接する溝がないモールド貫通ビアと比較して、モールド貫通ビアのピッチがより緊密になり得る。モールド貫通ビアのより緊密なピッチにより、ハンダの短絡を気にせすることなく、ハンダボールを互いにより近くに配置することができる。代替として、短絡を回避するために、ハンダボールは、さらに離れて配置され得、それによりピッチが増大する。溝308aおよび308bは、同じ深さ(D)を有して図示されているが、これは一例にすぎず、各溝の深さ(D)は異なってもよい。

20

#### 【0044】

一実施形態によれば、溝を作製または形成するために成形層320から取り除かれる空間、エリア、または部分は、ハンダボールの約50%、ハンダボールの約40%、ハンダボールの約30%、ハンダボールの約25%、またはハンダボールの約10%を収容するのに十分な大きさであり得る。代替として、各溝は、ハンダボールの約50%～60%、ハンダボールの約40%～50%、ハンダボールの約30%～40%、ハンダボールの約25%～30%、またはハンダボールの約25%～60%を収容するのに十分な大きさの空間、エリア、または部分を有し得る。

30

#### 【0045】

図4は、図3の詳細Aの拡大上面図を示す。詳細Aは、モールド貫通ビア303の外側の行302内で電気パッド(図示せず)上に位置し、成形層内に形成されたビアによって露出された一対のハンダボール306a、およびモールド貫通ビア305の内側の行304内で電気パッド(図示せず)上に位置し、成形層内に形成されたビアによって露出された一対のハンダボール306bの詳細図を示す。図示されたように、溝308a、308bは、モールド貫通ビア303、305に一体に連結され、それに隣接し得る。一実施形態によれば、溝308a、308bは、ハンダボール306a、306bの水平方向の直径とほぼ同じ長さであり得る水平方向の長さ(L)を有してよく、分離している、すなわち1つの連続する溝ではない場合がある。代替として、溝308a、308bの長さ(L)は、ハンダボール306a、306bの水平方向の直径よりも小さいか、または溝308a、308bの長さ(L)は、ハンダボール306a、306bの水平方向の直径よりも大きい場合がある。加えて、各溝の長さ(L)は異なる場合があり、すべての溝は長さが均一でなくてもよい。

40

50

## 【0046】

一実施形態によれば、溝308aは、基板の周辺部上の成形層内に連続する溝を形成するように連結され得る。加えて、溝308bは、基板の内周上の成形層内に連続する溝を形成するように連結され得る。

## 【0047】

一実施形態によれば、モールド貫通ビア303の外側の行302内に位置する溝308aの各々は、パッケージ300の周辺部307に面するモールド貫通ビア303の外側に隣接するか、または一体に連結され得、モールド貫通ビア305の内側の行304内に位置する溝308bの各々は、パッケージ300の中心部分309に面するモールド貫通ビア305の外側に隣接するか、または一体に連結され得る。

10

## 【0048】

一実施形態によれば、第1の行302内のモールド貫通ビア303および第2の行304内のモールド貫通ビア305の各々は、1つまたは複数の溝308に一体に連結され得る。代替として、パッケージ上のあらゆるモールド貫通ビアが、溝308に一体に連結されるとは限らない場合がある。溝308は長方形として図示されているが、これは一例にすぎず、溝は任意の形状であってよい。

## 【0049】

図5は、図4の線4-4に沿って切り出された詳細Aの断面図である。図示されたように、ハンダボール306a、306bは、基板318内の一対の電気接点パッド316上に配置され得る。成形層320は、ハンダボール306a、306b上に設けられ、ハンダボール306a、306bを囲繞し、ハンダボールの上部と実質的に同一平面上にある上面320aと、基板318にわたって延在する底面320bとを有し得る。成形層320は、モールド貫通ビア303、305を形成するように選択的に取り除かれ得る。

20

## 【0050】

上述されたように、複数の溝308は、成形層320内に位置し得、隣接するハンダボールの短絡に対するリスクを低減すると同時に、圧力軽減用の経路を可能にする。図示されたように、第1の溝308aは、第1のモールド貫通ビア303に一体に連結され、それに隣接して位置し得、第2の溝308bは、第2のモールド貫通ビア305に一体に連結され、それに隣接して位置し得る。

## 【0051】

30

一実施形態によれば、モールド貫通ビア303の外側の行302内の複数の溝308の各々は、モールド貫通ビアの外側に位置し得、モールド貫通ビア305の内側の行304内の複数の溝の各々は、モールド貫通ビアの内側に位置し得る。

## 【0052】

図示されたように、第2の基板322が成形層320の上部に形成され得る。第2の基板322は上面322aおよび底面を有し得、ここで、一対の電気接点パッド324は、第2の基板322の底面の付近に、または底面と位置合わせされて、第2の基板322内に配置される。上部の一対のハンダボール326a、326bは、基板322内の一対の電気接点パッド324上に配置され得る。上部の一対のハンダボール326a、326bは、基板318内の一対の電気接点パッド316上に配置されたハンダボール306a、306bに付着し、リフローされて電気接続を形成することができる。

40

## 【0053】

例示的な階段状の溝

図6は、基板608内の、それぞれ第1の電気接点パッド604および第2の電気接点パッド606に配置された、一対のハンダボール602a、602bの断面図を示す。成形層610は、ハンダボール602a、602b上に設けられ、ハンダボール602a、602bを囲繞し、ハンダボール602a、602bの上部と実質的に同一平面上にある上面610aと、基板608にわたって延在する底面610bとを有し得る。成形層620は、第1のモールド貫通ビア612および第2のモールド貫通ビア614を形成するように選択的に取り除かれ得る。

## 【0054】

50

複数の溝は、成形層610内に位置し得、ハンダの膨張およびハンダのブリッジングを防止することを可能にすることによって、隣接するハンダボールの短絡に対するリスクを低減すると同時に、圧力軽減用の経路を可能にする。図示されたように、第1の溝616は、第1のモールド貫通ビア612に一体に連結され、それに隣接して位置し得、第2の溝618は、第2のモールド貫通ビア614に一体に連結され、それに隣接して位置し得る。

【0055】

第1の溝616は、成形層610の上面610aから深さ(D)まで垂直方向に延在し得、ここで、Dは、たとえば、ハンダボール602aの垂直方向の直径の約4分の1、ハンダボール602aの垂直方向の直径の約3分の1、またはハンダボール602aの垂直方向の直径の約半分(すなわち、ハンダボール602aの中心点)であり得る。

10

【0056】

一実施形態によれば、第1の溝616を作製または形成するために成形層610から取り除かれる空間、エリア、または部分は、ハンダボール602aの約50%、ハンダボール602aの約40%、ハンダボール602aの約30%、ハンダボール602aの約25%、またはハンダボール602aの約10%を収容するのに十分な大きさであり得る。代替として、各溝は、ハンダボール602aの約50%～60%、ハンダボール602aの約40%～50%、ハンダボール602aの約30%～40%、ハンダボール602aの約25%～30%、またはハンダボール602aの約25%～60%を収容するのに十分な大きさの空間、エリア、または部分を有し得る。加えて、成形層610の一部分を取り除いて溝を作製すると、モールド貫通ビアを形成する穴がより小さくなり得るので、隣接する溝がないモールド貫通ビアと比較して、モールド貫通ビアのピッチがより緊密になる。

20

【0057】

一実施形態によれば、第2の溝618は、第1のティアが成形層610の上面610aから第1の深さ(D1)まで垂直方向に延在し得、第2のティアが成形層610の上面610aから第2の深さ(D2)まで垂直方向に延在し得る、階段状の構造を有し得る。第1の深さ(D1)は第2の深さとは異なってもよく、第2の深さ(D2)は第1の深さ(D1)よりも大きい場合がある。一実施形態によれば、第1の深さ(D1)および第2の深さ(D2)は、たとえば、ハンダボール602bの垂直方向の直径の約4分の1、ハンダボール602bの垂直方向の直径の約3分の1、およびハンダボール602bの垂直方向の直径の約半分の組合せであり得る。たとえば、第1のティア618aは、第1の深さ(D1)まで垂直方向に延在し得、第2のティア618bは、第2の深さ(D2)まで垂直方向に延在し得、ここでD2>D1である。

30

【0058】

一実施形態によれば、第1の深さおよび第2の深さは、ハンダボール602bの垂直方向の直径の半分以下であり得る。代替として、溶融するときの対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供するために、第1の深さは、対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下であり得、第2の深さは、対応するハンダボールの垂直方向の直径以上であり得る。

【0059】

一実施形態によれば、第2の溝618の第1のティア618aを作製または形成するために成形層610から取り除かれる空間、エリア、または部分は、ハンダボール602bの約50%、ハンダボール602aの約40%、ハンダボール602bの約30%、ハンダボール602aの約25%、またはハンダボール602bの約10%を収容するのに十分な大きさであり得る。代替として、第2の溝618の第1のティア618aは、ハンダボール602bの約50%～60%、ハンダボール602bの約40%～50%、ハンダボール602bの約30%～40%、ハンダボール602aの約25%～30%、またはハンダボール602bの約25%～60%を収容するのに十分な大きさの空間、エリア、または部分を有し得る。

40

【0060】

一実施形態によれば、第2の溝618の第2のティア618bを作製または形成するために成形層610から取り除かれる空間、エリア、または部分は、ハンダボール602bの約50%、ハンダボール602aの約40%、ハンダボール602bの約30%、ハンダボール602aの約25%、またはハンダボール602bの約10%を収容するのに十分な大きさであり得る。代替として、第2の溝618の第2のティア618bは、ハンダボール602bの約50%～60%、ハンダボール602bの約40%～50%、ハンダボール602bの約30%～40%、ハンダボール602aの約25%～30%、またはハンダボール

50

602bの約25%～60%を収容するのに十分な大きさの空間、エリア、または部分を有し得る。一実施形態によれば、第2のティア618bによって作製された空間は、第1のティア618aによって作製された空間に等しいかまたはそれよりも大きい場合がある。

#### 【0061】

図示されたように、第2の基板620が成形層610の上部に形成され得る。第2の基板620は上面620aおよび底面を有し得、ここで、一対の電気接点パッド622は、第2の基板620の底面の近くで、または第2の基板620の底面と位置合わせされて、第2の基板620内に位置する。上部の一対のハンダボール626a、626bは、基板620内の一対の電気接点パッド604上に配置されたハンダボール602a、602bに付着し、リフローされて電気接続を形成することができる。

10

#### 【0062】

溝を有するMLPを製造するための例示的なフロー図

図7は、一例による、ハンダの短絡を防止するための圧力軽減用の溝を有する成形レザパッケージ(MLP)パッケージを製造するための方法700についてのフロー図を示す。MLPパッケージを製造する際に、プロセスは、702で基板を設けることによって開始し、次いで、704で基板内に1つまたは複数の電気接点パッドを設ける。基板は上面および底面を有し得、ここで、1つまたは複数の電気接点パッドは、上面の近くに設けられる。次に、706で、垂直方向の直径および水平方向の直径を有するハンダボールが、1つまたは複数の電気接点パッドの上部に設けられ得る。次いで、708で、成形層が、基板、および1つまたは複数の電気接点パッドの上部の1つまたは複数のハンダボールをカバーする、基板の上面に形成され得る。

20

#### 【0063】

次に、710で、1つまたは複数のモールド貫通ビアが、1つまたは複数のハンダボールの上の成形層の部分を選択的に取り除いて、1つまたは複数のハンダボールの一部分を露出することによって、形成され得る。712で、溶融するときの対応するハンダボール用の圧力軽減経路を提供するために、取り除かれる各部分は、成形層の上面から対応するハンダボールの垂直方向の直径の半分以下の深さまで、垂直方向に延在し得る。

#### 【0064】

例示的な電子デバイス

30

図8は、上述の集積回路、ダイ、チップ、またはパッケージのいずれかと統合され得る様々な電子デバイスを示す。たとえば、モバイル電話802、ラップトップコンピュータ804、および固定位置端末806は、中央熱管理ユニットを有する集積回路(IC)800を含み得る。IC800は、たとえば、本明細書に記載された集積回路、ダイ、またはパッケージのうちのいずれかであり得る。図8に示されたデバイス802、804、806は、例にすぎない。他の電子デバイスは、限定はしないが、ハンドヘルドパーソナル通信システム(PCS)ユニット、携帯情報端末などのポータブルデータユニット、GPS対応デバイス、ナビゲーションデバイス、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、娯楽ユニット、メタ読み取り機器などの固定位置データユニット、またはデータもしくはコンピュータ命令を記憶するか、もしくは取り出す任意の他のデバイス、またはそれらの任意の組合せを含む、IC800を特徴とする場合もある。

40

#### 【0065】

図に示された構成要素、ステップ、特徴、および/または機能のうちの1つまたは複数は、単一の構成要素、ステップ、特徴、もしくは機能に再構成され、かつ/もしくは組み合わされるか、または、いくつかの構成要素、ステップ、もしくは機能で具現化することができる。本明細書で開示された新規の特徴から逸脱することなく、さらなる要素、構成要素、ステップ、および/または機能を追加することもできる。図に示された装置、デバイス、および/または構成要素は、図に記載された方法、特徴、またはステップのうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。

#### 【0066】

50

また、実施形態は、フローチャート、フロー図、構造図、またはブロック図として描写されるプロセスとして記載され得ることに留意されたい。フローチャートは動作を逐次プロセスとして記載する場合があるが、動作の多くは並行して、または同時に実行することができる。加えて、動作の順序は並び替えられる場合がある。プロセスは、その動作が完了したときに終了する。

## 【0067】

本明細書に記載された様々な特徴は、様々なシステムに実装することができる。上記の実施形態は例にすぎず、限定的なものと解釈すべきではないことに留意されたい。実施形態の説明は例示的なものであり、特許請求の範囲を限定するものではない。したがって、本教示は、他のタイプの装置に容易に適用することができ、多くの代替形態、変更形態、および変形形態が当業者には明らかであろう。

10

## 【符号の説明】

## 【0068】

102	ハンダボール	
104	電気接点パッド	
106	基板	
108	成形層	
109	壁	
110	モールド貫通ビア	
202	ハンダの短絡	20
204	第1のハンダボール	
206	第2のハンダボール	
208	モールド貫通ビア	
300	MLPパッケージ	
302	外側の行	
303	モールド貫通ビア	
304	内側の行	
305	モールド貫通ビア	
306	ハンダボール	
306a	ハンダボール	30
306b	ハンダボール	
307	周辺部	
308	溝	
308a	溝	
308b	溝	
309	中心部分	
316	電気接点パッド	
318	基板	
320	成形層	
320a	上面	40
320b	底面	
322	第2の基板	
322a	上面	
322b	底面	
324	電気接点パッド	
326a	ハンダボール	
326b	ハンダボール	
602a	ハンダボール	
602b	ハンダボール	
604	第1の電気接点パッド	50

- 606 第2の電気接点パッド  
 608 基板  
 610a 上面  
 610b 底面  
 612 第1のモールド貫通ビア  
 614 第2のモールド貫通ビア  
 616 第1の溝  
 618 第2の溝  
 620 第2の基板  
 620a 上面  
 622 電気接点パッド  
 626a ハンダボール  
 626b ハンダボール  
 700 MLPパッケージを製造するための方法  
 800 集積回路(IC)  
 802 モバイル電話  
 804 ラップトップコンピュータ  
 806 固定位置端末

10

【図1】

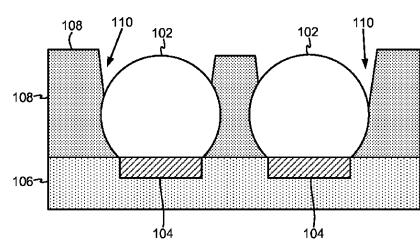


FIG. 1

【図2】

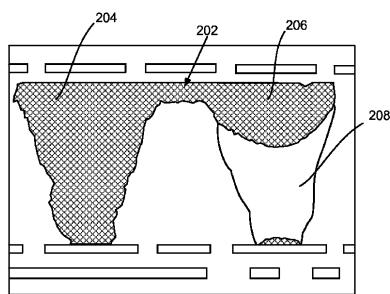


FIG. 2

【図3-4】

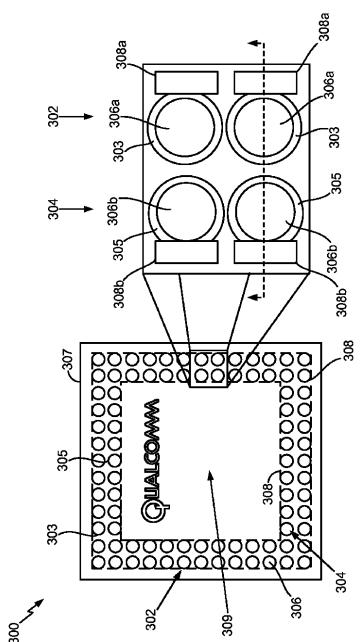


FIG. 4

FIG. 3

【図5】

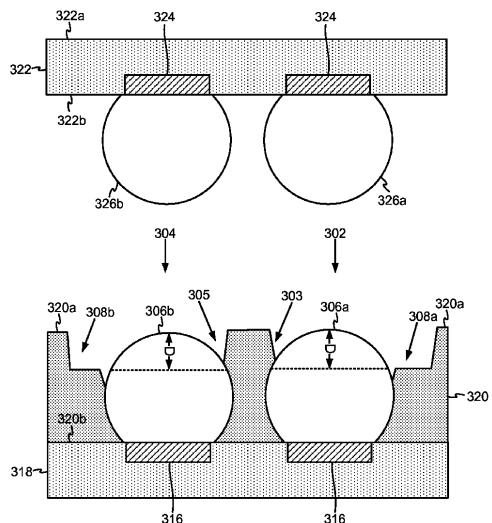


FIG. 5

【図6】

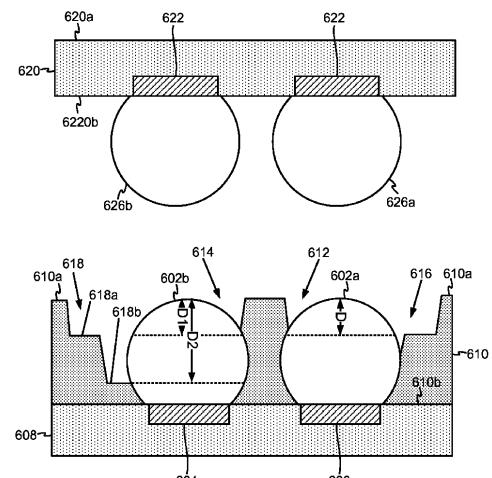


FIG. 6

〔 7 〕

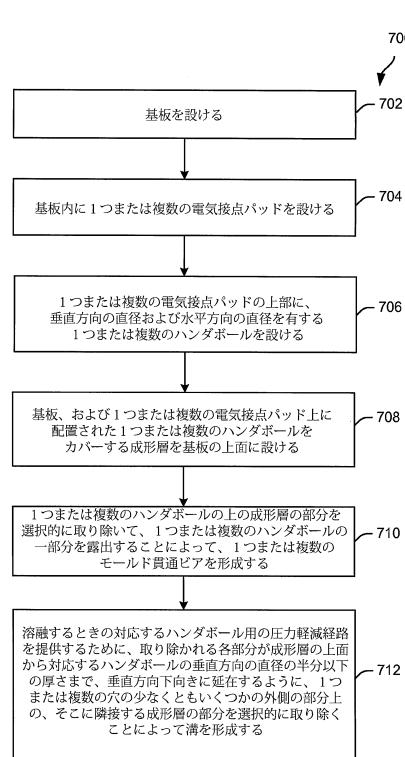


FIG. 7

〔 8 〕

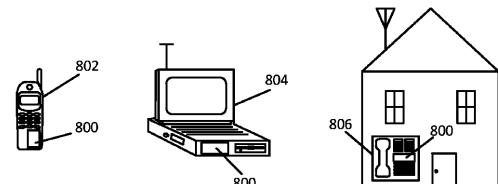


FIG. 8

---

フロントページの続き

(72)発明者 ゴパール・シー・ジャー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・577  
5

(72)発明者 マニュエル・アルドレー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・577  
5

審査官 堀江 義隆

(56)参考文献 特開2001-53111(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0272819(US,A1)

米国特許第8222538(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/60