

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成21年3月19日(2009.3.19)

【公表番号】特表2006-502557(P2006-502557A)

【公表日】平成18年1月19日(2006.1.19)

【年通号数】公開・登録公報2006-003

【出願番号】特願2003-541052(P2003-541052)

【国際特許分類】

H 01 L 21/60 (2006.01)

H 05 K 1/02 (2006.01)

H 05 K 3/00 (2006.01)

H 05 K 3/34 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/60 3 2 1 Y

H 05 K 1/02 R

H 05 K 3/00 P

H 05 K 3/00 Q

H 05 K 3/34 5 1 2 B

【誤訳訂正書】

【提出日】平成21年1月9日(2009.1.9)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】ボールグリッドアレイ X 線方位マーク

【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記工程を具備する検査可能な電子部品を形成する方法：

集積のための電子部品を供給する工程；および

電子部品の集積の後で、X線検査により電子部品の正しい方位が検証可能のように電子部品のためのX線可視方位インジケータを供給する；

前記X線検査は、また、電子部品の集積後に電子部品の接続の完全性の検証も可能とする。

【請求項2】

前記集積はボールグリッドアレイ集積である、請求項1の方法。

【請求項3】

前記電子部品は、はんだパッドの対称的な配列を含む、請求項1の方法。

【請求項4】

前記X線可視方位インジケータは金属を含有する、請求項1の方法。

【請求項5】

前記X線可視方位インジケータは前記電子部品の製造プロセスの一部として形成される、請求項1の方法。

【請求項6】

前記製造プロセスは前記電子部品のためのダイを作ることである、請求項5の方法。

【請求項7】

前記製造プロセスは前記電子部品上のマーキングをシルクスクリーニングすることであ

る、請求項 5 の方法。

【請求項 8】

前記製造プロセスは、前記電子部品のためのはんだパッドを形成することである、請求項 5 の方法。

【請求項 9】

下記工程を具備する、電子部品を検査する方法：

電子部品が集積された後に、前記電子部品の X 線を形成する工程、前記電子部品は X 線可視方位インジケータを含む；および

前記電子部品の接続の完全性を検証するために、および前記電子部品の正しい方位を検証するために前記 X 線の X 線検査を実行する工程。

【請求項 10】

前記電子部品は ボールグリッドアレイ 集積を用いて集積される、請求項 9 の方法。

【請求項 11】

前記電子部品は、はんだパッドの対称配列を含む、請求項 9 の方法。

【請求項 12】

X 線可視方位インジケータは 金属を含有する、請求項 9 の方法。

【請求項 13】

前記 X 線可視方位インジケータは前記電子部品の製造プロセスの一部として形成される、請求項 9 の方法。

【請求項 14】

前記製造プロセスは前記電子部品のための ダイ を作ることである、請求項 13 の方法。

【請求項 15】

前記製造プロセスは前記電子部品上のマーキングをシルクスクリーニングすることである、請求項 13 の方法。

【請求項 16】

前記製造プロセスは、前記電子部品のためのはんだパッドを形成することである、請求項 13 の方法。

【請求項 17】

下記を具備する装置：

集積のための電子部品；および

前記電子部品の集積の後に、X 線検査により前記電子部品の正しい方位が検証可能なよう前に前記電子部品のための X 線可視方位インジケータ；

前記 X 線検査は、また、電子部品の集積後に電子部品の接続の完全性の検証も可能とする。

【請求項 18】

前記集積は ボールグリッドアレイ 集積である、請求項 17 の装置。

【請求項 19】

前記電子部品は、はんだパッドの対照的な配列を含む、請求項 17 の装置。

【請求項 20】

前記 X 線可視方位インジケータは金属含有量を有する、請求項 17 の装置。

【請求項 21】

前記 X 線可視方位インジケータは前記電子部品の製造プロセスの一部として形成される、請求項 17 の装置。

【請求項 22】

前記製造プロセスは前記電子部品のための ダイ を作ることである、請求項 21 の装置。

【請求項 23】

前記製造プロセスは、前記電子部品上のマーキングをシルクスクリーニングすることである、請求項 21 の装置。

【請求項 24】

前記製造プロセスは前記電子部品のためのはんだパッドを形成することである、請求項

2 1 の装置。

【請求項 2 5】

下記を具備する装置：

集積プロセスにより電子アセンブリに集積するための電子部品手段；および  
前記電子部品の集積の後で、X線検査により前記電子部品の正しい方位を検証するため  
のX線可視方位インジケータ手段；

前記X線検査はまた、電子部品の集積後に電子部品の接続の完全性の検証も可能とする

。

【請求項 2 6】

前記集積プロセスはボールグリッドアレイ集積である、請求項 2 5 の装置。

【請求項 2 7】

前記電子部品手段は、はんだパッドの対照的な配列を含む、請求項 2 5 の装置。

【請求項 2 8】

前記X線可視方位インジケータ手段は金属を含有する、請求項 2 5 の装置。

【請求項 2 9】

前記X線可視方位インジケータ手段は前記電子部品の製造プロセスの一部として形成さ  
れる、請求項 2 5 の装置。

【請求項 3 0】

前記製造プロセスは前記電子部品手段のためのダイを作ることである、請求項 2 9 の裝  
置。

【請求項 3 1】

前記製造プロセスは、前記電子部品上のマーキングをシルクスクリーニングすることであ  
る、請求項 2 9 の装置。

【請求項 3 2】

前記製造プロセスは前記電子部品のためのはんだパッドを形成することである、請求項  
2 9 の装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

[0 0 0 1] 本発明は、集積電子部品を検査するためのシステムと方法に関し、特にボ  
ールグリッドアレイ（BGA）が接続された部品を検査するためのシステムと方法に関する  
。

【0 0 0 2】

【関連出願の記載】

[0 0 0 2] 電子回路パッケージング技術は回路設計の重要な一面を呈示する。パッケ  
ージングの改良された方法は、回路性能ならびにコストおよび時間の節約に改良を与える。  
電子部品がプリント回路基板の表面上の金属パッドに直接ハンダ付けされる 1960 年代  
表面実装技術における開発以来、代表的な「スルーホール」パッケージング方法に取って  
代わった。そのような技術はより良い回路性能とより高い接続密度を提供する。現在利用  
可能な表面実装技術のいくつかは、プラスチック・リードチップキャリア、スマートアウ  
トライン(small-outline)集積回路、チップキャパシタ、チップ抵抗、ボールグリッドア  
レイ、およびチップスケールパッケージ(chip scale package)である。

【0 0 0 3】

[0 0 0 3] パッケージング技術と同様に、部品接続品質の検査と検証のための効率的な  
方法とシステムは表面実装技術を実現するために重要である。X線検査は部品接続を検証  
するためにときどき使用され、特に、通常の目視検査に対して接続のいくつかが見えなく  
する場合に使用される。

【0 0 0 4】

[0 0 0 4] ボールグリッドアレイ技術は一般に、(特定用途向け集積回路(A S I C)  
およびプリント回路基板(P C B))の電子部品の電気的接続を容易にするために分離し

たはんだボールの密度の高いグリッドを採用する。正確な位置合わせと加熱により、溶融されたはんだボールを介して部品上のはんだパッドのアレイと印刷回路上のハンダパッドの他の対応するアレイとの間で接続が成される。BGAパッケージングの利点は部品サイズの低減、コストの低減、重量の低減、所定の回路基板のためのより高いI/Oカウント(count)、改良された電気的性能およびマルチチップモジュールへの拡張が容易な点を含む。グリッドは見えなくする接続を呈示するので、BGA接続の完全性を検証するためにX線検査が一般に使用される。

#### 【0005】

【0005】さらに、表面実装技術を採用する多くの部品設計および特にBGA技術は、はんだパッドアレイの対称的な接続パターンを有する。対称的な接続パターンは好ましい(事実上、標準)。何故なら、対称的な接続パターンは接続の密度の濃い配列と便利な処理を提供するからである。密度の濃い接続は、BGA技術を含む、表面実装技術のための原則的な動機である。対象接続パターンを有した部品の正しい位置確認は、部品がプリント回路基板を用いて集積されるとき、視覚インジケータにより因襲的に判断される。しかしながら、部品の正しくない位置確認が依然として生じている。

#### 【0006】

【0006】視覚位置確認インジケータは、X線に対して見えない部品の外部に典型的にスクリーン印刷される。一部の例では、電子部品の収納部材に組み込まれた物理的特長も、電子部品の正しい方位を示すためにマーカーとして使用される。しかしながら、収納部材は、X線に対していつも見えない; X線に対して見える収納部材は電子部品集積のX線検査を妨げるであろう。従って、接続完全性検査および方位検証は現在2つの別個のプロセスとして実行される。

#### 【0007】

【0007】電子回路パッケージングに対する検査のより効率的なシステムと方法の必要性がある。最小のさらなる機器と手続きを用いてさらなる検査チェックの必要性がある。特に、BGAパッケージングの部品方位を検査するための改良されたシステムと方法のための必要性がある。さらに、対象接続パターンの利益を損なうことなく、そのようなシステムと方法のための必要性がある。この発明はこれらの必要性を満たす。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

【0008】この発明は、集積後の電子部品の接続の完全性を検証するために、X線検査が採用される場合、電子部品集積の方位の検査を提供する方法および装置を開示する。従って、この発明は、特に、ボールグリッドアレイ(BGA)集積のような表面実装技術に有用である。この発明は、最小のさらなる時間と機器を必要とする既存の集積検査プロセスに組み込むことができる。

#### 【0009】

【0009】この発明を使用する検査可能な電子部品を形成する例示方法は、集積のための電子部品を供給し、電子部品の集積の後で、X線検査により電子部品の正しい方位が検証可能ないように電子部品のためのX線に対して見える方位インジケータを供給する。X線検査はまた、電子部品の集積後に電子部品の接続の完全性の検証も可能とする。

#### 【0010】

【0010】この発明を用いた電子部品を検査する例示方法は、電子部品が集積された後で電子部品のX線を形成し、電子部品は、X線可視方位インジケータを含み、電子部品の接続の完全性を検証し、電子部品の正しい方位を検証するためにX線のX線検査を実行することを含む。

#### 【0011】

【0011】この発明を用いた例示装置は集積のための電子部品および電子部品の集積の後でX線検査により電子部品の正しい方位が検証可能であるように電子部品のためのX線可視方位インジケータとから構成される。X線検査はまた、電子部品の集積後に電子部品の接続の完全性の検証も可能とする。

## 【0012】

[0012] この発明は、ボールグリッドアレイ集積のような表面実装技術のような×線検査された集積技術とともに使用することができる。この発明は、電子部品がはんだパッドおよび／またははんだボールの対称的な配列を含む場合に有用である。

## 【0013】

[0013] 一実施の形態において、×線可視方位インジケータは金属を含有する。×線可視方位インジケータは電子部品の製造プロセスの一部として形成することができる。例えば、×線可視方位インジケータは電子部品のためのダイ(die)を作る一部として（例えば、方位インジケータがダイ内に作られる）、電子部品上にマーキングをシルク印刷する一部として（例えば1つのマークが方位インジケータである）、または電子部品のためのはんだパッドを形成する一部として（例えば、固有のはんだパッドが方位インジケータである）形成することができる。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

好適実施の形態の以下の記述において、これに関連して一部を形成する添付図面に対して参照がなされる。そしてその図面の中にこの発明が実施される実例として特定の実施の形態が示される。他の実施の形態を利用することができ、この発明の範囲から逸脱することなく構造の変更を行なうことができることが理解される。

## 【0015】

## 1. 概要

[0024] この発明は、接続完全性検査と部品集積のための方位検証との間の相乗効果を作る。この発明は、より大きな回路に集積される電子部品（例えば集積回路）に適用可能であり、X線検査の下で対称接続パターンを明らかにする。集積された電子部品のための接続の完全性を検証するために、自動または手動の×線検査が使用される。しかしながら、電子部品の接続パターンが対称なら、捕捉された×線の精密な調査は、部品が不当に配置されているかどうかを表示しないことをしばしば明らかにするであろう。これは、×線可視接続パターンが典型的に対称であるからである。

## 【0016】

[0025] 図1Aおよび1Bは、電子部品100の典型的なボールグリッドアレイ×線を図解する。対称的な接続パターン110ははんだボール接続102のグリッドから構成される。各接続102は電子部品100上の第1のはんだパッド106と、プリント回路基板104上の第2のハンダパッド108との間に作られる。X線検査ははんだパッド106、108へのはんだボール112の接続の完全性を検証するために使用される。慣例により、特定の接続102Aは部品100およびプリント回路基板104の両方に対して「ピン1」として指定される。電子部品100の正しい方位は2つのエレメント間の「ピン1」接続102Aを一致させることにより検証される。しかしながら、上述したように、伝統的なインジケータは、×線検査に対して見えない。もちろん、この発明は「ピン1」に向けられた方位インジケータを提供することに制限されない；部品100内のいかなる接続またはロケーションは、今後例示の実施の形態に記載される方位インジケータとして役に立つことができる。

## 【0017】

[0026] 図2は例示BGA接続102の拡大図を図解する。はんだボール112は電子部品100上の第1のはんだパッド106とプリント回路基板104上の第2のはんだパッド108との間の接続を形成する。接続は、電子部品100の第1のはんだパッド106に接着されたはんだボールで始まり、次に、基板104の第2のはんだパッド108に正確に溶融することにより形成することができる。

## 【0018】

[0027] さらに、対称接続パターン110は4つの可能な方位を有するグリッドの形態で示されるけれども、他の対称パターンも使用される。対称パターン110は集積電子部品100が×線検査されるとき見分けのつかない少なくとも2つの可能な方位を持つこ

としか必要としない。他の実施の形態において、対称接続パターンは、1つ以上の省略された行および／または列または行および／または列の省略された部分（図示せず）を有するグリッドから形成される。

#### 【 0 0 1 9 】

[ 0 0 2 8 ] この発明は、また、接続の完全性を検証するために、コンピュータ化された画像認識を実行するプロセスのような、なんらかの既存の自動化された×線検査プロセスに、効率的に組み込むことができる。方位インジケータの位置を識別することは、接続の完全性に必要なより複雑な画像認識に容易に補完することができる。

#### 【 0 0 2 0 】

[ 0 0 2 9 ] さらに、この発明は、ここでは、主に、BGA集積電子部品100の×線検査に関して記載するけれども、この発明は、部品100の×線検査プロセスに組み込むことができる。この発明はBGA集積に限定されない、またはさらには表面実装技術には限定されない。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 2 . 例示実施の形態

[ 0 0 3 0 ] この発明の一実施の形態において、×線可視インジケータが電子部品に備わっている。必要ないけれども、インジケータは金属を含有するであろう、それにより、×線により識別可能なマークを供給する。インジケータを形成するために多数の異なる技術を使用することができるが、インジケータは、電子部品の通常の製造プロセスの一部として形成するのが望ましく、従って実施のコストを最小にする。また、インジケータは、×線検査されるエレメント見えなくさせないようにすることも望ましい。

#### 【 0 0 2 2 】

[ 0 0 3 1 ] この発明を実施するために変更可能な、電子部品の通常の製造プロセスのいくつかの例は以下のパラグラフで詳細に記述される。それらのプロセスはプリント識別マークおよびはんだパッドと電気接点の製造と位置ぎめを含む。

#### 【 0 0 2 3 】

[ 0 0 3 2 ] 図3は×線可視方位インジケータ300を示す例示BGA接続×線を図解する。マーキングは、識別のために通常の製造プロセスの一部として電子部品100の外部上に印刷される。例えば、電子部品100はシルクスクリーン捺染法を用いてマークすることができる。この実施の形態において、方位インジケータ300は、「ピン1」接続102Aを示すシルクスクリーンされた×線可視「1」マークである。マークの×線視認性を高めるために、金属をシルクスクリーンされた材料に含めることができる。例えば、シルクスクリーンされたインクは金属粉を用いて装着することができる。スタンプあるいは手書のような他の印刷プロセスも、×線可視マークが形成されるなら使用することができる。さらに、「1」は業界において、認識を得るけれども、マーク自体はいかなる形態または形状を取ることが出来る。

#### 【 0 0 2 4 】

[ 0 0 3 3 ] 図4は部品100の電子回路のダイ400に×線可視方位インジケータを有する例示BGA接続×線を図解する。電子部品製造は典型的に部品100の電子回路のダイ400を作ることを採用し、はんだパッド106を用いて電気接続を形成することを含む。一実施の形態において、×線可視方位インジケータ402はBGA接続の×線検査見えなくさせない無害領域内のダイ400内に作られる。方位インジケータは、電子部品100の正しい方位を検証するために使用することができるかぎり、いかなる形状であってもよい。一実施の形態において、ダイ400の1つの角は、方位インジケータ402として、金属を用いて区別可能にマークされる。方位インジケータ402は、ダイ400が金属成分を含むので、×線に対して見えるであろう。

#### 【 0 0 2 5 】

[ 0 0 3 4 ] 図5ははんだパッド102A内に含まれる×線可視方位インジケータ500を有する例示BGA接続×線を図解する。この発明のこの実施の形態において、方位インジケータ500は、「ピン1」接続102Aにおいて、区別可能に形成された接続パッド

500である。区別可能な接続パッド500の形状は、他の接続パッド102から区別可能にするなんらかの形状であり得る。しかしながら、形状は、部品100の電気的性能に無視できる悪影響があり、電子接続のX線検査見えなくさせなくするようでなければならない。

#### 【0026】

[0035]図6は別個のX線可視方位インジケータを有した例示BGA接続X線を図解する。この発明のさらに他の実施の形態において、X線可視方位インジケータ600は部品材料内の別個のエレメントである。インジケータ600は通常の製造プロセスから別個に追加することができる。あるいは、別個のインジケータ600は機能的にはんだパッドとともに、便宜的に設置された、さらなる非機能的にはんだパッド（電気コネクタまたははんだボールなしに）であり得る。方位インジケータとして600として、余分のはんだパッドを用いることは、別個に製造されたパッドの必要性を消去する。

#### 【0027】

##### 3. 例示方法実施形態

[0036]図7はこの発明を用いて検査可能な電子部品を形成する方法のフローチャートである。プロセスはブロック700において、集積のための電子部品を供給することにより始まる。次に、ブロック702において、電子部品の集積の後、電子部品の正しい方位がX線検査により検証可能であるように電子部品のためのX線可視方位インジケータが提供される。方位インジケータは、識別マークを印刷すること、ダイの作製、およびはんだパッドの製造および位置決めのような多数の通常の電子部品製造プロセスの一部として供給することができる。X線検査はまた、電子部品の集積後に電子部品の接続の完全性の検証も可能とする。

#### 【0028】

[0037]図8はこの発明を使用して電子部品を検査する方法のフローチャートである。プロセスは、ブロック800において、電子部品が集積された後電子部品のX線を形成することにより開始する。電子部品は、X線可視方位インジケータを含む。方位インジケータは、識別マークを印刷すること、ダイの作製、およびはんだパッドを製造し位置決めすることのような多数の通常の電子部品製造プロセスの一部として備えることができる。次に、ブロック802において、電子部品の接続の完全性を検証するために、および電子部品の正しい方位を検証するために、X線の検査が実行される。

#### 【0029】

##### 結論

[0038]これはこの発明の好適実施形態を含む記述を完結する。この発明の好適実施の形態を含む上述の記述は、実例と記述のために呈示された。発明をすべて網羅したわけではないし、開示した正確な形態にこの発明を限定することを意図したものではない。上述の開示の観点から多くの均等な変更や変形例が可能である。

#### 【0030】

[0039]この発明の範囲はこの詳細な記述により限定されるのではなく、添付されたクレームにより限定されることが意図される。上述の明細書、例および情報はこの発明の装置と方法の製造と使用の完全な記述を提供する。この発明の多くの実施の形態はこの発明の範囲から逸脱することなく作ることができるので、この発明は添付した以下のクレーム内に存在する。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1A】図1Aは典型的なBGA接続X線を図解する。

【図1B】図1Aは典型的なBGA接続X線を図解する。

【図2】図2は、例示BGA接続の拡大図を図解する。

【図3】図3はX線可視方位インジケータを有した例示BGA接続X線を図解する。

【図4】図4は、ダイの中にX線可視方位インジケータを有した例示BGA接続X線を図解する。

【図5】図5は、X線可視方位インジケータはんだパッドを有した例示BGA接続X

線を図解する。

【図6】図6は、別個の×線可視方位インジケータを有した例示BGA接続×線を図解する。

【図7】図7は、この発明を使用した検査可能な電子部品を形成するための方法のフローチャートである。

【図8】図8はこの発明を使用した電子部品を検査する方法のフローチャートである。