

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4452627号

(P4452627)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月5日(2010.2.5)

(51) Int.Cl. F I  
 H O 1 L 25/04 (2006.01) H O 1 L 25/04 Z  
 H O 1 L 25/18 (2006.01) H O 1 L 23/12 Z  
 H O 1 L 23/12 (2006.01)

請求項の数 17 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-560802 (P2004-560802)	(73) 特許権者	505377474
(86) (22) 出願日	平成15年12月12日(2003.12.12)		フォームファクター、 インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2006-510224 (P2006-510224A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 945
(43) 公表日	平成18年3月23日(2006.3.23)		51, リバーモア, サウスフロント
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/039537		ロード 7005
(87) 国際公開番号	W02004/055895	(74) 代理人	100079108
(87) 国際公開日	平成16年7月1日(2004.7.1)		弁理士 稲葉 良幸
審査請求日	平成18年12月11日(2006.12.11)	(74) 代理人	100080953
(31) 優先権主張番号	10/317,661		弁理士 田中 克郎
(32) 優先日	平成14年12月12日(2002.12.12)	(74) 代理人	100093861
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大賀 真司
		(74) 代理人	100087642
			弁理士 古谷 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集積回路アセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、  
 前記基板を貫通する第1の開口部と、  
 前記基板に取り付けられた第1のダイであって、前記開口部の中に位置する第1のダイ接点を有する第1のダイと、  
 前記基板に取り付けられた第1のトレースと、  
 前記基板に取り付けられた第2のトレースと、  
 前記第1の開口部の上をまたいで前記第1のトレースを前記第2のトレースに接続する第1の配線と、  
 を含む集積回路アセンブリ。

【請求項 2】

前記第1の配線は、前記第1のトレースおよび前記第2のトレースに接続されたワイヤを含む、請求項1に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 3】

前記ワイヤは更に、前記第1のダイ接点にも接続される、請求項2に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 4】

前記第1の配線は、  
 前記第1のトレースおよび前記第1のダイ接点に接続された第1のワイヤと、

前記第 2 のトレースおよび前記第 1 のダイ接点に接続された第 2 のワイヤと、を含む、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 5】

前記第 1 の配線はストリップトレースを含む、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 6】

前記ストリップトレースは、前記第 1 のトレースおよび前記第 2 のトレースに接続される、請求項 5 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 7】

前記ストリップトレースは更に、前記第 1 のダイ接点にも接続される、請求項 6 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 8】

前記第 1 のトレースと、前記第 2 のトレースと、前記ストリップトレースとが、1 つの一体型トレースを形成する、請求項 5 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 9】

前記第 1 のトレースは前記基板に埋め込まれ、前記基板から前記第 1 の開口部の中に張り出している、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 10】

前記第 2 のトレースは前記基板に埋め込まれ、前記基板から前記第 1 の開口部の中に張り出している、請求項 9 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 11】

前記基板は薄い可撓性フィルムを含む、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 12】

前記基板は第 2 の開口部を更に備え、前記集積回路アセンブリは、

前記基板に取り付けられた第 2 のダイであって、前記第 2 の開口部の中に位置する第 2 のダイ接点を有する第 2 のダイと、

前記第 2 のダイ接点を前記第 2 のトレースに接続する第 2 の配線と、を更に含む、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 13】

前記第 1 のダイおよび前記第 2 のダイは、前記基板の両面で基板に取り付けられる、請求項 12 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 14】

前記第 1 のトレース、前記第 2 のトレース、および前記第 1 の配線を電氣的にシールドする手段を更に含む、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 15】

前記第 1 のトレース、前記第 2 のトレース、および前記第 1 の配線のインピーダンスを調節する手段を更に含む、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 16】

前記第 1 のトレースおよび前記第 2 のトレースのうちの一方の末端部の近くに抵抗器手段を更に含む、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【請求項 17】

前記第 1 のダイは、パッケージ化されていないダイである、請求項 1 に記載の集積回路アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は集積回路に関し、詳しくは基板上に Know - Good - Die を使用した集積回路アセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

集積回路は、LOC (Lead-Over-Chip) リードフレームに機械的に取り付けられ、且つ

10

20

30

40

50

LOCリードフレームに電氣的に接続された半導体ダイを有する場合がある。半導体ダイとリードフレームは通常、プラスチックパッケージ、セラミックパッケージ、または金属パッケージの中にトランスファー封入成形される。パッケージ化されたダイの代わりにKnow - Good - Die (KGD)を使用することにより、製造効率を向上させコストを低減できることがある。KGDとは、検査および/または稼動試験により、他の同等のパッケージ化されたダイと同じ品質および信頼性を有していると概ね判断されたパッケージ化されていないダイのことである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

性能を向上させ、製造コストを低減した集積回路アセンブリと、その製造方法が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

大まかに言えば、基板上にKnow - Good - Die (KGD)を使用した改良型集積回路アセンブリを提供する。基板上のパッドをトレースその他の導体に配線要素を用いて電気接続したり、基板上のパッドを他のダイ上のパッドに接続したりする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

次に、本発明の原理の理解を助けるために、図面に描かれた実施形態を参照して、具体的な言葉を用いてそれらの実施形態について説明する。ただし、それらに本発明の範囲を制限する意図はなく、例示する装置の変形や変更、並びに本明細書に記載する発明の原理のさらなる応用はすべて、本発明に関連する技術分野の当業者にとって普通に想起されるものと考えられる。

【0006】

図1および図2は、本発明の一実施形態による集積回路アセンブリ10を示す。アセンブリ10は一般に、複数のダイ、好ましくは事前にテストされたKnow - Good - Die (KGD) 12 ~ 15、および複数のボンディングワイヤ18のような配線を含む。基板19は、ダイの組み付けに適したものであればどのような基板でもよく、プリント回路基板、セラミック、プラスチック、可撓性回路などが挙げられるが、それらに限定される訳ではない。全ての集積回路を基板上に組み付ける最終組立ての前または後に、基板19を研削または研磨して基板19を薄くする場合があることに注意して欲しい。トレース21は様々な組み合わせにより、電力、グラウンド、並びにデータ、アドレス、および制御などの信号を基板19に接続された1以上のKGDに提供するためのバスを形成する。基板19には複数の開口部23 ~ 26が互いに間隔を空けて形成され、それらが複数の位置でトレース19を遮断している。開口部のサイズや形は様々であってよく、開口部は基板で完全に囲まれたものでも部分的に囲まれたものでもよく、それらの周辺付近に画定されるものであってもよい。このように、トレース21のうちのあるものは、図示のように隣り合う一組の開口部23 ~ 26間に延び、中央トレース27と呼ばれる。各グループのトレース(すなわち、開口部24と開口部25の間に延びる5本のトレースからなるグループや、開口部23から外側へ向けて延びる5本のトレースからなるグループ)は並んで延び、実質的に平行で、且つ実質的に同じ長さであることが望ましい。場合によっては、縁部補強材28が基板19の十分な部分に結合または使用され、その部分が補強される。図1の実施形態の場合、縁部補強材28は、図示のように基板19の周辺を取り囲む一對の金属ストリップ(1つは上、1つは下)からなる。トレース21のうちのあるものは、基板19の縁部から外側へ向けて延び、上位回路に接続するためのコネクタ29を形成する。基板19の縁部から外側へ向けて延びるトレースは、縁部トレース30と呼ばれる。縁部トレース30は補強材28を貫通して延びている。補強材28は、ヒートシンクとして機能するサイズおよび構成にしてもよい。ヒートシンクのサイズ、形、組成はどのようなものでもよく、棒状、プレート状、周囲フレーム(全部または一部)、その他が挙げら

10

20

30

40

50

れるが、それらに限定される訳ではない。基板 19 が薄いものである場合（例えば、可撓性回路材料のような可撓性フィルムの場合）、補強材 28 は、通常ならばダイの重さで湾曲してしまうであろう可撓性フィルム基板を実質的に平坦な形状に保つのに役立つ。ただし、上記のように可撓性フィルムは基板の一例に過ぎない。もっと硬い基板を使用すれば（例えば、プリント回路基板材料など）、補強材は不要な場合もある。

#### 【0007】

米国特許第 6,214,641 B1 号および第 6,219,908 B1 号に記載されているように（これらは参照によって取り込まれる）、Know - Good - Die (KGD) とは、検査および/または稼動試験により、他の同等のパッケージ化されたダイと同じ品質および信頼性を概ね有しているものと判断されたパッケージ化されていないダイのことである。こうした KGD は基板に固定され、コンピュータ、電気通信装置、自動車、腕時計、電気器具、そして恐らくは非常に様々な電子機器に使用されるマルチチップモジュールを形成する。図 1 の集積回路アセンブリにおいて、KGD 12 ~ 15 はそれぞれ 1 以上の電氣的なダイ接点、すなわちダイパッド 31 を有している。各ダイパッド 31 は、KGD の電気接点（例えば、グラウンド接続、電力接続、信号接続などに使用される）として機能する。ダイパッドの形や数は、ダイの設計に応じて任意の適当な形および数であってよい。KGD 12 ~ 15 は（図 2 に示すように）基板 19 の下面 32 に固定され、ダイパッド 31 は対応する開口部 23 ~ 26 の中に配置される。すなわち、ダイパッド 31 には、基板 19 の上面から開口部を通じて接続することができる。KGD 12 ~ 15 を基板 19 に固定する手段は、接着剤 33 のような一般的な任意の適当な手段であってよい。一般的なボンディング技術を使用して、トレース 21 からダイパッド 31 までワイヤ 18 を接続したり、あるトレースの一端 36 から別のトレースの一端 37 まで開口部 24 をまたいでワイヤ 18 をジャンパ接続したりすることができる。ワイヤ接続を容易にするために、トレース端部（例えば 36 や 37）は開口部 23 ~ 26 の近くにおいてそれぞれ拡大されているので、ワイヤはそのようなトレース端部に接続することが望ましい。ただし、必要に応じて、あるいは特定の電氣的構成を実現するために、トレース上の任意の点に 1 以上のワイヤ 18 を接続する場合もあるものと考えられる。

#### 【0008】

図 3 は、基板 19 の下側のダイ面にだけ補強材 39（およびヒートシンク）を使用する代替実施形態を示している。この例の場合、基板 19 は可撓性回路であり、可撓性回路は外縁 34 まで延び、そこで捲り返されるか、または小さな挿入基板（図示せず）を巻き込んで捲り返され、上位回路に接続するための代替接続面を形成する。

#### 【0009】

図 4 および図 5 は、代替実施形態による集積回路アセンブリ 40 を示す。トレース 21 からなる層とトレース 41 からなる層の 2 つの層が、基板 19 に取り付けられている。トレース 41 の通り道は絶縁層 42 に埋め込まれ、トレース 21 とトレース 41 の間が絶縁層 42 により絶縁されている。トレース 21 からなる上側の層は図 1 の実施形態と同様に長手方向に延び、トレース 41 からなる下側の層はそのトレース 21 に対して横向きに、すなわち概ね垂直に延びている。トレース 41 の外側の端部は基板 19 および補強材 44 から外向きに延び、基板 19 の一部に沿ってその上にコネクタ 43 が形成される。パイア 46 は基板 19 を貫通して延び、長手方向に延びる上側トレース 21 を、それを横切る方向に延びる下側トレース 41 に接続する働きをする。このような長手方向に延びるトレース、横切る方向に延びるトレース、およびパイアは、複雑な多層回路構造を形成するために、基板 19 のどの部分に形成してもよい。例えば、基板 19 の開口部 23 ~ 26 の上および/または下にある層に途切れのないトレースを設け、別の層にその長手方向に延びるトレースから開口部間の表面領域まで通じる垂直パイアを形成し、さらに、パイアからダイパッドまでワイヤを接続する場合がある。横切る方向のトレースは、長手方向のトレース 21 に対して概ね垂直に延びるものとして描かれている。ただし、この第 2 の下側トレース 41 は、上側のトレース 21 に対して 90 度以外の角度で、互いに平行にならない角度で配置される場合もある。第 2 のトレース層（もし有れば第 3 のトレース層や第 4 のト

レース層も)は単に、上側レースの層に対して相互排他的であればよい。

【0010】

図6～図8は、基板48が多層化された代替実施形態による集積回路アセンブリ47を示す。バストレース49(図7に描かれ、図6にも1本だけ破線で描かれている)はレース21と同様に基板48に埋め込まれ、開口部50～53により分断されている。開口部50～53のうちの1つに向かって伸びる大部分のレース49の端部は、接合端55を形成する。基板48の上側を外側へ向けて伸びるレース49は、その一端46に上位回路と接続するためのコネクタ57を形成する。集積回路アセンブリ10と同様に、接合端55から基板48の裏面に取り付けられたKGD60～63のダイパッド58にワイヤ64を接続したり、ある接合端55から別の接合端55にワイヤ64を接続したりすることができ、アセンブリ47は更に、グラウンド平面トレース64と電源平面トレース67を有し、これらがそれぞれ基板48の上側を長手方向に延びている。グラウンドトレース66と電源トレース67は、バイアにより基板48に接続され(グラウンドトレース66の場合、符号69で示されているように)、それぞれ対応する横方向のレース49に接続され、横方向の埋め込みグラウンドトレースと横方向の埋め込み電源トレースを形成している(図面にはグラウンドトレース70しか描いていない)。基板48から外向きに伸びるグラウンドトレースおよび電源トレースは、基板48の縁部56に、上位回路と接続するためのグラウンドコネクタ72および電源コネクタ73を形成している。

10

【0011】

信号反射を抑制または低減するために、任意選択で、バスの末端部またはその近くに(任意形状の)抵抗器を設けてもよい。抵抗器は、ボンディングワイヤその他の配線要素によりレースに接続される。任意選択で、抵抗器はグラウンドに接続してもよい。また、レース間、またはレースの周りにワイヤ、レース、シールド、フィルムなどを配置し、アセンブリのレース間または他の導体間における電気信号その他の信号の干渉を抑制または防止してもよい。

20

【0012】

グラウンド平面トレース66と電源平面トレース67を基板48へ向けて下向きに折り曲げ(符号69に示すように)た後、さらに外向きに折り曲げ、基板48の縁部56から取り出してグラウンドコネクタ72と電源コネクタ73を直接形成し、グラウンドトレース70や電源トレース71を使用しない代替実施形態も考えられる。

30

【0013】

グラウンドや電源をグラウンドトレース70と電源トレース71のみによって供給し、グラウンドトレース70と電源トレース71を縁部コネクタ71および72で終端し、グラウンド平面トレース66や電源平面トレース67を全く形成しない代替実施形態も考えられる。

【0014】

グラウンド平面トレース66と電源平面トレース67をバストレース(図1のレース21のような)で置き換える実施形態も考えられ、その場合、埋め込みグラウンドトレース70および/または埋め込み電源トレース71は使用してもしなくてもよい。

【0015】

バストレースを基板48の外側表面に設け(図1や他の図面のレース21のように)、そこに接続されたボンディングワイヤを用いて、必要に応じて電源、グラウンド、信号などを供給する代替実施形態も考えられる。このような表面実装型バストレースは、本明細書に記載する埋め込みレースや平面トレースの代わりに設けてもよいし、それらに追加して設けてもよい。

40

【0016】

図9は、KGD77～80が基板81の両面に取り付けられた代替実施形態による集積回路アセンブリ76を示す。

【0017】

図10は、図1や図2のアセンブリ10と同様にバストレース83が基板84に表面実

50

装された代替実施形態による集積回路アセンブリ 82 を示す。KGD 86 ~ 89 は基板 84 の両面に表面実装され、少なくとも 1 つの KGD が表面実装トレース 83 の上に直接取り付けられている。KGD 87 および 89 をトレース 83 上に取り付けできるようにするために、一部のトレース 83 は図示のように対応する開口部 91 および 92 の中にまで延び、そこにワイヤ 93 を接続できるようになっている。あるいは、図 4 および図 5 の集積回路アセンブリ 40 について説明したように、複数階層のトレースを使用してもよい。例えば、基板開口部の上および / または下にある層に途切れのない横方向トレースを設け、別の層にそれらの横方向トレースから開口部間の領域まで延びる垂直トレースを設け、さらに、垂直トレースからダイパッドまでワイヤを接続することもできる。このようなトレース構成は、基板の片面に設けることも両面に設けることもできる。

10

#### 【0018】

図 11 は、複数の縁部トレース 96 が外側の開口部から外側へ向けて延び、基板長手方向の中間点まで折り返し、基板の横縁から外側へ延びて横縁コネクタ 97 を形成する、代替実施形態による集積回路アセンブリ 95 を示す。

#### 【0019】

図 1 ~ 図 11 に開示した実施形態の種々の態様を詳しく開示されていない組み合わせで組み合わせた実施形態も考えられる。限定はしないが例えば、図 11 の実施形態は、基板の上面と下面の両方に取り付けられた KGD を有することもでき、および / または、2 以上の異なるトレース層を有することもできる。種々の形の補強材、カバー、および / または、他の適当な保護材料（参照により本明細書に取り込まれた米国特許第 6,214,641 号に開示されている非導電性粘性物質の塊など）を基板、および / または、基板の周りに使用し、基板、KGD、トレース、ワイヤなどを補強または保護する実施形態も考えられる。KGD、ワイヤおよび関連部品を支持するとともに、取り扱い、およびいかなる磨耗および亀裂にも耐える何らかの適当な材料から基板を構成する実施形態も考えられる。限定はしないが、そうした材料には、可撓性のシリコン、セラミック、エポキシ樹脂、ポリアミド、テフロン、フッ素樹脂の他、有機材料や誘電体材料などがある。

20

#### 【0020】

図 12 および図 13 は、トレース 106 がバスとして機能するように配線された集積回路アセンブリ 105 の一構成例を示す。つまり、バスの形成は、各トレースの端部（例えば 107）をワイヤ 109 でダイパッド 108 に接続した後、さらにそれを次のトレース端部（例えば 110）に別のワイヤ 109 で接続することにより行われる。

30

#### 【0021】

図 14 は、集積回路アセンブリ 105 と同様にトレースがバスとして機能するように配線された代替実施形態による集積回路アセンブリ 113 を示す。隣りあう各対の開口部（例えば 114 と 115）の間において、基板 117 の上に配置されたトレース 116 は、バイア 118 により基板 117 下側のトレース 119 に接続される。KGD は、フィルム 117 の上側と下側に交互に取り付けられ、ある KGD のダイパッド 120 は、図示のようにワイヤ 121、上側トレース 116、下側トレース 119、およびもう 1 つのワイヤ 121 を介して隣りの KGD 124 のダイパッド 120 に接続される。このようにして、すべての KGD 123 ~ 126 が実質的に共通バスに沿って接続される。あるいは、バイア 118 で相互接続された互い違い構成のトレース（すなわち 116 と 119）を何らかの所望の態様で KGD に接続し、それを連続バス等にしてもよい。図 7 のグラウンドトレース 70 のように、基板 19 の上面と下面の間にグラウンド平面板を埋め込む代替実施形態も考えられる。こうしたグラウンド平面板は、バイアおよびトレースのインピーダンスを調節するのに使用される。グラウンド平面板は、任意の所望の形に作成することができる。グラウンド平面板は、例えば図 6 のトレース 49 と同じくらい細く作成してもよいし、基板の全幅と同じくらい太く作成することもでき、両者の間の任意の幅または形に作成することができる。グラウンド平面板は、絶縁された開口部を有することが望ましく、その中に 1 以上のバイア 118 を通すことが望ましい。トレースのうちの 1 以上は、グラウンド平面板に接続される場合がある。

40

50

## 【 0 0 2 2 】

図 1 5 は、図 5 の集積回路アセンブリ 4 0 に似た代替実施形態による集積回路アセンブリ 1 3 2 を示す。ただし、横方向に延びるトレース 1 3 4 が基板 1 9 に埋め込まれ、トレース 1 3 4 が必要に応じてパイア 1 3 6 により上側の長手方向に延びるトレース 1 3 5 の層に接続されている点異なる。

## 【 0 0 2 3 】

本明細書に記載する実施形態は、トレースをダイパッドや他のトレースに接続するための配線としてワイヤ（例えば、図 1 のワイヤ 1 8 ）を使用している。本発明で使用される配線には、ある電氣的なダイ接点またはトレースを別の電氣的なダイ接点またはトレースに電気接続するのに適した任意のデバイス、材料または要素が含まれる。他の配線や、他の配線を使用する方法も考えられ、限定はしないが、例えば導電性ポリマー、接着剤またはエポキシなどをリソグラフィにより転写し、マスクスクリーンやディスペンサを使用するといった方法もある。図 1 6 ~ 図 1 7 はさらに他の実施形態を示す。図 1 6 に示す集積回路アセンブリ 1 3 9 では、超音波ボンディングにより、あるトレース 1 4 1 から別のトレース 1 4 2 までストリップトレース 1 4 0 を接着している。図 1 7 の場合、ストリップトレース 1 4 0 は、あるトレース 1 4 1 からダイパッド 1 4 3 まで下がり、反対側の隣りのトレース 1 4 2 に戻るように接着される。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 8 ~ 図 1 9 は、ストリップトレース 1 4 8 が基板 1 4 9 の長手方向に沿って種々の開口部 1 5 1 および 1 5 2 の上に配置された代替回路アセンブリ 1 4 7 を示す。その後必要に応じて、ワイヤボンディングや本明細書に記載している他の方法などの任意の適当な方法を用いて、ストリップトレース 1 4 8 がその下のダイパッド 1 5 3 に接続される。ストリップトレース 1 4 8 をダイパッド 1 5 8 に接続する方法は他にもあり、例えば導電性ボール 1 5 4（図 1 9）を使用すること、ストリップトレース 1 4 8 を接着するときにバンブ 1 5 5 を最初から形成しておくこと（図 2 0）、ストリップトレース 1 4 8 を接着（図 1 8 のように）した後でストリップトレース 1 4 8 のダイパッドの位置を変形させ、接続用バンブ 1 5 5 を形成することなどが考えられる。あるいは、トレースを接続しようとするダイパッド 1 5 3 の上に、バンブやボールを直接形成してもよい（ダイを基板に接着する前に行うのが好ましい）。

## 【 0 0 2 5 】

図 2 1 は、図 1 7 の構造を示し、トレース 1 4 1 と配線要素 1 4 0 の上に第 1 の絶縁材料 1 6 0 が配置されている。第 1 の絶縁材料 1 6 0 の上に導電体層 1 6 2 が配置され、導電体層 1 6 2 の上に第 2 の絶縁材料 1 6 4 が配置される。トレース 1 4 1 および配線要素 1 4 0 のインピーダンスを調節するために、導電体層 1 6 2 はグラウンドまたは電源に接続することができる。あるいは、導電体層 1 6 2 は、グラウンドにも電源にも接続せず、トレース 1 4 1、配線要素 1 4 0 およびダイ 1 2 3 を単にシールドするものにしてもよい。当然ながら、層 1 6 0、1 6 2 および 1 6 4 は、アセンブリの一部を包むものであってもよいし、全体を包むものであってもよい。さらに他の代替として、導電体層 1 6 2 は、基板 1 1 7 に取り付けられた金属ケースであってもよい。そのような場合、層 1 6 4 は空気として実施することができ、層 1 6 0 も空気にするすることができる。当然ながら、類似の層 1 6 0、1 6 2、および 1 6 4 は、本明細書に記載しているどの実施形態にも使用することができる。

## 【 0 0 2 6 】

図 2 2 および図 2 3 は、マイクロプロセッサ 2 0 2 がはんだボール 2 1 8 によりトレース 2 1 0 および 2 1 2 に接続される実施形態を示す。4つのメモリダイ 2 0 4 が、図 2 2 および図 2 3 に示すように、配線要素 2 1 4 およびトレース 2 1 0 によってマイクロプロセッサ 2 0 2 に接続されている。当然ながら、図 2 2 および図 2 3 は、様々なタイプのダイを組み合わせる電子システムを形成するシステムの一例を示しているに過ぎない。無線周波数ダイ、アナログダイ、ロジックダイ、または、他のタイプのダイを組み合わせる配線することにより、そのようなシステムが形成される。

## 【 0 0 2 7 】

図 2 4 および図 2 5 は、ダイ 3 0 4 が基板 3 0 6 の表面に接着される実施形態を示す。トレース 3 1 0 が、接続端 3 2 0 からダイ 3 0 4 の横の空間まで延びている。配線要素 3 1 4 は、ダイ 3 0 4 上の端子 3 1 6 をトレース 3 1 0 に接続している。また、幾つかの配線要素 3 2 0 は、ダイ 3 0 4 上の端子 3 1 6 を別のダイ上の端子 3 1 6 に接続している。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 6 および図 2 7 は、基板 4 0 6 の裏面（すなわち、ダイ 4 0 4 が接着される面）の開口部にトレース 4 1 0 が配置される、更に他の実施形態を示す。図 2 6 および図 2 7 に示すように、配線要素 4 1 4 はダイ 4 0 4 上の端子 4 1 6 をバイア 4 2 0 に接続している。バイア 4 2 0 は基板 4 0 6 を貫通してトレース 4 1 0 まで通じている。

10

## 【 0 0 2 9 】

本発明は図面と上記の説明に詳しく描かれ説明されているが、それらは例と考えるべきものであり、制限的性質を有するものではなく、好ましい実施形態を図示説明したものすぎない。本発明の思想の範囲内に属する変形や変更は、すべて保護されることが望ましい。「a」、「an」、「said」、および「the」という冠詞は、単数の要素に限定するためのものではなく、そのような要素を 1 以上含むことを意味している。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の一実施形態による集積回路アセンブリ 1 0 を示す平面図である。

【図 2】図 1 の集積回路アセンブリ 1 0 を線 2 - 2 に沿って切断し、矢印の方向から見たときの側断面図である。

20

【図 3】図 1 の集積回路アセンブリ 1 0 の代替実施形態の側断面図である。

【図 4】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリ 4 0 を示す平面図である。

【図 5】図 4 の集積回路アセンブリ 4 0 を線 5 - 5 に沿って切断し、矢印の方向から見たときの側断面図である。

【図 6】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリ 4 7 を示す平面図である。

【図 7】図 6 の集積回路アセンブリ 4 7 を線 7 - 7 に沿って切断し、矢印の方向から見たときの側断面図である。

【図 8】図 6 の集積回路アセンブリ 4 7 の底面図である。

【図 9】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリ 7 6 の側断面図である。

30

【図 1 0】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリ 8 2 の側断面図である。

【図 1 1】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリ 9 5 を示す平面図である。

【図 1 2】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリ 1 0 5 を示す平面図である。

【図 1 3】図 1 2 の集積回路アセンブリ 1 0 5 を線 1 3 - 1 3 に沿って切断し、矢印の方向から見たときの側断面図である。

【図 1 4】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリ 1 1 3 の側断面図である。

【図 1 5】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリの側断面図である。

【図 1 6】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリの側断面図である。

【図 1 7】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリの側断面図である。

【図 1 8】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリの側断面図である。

40

【図 1 9】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリの側断面図である。

【図 2 0】本発明の他の実施形態による集積回路アセンブリの側断面図である。

【図 2 1】導電性トレースおよび配線要素のインピーダンスを調節するための、導電性トレースおよび配線要素から絶縁された導電性平面板の追加を示す図である。

【図 2 2】相互接続された異なるタイプの集積回路を含むシステムの組み立てを示す平面図である。

【図 2 3】図 2 2 のアセンブリの側面図である。

【図 2 4】ある集積回路から別の集積回路に直接配線されるアセンブリの平面図である。

【図 2 5】図 2 4 のアセンブリの側断面図である。

【図 2 6】ダイ上の端子から基板のバイアまで配線され接続される本発明の一実施形態を

50

示す平面図である。

【図 2 7】図 2 6 のアセンブリの側断面図である。

【図 1】

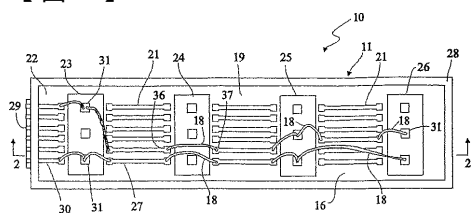


Fig. 1

【図 2】

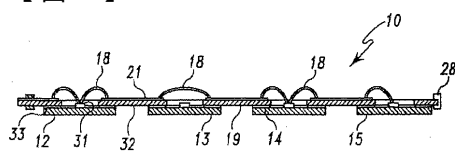


Fig. 2

【図 3】

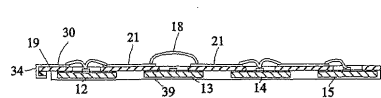


Fig. 3

【図 4】

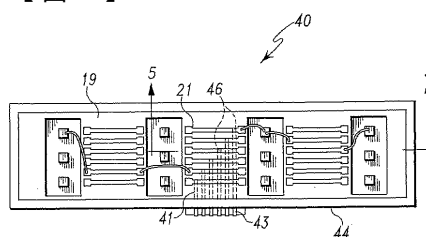


Fig. 4

【図 5】

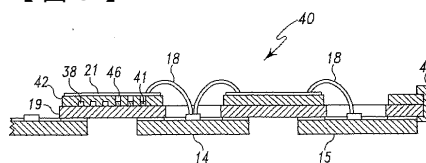


Fig. 5

【図 6】

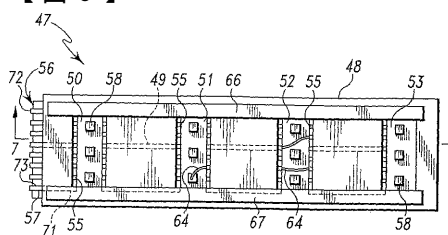


Fig. 6

【図 7】

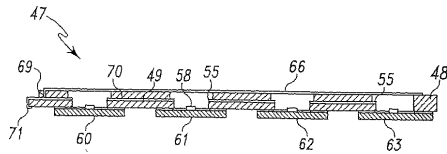


Fig. 7

【図 8】

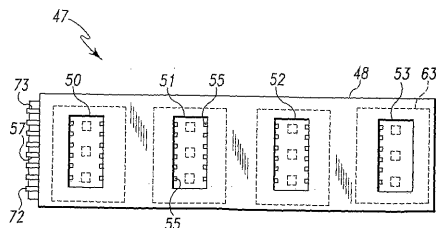


Fig. 8

【図 9】

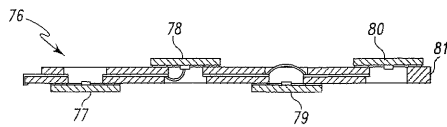


Fig. 9

【図 10】

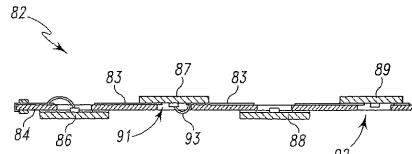


Fig. 10

【図 11】

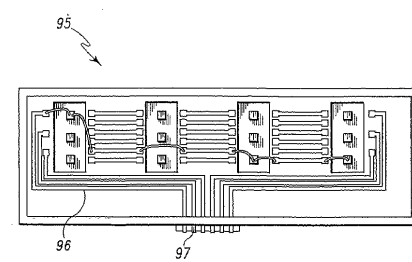


Fig. 11

【図 12】

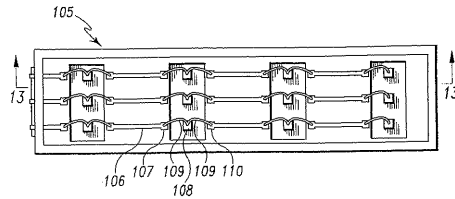


Fig. 12

【図 13】



Fig. 13

【図 14】

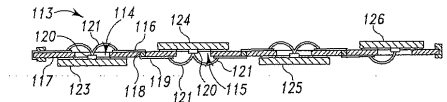


Fig. 14

【図 15】

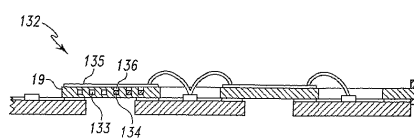


Fig. 15

【図 16】

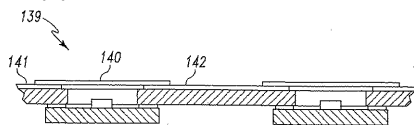


Fig. 16

【図 17】

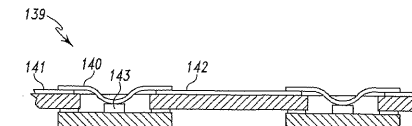


Fig. 17

【図 18】

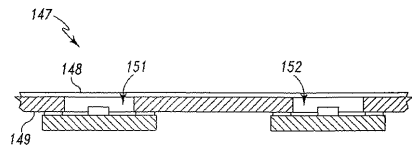


Fig. 18

【図 19】

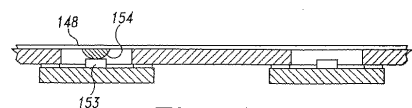


Fig. 19

【図 20】

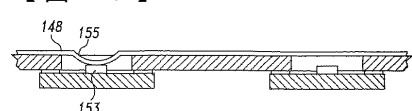
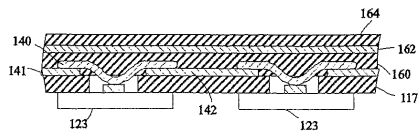


Fig. 20

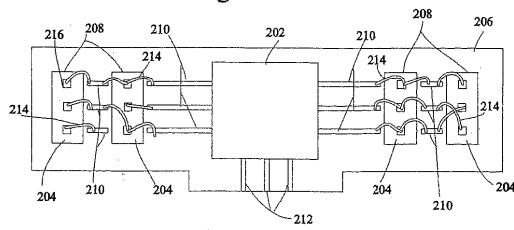
【図 2 1】

Fig. 21



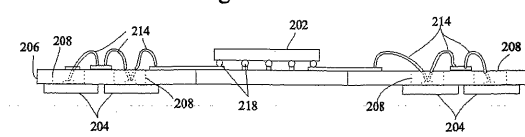
【図 2 2】

Fig. 22



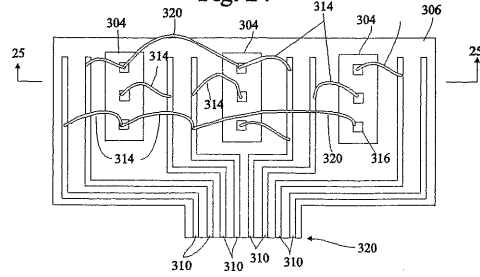
【図 2 3】

Fig. 23



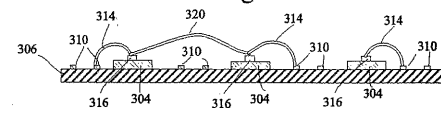
【図 2 4】

Fig. 24



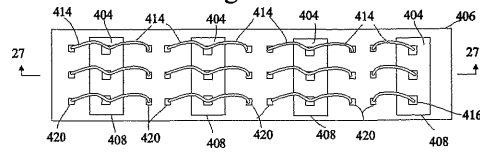
【図 2 5】

Fig. 25



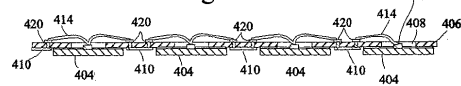
【図 2 6】

Fig. 26



【図 2 7】

Fig. 27



---

フロントページの続き

(74)代理人 100076680

弁理士 溝部 孝彦

(74)代理人 100121061

弁理士 西山 清春

(72)発明者 カンドロス, イゴー, ケイ

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 5 6 3, オリンダ, ハーシエンダス・ロード・2 5

(72)発明者 エルドリッジ, ベンジャミン, エヌ

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 5 2 6, ダンヴィル, シェリ・レーン・6 5 1

(72)発明者 ミラー, チャールズ, エイ

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 5 3 9, フレモント, セミロン・ドライブ・4 8 8 8 1

(72)発明者 スポーク, エイ, ニコラス

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 5 0 7 0, サラトガ, フェーンブロック・コート・1 8 9 4 0

(72)発明者 グループ, ゲーリー, ダブリュー

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 5 8 8, プリザントン, シングルツリー・コート・6 8 0 7

(72)発明者 マシュー, ゲータン, エル

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 5 5 0, リバモアー, オレンジ・ウェイ・6 5 9

審査官 酒井 英夫

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 7 4 3 2 3 ( J P , A )

特開平 1 1 - 0 4 0 6 9 4 ( J P , A )

米国特許第 0 5 9 9 8 8 6 0 ( U S , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 25/00-25/18, 23/12,

H05K 1/11