

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-527924
(P2006-527924A)

(43) 公表日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO 1 L 23/50 (2006.01)		HO 1 L 23/50	W	5 F 0 6 7
HO 1 L 25/18 (2006.01)		HO 1 L 25/14	Z	
HO 1 L 25/11 (2006.01)				
HO 1 L 25/10 (2006.01)				

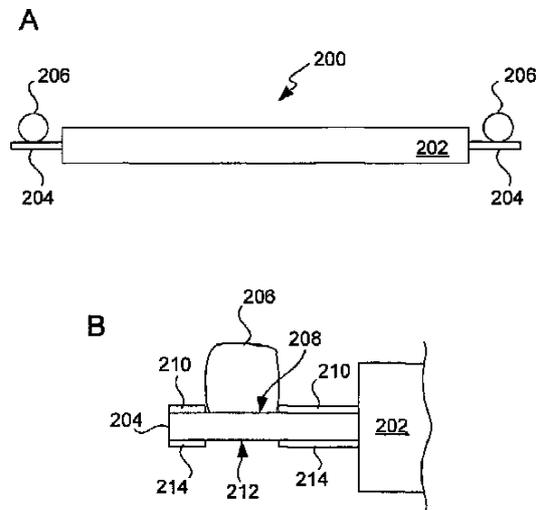
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-517195 (P2006-517195)	(71) 出願人	592012513 サンディスク コーポレイション SanDisk Corporation アメリカ合衆国、94089、カリフォルニア州、サニーバール、カスピアン コート 140
(86) (22) 出願日	平成16年6月3日(2004.6.3)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(85) 翻訳文提出日	平成18年2月15日(2006.2.15)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/018019	(72) 発明者	タキア、ヘム ビー、 アメリカ合衆国 94539 カリフォルニア州 フレモント ブラックフット ドライブ 1544
(87) 国際公開番号	W02005/001927	Fターム(参考)	5F067 AA02 AB02 CB00 DD07 DD10 最終頁に続く
(87) 国際公開日	平成17年1月6日(2005.1.6)		
(31) 優先権主張番号	10/463,051		
(32) 優先日	平成15年6月16日(2003.6.16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 積層可能な集積回路パッケージおよびその方法

(57) 【要約】

リードを有する集積回路パッケージを積層する改良された装置および方法を提供する。一実施態様によれば、集積回路パッケージのリードは露出され、かつハンダボールが設けられており、その上に積層されている他の集積回路パッケージの対応するリードが電氣的に接続される。積層の結果、基板に対して集積回路密度が向上するが、それにもかかわらず集積回路パッケージは、依然として全体的に薄く、低いプロファイルを有することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層可能な集積回路パッケージであって、

内側領域および外側領域を有するリードフレームと、前記外側領域は、複数の導電性のリードを有し、前記導電性のリードのそれぞれは非ハンダ可能領域およびハンダ可能領域を有することと、

前記リードフレームの前記内側領域に電氣的に接続された少なくとも1つのダイと、

前記リードフレームの前記内側領域および前記少なくとも1つのダイの少なくとも大部分を環囲する封止材料と、それにより前記導電性リードの少なくとも前記ハンダ可能領域が前記リードフレームの前記外側領域において露出される前記積層可能な集積回路パッケージを形成することとを備える集積回路パッケージ。

10

【請求項 2】

前記非ハンダ可能領域は導電性である請求項 1 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 3】

前記非ハンダ可能領域内で、前記導電性リードのそれぞれは、前記リードフレームの導電性リードの導電性でかつハンダ可能なベース材料上に提供される非ハンダ可能材料の層を有する請求項 1 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 4】

前記非ハンダ可能な材料は、非ハンダ可能な金属である請求項 3 に記載の集積回路パッケージ。

20

【請求項 5】

前記非ハンダ可能な金属は少なくとも1つの合金を含む請求項 4 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 6】

前記非ハンダ可能な金属は、アルミニウム、銅、およびニッケルのうちの少なくとも1つを含む請求項 4 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 7】

前記非ハンダ可能な金属は電気絶縁体である請求項 3 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 8】

前記非ハンダ可能な材料は有機材料である請求項 3 に記載の集積回路パッケージ。

30

【請求項 9】

前記電気絶縁体は前記封止材料である請求項 8 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 10】

前記リードフレームの前記外側領域における前記導電性リードの前記非ハンダ可能領域は、露出されておらず、前記封止材料により被覆されている請求項 1 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 11】

前記導電性リードのそれぞれは、上側面および下側面を有し、

前記導電性リードのそれぞれの前記上側面と前記下側面との両方が非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有する請求項 1 に記載の集積回路パッケージ。

40

【請求項 12】

前記導電性リードのそれぞれは、上側面と下側面とを有し、

前記導電性リードのそれぞれについて前記非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とは、前記導電性リードの前記上側面と前記下側面との両方に対して適用される請求項 1 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 13】

前記積層可能な集積回路パッケージは、前記導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域上に提供された少なくとも1つのハンダ堆積物をさらに備える請求項 1 に記載の集積回路パッケージ。

【請求項 14】

50

前記導電性リードのそれぞれの前記非ハンダ可能な領域は、前記少なくとも1つのハンダ堆積物を前記導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域にそれぞれ閉じ込めるように作用する請求項13に記載の集積回路パッケージ。

【請求項15】

前記少なくとも1つのハンダ堆積物は、ボール、球体、またはボールもしくは球体の一部のうちのいずれかの形状を有する請求項13に記載の集積回路パッケージ。

【請求項16】

前記集積回路パッケージは、前記集積回路パッケージはリードフレームチップスケールパッケージである請求項13に記載の集積回路パッケージ。

【請求項17】

前記集積回路パッケージの厚さは、約1.5ミリメートル以下である請求項1乃至16のいずれかに記載の集積回路パッケージ。

【請求項18】

不揮発性データストレージを提供するメモリカードであって、

上面と下面とを有する第1の積層可能な集積回路パッケージと、第1の積層可能な集積回路パッケージは少なくとも、

内側領域と外側領域とを有する第1のリードフレームと、前記外側領域は、複数の導電性のリードを備えることと、前記導電性のリードのそれぞれは非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有することと、

第1のリードフレームの前記内側領域に電氣的に接続された少なくとも1つのダイと、

第1のリードフレームの前記内側領域および前記少なくとも1つのダイの少なくとも大部分を環囲する封止材料と、それにより前記導電性リードの少なくとも前記ハンダ可能領域が第1のリードフレームの前記外側領域において露出される第1の積層可能な集積回路パッケージを形成することと、

前記導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域上に提供された第1のハンダボールとを備えることと、

上面と下面とを有する第2の積層可能な集積回路パッケージと、第2の積層可能な集積回路パッケージは少なくとも、

内側領域と外側領域とを有する第2のリードフレームと、前記外側領域は、複数の導電性のリードを備えることと、前記導電性のリードのそれぞれは非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有することと、

第2のリードフレームの前記内側領域に電氣的に接続された少なくとも1つのダイと、

第2のリードフレームの前記内側領域および前記少なくとも1つのダイの少なくとも大部分を環囲する封止材料と、それにより前記導電性リードの少なくとも前記ハンダ可能領域が第2のリードフレームの前記外側領域において露出される第2の積層可能な集積回路パッケージを形成することと、

前記導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域上に提供された第2のハンダボールとを備え、

第2の積層可能な集積回路パッケージは、第1の積層可能な集積回路チップ上に積層され、第2のハンダボールは、第2の積層可能な集積回路パッケージの前記導電性リードを、第1の積層可能な集積回路パッケージの前記導電性リードの対応するリードに電氣的に接続するメモリカード。

【請求項19】

前記メモリカードは、信号トレースを有する基板をさらに備え、

第1のハンダボールは、第1の積層可能な集積回路パッケージの前記導電性リードを前記基板上的前記信号トレースに電氣的に接続する請求項18に記載のメモリカード。

【請求項20】

第1および第2の積層可能な集積回路チップは、同一のサイズおよび機能を有する請求

10

20

30

40

50

項 18 または 19 に記載のメモリカード。

【請求項 21】

第 1 および第 2 の積層可能な集積回路チップは、同一である請求項 18 または 19 に記載のメモリカード。

【請求項 22】

積層可能な集積回路パッケージを形成する方法であって、
複数の導電性リードを有する金属リードフレームを得る工程と、
第 1 のダイを前記金属リードフレームの内側領域に取着的工程と、
第 1 のダイを前記金属リードフレームの外側領域に導電性リンクを用いて電氣的に接続する工程と、

10

前記金属リードフレームの前記外側領域における前記導電性リードの周辺部分が封止されないように、第 1 のダイ、前記導電性リンク、および前記金属リードフレームの大部分を封止する工程と、

前記金属リードフレームの前記外側領域における前記導電性リードのそれぞれにハンダ堆積物を付着させる工程とを含む方法。

【請求項 23】

前記導電性リンクはワイヤボンダである請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記導電性リンクはハンダボールである請求項 22 に記載の方法。

【請求項 25】

前記導電性リードのそれぞれは、前記導電性リードの前記周辺部分において非ハンダ可能な領域とハンダ可能領域とを有する請求項 22 に記載の方法。

20

【請求項 26】

前記導電性リードのそれぞれの前記非ハンダ可能な領域は、前記封止する工程中に形成される請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記封止する工程は、成形材料により封止を行い、
前記封止する工程中には、前記導電性リードの前記周辺部分における前記非ハンダ可能な領域上に配置された前記成形材料は、前記導電性リードの当該部分を非ハンダ可能にする請求項 26 に記載の方法。

30

【請求項 28】

前記導電性リードのそれぞれの前記非ハンダ可能領域は、前記集積回路パッケージを形成する前に、前記金属リードフレーム上に形成される請求項 25 乃至 27 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 29】

非ハンダ可能材料の層が前記導電性リードのそれぞれの前記非ハンダ可能領域上に提供される請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記非ハンダ可能材料は、アルミニウム、銅、およびニッケルのうちの少なくとも 1 つを含む請求項 29 に記載の方法。

40

【請求項 31】

前記封止の前に、第 2 のダイを第 1 のダイに取着的工程と、第 2 のダイを前記金属リードフレームの前記外側領域に導電性リンクを用いて電氣的に接続する工程とをさらに含む請求項 22 乃至 27 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 32】

前記導電性リードのそれぞれの前記ハンダ堆積物は、ボール、球体、またはボールまたは球体の一部のうちのいずれかである請求項 22 に記載の方法。

【請求項 33】

電子装置であって、
プリント回路基板と、

50

第1の延在する導電性リードを有する第1の積層可能な集積回路パッケージと、第1の延在する導電性リードは、非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有し、かつ第1の延在する導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域において第1のハンダ堆積物を有することと、

第2の延在する導電性リードを有する第2の積層可能な集積回路パッケージと、第2の延在する導電性リードは、非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有し、かつ第2の延在する導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域において第2のハンダ堆積物を有することとを備え、

第1の積層可能な集積回路パッケージは、前記プリント回路基板上に実装され、第1のハンダ堆積物は、第1の積層可能な集積回路パッケージの第1の延在する導電性リードを、前記プリント回路基板に少なくとも電気的に接続するために用いられ、

第2の積層可能な集積回路パッケージは、第1の積層可能な集積回路パッケージ上に積層され、第2のハンダ堆積物は、第2の積層可能な集積回路パッケージの第2の延在する導電性リードを、第1の積層可能な集積回路パッケージの第1の延在する導電性リードのそれぞれのものに少なくとも電気的に接続するために用いられ、それにより第2の積層可能な集積回路パッケージの第2の延在する導電性リードを、前記プリント回路基板に、第1の積層可能な集積回路パッケージの第1の延在する導電性リードを介して少なくとも電気的に接続する電子装置。

【請求項34】

前記電子装置はメモリカードである請求項23に記載の電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、集積回路パッケージに関し、より具体的には積層可能な集積回路パッケージに関する。

【背景技術】

【0002】

メモリ集積回路(IC)パッケージがより小さくなり、そのメモリ密度が大きくなるトレンドが続くにつれ、ICをパッケージングすることにおける進歩が求められる。ある最近の進歩は、単一のICパッケージ内で複数の集積回路ダイを積層することである。そのような内部パッケージ積層(internal package stacking)は、より小さいダイをより大きなダイ上に積層することである。ダイのそれぞれは、基板にワイヤボンダされる。例えば、このタイプの積層は、同じ機能ダイ(例えば2つのフラッシュメモリダイ)または異なる機能ダイ(例えば1つのフラッシュメモリダイおよび1つのSRAMダイ)に用いられてきている。2つまたは3つのダイの積層は、積層チップ大パッケージ(積層CSP)および積層薄型小型アウトラインパッケージ(TSOP)についてなされてきた。単一のICパッケージ内でダイを積層する以外に、ICパッケージ群は、それら自身が積層される。従来は、集積回路パッケージを積層するためには特別なコネクタまたはモジュールが必要とされている。しかし残念ながら、特別なコネクタまたはモジュールのコストインパクトは、そのような積層技術にとって不利である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、特別なコネクタまたはモジュールに依存しない集積回路パッケージのための積層技術を改良する必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

(クレーム参照して下さい)

本発明は、リードを有する集積回路パッケージを積層する改良された装置および方法に関する。一実施態様によれば、集積回路パッケージのリードは、露出され、かつハンダボ

10

20

30

40

50

ールが設けられており、それによりその上に積層されている他の集積回路パッケージの対応するリードが電氣的に接続され得る。積層の結果、基板に対して集積回路密度を高め、それにもかかわらず集積回路パッケージは、依然として全体的に薄いまたは低いプロファイルを有することができる。

【0005】

改良された装置および方法は、同じサイズ（かつしばしば同じ機能）の集積回路パッケージを積層するのに特に有用である。そのような集積回路パッケージのための使用の一例は、2つ以上の同じようなサイズのメモリストレージ集積回路パッケージの積層物を含む不揮発性メモリ集積回路製品である。

【0006】

本発明は、システム、装置、デバイスまたは方法として含む多くの方式で実現され得る。本発明のいくつかの実施態様を以下に説明する。

積層可能な集積回路パッケージとして、本発明の一実施態様は、少なくとも内側領域と外側領域とを有するリードフレームと、前記外側領域は、複数の導電性のリードを有し、前記導電性のリードのそれぞれは非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有することと、前記リードフレームの前記内側領域に電氣的に接続された少なくとも1つのダイと、前記リードフレームの前記内側領域および前記少なくとも1つのダイの少なくとも大部分を環囲する封止材料と、これにより前記導電性リードの少なくとも前記ハンダ可能領域を前記リードフレームの前記外側領域において露出させる前記積層可能な集積回路パッケージを形成することができる。

10

20

【0007】

不揮発性データストレージを提供するメモリカードとして、本発明の一実施態様は、上面と下面とを有する第1の積層可能な集積回路パッケージと、上面と下面とを有する第2の積層可能な集積回路パッケージとを少なくとも備える。第2の積層可能な集積回路パッケージは、第1の積層可能な集積回路チップ上に積層される。第1の積層可能な集積回路パッケージは少なくとも内側領域と外側領域とを有する第1のリードフレームと、前記外側領域は、複数の導電性のリードを備えることと、前記導電性のリードのそれぞれは非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有することと、第1のリードフレームの前記内側領域に電氣的に接続された少なくとも1つのダイと、第1のリードフレームの前記内側領域および前記少なくとも1つのダイの少なくとも大部分を環囲する封止材料と、これにより前記導電性リードの少なくとも前記ハンダ可能領域を第1のリードフレームの前記外側領域において露出させる第1の積層可能な集積回路パッケージを形成することと、前記導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域上に提供された第1のハンダボールとを備える。第2の積層可能な集積回路パッケージは少なくとも内側領域と外側領域とを有する第2のリードフレームと、前記外側領域は、複数の導電性のリードを備えることと、前記導電性のリードのそれぞれは非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有することと、第2のリードフレームの前記内側領域に電氣的に接続された少なくとも1つのダイと、第2のリードフレームの前記内側領域および前記少なくとも1つのダイの少なくとも大部分を環囲する封止材料と、これにより前記導電性リードの少なくとも前記ハンダ可能領域を第2のリードフレームの前記外側領域において露出させる第2の積層可能な集積回路パッケージを形成することと、前記導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域上に提供された第2のハンダボールとを備える。第2の積層可能な集積回路パッケージが第1の積層可能な集積回路パッケージ上に積層されるとき、第2のハンダボールは、第2の積層可能な集積回路パッケージの前記導電性リードを、第1の積層可能な集積回路パッケージの前記導電性リードの対応するハンダボールに電氣的に接続する。

30

40

【0008】

積層可能な集積回路パッケージを形成する方法として、本発明の一実施態様は、複数の導電性リードを有する金属リードフレームを入手する工程と、第1のダイを前記金属リードフレームの内側領域に装着する工程と、第1のダイを前記金属リードフレームの外側領域に導電性リンクを用いて電氣的に接続する工程と、前記金属リードフレームの前記外側

50

領域における前記導電性リードの周辺部分が封止されないように、第1のダイ、前記導電性リンク、および前記金属リードフレームの大部分を封止する工程と、前記金属リードフレームの前記外側領域における前記導電性リードのそれぞれにハンダ堆積物を取着的工程とを備える。

【0009】

電子装置として、本発明の一実施態様は、プリント回路基板と、第1の積層可能な集積回路パッケージと、第2の積層可能な集積回路パッケージとを少なくとも含む。第1の積層可能な集積回路パッケージは、第1の延在する導電性リードを有し、第1の延在する導電性リードのそれぞれは、非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有し、第1の延在する導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域において第1のハンダ堆積物を有する。第2の積層可能な集積回路パッケージは、第2の延在する導電性リードを有し、第2の延在する導電性リードのそれぞれは、非ハンダ可能領域とハンダ可能領域とを有し、第2の延在する導電性リードのそれぞれの前記ハンダ可能領域において第2のハンダ堆積物を有する。第1の積層可能な集積回路パッケージは、前記プリント回路基板上に実装され、第1のハンダ堆積物は、第1の積層可能な集積回路パッケージの第1の延在する導電性リードを、前記プリント回路基板に少なくとも電気的に接続するために用いられる。第2の積層可能な集積回路パッケージは、第1の積層可能な集積回路パッケージ上に積層され、第2のハンダ堆積物は、第2の積層可能な集積回路パッケージの第2の延在する導電性リードを、第1の積層可能な集積回路パッケージの第1の延在する導電性リードのそれぞれのものに少なくとも電気的に接続するために用いられる。したがって、第2の積層可能な集積回路パッケージの第2の延在する導電性リードを、前記プリント回路基板に、第1の積層可能な集積回路パッケージの第1の延在する導電性リードを介して少なくとも電気的に接続する（場合によってはさらに機械的に連結する）。

10

20

【0010】

本発明の他の態様および利点は、以下の詳細な説明を、本発明の原理を例示的に示す添付の図面と併せて明らかになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は、添付の図面と併せて以下の詳細な説明によって容易に理解されよう。ここで同様の参照番号は同様の構成要素を表す。

30

本発明は、リードを有する集積回路パッケージを積層する改良された装置および方法に関する。一実施態様によれば、集積回路パッケージのリードは露出され、かつハンダボールが設けられ、それによりその上に積層される他の集積回路パッケージの対応するリードが電気的に接続され得る。積層の結果、基板に対して集積回路密度がより高くなるが、一方で積層された集積回路パッケージは、全体的には薄く、または低いプロファイルを依然として有する。

【0012】

改良された装置および方法は、同じサイズ（およびしばしば同じ機能）の集積回路パッケージ群を積層するのに特に有用である。そのような集積回路パッケージのある使用例は、2つ以上の同じようなサイズのメモリストレージ集積回路パッケージ群の積層を含む不揮発性メモリ集積回路製品である。

40

【0013】

本発明のこの態様の実施例は、以下に図1A～7Bを参照しつつ説明される。しかし、これら図についてここで与えられた詳細な記載は例示を目的としているに過ぎず、本発明はこれらの限定された実施態様を超えた領域に及ぶことは、当業者には容易に判らる。

【0014】

図1Aは、本発明の一実施態様による集積回路パッケージ100の上面図である。集積回路パッケージ100は、外側に延びる複数の導電性リード104を有するパッケージハウジング102を含む。導電性リード104は、その内側部分がパッケージハウジング102

50

内にあるリードフレームの外側部分を表す。加えて、パッケージハウジング102は、リードフレームの内側領域に電氣的に接続される少なくとも1つの集積回路ダイを封止する。したがって、導電リード104は、パッケージハウジング102内で少なくとも1つの集積回路ダイへの電氣的接続を提供する。

【0015】

集積回路パッケージ100の1つの特徴は、積層可能なことである。換言すれば、集積回路パッケージ100の異なるものが互いの上に積層され得る。典型的には、集積回路パッケージ100は、一つのパッケージの上に他のパッケージが載るよう垂直に積層されるが、積層の方向は垂直である必要はない。集積回路パッケージ100を積層する工程についてのさらなる詳細を以下により詳細に説明する。それにもかかわらず、このような積層化を促進するために、集積回路パッケージ100の導電リード104は、ハンダ可能領域(Soldable region)106と非ハンダ可能領域(Non-soldable region)108とを有するよう設計される。それぞれの導電リード104の非ハンダ可能領域108は、単一の領域または複数の領域であり得る。例えば、図1Aに示すように、導電リード104のそれぞれは、非ハンダ可能領域108をハンダ可能領域106のそれぞれの側部上に有する。一実施態様において、リード104は導電性であるが、これはそれらがリードフレームの一部だからである。例えば、リードフレーム、ひいては導電性リード104は、銅または金のような導電性金属からなる。

10

【0016】

導電性リード104のそれぞれのハンダ可能領域106と非ハンダ可能領域108とは、様々な方法で形成または提供され得る。一実施例においては、導電性リード104上のハンダ可能領域106は、導電性リード104が導電性で、かつハンダ可能である材料からなる場合には、単に導電性リード104そのものの一部である。このような場合には、導電性リード104上の非ハンダ可能領域を非ハンダ可能にするためには、非ハンダ可能材料が非ハンダ可能領域108に適用される。一例として、非ハンダ可能材料は、ハンダ付けすることが不可能であり、かつ導電性リード104の非ハンダ可能領域108に設けられる(例えば堆積される)金属の層(例えばアルミニウム、銅、ニッケル、または合金)である。他の例では、非ハンダ可能材料は、成形材料(molding compound)のような誘電体である。この成形材料は、封入材料(encapsulant material)としても知られる。成形材料が非ハンダ可能領域108を提供するよう

20

30

【0017】

図1Aは、集積回路パッケージ100の上面図に関するが、典型的には導電性リード104の上面および下面の両方が同様のハンダ可能領域と非ハンダ可能領域とを含むことは理解されるべきである。さらに、図1Aに示される集積回路パッケージ100は、その4辺のうち2辺において導電性リード104を有するが、一般に、集積回路パッケージ100は、導電性リード104をその辺の1つ以上において有し得ることに注意されたい。

【0018】

図1Bは、本発明の一実施態様による図1Aに示す集積回路パッケージ100の側面図である。この実施態様において、リード104はパッケージハウジング102に対して中央に設けられている。他の実施態様において、リードは、パッケージハウジング102に対して垂直位置に設けられる。例えば、リード104は、パッケージハウジング102の底部または上部と整列している。リードの位置にかかわらず、集積回路パッケージは薄く、よって低いプロファイルを有する。例として、集積回路パッケージ100の高さ(または厚さ)は約0.5~1.5ミリメートル(mm)である。集積回路パッケージ100の長さおよび幅は、例えば5x5mmの小さいサイズから35x35mmの大きいサイズまでのように大きく変わり得る。例えば、集積回路パッケージ100は、一実施態様においては、リードフレームチップスケールパッケージ(リードフレームCSP)と呼ばれえる

40

50

。リードフレームCSPの例には、クワッドフラットノーリード(QFN)およびスマールアウトラインノーリード(SON)パッケージがある。

【0019】

図2Aは、本発明の一実施態様による集積回路パッケージ200の側面図である。図2Aに示す集積回路パッケージ200は、図1Bに示す集積回路パッケージ100と類似である。より具体的には、図2Aに示す集積回路パッケージ200は、パッケージハウジング202から延びる導電性リード204を備えるパッケージハウジング202を含む。加えて、パッケージハウジング202から外に延びる導電性リード204のそれぞれの上には、ハンダボール206が設けられている。ハンダボール206は、集積回路パッケージ200の導電性リード204を、基板(例えばプリント回路基板)または他の同じまたは同様の集積回路パッケージ(例えば積層される時)に電気的に接続するために用いられる。一実施例において、導電性リード204は、約100~250ミクロンの高さ(厚さ)を有し、ハンダボールは、約0.5~1.5mmの直径を有し、集積回路パッケージ200全体の高さ(厚さ)は0.5~1.5mmの範囲にある。一実施態様においてハンダボールの直径、より具体的には、ハンダボールの高さは、集積回路パッケージ200全体の高さ(厚さ)と同様である。

10

【0020】

図2Bは、図2Aに示す集積回路パッケージ200の導電性リード204のうちの一つの分解図である。この分解図において、導電性リード204のうちの一つは、パッケージハウジング202から外へ延びるように描かれている。導電性リード204は、導電性リード204の上面上に設けられたハンダボール206を有するように図示されている。より具体的には、ハンダボール206は、導電性リード104の上面のハンダ可能領域208に付着している。一方、非ハンダ可能領域を導電性リード204の上面上に設けるために、非ハンダ可能材料210の層が、非ハンダ可能領域に対応する領域中の導電性リード204の上面上に設けられる。例として、非ハンダ可能材料210の層は、導電性であるが、非ハンダ可能な(例えばアルミニウム、銅、またはニッケル)金属または合金である。他の例としては、非ハンダ可能材料210の層は、有機材料である。

20

【0021】

非ハンダ可能領域の有益な影響は、ハンダボール206が溶融状態にまで加熱されるとき、ハンダボール206は非ハンダ可能領域上へと流出せず、よってハンダのボールとしてのその形状を実質的に維持することである。ハンダボール206は、溶融状態にまで加熱されると、ボール状の形状から若干は変形する(図2B参照)が、ハンダボール206の全体の高さは実質的に同じのまま維持される。非ハンダ可能領域が存在しなければ、ハンダボール206は導電性リード204の上面にわたってリフローして、その結果ボールとしてのその特性の全てを失い、さらに、その元の高さから大幅に減少した高さを有するようになるだろう。

30

【0022】

導電性リード204の底部側は同様に構成され、ハンダ可能領域212と非ハンダ可能領域とを有する。非ハンダ可能領域は、非ハンダ可能領域に対応する領域において導電性リード204の下面上に非ハンダ可能材料の層を提供することによって形成される。典型的には導電性リード204のそれぞれは、ハンダボールが上面または下面のいずれかの上に設けられているので、図2Bに示す実施態様においては、ハンダ可能領域212はハンダボールを含まない。それにもかかわらず、集積回路パッケージ200が互いに積層される場合は、一方のパッケージからのハンダボール206は、ハンダ可能領域212において他の集積回路パッケージの導電性リード204と接続するべく使用される。

40

【0023】

図3は、本発明の一実施態様による集積回路パッケージ形成処理300のフロー図である。集積回路パッケージ形成処理300は、まずリードフレームを準備することから始まる(302)。典型的には、リードフレームは、複数の集積回路パッケージが同時に製造されえるように、シート状に形成される個別のリードフレームのアレイである。したがっ

50

て、図3については、リードフレームは、個別のリードフレームのアレイに対応するものと考えられる。

【0024】

リードフレームが準備された(302)あと、ダイ(集積回路チップ)がリードフレームに取付される(304)。ここでリードフレームアレイ内のそれぞれのリードフレームインスタンスは、1つ以上のダイを受け取り、そのような1つ以上のダイは、特定のリードフレームインスタンスに接続される。ダイは、さまざまな方法でリードフレームに取付される(304)。例えば、所与のリードフレームインスタンスについて、ダイは接着剤を用いて接着される。そのような実施例においては、所与のリードフレームインスタンスは、リードフレームに直接に、またはダイおよびリードフレームの間に設けられる中間ダイアタッチパッドを介してリードフレームに間接的に取付される。ダイは、その後リードフレームに電氣的に接続される(306)。ここで、電氣的接続は、多くの異なる方法で提供され得る。一実施例においては、ダイは、リードフレームにワイヤボンディングされる。他の実施例においては、ハンダボールがダイをリードフレームに接続する。

【0025】

次にダイおよびリードフレームが封止される(308)。ダイとリードフレームとの封止により、ダイ、電氣的接続部およびリードフレームを保護するパッケージボディ(つまりハウジング)が形成される。そのパッケージボディを形成するために成形材料または封止剤材料が用いられる。しかしながら、そのようにダイおよびリードフレームが封止されても、アレイ中のリードフレームインスタンスのそれぞれのリードフレームの周辺リードは露出されたままである。これら露出されたリードは、それからそれにハンダボールを取付(310)される。露出されたリードは、上述のように形成されるので、ハンダボールは、溶融状態にあるときでも実質的にその形状を維持することができる。

【0026】

この段階において、複数の集積回路パッケージが調製され、個別のリードフレームのアレイ上に存在することになる。さらに、アレイが個別の集積回路パッケージに単体化(singularate)される(312)。この単体化は、具体的な用途および集積回路パッケージタイプに依存して大きく変わり得る。例えば、単体化は、機械的なパンチング操作および/またはソーイング操作を通して達成されえる。集積回路パッケージがアレイ構造から分離された後、集積回路パッケージ形成処理300は完了して終わる。

【0027】

図4は、本発明の一実施態様による集積回路パッケージ400の断面図である。集積回路パッケージ400は、本発明の一実施態様の単一ダイの実施例である。例えば、集積回路パッケージ400は、図2に示される集積回路パッケージ200の一実施例を表す。集積回路パッケージ400の形成は、例えば、図3について上述の集積回路パッケージ形成処理300に則って実施される。より具体的には、集積回路パッケージ400は、リードフレーム402の周りに構成される(ブロック302)。ここでリードフレーム402は、個別リードフレームのアレイの個別のリードフレームインスタンスに対応する。リードフレーム402は、内側領域と外側領域とを含むと考えられる。外側領域は、集積回路パッケージ400のパッケージボディ405から外へ延びるリード404を含む。ダイ408は、ダイアタッチパッド406によってリードフレーム402に取付される(ブロック304)。ダイアタッチパッド406は、接着剤によってリードフレーム402の内側領域に取付され、ダイ408は、ダイアタッチパッド406に接着剤により接着される。ダイ408は、ワイヤボンディング410を用いてリードフレーム402に電氣的に接続される(ブロック306)。成形材料412は、パッケージボディ405を形成し、リードフレーム402の内側領域、ダイアタッチパッド406、ダイ408およびワイヤボンディング410を封止する(ブロック308)。その後、ハンダボール414は、リードフレーム402のリード404上に設けられる(ブロック310)。集積回路パッケージ400は、アレイ状に同時に形成され、その後、処理の最終段階において単一化されることにより、個別の集積回路パッケージを形成する(ブロック312)単一のインスタンス(チップ)を表

10

20

30

40

50

す。

【0028】

図5は、本発明の別の実施態様による集積回路パッケージ500の断面図である。集積回路パッケージ500は、集積回路パッケージ500内に、一方のダイが他方のダイの上に積層されている複数のダイを含む。例えば、集積回路パッケージ500は、リードフレームの垂直位置は異なるが、図2Aに示される集積回路パッケージ200の1つの実施例を表す。集積回路パッケージ500の形成は、例えば、図3について上述の集積回路パッケージ形成処理300によっても実施される。より具体的には、集積回路パッケージ500は、リードフレーム502の周りに構成される(ブロック302)。ここでリードフレーム502は、個別リードフレームのアレイの個別のリードフレームインスタンスに対応する。リードフレーム502は、内側領域と外側領域とを含むと考えられる。外側領域は、集積回路パッケージ500のパッケージボディ505から外へ延びるリード504を含む。第1のダイ506は、集積回路パッケージ500の第1の表面において露出された表面を有する。第1のダイ506は、ダイアタッチパッド(図示せず)を使用して、または使用せずにリードフレーム502に取着される。第1のダイ506は、ワイヤボンド510を用いてリードフレーム502に電氣的に接続される(ブロック306)。第2のダイ508は、第1のダイ506の上に積層される。第2のダイ508は、例えば、第1ダイ506に接着剤によって、および/またはダイアタッチパッド(図示せず)により取着される。第2のダイ508は、ワイヤボンド511を用いてリードフレーム502に電氣的に接続される(ブロック306)。成形材料512は、パッケージボディ505を形成し、リードフレーム402の内側領域、第1のダイ506、第2のダイ508およびワイヤボンド510、511を封止する(ブロック308)。その後、ハンダボール414は、リードフレーム502のリード504上に設けられる(ブロック310)。集積回路パッケージ400は、アレイ状に同時に形成され、その後、処理の最後に単一化されることによって、個別の集積回路パッケージを形成されて(ブロック312)生成された単一のインスタンスを表す。

10

20

【0029】

ダイ506および508(さらなる付加的なダイも同様)を集積回路パッケージ500内で積層するために、さまざまな代替の方法が用いられる。例えば、「Integrated Circuit Package Having Stacked Integrated Circuit and Method Thereof」と題された2004年6月3日に出願された国際特許出願第10/463742号に記載されたアプローチまたは技術がある。

30

【0030】

一実施例において、集積回路パッケージ500は、不揮発性メモリ集積回路パッケージに対応する。集積回路パッケージ500内のダイは、同じ機能であってもよく、異なる機能であってもよい。例えば、ダイの両方がメモリチップに対応してもよく、またはダイの一方がメモリチップに対応し、ダイの他方がコントローラチップに対応してもよい。

【0031】

図6は、本発明のある実施態様による集積回路パッケージの組み立てられて積層された構成600の側面図である。積層されている集積回路パッケージは、例えば、図2Aに示される集積回路パッケージ200である。積層された構成600は、基板602上に集積回路パッケージ群の積層物を形成する。一実施例において、基板602は、プリント回路基板(PCB)である。他の実施態様において、基板602は、フレックステープである。基板602の上面は、基板602の上部の上に配置される集積回路パッケージに取着するように用いられる導電性トレースを含む。

40

【0032】

積層された構成600は、第1のリード606と第1のハンダボール608とを含む第1の集積回路パッケージ604、および第2のリード612と第2ハンダボール614とを含む第2集積回路パッケージ610を含む。第1の集積回路パッケージ604の第1の

50

リード606は、基板602の導電性トレースに第1のハンダボール608を介して接続する。第2の集積回路パッケージ610は、第1の集積回路パッケージ604の上に積層される。この実施態様において、第2の集積回路パッケージ610は、第1の集積回路パッケージ604が有すると同一な物理的寸法（すなわちサイズ）を有する。第2の集積回路パッケージ610が第1の集積回路パッケージ604上に積層されると、第2の集積回路パッケージ610の第2のリード612のそれぞれを、第1の集積回路パッケージ604の対応する第1のリード606に接続するために、第2のハンダボール614が用いられる。したがって、第1および第2の集積回路パッケージ604、610の同様のリードは、第2のハンダボール614によって互いにそれぞれ電氣的に接続され、さらに基板602上の対応する導電性トレースにハンダボール608を介して接続される。

10

【0033】

基板602についての集積回路パッケージ604、610の積層された構成600は、さまざまな種類の電子装置に利用される。積層された構成600は、電子装置を小型に維持し、よって積層された集積回路パッケージの厚さ（基板と共に）を薄く維持することが望まれるときに特に有用である。例えば、そのような電子装置としては、メモリカードがある。メモリカードの場合、第1および第2の集積回路チップパッケージ604、610は、互いに積層されると、基板602の上面上の面積をさらに消費することなく、メモリ容量を倍にする能力を提供しながら、（積層された集積回路パッケージのそれぞれの高さが薄い場合）積層された集積回路パッケージの高さを薄いまま維持することができるメモリチップパッケージである。

20

【0034】

図7Aは、本発明の他の実施態様による集積回路パッケージ700の上面図である。図7Bは、図7Aに示す集積回路パッケージ700の側面図である。集積回路パッケージ700は、非ハンダ可能領域が成形材料により形成されるときに図1A、図1Bおよび図2Aに示す集積回路パッケージ100、200の一実施態様を表す。集積回路パッケージ700は、複数の導電性リード704を有するパッケージハウジング702を含み、これらリードはハウジングから外方に延びる。しかし、この実施態様において、パッケージハウジング702を形成する成形材料が、導電性リード704の非ハンダ可能領域の上にも設けられる。この付加的な成形材料706は、典型的にはパッケージハウジング702と一体化されているかまたは同ハウジングに近接しており、したがって同時に供される。すなわち、付加的な成形材料706は、パッケージハウジング702が形成されるときに形成される。成形材料が最初に導電性リード704の全体にも供される場合においては、成形材料は、導電性リード704のハンダ可能領域を露出させるために除去される（エッチングプロセスなどによる）。導電性リード704の非ハンダ可能領域上の成形材料の厚さは、例えば、約0.2～0.3mmでありえる。また、この実施態様においては、ハンダブロック708は、導電性リード704のハンダ可能領域に取着される。ハンダブロック708は、他の実施態様において用いられるハンダボールと同様に、それらの高さを維持することができる。集積回路パッケージ700は、集積回路100と同様に積層可能である。

30

【0035】

上記において使用されるハンダボールおよびハンダブロックは、より一般には、ハンダエレメントまたはハンダ堆積物である。ハンダエレメントまたは堆積物の形状は用途により変わり得る。ハンダエレメントまたは堆積物の形状は、例えば、少なくともボールまたはブロックを含む。ハンダボールを用いる実施態様は、ハンダブロックを代替として使用でき、その逆も言えることが理解されよう。本願において使用したように、「ハンダボール」という語は、純粹の球体形状を要求するものではない。例えば、ハンダボールは、ほぼ円形、球形、半球、または半球よりも小さい形状を有してもよい。

40

【0036】

本発明による集積回路パッケージは、メモリシステムにおいて用いられる。本発明は、上述のようにメモリシステムを含む電子システムにさらに関する。メモリシステムは、さ

50

さまざまな電子製品に使用するためにデジタルデータを記憶するのによく用いられる。しばしばメモリシステムは、電子システムから取り外し可能であり、よって記憶されたデジタルデータは携帯可能である。これらメモリシステムは、メモリカードと呼ばれる。本発明によるメモリシステムは、比較的小さいフォームファクタを有し、カメラ、ハンドヘルドまたはノートブックコンピュータ、ネットワークカード、ネットワーク機器、セットトップボックス、ハンドヘルドまたは他の小型オーディオプレーヤー/レコーダー（例えばMP3機器）、および医療用モニタのような電子製品のためにデジタルデータを記憶するために用いられる。メモリカードの例は、PCカード（以前のPCMCIAデバイス）、フラッシュカード、フラッシュディスク、マルチメディアカード、およびATAカードがある。例として、メモリカードは、データを記憶するためにフラッシュまたはEEPROMタイプのメモリセルを用いる。より一般には、メモリシステムは、メモリカードだけではなく、メモリスティックまたは他の半導体メモリ製品である。

10

【0037】

本発明の利点は無数にある。多様な実施態様または実施例は、以下の利点をもたらす。本発明の一つの利点は、薄い集積回路パッケージが積層可能になることである。本発明の他の利点は、集積回路パッケージを積層するための特別なコネクタまたはモジュールが必要とされないので、集積回路パッケージの積層可能性が低コストで利用可能であることである。本発明のさらに他の利点は、メモリストレージを提供する集積回路パッケージを併せて積層することによって、高密度メモリ製品が得られることである。

【0038】

本発明の多くの特徴および利点は、本記載から明らかであり、よって、添付の特許請求の範囲は、本発明のそのような全ての特徴および利点をカバーするものと意図される。さらに、多くの改変および変更が当業者には容易に想起されるので、本発明において図示および説明した構成および操作に限定することを意図するものではない。したがって、あらゆる適切な改変および等価物は、本発明の範囲に含まれるものとみなされる。

20

【図面の簡単な説明】**【0039】**

【図1A】本発明の一実施態様による集積回路パッケージの上面図。

【図1B】本発明の一実施態様による図1Aに示す集積回路パッケージの側面図。

【図2A】本発明の一実施態様による集積回路パッケージの側面図。

【図2B】図2Aに示す集積回路パッケージの導電性リードのうちの一つの分解図。

【図3】本発明の一実施態様による集積回路パッケージを形成する工程のフロー図。

【図4】本発明の一実施態様による集積回路パッケージの断面図。

【図5】本発明の別の実施態様による集積回路パッケージの断面図。

【図6】本発明の一実施態様による組み立てられ積層された構成の集積回路パッケージの側面図。

【図7A】本発明の他の実施態様による集積回路パッケージの上面図。

【図7B】図7Aに示す集積回路パッケージの側面図。

30

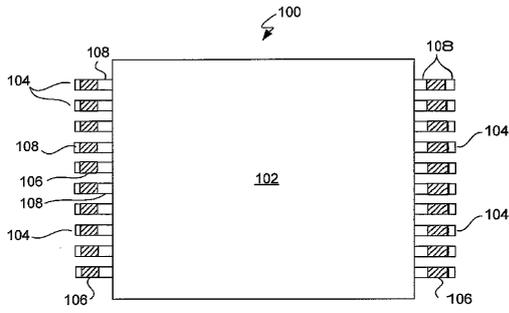


FIG. 1A

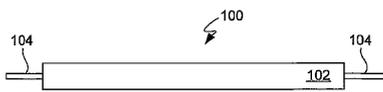


FIG. 1B

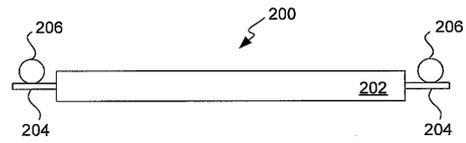


FIG. 2A

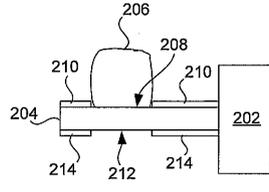
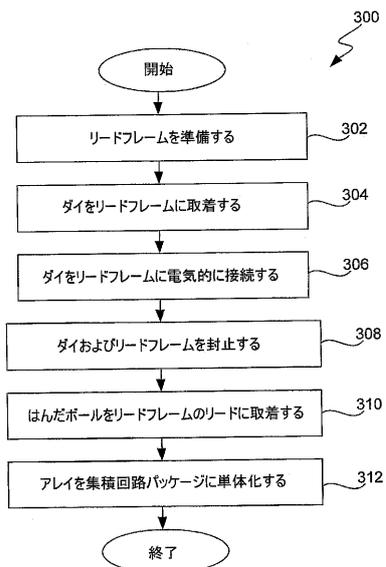


FIG. 2B

【 図 3 】



【 図 4 】

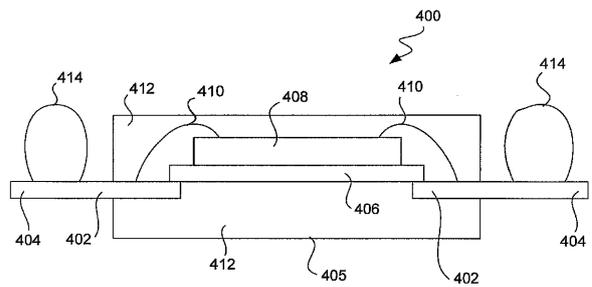


FIG. 4

【 図 5 】

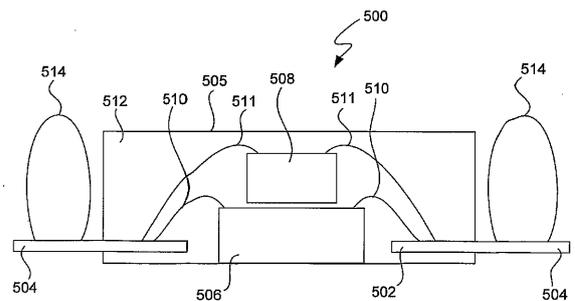


FIG. 5

【 図 6 】

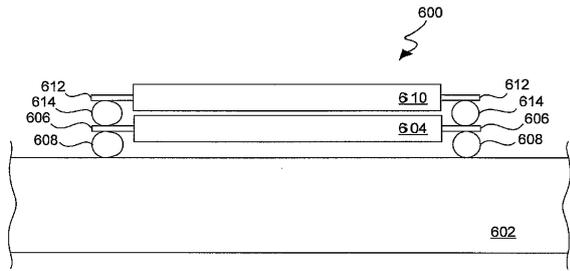


FIG. 6

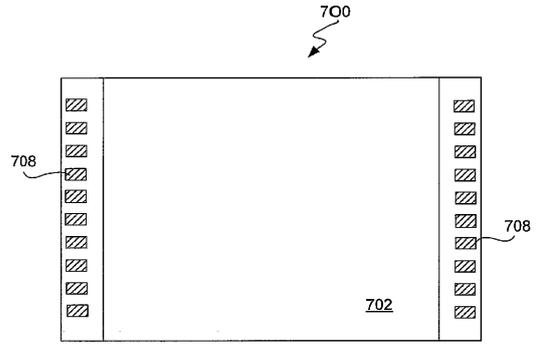


FIG. 7A

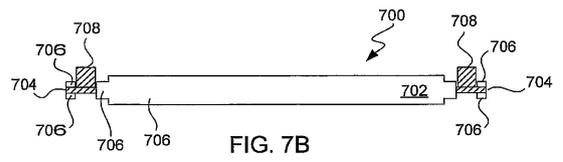


FIG. 7B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/018019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01L23/495 H01L25/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 303 997 B1 (LEE SEON GOO) 16 October 2001 (2001-10-16)	1-3, 7-27, 32-34
Y	the whole document	4-6, 28-31
Y	US 6 378 758 B1 (HABA BELGACEM) 30 April 2002 (2002-04-30) the whole document	4-6, 28-30
Y	US 2003/011068 A1 (CHOI IL-HEUNG ET AL) 16 January 2003 (2003-01-16) paragraphs '0059! - '0061!; figure 21	31
A	US 2001/013645 A1 (BROOKS JERRY M ET AL) 16 August 2001 (2001-08-16) the whole document	1-3, 7-27, 32-34
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 January 2005		Date of mailing of the international search report 21/01/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Le Gallo, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/018019

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 041 901 A (KITANO MAKOTO ET AL) 20 August 1991 (1991-08-20) column 7, line 67 - column 8, line 13; figures 7,16 column 2, lines 3-16 -----	1-6, 28-30
A	US 5 804 880 A (MATHEW RANJAN J) 8 September 1998 (1998-09-08) column 4, line 19 - column 5, line 54; figures 2a-4 -----	1-6, 28-30
A	US 6 577 012 B1 (GREENWOOD JONATHON GERRIT ET AL) 10 June 2003 (2003-06-10) column 7, lines 10-40; figure 5 -----	1-6, 28-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/018019

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6303997	B1	16-10-2001	KR 260997 B1 01-07-2000 JP 3196026 B2 06-08-2001 JP 11330306 A 30-11-1999
US 6378758	B1	30-04-2002	AU 2415500 A 01-08-2000 WO 0041841 A1 20-07-2000
US 2003011068	A1	16-01-2003	DE 10231385 A1 30-01-2003 JP 2003100894 A 04-04-2003 KR 2003006915 A 23-01-2003 US 2004041258 A1 04-03-2004
US 2001013645	A1	16-08-2001	US 6232213 B1 15-05-2001
US 5041901	A	20-08-1991	JP 2045142 C 09-04-1996 JP 3072662 A 27-03-1991 JP 7079145 B 23-08-1995 KR 9302813 B1 10-04-1993
US 5804880	A	08-09-1998	DE 19735904 A1 07-05-1998 KR 245485 B1 15-02-2000
US 6577012	B1	10-06-2003	NONE

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW