

(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2006-173605

(P2006-173605A)

(43) 公開日 平成18年6月29日(2006.6.29)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
H O 1 L 33/00 (2006.01)		H O 1 L 33/00		N	5 F O 4 1
H O 1 L 23/12 (2006.01)		H O 1 L 23/12		Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-353136 (P2005-353136)	(71) 出願人	399117121
(22) 出願日	平成17年12月7日 (2005.12.7)		アジレント・テクノロジーズ・インク
(31) 優先権主張番号	11/014646		AGILENT TECHNOLOGIES, INC.
(32) 優先日	平成16年12月16日 (2004.12.16)		アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ページ・ミル・ロード 395
			395 Page Mill Road
			Palo Alto, California
			U. S. A.
		(74) 代理人	100075513
			弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100084537
			弁理士 松田 嘉夫
		(74) 代理人	100078053
			弁理士 上野 英夫

最終頁に続く

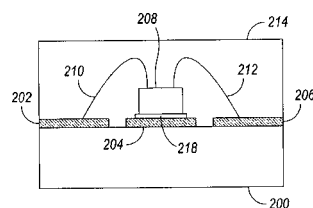
(54) 【発明の名称】 パッケージングされた電子デバイス及びその製作方法

(57) 【要約】

【課題】電子デバイスのパッケージを薄型化する。

【解決手段】金属、プラスチック、シリコン等の基板200上に電気接続部202、204、206が形成され、電気接続部204の上にLED等の電子デバイス208が接着剤218等によって固定される。ワイヤボンド210、212が接続された後、固定剤214が供給され、固化して電子デバイス208が電気接続部204に固定される。基板200は、機械的、あるいは化学的な方法によって除去され、電気接続部202、204、206は固定剤214の一面で露出した状態となり、パッケージの接続部を構成する。パッケージの製造プロセス中で必要であった基板200が最終的に除去されることで、パッケージ全体としての高さが減じられて薄型化が達成される。

【選択図】図2C



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子デバイスをパッケージングする方法であって、
前記電子デバイスを基板上の電気接続部へ電氣的に接続することと、
前記電子デバイスを前記電気接続部に固定する為に固定剤を供給することと、
前記電気接続部をパッケージの接続部として露出させる為に前記基板の少なくとも一部分を除去することと
を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記電子デバイスが発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記固定剤が透明であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記基板上に前記電気接続部を形成することを更に有し、前記電気接続部が不均一な厚さに形成されるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記電気接続部がリフレクタカップを備えるように形成され、前記電子デバイスを前記リフレクタカップ中に搭載することを更に有することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記電気接続部の、前記固定剤が供給される側の面にスロットが設けられることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記基板が、半導体、ポリマー、プラスチック複合材、及び金属を含むグループから選択された材料で形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記基板が機械的な処理により少なくとも部分的に除去されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記基板が化学的な処理により少なくとも部分的に除去されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 10】

電子デバイスと、
前記電子デバイスに電氣的に接続される電気接続部と、
前記電子デバイスを前記電気接続部へ固定する固定剤と
を具備し、
前記固定剤が前記電子デバイスのパッケージを提供するものであり、
前記電気接続部が前記固定剤中に埋め込まれ、前記固定剤の一面において露出していることを特徴とする、パッケージングされた電子デバイス。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、パッケージの薄型化を実現可能な、電子デバイスのパッケージ方法およびそのパッケージ方法で製作された電子デバイスパッケージに関する。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード（LED）は多くのモバイルデバイス（携帯電話、PDA、デジタルカメラ等）に利用されている。また、LEDは液晶ディスプレイ（LCD）及びキーパッドのバックライト、又は状態表示に用いられることも多い。

【0003】

50

図１２は、プリント回路基板（ＰＣＢ）１２０２を含むチップ型ＬＥＤパッケージ１２００を描いたものである。基板１２０２には、反対面のそれぞれに電氣的接続部のペア（接続部対）１２０４／１２０６、１２０８／１２１０が設けられている。一方の接続部対１２０４、１２０６は（例えば導電性接着剤１２１４及びワイヤボンド１２１６を通じて）ＬＥＤ１２１２へと結合している。他方の接続部対１２０８、１２１０はパッケージの接続部としての役割を持っており、一对のバイア１２１８、１２２０という手段を介して第一の接続部対１２０４、１２０６へと結合している。透明封止材（例えば透明エポキシ１２２２）は、ＬＥＤ１２１２及びワイヤボンド１２１６を損傷から守る役割を持っている。

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ＬＥＤパッケージ１２００の厚さ（即ち高さ）は、基板１２０２及び封止材１２２２の厚さが最も大きな要因ではあるが、その基板１２０２及び封止材１２２２と、接続部１２０４／１２０６、１２０８／１２１０の厚さの合計により決まるものである。基板１２０２の厚さには、プロセス中の取り扱いを考慮した制約がある（例えば基板１２０２の厚さを、取り扱い中、及び処理中に容易に破損し得る薄さにすることはできない）。封止材１２２２の厚さは、ＬＥＤ１２１２及びワイヤボンド１２１６の高さにより制約される。

【０００５】

現在入手可能なＬＥＤパッケージは０．３５ｍｍと薄いものであるが、より小型のモバイルデバイスへのＬＥＤパッケージの利用が進むにつれ、その薄型化への要求は絶えない。また、他種の電子デバイスパッケージ（レーザーダイオード及びマイクロプロセッサ・パッケージ等）の薄型化への要求も存在している。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

一実施例においては、電子デバイスをパッケージングする方法は、電子デバイスを基板上の電氣接続部へ電氣的に接続することと、電子デバイスを電氣接続部へ固定する為に固定剤を設ける（供給する）ことと、そして基板の少なくとも一部分を除去することにより、電氣接続部をパッケージの接続部として露出させることとを含んでいる。

【０００７】

30

他の実施例においては、パッケージングされた電子デバイスは、電子デバイスと、電子デバイスに電氣的に接続する電氣接続部と、そして電子デバイスを電氣接続部へと固定する為の固定剤とを具備するものである。

【０００８】

更に他の実施例においては、パッケージングされた電子デバイスは、電子デバイスと、基板上に形成され、電子デバイスに電氣的に接続される電氣接続部と、そして電子デバイスを電氣接続部へ固定する為の固定剤とを具備したものである。基板の少なくとも一部分を除去することにより、電氣接続部がパッケージの接続部として露出される。

【０００９】

他の実施例も開示する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

本発明を説明する為の実施例を図に示した。

【００１１】

図１は電子デバイスをパッケージングする方法１００の一例を示すものである。その方法１００によれば、電子デバイスが基板上の電氣接続部へと電氣的に接続される（１０２）。次に電子デバイスを電氣接続部へと固定する為に固定剤が設けられる（１０４）。その後、電氣接続部をパッケージ接続部として露出する為に、基板の少なくとも一部分が除去される（１０６）。

【００１２】

50

方法 100 の一応用例を図 2 A ~ 図 2 D に描いた。一例として、基板 200 上には 3 つの電気接続部 202、204、206 (トレース又はパッド等) が設けられている (図 2 A 参照)。電子デバイス 208 はそれらの電気接続部のうちの 1 つである接続部 204 の上に (接着剤 218 等により) 搭載されており、電子デバイス 208 と他の電気接続部 202、206 を結合する為にワイヤボンダ 210、212 が使われている (図 2 B 参照)。次に電子デバイス 208 を電気接続部 202 ~ 206 へと固定する為に、固定剤 214 が設けられる (図 2 C 参照)。図示したように、固定剤 214 はワイヤボンダ 210、212 も同様に固定する、また更には、電子デバイス 208、ワイヤボンダ 210、212 及び電気接続部 202 ~ 206 の一部又は全体を封止するものとして行うことが出来る。固定剤 214 の形成後、基板 200 が除去されることにより、電気接続部 202 ~ 206 が薄型パッケージ電子デバイス 216 上のパッケージ接続部として露出されるものである (図 2 D 参照)。

10

【0013】

基板は有機物及び無機物を含むどのような形式のものであっても良い。例えば、基板 200 は半導体基板 (シリコン又はガリウム砒素等)、ラミネート基板 (ガラスエポキシ・ラミネート又はフェノール樹脂ラミネート等)、プラスチック複合材基板 (A model (登録商標) ポリフタルアミド、ポリカーボネート、ポリスチレン、又はアクリルニトリル・ブタジエン・スチレン (ABS) 等)、ポリマー基板又は金属基板 (銅又はスチール等) と行うことが出来る。パッケージの一部分を構成し、また、パッケージの合計厚を最小にするために薄いことが望まれる基板と違って、基板 200 の厚さは、基板が取り扱われる、又は操作されるプロセス中に十分な強度を提供し得るものであれば、いずれの厚さであっても良い。即ち、基板 200 の厚さは、取り扱い時に損傷を受けやすい厚さにまで薄くする必要が無いのである。

20

【0014】

基板 200 の組成に応じ、基板を固定剤 214、電子デバイス 208 及び電気接続部 202 ~ 206 から化学的及び / 又は機械的手段を含む様々な手段により除去することが出来る。例えば、基板 200 はウェット又はドライ化学エッチング処理により除去することが出来る。ウェット化学エッチング処理には、基板 200 の組成に応じて酸性、アルカリ性又は中性のエッチング溶剤でさえも利用することが出来る。或いは、基板 200 はプラズマエッチング処理により除去することも可能である。基板 200 を除去する為の機械的手段としては、ラッピング (基板 200 を荒い面又は硬い粒子を用いて摩滅により除去する等) が含まれる。更に他の手段として、加熱により、又はレーザー等からの放射により基板 200 を除去することも出来る。

30

【0015】

ある場合においては、図 2 D に示したように基板 200 を全て除去することが出来る。他の場合においては、電気接続部 202 ~ 206 を基板 200 中に部分的に埋め込み、これらの接続部 202 ~ 206 が露出された後も基板 200 の一部を固定剤 214 に接着したまま残すことも出来る (図 3 参照)。更に他の場合においては、エッチング等の基板除去手段とした結果、基板 200 の除去に加えて固定剤 214 の一部も除去される (図 4 参照)。しかしながら、固定剤 214 は基板 200 の除去に用いられる手段からの影響を受けない (又は少なくとも耐性を持つ) ものであることが望ましい。

40

【0016】

基板 200 上への電気接続部 202 ~ 206 の形成は、無電解めっき、電解めっき、クラディング処理、めっき及びエッチング処理、スパッタリング、又は蒸着を含むいずれの方法を使用しても良い。一部の場合においては、接続部 202 ~ 206 は、例えば銅、ニッケル、金、銀、チタン、プラチナ、ゲルマニウム、スズ及び / 又はタングステン層等を 1 つ以上含む金属層の積層物とすることも出来る。例えば、銅、ニッケル及び金の層、又は銅、ニッケル及び銀の層で形成された接続部が有用である。或いは、2 種類以上の金属を混合し、単一の接続層として形成することも可能である。

【0017】

50

電気接続部 202 ~ 206 の厚さは均一にしても変化させても良い。多くのアプリケーションにおいては、厚さを 1 ~ 100 μm とした接続部が有用である。図 5 ~ 図 7 は、不均一な厚さの電気接続部を含む様々な薄型パッケージ電子デバイス 500、600、700 を描いたものである。図 5 においては、電気接続部 502、504 の一部分には、薄型パッケージ・デバイス 500 に更なる強度と剛性を提供する補強リブを形成する補強層 506、508 が設けられている。しかしながら接続部 502、504 が電子デバイス 208 の高さよりも低ければ、接続部 502、504 を厚くしたとしてもパッケージングされたデバイス 500 の厚さまで増大させることは無い。

【0018】

図 6 に示したスロット又はリブを設けた形状をした電気接続部 602、604 は、接続部 602、604 の固定剤 214 への接着性を高めており、これによって接続部 602、604 が固定剤 214 から剥離又は分離してしまう可能性が低減されている。図 5 に示した接続部 502、504 の不均一な厚さも、接続部 502、504 の固定剤 214 への接着性を高めるものであることは言うまでもない。

【0019】

図 7 においては、電子デバイス 208 は発光ダイオード (LED) であり、電気接続部 702、704、706 のうちの 1 つには、LED が放射した光を反射させる為のリフレクタカップを構成する陥没部 708 が作られている。

【0020】

薄型パッケージ電子デバイスの他の実施例においては、電気接続部の外形は他の形状をしていても良い。

【0021】

ここで図 2A ~ 図 2D に戻るが、電気接続部 202 ~ 206 は、交互に電気接続機能又はヒートシンク機能を提供するものであっても良い。電子デバイス 208 を接続部のうちの 1 つ 204 へと搭載する場合、デバイス 208 をはんだ、共晶又は導電性接着剤 218 を用いて実装することが出来る。或いは、電子デバイス 208 ははんだ、共晶、導電性接着剤又は非導電性接着剤を用いて基板 200 へと直接的に実装することも出来る。

【0022】

電子デバイス 208 は、1 つ以上のいずれの半導体デバイスの形態をしていても良く、その中には LED、レーザーダイオード、フォトダイオード、マイクロプロセッサ、抵抗器、キャパシタ、又はインダクタが含まれる。デバイス 208 が LED、レーザーダイオード又はフォトダイオードであった場合、固定剤 214 は好適な光学特性 (透光性又は透明性) を持っていなければならない。いずれの場合においても、固定剤 214 は例えばその温度特性、絶縁性及び / 又は構造特性 (例えば強度又は剛性) 等に基づいて選択することが出来る。

【0023】

一例として、図 2D に示した電子デバイス 208 は LED ダイである。図 8 は、フリップチップ 800 を一对の電気接続部 802、804 へと搭載したものを示している。フリップチップはその電気接続部 802、804 への接続を、ボンディングワイヤを要せずに実施出来ることから有用である。はんだバンプ、めっきバンプ、金スタンプ・バンプ (金バンプ)、導電性接着剤バンプ、又は他のバンプ 806、808 を単にリフローするだけでフリップチップ 800 を接続部 802、804 へと結合することが出来るのである。デバイス 208 とは対照的に、デバイス 800 は固定剤 214 の厚さ削減を実現することが出来る (ワイヤボンド 210、212 の封止が不要となる為等)。

【0024】

図 9 及び図 10 に示したデバイス 900 及び 1000 は、図 2D 及び図 7 に示したデバイス 216、700 を単一ワイヤボンド 212 としたものを示すものであり、一方で図 11 のデバイス 1100 はワイヤボンド 210 の配置を変えたものを示している。パッケージングするデバイスの種類、そしてそのアプリケーションに応じ、デバイスに設ける電気接続部はより多くても少なくても良く、ワイヤボンドの数及び配置も様々に変化させるこ

とが出来る。

【 0 0 2 5 】

留意すべきは、上述した薄型パッケージ電子デバイスがパッケージ基板 1 2 0 2、基板接続部 1 2 0 8、1 2 1 0、又はデバイスからパッケージへの接続部間接続（パイア）1 2 1 8、1 2 2 0（図 1 2 のパッケージ 1 2 0 0 に示したようなもの）を含んでいないという点である。代わりに電子デバイス 2 0 8 は、介在の役を担う基板 1 2 0 2 が無い状態でパッケージ接続部 2 0 2 ~ 2 0 6 へと接続されているのである。

【 0 0 2 6 】

上述したパッケージ基板 1 2 0 2 を含まない電子デバイスとした結果、これらを他のパッケージングされた電子デバイスよりも薄く作ることが出来る。例えば、電子デバイス 2 0 8 が L E D ダイである場合、0 . 3 m m 未満のパッケージ厚に到達することが出来る。更なる利点としては熱経路の短縮が挙げることが出来るが、これは電子デバイス 2 0 8 からの、より効率的な伝熱を可能とするものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】電子デバイスをパッケージングする為の方法の一例を説明したフローチャートである。

【図 2 A】図 1 の方法の一応用例を示す図である。

【図 2 B】図 1 の方法の一応用例を示す図である。

【図 2 C】図 1 の方法の一応用例を示す図である。

【図 2 D】図 1 の方法の一応用例を示す図である。

【図 3】図 2 D に示したパッケージングされたデバイスの変更形態を描いたものであり、除去された基板の一部がパッケージに付着した状態で残されている。

【図 4】図 2 D に示したパッケージングされたデバイスの更なる変更形態を描いたものであり、電子デバイスを 1 つ以上の電気接続部へと固定する固定剤の、最初に電気接続部をその上に形成した基板に沿った一部分が除去されている。

【図 5】補強リブが形成された電気接続部を持つ、パッケージングされた電子デバイスを描いた図である。

【図 6】スロットが形成された形状の電気接続部を持つ、パッケージングされた電子デバイスを描いた図である。

【図 7】リフレクタカップが形成された電気接続部を持つ、パッケージングされた電子デバイスを描いた図である。

【図 8】パッケージングされたフリップチップを描いた図である。

【図 9】図 2 D 及び図 7 に示したデバイスの他の態様を描いた図である。

【図 1 0】図 2 D 及び図 7 に示したデバイスの他の態様を描いた図である。

【図 1 1】図 2 D に示したデバイスの別のワイヤボンド配置を描いた図である。

【図 1 2】パッケージ基板を有する、パッケージングされたデバイスを描いた図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

2 0 0、1 2 0 2 : 基板

2 0 2、2 0 4、2 0 6、5 0 2、5 0 4、6 0 2、6 0 4、7 0 2、7 0 4、7 0 6、8 0 2、8 0 4、1 2 0 4、1 2 0 6、1 2 0 8、1 2 1 0 : 電気接続部

2 0 8 : 電子デバイス

2 1 4 : 固定剤

7 0 8 : リフレクタカップ

1 2 1 2 : L E D

1 2 1 8、1 2 2 0 : パイア

1 2 2 2 : 透明封止剤

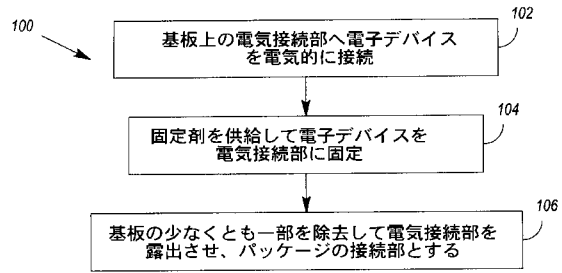
10

20

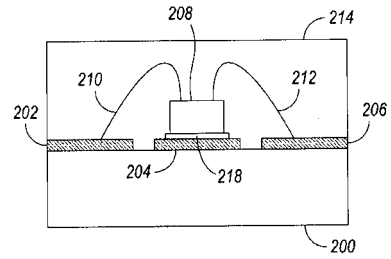
30

40

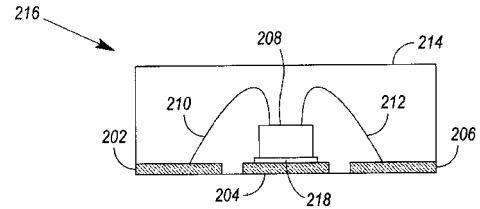
【図 1】



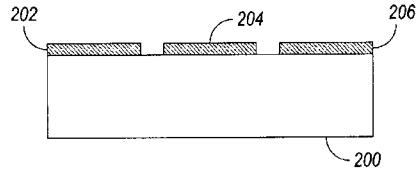
【図 2 C】



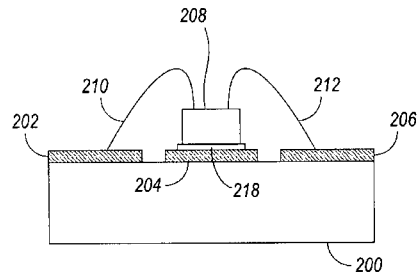
【図 2 D】



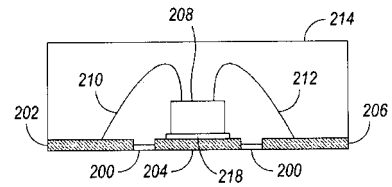
【図 2 A】



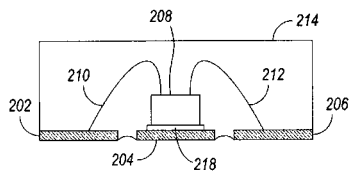
【図 2 B】



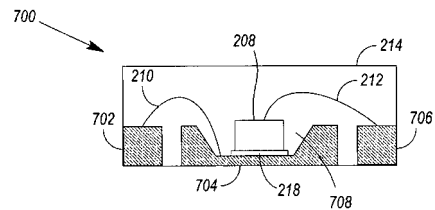
【図 3】



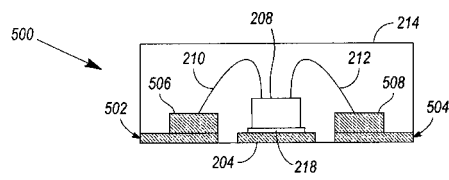
【図 4】



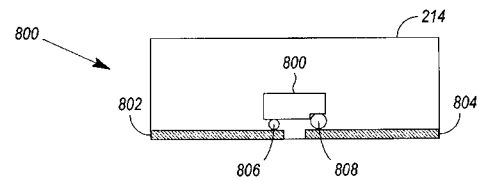
【図 7】



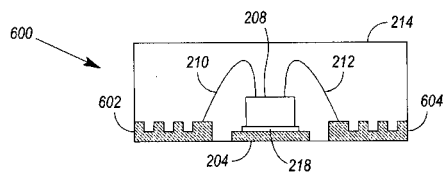
【図 5】



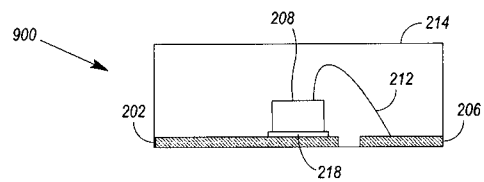
【図 8】



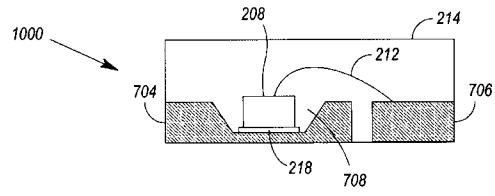
【図 6】



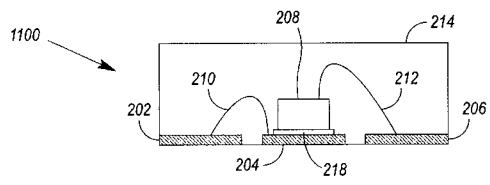
【図 9】



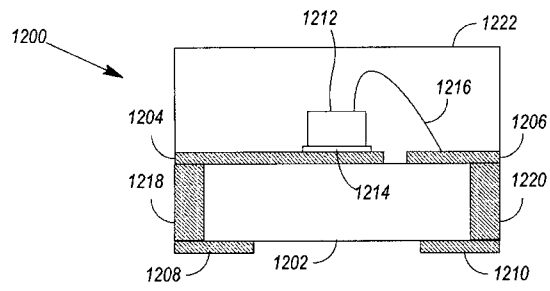
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100120260

弁理士 飯田 雅昭

(72)発明者 キー イーン ウン

マレーシア ペナン プライ 1 3 6 0 0 タマン・インドゥラワシ ハラマン・キキ 6

(72)発明者 フイ ペン コエイ

マレーシア ペナン 1 1 7 0 0 ロロン・ペカカ・サトゥ 3 1 D - 0 4 - 0 3 A

(72)発明者 ユー チョン クァン

マレーシア ペナン 1 1 7 0 0 ジャラン・スンガイ・ドゥア デサ・ユニヴェルシティ 8 -
5 - 4

F ターム(参考) 5F041 AA47 CA12 DA04 DA07 DA09 DA19 DA20 DA36