(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3572997号
(P3572997)
(45)発行日　平成16年10月6日(2004.10.6)　(24)登録日　平成16年7月9日(2004.7.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
H01L 35/08	H01L 35/08	
H01L 35/32	H01L 35/32	A
H01L 35/34	H01L 35/34	

請求項の数 3　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平11-157169
(22)出願日　平成11年6月3日(1999.6.3)
(65)公開番号　特開2000-349350(P2000-349350A)
(43)公開日　平成12年12月15日(2000.12.15)
審査請求日　平成13年3月26日(2001.3.26)

(73)特許権者　000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町１０番１号
(74)代理人　100090158
弁理士　藤巻　正憲
(72)発明者　尾上　勝彦
静岡県浜松市中沢町１０番１号　ヤマハ株式会社内
(72)発明者　星　俊治
静岡県浜松市中沢町１０番１号　ヤマハ株式会社内

審査官　小野田　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】熱電モジュールの製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
熱電材料により形成された基材の両面に金属膜を形成する工程と、急冷法により製造され電極と前記基材とを接続するシート状の接合部材を前記金属膜の表面に接着する工程と、前記基材を複数に分割して熱電素子を得る工程とを有することを特徴とする熱電モジュールの製造方法。
【請求項２】
前記接合部材ははんだ部材であり、前記接合部材を前記金属膜の表面に接着する工程は、前記はんだ部材をはんだ用フラックスを含有する接着剤により前記金属膜の表面に接着する工程であることを特徴とする請求項１に記載の熱電モジュールの製造方法。
【請求項３】
前記基材の両面に金属膜を形成する工程と、前記接合部材を前記金属膜の表面に接着する工程との間に、前記金属膜の上にＡｕ層、Ｓｎ層又ははんだ層を形成する工程を有する工程を有することを特徴とする請求項１又は２に記載の熱電モジュールの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、熱電モジュールの製造方法に関し、特に、コストが低く、信頼性が高い熱電モジュールの製造方法に関する。
【０００２】

【従来の技術】
従来、熱電モジュールの製造方法としては、はんだめっき法又はクリームはんだ法等が知られている。図３（ａ）ははんだめっき法を示す模式図であり、（ｂ）はクリームはんだ法を示す模式図である。
【０００３】
はんだめっき法では、図３（ａ）に示すように、熱電素子１００にはＣｕ電極１０２との接合面に金属層１０１が形成されている。この金属層１０１にははんだめっき層１０４が形成されている。この熱電素子１００と基板１０３の上に形成されたＣｕ電極１０２との間にフラックス１０５を配置して、熱電素子１００とＣｕ電極１０２とを接合している。このはんだめっき法は、はんだの量の制御が容易であると共に、はんだ内に気泡が残りにくいという特徴がある。
【０００４】
一方、クリームはんだ法では、図３（ｂ）に示すように、金属層１０１が形成された熱電素子１００と基板１０３上に形成されたＣｕ電極１０２との間にクリームはんだ１０６を配置して、熱電素子１００とＣｕ電極１０２とを接合している。このクリームはんだ法はコストが安いという特徴を有している。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、はんだめっき法では、はんだめっき層１０４を形成する必要があり、このため、めっき工程に時間がかかり、また、めっき廃液処理にコストがかかるという問題点がある。
【０００６】
一方、クリームはんだ法は、はんだ量の制御が困難であり、はんだ内に気泡が残留し易いという問題点がある。
【０００７】
本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、コストが低く、接合部材の量の制御が容易である熱電モジュールの製造方法を提供することを目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
本発明に係る熱電モジュールの製造方法は、熱電材料により形成された基材の両面に金属膜を形成する工程と、急冷法により製造され電極と前記基材とを接続するシート状の接合部材を前記金属膜の表面に接着する工程と、前記基材を複数に分割して熱電素子を得る工程とを有することを特徴とする。
【０００９】
本発明においては、前記接合部材ははんだ部材であり、前記接合部材を前記金属膜の表面に接着する工程は、前記はんだ部材をはんだ用フラックスを含有する接着剤により前記金属膜の表面に接着する工程であることが好ましい。
【００１０】
また、本発明においては、前記基材の両面に金属膜を形成する工程と、前記接合部材を前記金属膜の表面に接着する工程との間に、前記金属膜の上にＡｕ層、Ｓｎ層又ははんだ層を形成する工程を有する工程を有することが好ましい。
【００１１】
本発明においては、熱電材料により形成された基材の両面に金属膜を形成し、基板等に形成された電極と前記基材とを接続するための接合部材を金属膜の表面に接着し、その後、前記基材を複数に分割して熱電素子を得ることにより、熱電モジュールの製造に際して接合部材の量の制御が容易になるため、コストを削減することができる。接合部材としてはんだ部材を使用した場合には、はんだ量の制御が容易になると共に、はんだ内に気泡ができにくくなる。また、金属膜の上にＡｕ層、Ｓｎ層又ははんだ層を形成することによりはんだ付け性を向上させることができる。
【００１２】

【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施例に係る熱電モジュールの製造方法について添付の図面を参照して詳細に説明する。図１（ａ）乃至（ｆ）は本発明の実施例に係る熱電モジュールの製造方法を工程順に示す模式図である。図２は図１（ｆ）の拡大図である。本実施例においては、図１（ａ）に示すように、先ず、所定の化学組成を有する熱電材料を使用してホットプレス又は熱電材料を溶融して形成する溶製法により熱電バルク材１を形成する。
【００１３】
次いで、図１（ｂ）に示すように、熱電バルク材１をワイヤーソウ又は内周刃によりスライス切断して基材２を形成する。
【００１４】
次いで、図１（ｃ）に示すように、基材２の両面に例えば、Ｎｉからなる金属膜３を例えば、電解めっき法により形成する。
【００１５】
次いで、図１（ｄ）に示すように、各金属膜３の上に接着剤４を介してはんだシート（はんだ部材）５を両面側から加圧して接着する。これにより、ウエハ６を得る。
【００１６】
次いで、図１（ｅ）に示すように、ウエハ６を例えば、ダイシングにより、一面の各辺の長さが０．６５ｍｍで高さが１．００ｍｍの大きさに切断する。これにより熱電素子７を得る。
【００１７】
次いで、図１（ｆ）及び図２に示すように、例えば、１０ｍｍ角の基板１０に電極９を形成し、この電極９と熱電素子７との間にフラックス８を配置して、リフロー炉又は両面ホットプレスを使用してはんだ付けをする。これらの工程により、熱電モジュールを作製することができる。
【００１８】
本実施例においては、熱電材料により形成された基材２の両面に金属膜３を形成し、基板に形成された電極９に接続されるはんだシート５を金属膜３の表面に接着し、更に、基材２を複数に分割し熱電素子７を形成することにより、熱電モジュールの製造に際してはんだシート５の制御が容易になるため、はんだ量の制御が容易になり、コストを削減することができると共に、はんだ内に気泡ができにくくなる。
【００１９】
また、本実施例においては、金属膜３をＮｉで形成したが、特にこれに限定されるものではなく、Ｎｉ－Ｐ、Ｎｉ－Ｂ又はＡｌとしてもよい。また、この金属膜３の形成方法は、無電解めっき法、スパッタ法又は蒸着により形成することができる。更に、はんだ付け性を向上させるため、金属膜３の上にＡｕ層、Ｓｎ層又ははんだ層を形成することが好ましい。
【００２０】
更に、本実施例においては、はんだシート５は、例えば、Ｓｎ－Ｐｂ、Ｓｎ－Ｓｂ、Ｐｂ－Ｓｂ又はＳｎ－Ａｇ等を含有するものである。また、このはんだシート５の膜厚は１０乃至３０μｍであることが好ましい。
【００２１】
このはんだシート５の製造方法としては、圧延法が一般的である。しかし、表面の汚れを防止するため、本実施例においては、はんだシート５を急冷法により製造することが望ましい。この急冷法はアモルファス薄帯を作製する単ロール法等を使用して作製する方法である。この急冷法によれば、はんだシート５表面の汚れ又は酸化物等が少ないため、圧延法により作製されたはんだシート５よりもはんだ付け性が良く、この方法には特に最適である。なお、急冷法には単ロール法の他に双ロール法等がある。
【００２２】
更に、接着剤４としては、はんだシート５がはんだであるときには、ロジン等を含むフラックスを主成分とするものであることが好ましい。即ち、はんだ用フラックスを含有する

接着剤４を使用することが好ましい。更にまた、接着剤４はシート状とすることが望ましい。このことにより、接着剤４はフラックスの役目も果たす。

【００２３】

なお、ウエハ６の切断はダイシングに限定されるものではなく、マルチワイヤーソウ又はレーザ等により切断することもできる。

【００２４】

更にまた、本実施例においては、熱電素子７と電極９との間にフラックス８を配置してはんだ付けをしているが、フラックス８に限定されるものではなく、フラックスを含むクリームはんだとしてもよい。

【００２５】

【実施例】

以下、本発明の実施例方法により製造された熱電モジュールについて、その特性を比較例と比較して具体的に説明する。

【００２６】

熱電モジュールをめっきはんだ法、クリームはんだ法及び本発明の方法により製造した。製造した熱電モジュールの製造コスト、はんだの空隙の有無及びはんだ量の制御性について評価した。評価は、製造コストについては、クリームはんだ法を１００として評価し、極めて良好なものを◎、良好なものを○、不良なものを×とした。はんだの空隙の有無については、空隙が無いものをなしとし、空隙があったものを有りとした。はんだの制御性については、良好なものを○とし、不良なものを×とした。これらの結果を表１に示す。なお、表１中、製造コストの欄の（）内の数値はクリームはんだ法を１００としたときの製造コストを示す。

【００２７】

【表１】

	製造方法	クリームはんだ法	めっきはんだ法	本発明
評価	製造コスト	◎(100)	×(130)	○(105)
	はんだの空隙の有無	有り	なし	なし
	はんだ量の制御性	×	○	○

【００２８】

上記表１に示すように、本発明の製造方法が総合的最も優れていた。一方、クリームはんだ法ははんだの空隙が有った。めっきはんだ法は製造コストが高かった。

【００２９】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明においては、熱電材料により形成された基材の両面に金属膜を形成し、基板に形成された電極と基材とを接続するための接合部材を金属膜の表面に接着し、その後、基材を複数に分割して熱電素子を得ることにより、熱電モジュールの製造に際して接合部材の量の制御が容易になるため、コストを削減することができる。また、接合部材としてはんだ部材を使用した場合には、はんだ量の制御が容易になると共に、はんだ内に気泡ができにくくなる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（ａ）乃至（ｆ）は本発明の実施例に係る熱電モジュールの製造方法を工程順に示す模式図である。

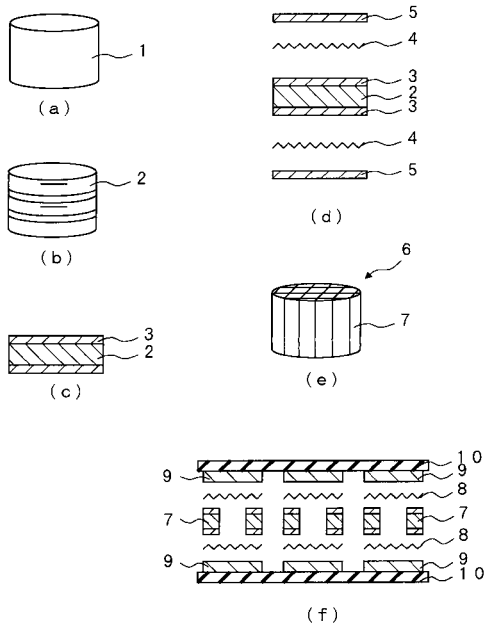
【図２】図１（ｆ）の拡大図である。

【図３】（ａ）ははんだめっき法を示す模式図であり、（ｂ）はクリームはんだ法を示す模式図である。

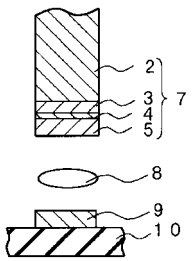
【符号の説明】

１；熱電バルク材、　２；基材、　３；金属膜、　４；接着剤、　５；はんだシート、６；ウエハ、　７、１００；熱電素子、　８、１０５；フラックス、　９；電極、　１０、１０３；基板、　１０１；金属層、　１０２；Ｃｕ電極、　１０４；はんだめっき、１０６；クリームはんだ

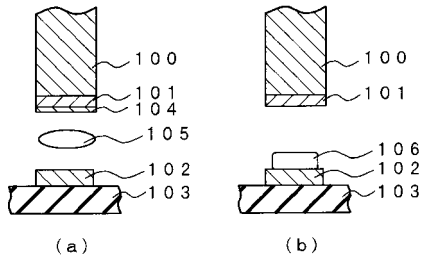
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－０４６２４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２３４１４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１２０６５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２９３９０６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 35/08
H01L 35/32
H01L 35/34