

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-510631
(P2025-510631A)

(43)公表日 令和7年4月15日(2025.4.15)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/52 (2006.01)	H 0 1 L 21/52	C 5 E 3 1 9
H 0 5 K 3/32 (2006.01)	H 0 1 L 21/52	F 5 F 0 4 7
	H 0 5 K 3/32	C

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全20頁)

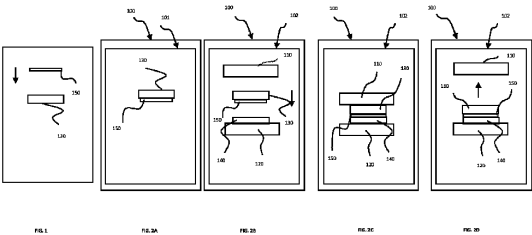
(21)出願番号	特願2024-554909(P2024-554909)	(71)出願人	520483903 ボシュマン テクノロジーズ ビー. ブイ. BOSCHMAN TECHNOLOG IES B. V. オランダ王国, 6 9 2 1 イーエックス ダイフェン, ステンオーグラーフ 3
(86)(22)出願日	令和5年3月23日(2023.3.23)		
(85)翻訳文提出日	令和6年11月1日(2024.11.1)		
(86)国際出願番号	PCT/NL2023/050149		
(87)国際公開番号	WO2023/182885		
(87)国際公開日	令和5年9月28日(2023.9.28)		
(31)優先権主張番号	2031383	(74)代理人	100107456 弁理士 池田 成人
(32)優先日	令和4年3月23日(2022.3.23)	(74)代理人	100162352 弁理士 酒巻 順一郎
(33)優先権主張国・地域又は機関	オランダ(NL)	(74)代理人	100123995 弁理士 野田 雅一
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW), EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES, FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV 最終頁に続く	(72)発明者	ボシュマン, フランシスカス ヘラルド ウス ヨハネス オランダ王国, 6 9 2 1 イーエックス 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加圧焼結方法および対応する加圧焼結装置

(57)【要約】

加圧焼結時間間隔中に焼結圧力および焼結温度で加圧焼結することによって、焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための加圧焼結方法および装置が提供される。加圧焼結装置は、第1の工具部と、基板を保持するように構成された第2の工具部と、を備え、第1の工具部および第2の工具部は、第1の工具部と第2の工具部との間に部品および基板を受容するための開放構成と、部品と基板との間で焼結材料が部品と基板に接触する状態で、第1の工具部と第2の工具部との間で第1の工具部と第2の工具部に接触する前記部品および前記基板を保持して、部品、焼結材料、および基板に焼結圧力を加えるための閉鎖構成との間で、互いに対して移動可能に配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加圧焼結によって焼結材料（１５０）を介して部品（１３０）を基板（１４０）に取り付けるための加圧焼結方法であって、加圧焼結が、前記焼結材料の加圧焼結時間間隔中に焼結圧力および焼結温度で行われて、加圧焼結後に前記基板と前記部品との間に焼結接合を提供し、前記方法が、

第１の工具部（１１０）と、前記基板（１４０）を保持するように構成された第２の工具部（１２０）と、を備える加圧焼結装置を提供するステップであって、前記第１の工具部（１１０）および前記第２の工具部（１２０）が、前記第１の工具部と前記第２の工具部との間に前記部品（１３０）および前記基板（１４０）を受容するための開放構成と、前記部品と前記基板との間で前記焼結材料（１５０）が前記部品と前記基板に接触する状態で、前記第１の工具部と前記第２の工具部との間で前記第１の工具部と前記第２の工具部に接触する前記部品および前記基板を保持して、前記部品、前記焼結材料、および前記基板に前記焼結圧力を加え、かつ前記加圧焼結時間間隔中に前記焼結温度で前記部品、前記焼結材料、および前記基板を加熱する閉鎖構成との間で、互いに対して移動可能に構成されかつ配置されている、提供するステップと、

10

前記第１の工具部（１１０）および前記第２の工具部（１２０）を前記焼結温度まで加熱するステップと、前記焼結温度まで加熱された前記第２の工具部上に前記基板を提供するステップであって、前記基板には焼結材料が塗布されていない、提供するステップ、ならびに前記第１および第２の工具部の前記開放構成において、前記第２の工具部上で前記基板（１４０）を前記焼結温度まで加熱するステップと、

20

前記第１の工具部、および前記基板を前記第２の工具部上に有する前記第２の工具部を前記焼結温度に維持するステップと、

前記焼結材料を前記部品上に塗布するステップと、

前記焼結材料が前記部品上に塗布された状態の前記部品を、前記焼結温度よりも低い部品予熱温度まで予熱するステップと、

続いて、前記第１および第２の工具部の前記開放構成において、前記第１の工具部と前記第２の工具部上に保持された前記基板との間に、前記焼結材料が前記部品上に塗布された状態でありかつ前記部品予熱温度まで予熱された前記部品を提供するステップであって、前記部品上に塗布された前記焼結材料が、前記基板に向かって面する、提供するステップと、

30

続いて、前記第１および第２の工具部を前記閉鎖構成にして、前記部品と前記基板との間で前記焼結材料（１５０）が前記部品と前記基板に接触する状態で、前記第１の工具部と前記第２の工具部との間で前記第１の工具部と前記第２の工具部に接触する前記部品および前記基板を保持して、前記部品、前記焼結材料、および前記基板に前記焼結圧力を加え、かつ前記加圧焼結時間間隔中に前記焼結温度で前記部品、前記焼結材料、および前記基板を加熱するステップと、

続いて、前記第１および第２の工具部を前記開放構成にするステップ、ならびに前記取り付けられた部品を有する前記基板を前記第２の工具部から取り外すステップと、

を含む、加圧焼結方法。

40

【請求項 2】

前記焼結材料（１５０）が前記部品（１３０）上に塗布された状態の前記部品（１３０）が、前記第１の工具部および前記第２の工具部の前記開放構成において、前記第１の工具部（１１０）と前記第２の工具部（１２０）上に保持された前記基板（１４０）との間の、前記第１の工具部（１１０）、および前記第２の工具部（１２０）上に保持された前記基板（１４０）から距離を置いて熱的に接触しない場所に、提供されかつ保持される、請求項 1 に記載の加圧焼結方法。

【請求項 3】

前記第１の工具部（１１０）が、前記第２の工具部（１２０）の上方に配置され、前記第１の工具部と前記第２の工具部とが、互いに対して垂直方向に移動可能である、請求項

50

1 または 2 に記載の加圧焼結方法。

【請求項 4】

前記第 1 の工具部 (110) が、移動可能である、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の加圧焼結方法。

【請求項 5】

前記第 2 の工具部 (120) が、移動可能ではない、請求項 4 に記載の加圧焼結方法。

【請求項 6】

前記焼結材料を前記部品 (130) 上に有する前記部品 (130) が、前記焼結材料を露出させたままにするキャリア (160) 上に提供され、前記焼結材料が前記部品上に塗布された状態の前記部品を保持する前記キャリアが、前記キャリアを操作することによって前記第 1 の工具部 (110) と前記第 2 の工具部 (120) との間に提供される、請求項 1～5 のいずれか一項に記載の加圧焼結方法。

10

【請求項 7】

前記キャリア (160) が、前記閉鎖構成において、前記第 1 の工具部 (110) に接触させるための部前記部品の部品側面を露出させたままにする、請求項 6 に記載の加圧焼結方法。

【請求項 8】

前記部品が、重力および／または前記キャリア上の摩擦によって保持される、請求項 1～7 に記載の加圧焼結方法。

【請求項 9】

前記キャリアが、前記第 1 および第 2 の工具部の前記閉鎖構成において前記部品と接触しないように移動させられる、請求項 6～8 のいずれか一項に記載の加圧焼結方法。

20

【請求項 10】

前記第 1 の工具部および前記第 2 の工具部を前記閉鎖構成に設けるとときに、前記キャリアが、前記キャリアによって保持された前記部品よりもさらに、任意選択的に前記垂直方向下方に移動させられる、請求項 9 に記載の加圧焼結方法。

【請求項 11】

前記部品が、前記第 1 の工具部と前記第 2 の工具部との間に提供されたときに上側面および下側面を提示し、前記下側面が、前記下側面に塗布された前記焼結材料を有し、前記上側面が、前記閉鎖構成において前記第 1 の工具部と接触する、請求項 1～10 のいずれか一項に記載の加圧焼結方法。

30

【請求項 12】

少なくとも 2 つの部品 (130) が、加圧焼結によって焼結材料 (150) を介して基板 (140) に取り付けられる、請求項 1～11 のいずれか一項に記載の加圧焼結方法。

【請求項 13】

加圧焼結によって焼結材料 (150) を介して部品 (130) を基板 (140) に取り付けるための加圧焼結装置 (100) であって、前記加圧焼結が、前記焼結材料の加圧焼結時間間隔中に焼結圧力および焼結温度で行われて、前記加圧焼結後に前記基板と前記部品との間に焼結接合を提供し、

前記加圧焼結装置が、第 1 の工具部 (110) と、前記基板 (140) を保持するように構成された第 2 の工具部 (120) と、を備え、前記第 1 の工具部 (110) および前記第 2 の工具部 (120) が、前記第 1 の工具部と前記第 2 の工具部との間に前記部品 (130) および前記基板 (140) を受容するための開放構成と、前記部品 (130) と前記基板 (140) との間で前記焼結材料 (150) が前記部品 (130) と前記基板 (140) に接触する状態で、前記第 1 の工具部と前記第 2 の工具部との間で前記第 1 の工具部と前記第 2 の工具部に接触する前記部品および前記基板を保持して、前記部品 (130)、前記焼結材料 (150)、および前記基板 (140) に前記焼結圧力を加え、かつ前記加圧焼結時間間隔中に前記焼結温度で前記部品、前記焼結材料、および前記基板を加熱する閉鎖構成との間で、互いに対して移動可能に構成されかつ配置されており、

40

前記開放構成において、前記装置が、前記焼結材料が前記部品上に塗布され前記基板に

50

向けられかつ部品予熱温度まで予熱された状態で、前記第１の工具部と前記第２の工具部上に保持された前記基板との間の、前記第１の工具部、および前記第２の工具部上に保持された前記基板から距離を置いて熱的に接触しない場所に、前記部品を保持するように構成されており、

前記装置が、前記第１の工具部、前記第２の工具部に関連して請求項１～１２のいずれか一項に記載の方法の少なくとも一部を実行し、かつ前記第１の工具部と前記第２の工具部との間に前記部品を受容し保持するように構成されている、

加圧焼結装置（１００）。

【請求項１４】

前記装置が、前記焼結材料が前記部品上に塗布された状態の前記部品を前記部品予熱温度まで予熱するように構成されている、請求項１３に記載の加圧焼結装置（１００）。 10

【請求項１５】

前記加圧焼結装置（１００）が、予熱ステーション（１０１）と、前記第１および第２の工具部（１１０、１２０）を備える焼結ステーション（１０２）と、を備え、前記予熱ステーション（１０１）が、前記焼結材料（１５０）を有する前記部品（１３０）を前記部品予熱温度まで予熱するように構成されており、前記加圧焼結装置が、前記部品予熱温度まで予熱された前記焼結材料（１５０）を有する前記部品（１３０）を、前記予熱ステーション（１０１）から前記焼結ステーション（１０２）に、前記開放構成における前記第１の工具部（１１０）と前記第２の工具部（１２０）との間に受容するように構成されている、請求項１４に記載の加圧焼結装置（１００）。 20

【請求項１６】

前記焼結ステーション（１０２）が、前記基板を前記第２の工具部（１２０）上に保持し、かつ前記基板（１４０）を前記第２の工具部（１２０）上で前記焼結温度まで加熱するように構成されている、請求項１５に記載の加圧焼結装置（１００）。

【請求項１７】

前記部品が、キャリア（１６０）上に保持され、前記装置（１００）が、前記キャリア（１６０）を前記予熱ステーション（１０１）から前記焼結ステーション（１０２）に移送するように構成されている、請求項１５または１６に記載の加圧焼結装置（１００）。

【請求項１８】

前記第１の工具部（１１０）が、前記キャリア（１６０）を保持するように構成されている、請求項１７に記載の加圧焼結装置（１００）。 30

【請求項１９】

前記加圧焼結装置が、加圧焼結によって焼結材料（１５０）を介して少なくとも２つの部品（１３０）を基板（１４０）に取り付けるように構成されている、請求項１３～１８のいずれか一項に記載の加圧焼結装置（１００）。

【請求項２０】

請求項１３～１９のいずれか一項に記載の装置（１００）または請求項１～１２のいずれか一項に記載の方法で使用するための少なくとも１つの部品を保持するためのキャリア（１６０）。 40

【請求項２１】

前記キャリアが、断熱材を含む、請求項２０に記載のキャリア。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

【０００１】本発明は、加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための加圧焼結方法に関する。本発明はさらに、加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための加圧焼結装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

【０００２】焼結プロセスは、パワーＩＣのような半導体デバイスなどの部品と基板との間 50

に良好な接合を作り出すことによってデバイスを作製するために使用される。既知の焼結方法および装置では、焼結されるデバイスは、デバイスの基板上に、部品と基板との間の焼結材料とともに位置決めされる。部品を有する基板は、実際の焼結プロセスの前に、例えば約130～150℃で予熱され得る。続いて、デバイス、焼結材料、および基板が焼結工具内で例えば約230～300℃の焼結温度まで加熱されている間に、関連付けされた部品および焼結材料上に圧力が加えられ、焼結プロセスを完了する。

【0003】

【0003】従来のシステムでは、例えばペースト状の形態を有する焼結材料は、プロセス中の1つのステップにおいて基板またはキャリア上のすべてのデバイスに配設される。何らかの欠陥がある場合、プロセスは中断されるべきであり、基板またはキャリアは完全に洗浄される必要がある。焼結材料は、基板と部品との間に介在するため、予熱中に、焼結材料の乾燥時間が発生し、プロセス中の時間が浪費され得る。さらに、部品を有する基板の予熱温度から焼結温度までの加熱は、その上、時間のかかるプロセスをもたらし得る。

10

【0004】

【0004】加えて、部品を有する基板の焼結工具への移送は、部品のいかなる変位も防止するために、ゆっくりと慎重に行われなければならない。上記のように、焼結プロセスおよび焼結プロセスのシステムでは、焼結材料の加熱により、焼結（ペースト）材料の不均一な効果および部品自体の品質問題が発生する可能性がある。基板と部品との間の焼結接合の品質は、焼結プロセス中の焼結時間および圧力（プロファイル）と組み合わせた実際の温度プロファイルに非常に大きく依存する。これは、焼結接合品質が非常に重要である部品にとって特に重要になり得る。既知のプロセスおよびシステムには、欠点および不利な点が存在する。

20

【発明の概要】

【0005】

【0005】本発明の目的は、部品を処理するための時間サイクルを低減することである。

【0006】

【0006】本発明の別のまたは代替の目的は、各部品上の焼結材料のための迅速かつ均一な乾燥プロセスを提供することができる加圧焼結装置を提供することである。

【0007】

【0007】本発明のさらに別のまたは代替の目的は、部品を有する基板またはキャリアを焼結工具に送る間基板またはキャリア上の部品のいかなる変位も防止する、加圧焼結装置を提供することである。

30

【0008】

【0008】本発明のさらに別のまたは代替の目的は、部品の各々に明確に規定された圧力を提供することができる加圧焼結装置を提供することである。

【0009】

【0009】一態様では、本発明は、加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための加圧焼結方法であって、加圧焼結が、焼結材料の加圧焼結時間間隔中に焼結圧力および焼結温度で行われて、加圧焼結後に基板と部品との間に焼結接合を提供し、方法が、

40

第1の工具部と、基板を保持するように構成された第2の工具部と、を備える加圧焼結装置を提供することであって、第1の工具部および第2の工具部が、第1の工具部と第2の工具部との間に部品および基板を受容するための開放構成と、部品と基板との間で焼結材料が部品と基板に接触する状態で、第1の工具部と第2の工具部との間で第1の工具部と第2の工具部に接触する部品および基板を保持して、部品、焼結材料、および基板に焼結圧力を加え、かつ加圧焼結時間間隔中に焼結温度で部品、焼結材料、および基板を加熱する閉鎖構成との間で、互いに対して移動可能に構成されかつ配置されている、提供することと、

第1の工具部および第2の工具部を焼結温度まで加熱することと、

焼結温度まで加熱された第2の工具部上に基板を提供することであって、基板には焼結

50

材料が塗布されていない、提供すること、ならびに第 1 および第 2 の工具部の開放構成において、第 2 の工具部上で基板を焼結温度まで加熱することと、

第 1 の工具部、および基板を第 2 の工具部上に有する第 2 の工具部を焼結温度に維持することと、

焼結材料を部品上に塗布することと、

焼結材料が部品上に塗布された状態の部品を、焼結温度よりも低い部品予熱温度まで予熱することと、

続いて、第 1 および第 2 の工具部の開放構成において、第 1 の工具部と第 2 の工具部上に保持された基板との間に、焼結材料が部品上に塗布された状態でありかつ部品予熱温度まで予熱された部品を提供することであって、部品上に塗布された焼結材料が、基板に向かって面する、提供することと、

10

続いて、第 1 および第 2 の工具部を閉鎖構成にして、部品と基板との間で焼結材料が部品と基板に接触する状態で、第 1 の工具部と第 2 の工具部との間で第 1 の工具部と第 2 の工具部に接触する部品および基板を保持して、部品、焼結材料、および基板に焼結圧力を加え、かつ加圧焼結時間間隔中に焼結温度で部品、焼結材料、および基板を加熱することと、

続いて、第 1 および第 2 の工具部を開放構成にすること、ならびに取り付けられた部品を有する基板を第 2 の工具部から取り外すことと、

を含む、加圧焼結方法を提供する。

20

【0010】

【0010】一実施形態によれば、焼結材料が部品上に塗布された状態の部品は、第 1 の工具部および第 2 の工具部の開放構成において、第 1 の工具部と第 2 の工具部上に保持された基板との間の、第 1 の工具部、および第 2 の工具部上に保持された基板から距離を置いて熱的に接触しない場所に、提供されかつ保持される。

【0011】

【0011】一実施形態によれば、第 1 の工具部は、第 2 の工具部の上方に配置され、第 1 の工具部と第 2 の工具部とは、互いに対して垂直方向に移動可能である。

【0012】

【0012】一実施形態によれば、第 1 の工具部は、移動可能である。

【0013】

【0013】一実施形態によれば、第 2 の工具部は、移動可能ではない。

30

【0014】

【0014】一実施形態によれば、焼結材料を部品上に有する部品は、焼結材料を露出させたままにするキャリア上に提供され、焼結材料が部品上に塗布された状態の部品を保持するキャリアは、キャリアを操作することによって第 1 の工具部と第 2 の工具部との間に提供される。

【0015】

【0015】一実施形態によれば、キャリアは、閉鎖構成において、第 1 の工具部に接触させるための部品の部品側面を露出させたままにする。

【0016】

【0016】一実施形態によれば、部品は、重力および／またはキャリア上の摩擦によって保持される。

40

【0017】

【0017】一実施形態によれば、キャリアは、第 1 および第 2 の工具部の閉鎖構成において部品と接触しないように移動させられる。

【0018】

【0018】一実施形態によれば、第 1 の工具部および第 2 の工具部を閉鎖構成に設けるときに、キャリアは、キャリアによって保持された部品よりもさらに、任意選択的に垂直方向下方に移動させられる。

【0019】

50

【0019】一実施形態によれば、部品は、第1の工具部と第2の工具部との間に提供されたときに上側面および下側面を提示し、下側面は、下側面に塗布された焼結材料を有し、上側面は、閉鎖構成において第1の工具部と接触する。

【0020】

【0020】別の実施形態によれば、少なくとも2つの部品が、加圧焼結によって焼結材料を介して基板に取り付けられる。

【0021】

【0021】別の態様では、本発明は、加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための加圧焼結装置であって、加圧焼結が、焼結材料の加圧焼結時間間隔中に焼結圧力および焼結温度で行われて、加圧焼結後に基板と部品との間に焼結接合を提供し、

10

加圧焼結装置が、第1の工具部と、基板を保持するように構成された第2の工具部と、を備え、第1の工具部および第2の工具部が、第1の工具部と第2の工具部との間に部品および基板を受容するための開放構成と、部品と基板との間で焼結材料が部品と基板に接触する状態で、第1の工具部と第2の工具部との間で第1の工具部と第2の工具部に接触する部品および基板を保持して、部品、焼結材料、および基板に焼結圧力を加え、かつ加圧焼結時間間隔中に焼結温度で部品、焼結材料、および基板を加熱する閉鎖構成との間で、互いに対して移動可能に構成されかつ配置されており、

開放構成において、装置が、焼結材料が部品上に塗布され基板に向けられかつ部品予熱温度まで予熱された状態で、第1の工具部と第2の工具部上に保持された基板との間の、第1の工具部、および第2の工具部上に保持された基板から距離を置いて熱的に接触しない場所に、部品を保持するように構成されており、

20

装置が、第1の工具部、第2の工具部に関連して上述の方法のうちの少なくとも一部を実行し、かつ第1の工具部と第2の工具部との間に部品を受容し保持するように構成されている、

加圧焼結装置を提供する。

【0022】

【0022】一実施形態によれば、装置は、焼結材料が部品上に塗布された状態の部品を部品予熱温度まで予熱するように構成されている。

【0023】

【0023】一実施形態によれば、加圧焼結装置は、予熱ステーションと、第1および第2の工具部を備える焼結ステーションと、を備え、予熱ステーションは、焼結材料を有する部品を部品予熱温度まで予熱するように構成されており、加圧焼結装置は、部品予熱温度まで予熱された焼結材料を有する部品を、予熱ステーションから焼結ステーションに、開放構成における第1の工具部と第2の工具部との間に受容するように構成されている。

30

【0024】

【0024】一実施形態によれば、焼結は、基板を第2の工具部上に保持し、かつ基板を第2の工具部上で焼結温度まで加熱するように構成されている。

【0025】

【0025】一実施形態によれば、部品は、キャリア上に保持され、装置は、キャリアを予熱ステーションから焼結ステーションに移送するように構成されている。

40

【0026】

【0026】一実施形態によれば、第1の工具部は、キャリアを保持するように構成されている。

【0027】

【0027】別の実施形態によれば、加圧焼結装置は、加圧焼結によって焼結材料を介して少なくとも2つの部品を基板に取り付けるように構成されている。

【0028】

【0028】別の態様では、本発明は、上述の装置または当該で使用するための少なくとも1つの部品を保持するためのキャリアを提供する。

【0029】

50

[0029]一実施形態によれば、キャリアは、断熱材を含む。

【0030】

[0030]本発明のさらなる特徴および利点は、非限定的かつ非排他的な実施形態によって本発明の説明から明らかになるであろう。これらの実施形態は、保護の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。当業者は、本発明の範囲から逸脱することなく、本発明の他の代替形態および同等の実施形態を想起し、実施に移すことができることを理解するであろう。本発明の実施形態は、添付の図面を参照して説明され、同様のまたは同じ参照符号は、同様の、同じ、または対応する部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【0031】

10

【図1】加圧焼結装置の前の、部品上に焼結材料を取り付けるための装置の概略図を示す。

【図2A】第1および第2の工具部内にそれぞれ提供される部品および基板を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

【図2B】第1および第2の工具部内にそれぞれ提供される部品および基板を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

【図2C】第1および第2の工具部内にそれぞれ提供される部品および基板を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

20

【図2D】第1および第2の工具部内にそれぞれ提供される部品および基板を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

【図3A】キャリアによって保持されかつ第1の工具部内に提供される部品と、第2の工具部に提供される基板と、を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

【図3B】キャリアによって保持されかつ第1の工具部内に提供される部品と、第2の工具部に提供される基板と、を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

30

【図3C】キャリアによって保持されかつ第1の工具部内に提供される部品と、第2の工具部に提供される基板と、を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

【図3D】キャリアによって保持されかつ第1の工具部内に提供される部品と、第2の工具部に提供される基板と、を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

【図3E】キャリアによって保持されかつ第1の工具部内に提供される部品と、第2の工具部に提供される基板と、を有する加圧焼結装置、ならびに加圧焼結によって焼結材料を介して部品を基板に取り付けるための、それらの互いに対する構成の概略図を示す。

【図4】第1の工具部と、加熱機構を有する第2の工具部と、を有する加圧焼結処理装置の断面を概略的に示す。

40

【図5A】第1の工具部内の部品と第2の工具部内の基板とが一緒にされる前の、複数のインサート部材を有する第1の工具部と、第2の工具部と、を有する加圧焼結処理装置の断面を概略的に示す。

【図5B】第1の工具部内の部品と第2の工具部内の基板とが一緒にされたときの、複数のインサート部材を有する第1の工具部と、第2の工具部と、を有する加圧焼結処理装置の断面を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0032】

[0031]図2A、図2B、図2C、および図2Dは、加圧焼結装置100の予熱ステー

50

ション１０１および焼結ステーション１０２、ならびに本発明の一実施形態による様々なプロセスステップを概略的に示す。図１は、部品上に焼結材料を取り付けるために、焼結装置の前に追加の装置で行われる追加のステップおよびその中で行われるプロセスステップを示す。焼結装置１００の焼結ステーション１０２は、部品１３０を保持するための第１の工具部１１０と、基板１４０を保持するための第２の工具部１２０と、を備える。第１の工具部１１０および第２の工具部１２０は、部品と基板との間に焼結材料１５０を有した状態で、第１の工具部１１０と第２の工具部１２０との間に保持された部品１３０および基板１４０に圧力を加え、加圧焼結ステップにおいて部品および基板を焼結温度で加熱することを可能にするために、互いに対して移動可能であるように構成されかつ配置されている。

10

【００３３】

[0032]焼結装置１００に入れる前に、図１に概略的に示すように、焼結材料１５０が部品１３０の取付け面１３０aに塗布される。部品１３０は、加圧焼結によって部品１３０の取付け面で基板１４０に取り付けられることになる。一般に、焼結ペーストなどの焼結材料１５０は、その目的のために専用に設計された機械内で部品１３０に塗布される。続いて、焼結材料１５０が部品１３０上に塗布された状態の部品１３０は、焼結装置１００の予熱ステーション１０１に供給される。複数の部品１３０は、１３０～１５０℃の範囲内であり得る部品予熱温度まで予熱するために、予熱ステーション１０１のセクション内のキャリア上に配置され得る。部品１３０は、第１の工具部１１０上に保持され、第２の工具部１２０上に保持された基板１４０に向かって、部品１３０の取付け面１３０aおよび取付け面１３０aに塗布された焼結材料１５０を下向きにして焼結ステーション１０２内で処理されることとなるため、部品１３０は、予熱ステーション１０１において、部品１３０に塗布された焼結材料１５０を下向きにして取り扱われ、予熱される。一方、基板１４０は、焼結ステーション１０２内で、加圧焼結ステップに必要な温度となる焼結温度まで予熱される。加圧焼結ステップに必要な温度は、採用される特定の用途および焼結材料１５０に応じて、２００～３００℃の範囲内であり得る。１つの基板１４０および１つの部品１３０のみが、例示を目的として図１および図２Aから図２Dに示されている。簡単に述べたように、１つ以上のキャリア内に保持され、焼結材料が部品に塗布された状態の複数の部品１４０は、加圧焼結ステーション内の加圧焼結プロセスで一括して処理されて１つ以上の基板に取り付けられ得る。

20

30

【００３４】

[0033]図２Bは、部品１３０と基板１４０とが一緒にされる前の、第１の工具部１１０と第２の工具部との互いに対する開放構成を概略的に示す。第１の工具部１１０は、焼結材料１５０が部品予熱温度まで予熱された状態で部品１３０を保持するように構成されている。図２Bに示すように、焼結材料１５０を有する部品１３０は、焼結ステーション１０２の開放構成において、第２の工具部１２０上に保持された基板１４０に面するように配置される。一実施形態では、図２Bに示すように、開放構成において、装置１００は、焼結材料が部品１３０上に塗布１５０され基板１４０に向けられた状態で、第１の工具部１１０と第２の工具部１２０上に保持された基板１４０との間に部品１３０を保持するように構成されている。部品予熱温度まで予熱された焼結材料１５０を有する部品１３０は、開放構成において、第１の工具部１１０、および第２の工具部１２０上に保持された基板１４０から距離を置いて熱的に接触しない場所に配置される。

40

【００３５】

[0034]焼結材料が部品の下側面のそれぞれの取付け面１３０a（複数可）上に塗布された状態で部品（複数可）を予熱することは、焼結材料を予備乾燥すること、および実際のプレス焼結プロセスの前に部品を予熱することの、２つの異なる目的を果たす。このようにして、焼結材料は、実際のプレス焼結プロセスの前に予備乾燥されて、焼結材料中の有機キャッピング剤を蒸発させ、後のプレス焼結プロセス中に焼結材料中のナノ粒子と一緒に良好に融合させることが可能になる。焼結装置１００の予熱ステーション１０１内で焼結材料１５０を有する部品１３０（複数可）を予熱することにより、特に焼結ステーシ

50

ョン 102 内での焼結プロセスの時間サイクルが短縮されることとなる。

【0036】

【0035】図 2 B に示す例示的な実施形態では、基板 140 は、第 2 の工具部 120 上で焼結温度まで、特に例えば 300℃ の温度まで加熱される。加圧焼結装置 100 の第 1 および第 2 の工具部 110、120 は、先に焼結温度まで加熱されており、焼結温度に維持される。したがって、基板 140 は、第 2 の工具部上で焼結温度に同様に維持される。

【0037】

【0036】図 2 C は、部品 130 と基板 140 とが一緒にされたときの、第 1 の工具部 110 と第 2 の工具部 120 との互いに対する閉鎖構成を概略的に示す。図 2 C に示す実施形態では、第 1 の工具部 110 は、焼結材料を介して部品を基板に取り付けるように、焼結材料 150 を有する部品 130 の上側面に下降させられるように構成されている。最初に、焼結材料を有する部品 130 は、基板および第 1 の工具部から距離を置いて保持される。部品および第 1 の工具部を下降させるとき、部品が最初に基板に接触し、その後、第 1 の工具部が部品に接触してもよく、または第 1 の工具部が最初に部品に接触し、その後、部品が基板に接触するように部品および第 1 の工具部の両方をさらに下降させてもよく、または部品が基板および第 1 の工具部に同時に接触するように部品および第 1 の工具部の両方を下降させることができる。図 2 C では、閉鎖構成において、第 1 の工具部 110 および第 2 の工具部 120 は、焼結材料 150 とともに部品 130 および基板 140 を第 1 の工具部 110 と第 2 の工具部 120 との間に保持するように配置されている。

【0038】

【0037】図 2 C に示す実施形態のプロセスステップでは、焼結材料 150 を有する部品 130（複数可）が予熱温度（例えば、140℃）で選択された時間保持され、焼結材料の所望の乾燥が達成され、かつ部品（複数可）が第 1 の工具部と第 2 の工具部との間に提供された後、第 1 および第 2 の工具部 110、120 は、第 1 および第 2 の工具部によって加えられる選択された焼結圧力で加圧焼結プロセスを開始するために、焼結材料とともに基板 140 および部品 130 を一緒にするように移動させられる。第 1 の工具部 110 は、加熱された基板 140 と部品 130 とを一緒にするために、第 2 の工具部 120 に対して部品 130 を下降させて、部品 130 と基板 140 との間で焼結材料を加圧焼結することによって部品 130 を基板 140 に取り付けられるように構成されている。

【0039】

【0038】加圧焼結プロセス中、加熱された基板 140 および第 1 の工具部は、加熱された部品 130 と熱的に接触し、基板 140 および第 1 の工具部は、ここで部品 130 に熱を急速に伝達する。基板 140 と一緒に部品 130 に加えられる焼結圧力は、例えば 300℃ の焼結温度で、例えば 10～15 MPa 程度とすることができる。図 2 C の加圧焼結プロセスステップにおいて部品 130 が基板 140 および第 1 の工具部と接触させられたとき、焼結材料 150 を有する部品 130 の温度は、例えば 140℃ の予熱（第 1 の予め定められた）温度から例えば 300℃ の焼結温度まで非常に急速に上昇する。予熱温度から焼結温度への部品および焼結材料の温度上昇は、部品の熱質量、ならびに基板ならびに第 1 および第 2 の工具部の熱質量を考慮すると、実質的に瞬時である。均一なプロセスおよび結果として得られる焼結接合を実現するために、前述の焼結圧力および温度は、例えば 180 秒～250 秒の予め定められた時間間隔の間維持されるべきである。したがって、加熱された基板 140 と部品 130 とを一緒にした後、基板 140 は、例えば 300℃ の焼結温度に保持される。

【0040】

【0039】図 2 D は、図 2 C の加圧焼結プロセスステップの後、したがって部品 130 と基板 140 との間で焼結材料 150 を加圧焼結することによって、部品 130 の基板 140 への取付けを完了した後、互いに対して離間するように移動させられた第 1 の工具部 110 および第 2 の工具部 120 の構成を概略的に示す。図示のように、加圧焼結プロセス後、第 1 の工具部は、今や基板 140 に取り付けられた部品 130 から垂直方向に離れるように移動し、第 2 の工具部 120 に対して上昇して、第 1 および第 2 の工具部を開放構

成にする。第 2 の工具部は静止しており、移動可能ではない。

【0041】

[0040]図 3 A、図 3 B、図 3 C、図 3 D、および図 3 E は、部品 130（複数可）のためのキャリア 160 を使用して焼結工具内で部品を取り扱うシーケンスを概略的に示す。図 3 A は、焼結材料 150 を部品の取付け面 130 a に塗布することを概略的に示しており、これはその目的のための専用の工具で行うことができる。続いて、焼結材料を有する部品 130 は、図 3 B に示すように、プラスチックフレームとすることができるキャリア 160 上に提供される。キャリアは、その上に焼結材料を有する部品の側面を露出させたままにし、したがって焼結材料を覆われず露出されたままにし、第 1 の工具部に接触させるために部品の上側面を露出させたままにする。部品（複数可）は、重力および／またはキャリア上の摩擦によって保持され得る。例えば、部品は、開口部内でキャリアの開口部の側面または側面からの突出部による摩擦によって保持され得る。部品がその上に支持されるタブを設けることができ、または、重力および摩擦によって保持するための手段の任意の組合せを同様に設けることもできる。

10

【0042】

[0041]図 3 A および図 3 B のステップは、一般に、焼結装置 100 の外部で行われる。焼結装置 100 における同時処理のために、複数の部品 100 を単一のキャリア 160 内に置くことができる。図 3 C は、上記の図 2 A を参照して論述したように、部品 130（複数可）を有するキャリア 160 が焼結装置の予熱ステーション 101 内に提供されていることを示す。部品（複数可）は、前述のように部品（複数可）のそれぞれの予熱温度まで予熱される。基板 140 は、焼結温度まで加熱され、かつ焼結温度で維持された、第 2 の工具部 120 上に提供される。予熱後、部品 130（複数可）上に塗布された焼結材料 150 を有する部品 130（複数可）を有するキャリア 160 は、図 3 D に示すように、第 1 の工具部 101 と、第 2 の工具部 102 上の基板 140 との中間の位置に提供される。基板 140 を第 2 の工具部 120 上に有する第 2 の工具部 120 は、焼結温度に保たれ、一方、部品 130 を有するキャリア 160 は、部品予熱温度に対応する、より低い温度にある。続いて、第 1 および第 2 の工具部 110、120 は、図 3 E に概略的に示されるように、第 1 の工具部 110 を第 2 の工具部 120 に向かって垂直方向下方に移動させ、同時に、部品（複数可）を有するキャリア 160 も同様に下方に移動させられることによって閉鎖される。複数の部品 130 を、単一のキャリア 160 から単一の基板 140 上に、かつ／または複数の基板上に提供することができる。焼結材料 150 を有する部品（複数可）の熱質量は、第 1 および第 2 の工具部ならびに基板の熱質量よりもはるかに小さいこととなるため、部品（複数可）は、第 1 および第 2 の工具部ならびに基板の焼結温度まで実質的に瞬時に加熱される。したがって、焼結材料 150 の加圧焼結は、第 1 および第 2 の工具部が閉鎖されたときに直ちに進行することとなる。予め定められた焼結時間の後、図 2 D を参照して論述したように、第 1 および第 2 の工具部が開放される。図 3 E は、部品 130 が基板 140 によって支持されるとすぐに、キャリア 160 が部品 130 よりもさらに下方に移動し、その結果、部品がキャリアから解放されたことを示している。

20

30

【0043】

[0042]図 4 は、加圧焼結装置 100 の断面を概略的に示す。加圧焼結装置 100 は、部品 130 に接触するための第 1 の工具部 110 と、基板 140 を保持するための第 2 の工具部 120 と、を備える。第 2 の工具部 120 は、第 2 の工具部および基板 140 を焼結温度まで加熱するための加熱機構 122 を備える。第 1 の工具部も同様に焼結装置内で加熱され、加熱手段は図示されていないがそのようなものとして知られている。

40

【0044】

[0043]図 5 A および図 5 B は、加圧焼結装置 100、特に焼結ステーション 102 の一実施形態の断面を概略的に示す。装置 100 は、第 1 の工具部 110 の圧力チャンバ 113 に結合された少なくとも 1 つの動的インサート部材 111 を有する第 1 の工具部 110 を備える。圧力チャンバ 113 が加圧下でガスによって加圧されると、力が第 1 の工具部の動的インサート部材 111 上加えられて、方向 A に沿って関連付けされた部品 13

50

0 上に力を及ぼす。各インサート部材 111 は、部品 130 の取付け面 130 a 上に焼結材料 150 を有する部品 130 に関連付けされている。インサート部材の周囲には、インサート部材の焼結温度まで加熱するための加熱ブロックを設けることができる。図 5 A および図 5 B の装置 100 は、図示の実施形態では複数の冷却フィン 141 を有する、基板 140 を保持するように構成された第 2 の工具部 120 をさらに備える。図 5 A は、部品 130 および基板 140 を一緒にする前であり、キャリア 160 がキャリア 160 上に部品 130 を保持している状態である、第 1 の工具部 110 および第 2 の工具部の互いに対する構成を示す。装置 100 のこの構成では、インサート部材 111 は、第 1 の工具部 110 に対して後退位置にある。基板は、図示の実施形態では、各々が、それぞれの部品 130 を受容しそれぞれの部品をキャリア 160 から持ち上げる、少なくとも 1 つの台座 142 を有する。台座（複数可）は、キャリアがある程度さらに下方に移動することを可能にし、それによって、部品はキャリアから自由になり、焼結材料 150 の加圧焼結のための適切な力が部品 130（複数可）および基板 140 に加えられることとなる。

10

【0045】

【0044】インサート部材 111 は、図 5 A の方向 A である、インサート部材 111 と接触する関連付けされた部品 130 の表面 130 a に対して実質的に垂直な方向に変位可能である。図 5 A の構成は、図 3 D に示されている構成に対応する。

【0046】

【0045】図 5 B は、部品 130 と基板 140 とが一緒にされたときの第 1 の工具部 110 および第 2 の工具部 120 の互いに対する構成を示し、図 3 E に示されている構成に対応する。

20

【0047】

【0046】第 1 および第 2 の工具部を一緒にし、圧力チャンバ 113 を加圧することによって、図 5 A の構成から図 5 B の構成に到達することができる。第 1 の工具部 110 と第 2 の工具部 120 とが一緒にされたとき、圧力チャンバ 313 を加圧することによって、それぞれのインサート 111 を介して、圧力方向 A に沿って、焼結材料 150 を有する各部品 130 上に力が加えられる。

【0048】

【0047】上述の部品 130 は、一般に半導体製造技術を用いて製造される様々な種類の半導体製品とすることができる。上述の部品 130 には、チップ、パワー IC、センサ、MEM、LED など、およびそれらの組合せが含まれ得る。

30

【図面】

【図 1】

【図 2 A】

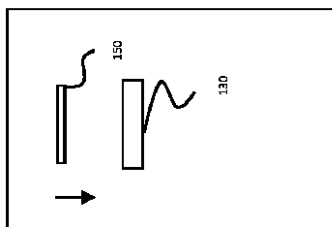


FIG. 1

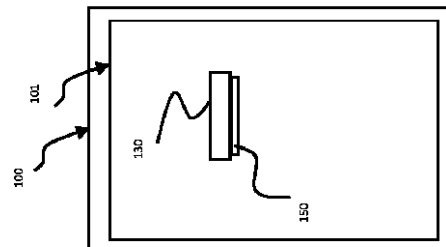
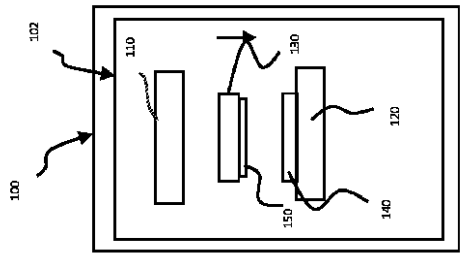


FIG. 2A

40

【図 2 B】



【図 2 C】

FIG. 2B

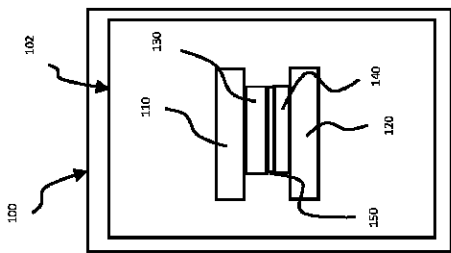


FIG. 2C

【図 2 D】

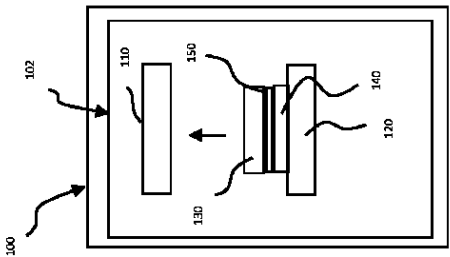


FIG. 2D

【図 3 A】

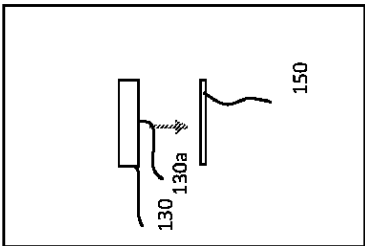


FIG. 3A

【図 3 B】

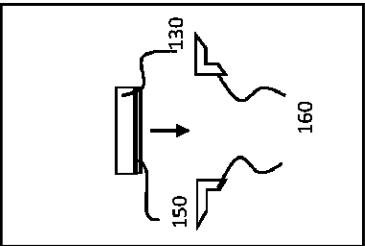


FIG. 3B

【図 3 C】

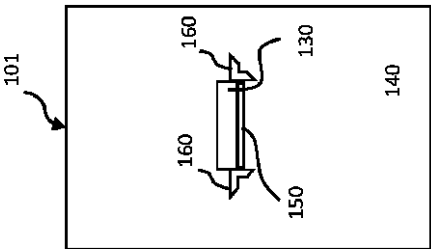


FIG. 3C

10

20

30

40

50

【図 3 D】

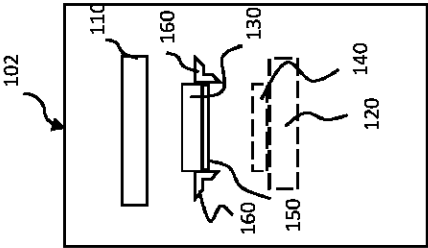


FIG. 3D

【図 3 E】

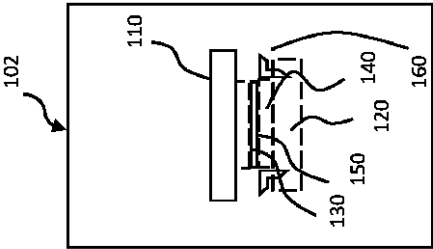


FIG. 3E

【図 4】

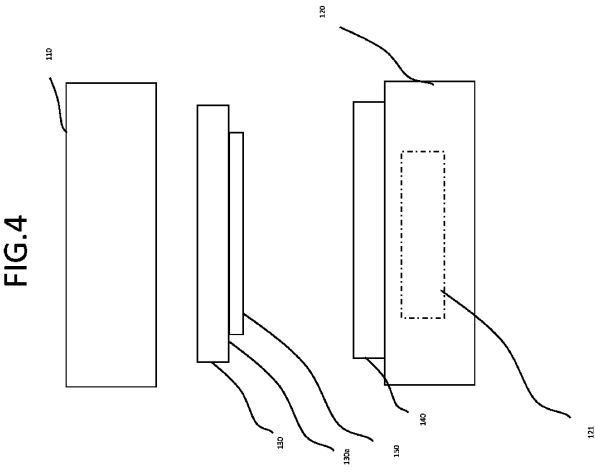


FIG. 4

【図 5 A】

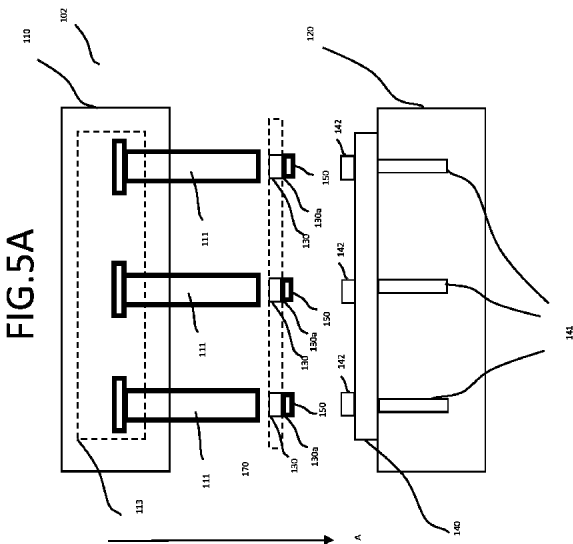


FIG. 5A

10

20

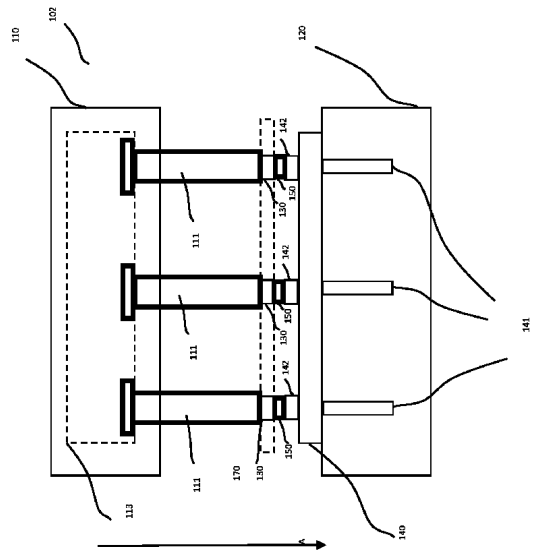
30

40

50

【図 5 B】

FIG.5B



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NL2023/050149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L23/00
ADD.

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)
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4 770379 B2 (FUJI ELEC DEVICE TECH) 14 September 2011 (2011-09-14) paragraphs [0013] - [0019] -----	13-21 1
X	US 2009/023250 A1 (SPECKELS R ET AL) 22 January 2009 (2009-01-22) paragraphs [0023] - [0031] -----	13-21 1
A	US 2015/257280 A1 (CILIOX A ET AL) 10 September 2015 (2015-09-10) paragraphs [0003], [0046], [0047] -----	13-17
A	US 2021/104488 A1 (EISELE R ET AL) 8 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0002], [0011], [0037] - [0039], [0047] - [0051], [0065] -----	13, 20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2023

Date of mailing of the international search report

22/06/2023

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van der Linden, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/NL2023/050149

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

10

20

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims;; it is covered by claims Nos.:

30

40

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/NL2023/050149

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-21

A pressure sintering method and a pressure sintering apparatus

1.1. claims: 1-12

A pressure sintering method for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering at a sintering pressure and a sintering temperature during a pressure sintering time interval for the sintering material to provide a sintering bond between the substrate and the component after pressure sintering

1.2. claims: 13-21

A pressure sintering apparatus for attaching a component to a substrate with a sintering material there between by pressure sintering at a sintering pressure and a sintering temperature during a pressure sintering time interval for the sintering material to provide a sintering bond between the substrate and the component after pressure sintering, and a carrier for holding at least one component

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/NL2023/050149

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 4770379 B2	14-09-2011	JP 4770379 B2 JP 2007109833 A	14-09-2011 26-04-2007
US 2009023250 A1	22-01-2009	DE 102008033651 A1 US 2009023250 A1	22-01-2009 22-01-2009
US 2015257280 A1	10-09-2015	CN 104900534 A DE 102014103013 A1 US 2015257280 A1	09-09-2015 10-09-2015 10-09-2015
US 2021104488 A1	08-04-2021	CN 106796898 A DE 102014114093 A1 US 2017229424 A1 US 2021104488 A1 WO 2016050548 A1	31-05-2017 31-03-2016 10-08-2017 08-04-2021 07-04-2016

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,
ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,C
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW
,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL
,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

ダイフェン, ステンオーグラフ 3

Fターム (参考) 5E319 AA03 AA07 AB05 AC01 BB20 CC12 CC70 CD31 GG20
5F047 BA00 BB05 BB18 FA07 FA31 FA51