

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7664928号
(P7664928)

(45)発行日 令和7年4月18日(2025.4.18)

(24)登録日 令和7年4月10日(2025.4.10)

(51)国際特許分類 F I
A 4 7 J 36/02 (2006.01) A 4 7 J 36/02 B

請求項の数 29 (全32頁)

(21)出願番号	特願2022-535616(P2022-535616)	(73)特許権者	506048061 オール-クラッド メタルクラフターズ エルエルシー アメリカ合衆国 ペンシルバニア 1 5 3 1 7 , キヤノンズバーグ , モーガンザ ロード 4 2 4
(86)(22)出願日	令和2年12月11日(2020.12.11)	(74)代理人	110001070 弁理士法人エスエス国際特許事務所
(65)公表番号	特表2023-509850(P2023-509850 A)	(72)発明者	ウィリアム エー . グロール アメリカ合衆国 1 5 3 1 7 ペンシルベ ニア州 マクムーリー オールド オーク ロード 1 2 6
(43)公表日	令和5年3月10日(2023.3.10)	(72)発明者	ジーン マレー スチュワート アメリカ合衆国 1 5 1 0 8 ペンシルベ ニア州 ムーン タウンシップ スタウン 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/US2020/064427		
(87)国際公開番号	WO2021/119384		
(87)国際公開日	令和3年6月17日(2021.6.17)		
審査請求日	令和5年11月1日(2023.11.1)		
(31)優先権主張番号	16/714,120		
(32)優先日	令和1年12月13日(2019.12.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 グラファイトコアを有する調理器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

接合された複数層のブランクアセンブリー(100、200、300)から作製され、
第1の金属層(102、202、302)と、
空所(112、212、312)を有し、前記空所(112、212、312)の底面
(118、218、318)から、離間配置された複数のポスト(116、216、31
6)が突出する、第2の金属層(110、210、310)と、
離間配置された複数の孔(114、214、314)が貫通するように形成された、穿
孔グラファイト層(108、208、308)と
を備え、

前記穿孔グラファイト層(108、208、308)は、前記離間配置された複数のポ
スト(116、216、316)が前記離間配置された複数の孔(114、214、31
4)を通過して延びるように、前記第2の金属層(110、210、310)の前記空所(1
12、212、312)内に位置決めされ、

前記第2の金属層(110、210、310)は、少なくとも前記離間配置された複数
のポスト(116、216、316)を介して前記第1の金属層(102、202、30
2)に金属接合されている、調理器具(400)であって、

前記穿孔グラファイト層(108、208、308)は少なくとも0.010インチ(0
.254mm)の厚さを有し、

前記第1の金属層(102、202、302)は、1100合金であるアルミニウム製

であり、

前記第2の金属層(110、210、310)は、金属接合に適合するようにいずれかの面を純アルミニウム薄層で被覆した合金アルミニウム材料であるアルミニウム製であることを特徴とする、調理器具(400)。

【請求項2】

前記第2の金属層(110、210、310)のうちの、前記空所(112、212、312)を囲む表面は、前記第1の金属層(102、202、302)に金属接合されており、前記表面は好ましくは平坦である、請求項1に記載の調理器具(400)。

【請求項3】

前記空所(112、212、312)の深さは、前記穿孔グラファイト層(108、208、308)の前記厚さと同じかまたはそれよりも大きい、請求項1に記載の調理器具(400)。

10

【請求項4】

前記離間配置された複数のポスト(116、216、316)は、円形の断面または多角形の断面を有する、請求項1に記載の調理器具(400)。

【請求項5】

前記穿孔グラファイト層(108、208、308)は異方性グラファイトから作製される、請求項1に記載の調理器具(400)。

【請求項6】

前記穿孔グラファイト層(108、208、308)は、0.010インチ(0.254mm)から0.100インチ(2.54mm)の間の厚さを有する、請求項1に記載の調理器具(400)。

20

【請求項7】

前記第2の金属層(110、310)のうちの、前記空所(112、312)の反対側の平坦な側に金属接合された、第3の金属層(104、304)をさらに備える、請求項1に記載の調理器具(400)。

【請求項8】

前記第3の金属層(104、304)はステンレス鋼製である、請求項7に記載の調理器具(400)。

【請求項9】

前記ステンレス鋼は強磁性グレードのステンレス鋼である、請求項8に記載の調理器具(400)。

30

【請求項10】

前記第3の金属層(104、304)はチタン製である、請求項7に記載の調理器具(400)。

【請求項11】

前記第2の金属層(310)は、外側金属層(310_b)と、前記外側金属層(310_b)の中央開口部(322)内に設けられる中央金属層(310_a)とを備え、前記空所(312)は前記中央金属層(310_a)上に設けられている、請求項1に記載の調理器具(400)。

40

【請求項12】

前記外側金属層(310_b)は前記中央金属層(310_a)よりも薄い、請求項11に記載の調理器具(400)。

【請求項13】

前記第1の金属層(102)は、前記離間配置されたポスト(116)に金属接合されている、請求項1に記載の調理器具(400)。

【請求項14】

前記第2の金属層(110)のうちの、前記空所(112)を囲む表面は、前記第1の金属層(102)に金属接合されており、前記表面は好ましくは平坦である、請求項13に記載の調理器具(400)。

50

【請求項 15】

第4の金属層(140)は、前記穿孔グラフィイト層(108)の反対側の前記第1の金属層(102)上に積層されている、請求項1に記載の調理器具(400)。

【請求項 16】

前記第4の金属層(140)はステンレス鋼製である、請求項15に記載の調理器具(400)。

【請求項 17】

前記第4の金属層(140)はチタン製である、請求項15に記載の調理器具(400)。

【請求項 18】

前記第2の金属層(110、210、310)は、前記第1の金属層(102、202、302)の平坦な下側表面に金属接合されている、請求項1に記載の調理器具(400)。

10

【請求項 19】

前記第2の金属層(110、210、310)の底面(126、226、326)は平坦である、請求項1に記載の調理器具(400)。

【請求項 20】

調理器具(400)を作製する方法であって、

(a) 第1の金属層(102、202、302)を用意することと、

(b) 少なくとも0.010インチ(0.254mm)の厚さを有し、離間配置された複数の孔(114、214、314)が貫通するように形成された、穿孔グラフィイト層(108、208、308)を用意することと、

20

(c) 空所(112、212、312)を有し、前記空所(112、212、312)の底面(118、218、318)から、離間配置された複数のポストが突出する、第2の金属層(110、210、310)を用意することと、

(d) 前記穿孔グラフィイト層(108、208、308)が前記第2の金属層(110、210、310)の前記空所(112、212、312)内に受けられ、そうすることによって、前記第2の金属層(110、210、310)の前記離間配置された複数のポスト(116、216、316)が、前記穿孔グラフィイト層(108、208、308)の前記離間配置された複数の孔(114、214、314)と位置合わせされそれらを通して延び、そうすることで、前記第1の金属層(102、202、302)の下側表面が、少なくとも、前記離間配置された複数のポスト(116、216、316)の上端部分の上側表面に接触するように、(a)~(c)で用意された前記層を積層してブランクアセンブリー(100、200、300)にすることと、

30

(e) 前記ブランクアセンブリー(100、200、300)の前記層の平面に垂直な方向に力を加えることによって前記ブランクアセンブリー(100、200、300)を圧着し、同時に、前記ブランクアセンブリー(100、200、300)を加熱して、少なくとも前記離間配置された複数のポスト(116、216、316)を介して、前記第1の金属層(102、202、302)と前記第2の金属層(110、210、310)との間で金属接合を実現して、接合された複数層のブランクアセンブリー(100、200、300)を提供すること

40

を含む、方法。

【請求項 21】

(f) 前記接合された複数層のブランクアセンブリー(100、200、300)を冷却することと、(g) 前記接合された複数層のブランク(100、200、300)アセンブリーから前記調理器具(400)を形成することとをさらに含む、請求項20に記載の方法。

【請求項 22】

前記第1の金属層(102、202、302)は、アルミニウム製またはステンレス鋼製またはチタン製であり、前記第2の金属層(110、210、310)はアルミニウム製である、請求項20に記載の方法。

50

【請求項 2 3】

(h) 第3の金属層(104、304)を用意し、前記第3の金属層(104、304)が前記第2の金属層(110、310)のうちの、前記空所(114、314)の反対側の平坦な側に面するように、前記ブランクアセンブリー(100、300)を圧着する前に、前記第3の金属層(104、304)を前記ブランクアセンブリー(100、300)の他の層と積層することをさらに含む、請求項2.0に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記第3の金属層(104)はステンレス鋼製である、請求項2.3に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記ステンレス鋼は強磁性グレードのステンレス鋼である、請求項2.4に記載の方法。 10

【請求項 2 6】

前記第3の金属層(104)はチタン製である、請求項2.3に記載の方法。

【請求項 2 7】

(i) 第4の金属層(140)を用意し、前記ブランクアセンブリー(100)を圧着する前に、前記第4の金属層(140)を前記ブランクアセンブリー(100)の前記第1の金属層(102)の上に積層することをさらに含む、請求項2.0に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記第4の金属層(140)はステンレス鋼製である、請求項2.7に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記第4の金属層(140)はチタン製である、請求項2.7に記載の方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2019年12月13日出願の米国特許出願第16/714,120号の優先権を主張するものであり、その文献の開示全体を本願に引用して援用する。

【0002】

本開示は、概して、複数プライの接合された調理器具、具体的には、互いに金属接合された少なくとも2つの金属層の間に穿孔グラフィットのコア層が配設された、複数プライの接合された調理器具に関する。固相接合技術を用いてその調理器具を作製する方法も開示する。 30

【背景技術】

【0003】

複数層が接合された複合材調理器具を製造することが以前から知られており、そのような調理器具では、それぞれの材料の所望の物理的性質を組み合わせた複合材にするために様々な材料が互いに接合されている。例えば、ステンレス鋼の耐腐食性は、調理器具の調理面ならびに外面にとって望ましいが、ステンレス鋼の熱伝導率は比較的低い。一方で、アルミニウムおよび/または銅は、比較的高い熱伝導率をもたらす、鍋、フライパンなど、周知の複合材調理器具を提供するためにステンレス鋼に接合されてきた。複数層が接合された調理器具は、例えば、Ulamの特許文献1および特許文献2、ならびにGrollの特許文献3および特許文献4など、いくつかの特許に示されているように、当技術分野で公知である。これら文献は複数層が接合された調理器具の製造を例示しており、そうした調理器具では、伝導性のより高いアルミニウムおよび/または銅の中央層にステンレス鋼の外側層が接合されている。このような異種材料の層の間の接合は、通常、ステンレス鋼の外側ストリップにロールボンディングされたアルミニウムおよび/または銅のストリップを用いる、従来ロールボンディング技術によって実現される。 40

【0004】

例えば、ステンレス鋼 アルミニウム ステンレス鋼の組み合わせの複数の複合材ブランクから調理器具を製造するために、高い静止圧力および熱を一定の時間にわたり加える固相接合技術が、Grollらの特許文献5に開示されている。調理器具の重量を軽減し 50

熱特性を改善するための、改良された固相接合技術を用いて調理器具を生産することが、当技術分野で引き続き必要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】米国特許第4,246,045号

【文献】米国特許第4,167,606号

【文献】米国特許第8,133,596号

【文献】米国特許第6,267,830号

【文献】米国特許第9,078,539号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

当技術分野における従来からの必要を考慮して、改善された固相接合技術を用いて調理器具を生産する新たな方法を開発することが望ましい。固相接合技術によって作製される現行の調理器具と比べて、重量が軽減され熱特性が改善された、このような方法によって作製される調理器具を提供することがさらに望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、接合された複数層のブランクアセンブリから作製される調理器具は、第1の金属層と、空所を有し、その空所の底面から、離間配置された複数のポストが突出する、第2の金属層と、少なくとも0.010インチ(0.254mm)の厚さを有し、離間配置された複数の孔が貫通するように形成された、穿孔グラファイト層とを有してよい。穿孔グラファイト層は、離間配置された複数のポストが離間配置された複数の孔を通して延びるように、第2の金属層の空所内に位置決めされてよい。第2の金属層は、少なくとも離間配置された複数のポストを介して、第1の金属層に金属接合されていてよい。

20

【0008】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、第2の金属層のうちの、空所を囲む表面は、第1の金属層に金属接合されている。好ましくは、前記表面は平坦である。空所の深さは、穿孔グラファイト層の厚さよりも小さくても、それと同じでも、それよりも大きくてもよい。離間配置された複数のポストは、円形の断面または多角形の断面を有してよい。

30

【0009】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、穿孔グラファイト層は異方性グラファイトから作製されてよい。第1の金属層はアルミニウム製、ステンレス鋼製、またはチタン製でよい。第2の金属層はアルミニウム製でよい。

【0010】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、第2の金属層のうちの、空所の反対側の平坦な側に、第3の金属層が金属接合されていてよい。第3の金属層はステンレス鋼製でよい。

40

【0011】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、第2の金属層は、外側金属層と、外側金属層の中央開口部内に受けられる中央金属層とを有してよい。空所は中央金属層上に設けられていてよい。外側金属層は中央金属層よりも薄くてよい。

【0012】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、第1の金属層は、離間配置されたポストに接合されたアルミニウム製の第1の下位層と、ステンレス鋼製の第2の下位層とを有してよい。第2の金属層は、第1の金属層の第1の下位層に金属接合されていてよい。第2の金属層のうちの、空所を囲む表面は、第1の金属層の第1の下位層に金属接合されていてよい。好ましくは、前記表面は平坦である。

50

【 0 0 1 3 】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、調理器具を作製する方法は、(a) 第 1 の金属層を用意することと、(b) 少なくとも 0 . 0 1 0 インチ (0 . 2 5 4 mm) の厚さを有し、離間配置された複数の孔が貫通するように形成された、穿孔グラフィット層を用意することと、(c) 空所を有し、その空所の底面から、離間配置された複数のポストが突出する、第 2 の金属層を用意することと、(d) 穿孔グラフィット層が第 2 の金属層の空所内に受けられ、そうすることによって、第 2 の金属層の離間配置された複数のポストが穿孔グラフィット層の離間配置された複数の孔と位置合わせされそれらを通して延び、そうすることで、第 1 の金属層の下側表面が、少なくとも、離間配置された複数のポストの上端部分の上側表面に接触するように、(a) ~ (c) で用意された層を積層してブランクアセンブリーにすることと、(e) ブランクアセンブリーの層の平面に垂直な方向に力を加えることによってブランクアセンブリーを圧着し、同時に、ブランクアセンブリーを加熱して、少なくとも離間配置された複数のポストを介して、第 1 の金属層と第 2 の金属層との間で金属接合を実現して、接合されたブランクアセンブリーを提供することとを含んでよい。

10

【 0 0 1 4 】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、本方法はさらに、(f) 接合されたブランクアセンブリーを冷却することと、(g) 接合されたブランクアセンブリーから調理器具を形成することとを含んでよい。第 1 の金属層はアルミニウム製、ステンレス鋼製、またはチタン製でよく、第 2 の金属層はアルミニウム製でよい。

20

【 0 0 1 5 】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、本方法はさらに、(h) 第 3 の金属層を用意し、第 3 の金属層が第 2 の金属層のうちの、空所の反対側の平坦な側に面するように、ブランクアセンブリーを圧着する前に、第 3 の金属層をブランクアセンブリーの層と積層することを含んでよい。

【 0 0 1 6 】

本開示の一部の実施形態または態様によれば、本方法はさらに、(i) 第 4 の金属層を用意し、ブランクアセンブリーを圧着する前に、第 4 の金属層をブランクアセンブリーの第 1 の金属層の上に積層することを含んでよい。第 3 の金属層および第 4 の金属層はステンレス鋼製でよい。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本明細書に記載する調理器具ならびにそのような調理器具を作製する方法の、これらのおよび他の特性および特徴は、添付の図面を参照しながら以下の説明および添付の特許請求の範囲を検討することでより明らかになるであろう。添付の図面はいずれも本明細書の一部をなし、様々な図において同様の参照番号は対応する部分を指す。図面は専ら例示および説明が目的であることをはっきりと理解されたい。したがって、本明細書に開示する実施形態に関連する特定の寸法および他の物理的特徴は限定的と考えるべきではない。さらに、別段の指示がある場合以外は、本開示は様々な代替的な変更およびステップの順序を想定できることを理解されたい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本開示の一部の実施形態または態様による調理器具を作製するためのブランクアセンブリーの分解側面断面図である。

【 図 2 】 図 1 のブランクアセンブリーの組立て側面断面図である。

【 図 3 】 図 2 に示す細部 A の拡大図である。

【 図 4 】 図 1 に示す中間層の上面図である。

【 図 5 】 図 1 の接合されたブランクアセンブリーから作製される、形成済みフライパン形状の断面図である。

【 図 6 】 図 5 に示す細部 B の拡大図である。

50

【図 7】図 5 に示す細部 C の拡大図である。

【図 8】本開示の一部の実施形態または態様による調理器具を作製するためのブランクアセンブリーの分解側面断面図である。

【図 9】図 8 のブランクアセンブリーの組立て側面断面図である。

【図 10】図 9 に示す細部 D の拡大図である。

【図 11】図 8 の接合されたブランクアセンブリーから作製される、形成済みフライパン形状の断面図である。

【図 12】図 11 に示す細部 E の拡大図である。

【図 13】図 11 に示す細部 F の拡大図である。

【図 14】本開示の一部の実施形態または態様による調理器具を作製するためのブランクアセンブリーの分解側面断面図である。

10

【図 15】図 14 のブランクアセンブリーの組立て側面断面図である。

【図 16】図 15 に示す細部 G の拡大図である。

【図 17】図 14 の接合されたブランクアセンブリーから作製される、形成済みフライパン形状の断面図である。

【図 18】図 17 に示す細部 H の拡大図である。

【図 19】図 17 に示す細部 I の拡大図である。

【図 20】本開示の一部の実施形態または態様による調理器具を作製するためのブランクアセンブリーの分解側面断面図である。

【図 21】図 20 のブランクアセンブリーの組立て側面断面図である。

20

【図 22】図 21 に示す細部 J の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図 1 ~ 図 22 では、別段の指定がない限り、同じ符号は同じ構成要素を表す。

【0020】

明細書および請求項で用いるように、単数形の「a」、「an」、および「the」は、文脈上明白に異なる解釈を要する場合を除き、複数の指示対象を含む。

【0021】

本明細書の以下の説明のために、用語「端部 (end)」、「上側 (upper)」、「下側 (lower)」、「右 (right)」、「左 (left)」、「垂直 (vertical)」、「水平 (horizontal)」、「上部 (top)」、「底部 (bottom)」、「横断方向 (lateral)」、「長手方向 (longitudinal)」、およびそれらの派生語は、図面中の本開示の向きを基準として用いるものとする。ただし、明白な反対の指定がある場合を除き、本開示は様々な代替的な変更およびステップの順序を想定できることを理解されたい。

30

【0022】

明細書および請求項で用いられる全ての数字および範囲は、全ての例で用語「約 (about)」によって修飾されていると理解されたい。「約 (about)」によって、提示する値のプラスまたはマイナス 10 パーセントなど、提示する値のプラスまたはマイナス 25 パーセントが意図される。ただし、これは、均等論の下での値の分析を制限するものと考えべきではない。

40

【0023】

別段の指定がない限り、本明細書で開示する全ての範囲または比は、そこに含まれる最初の値および最後の値ならびにあらゆる部分範囲または部分比を包含することを理解されたい。例えば、提示する範囲または比「1 から 10」とは、最小値 1 と最大値 10 との間の (それら数値を含む) あらゆる部分範囲または部分比、すなわち、1 以上の最小値で始まり 10 以下の最大値で終わる全ての部分範囲または部分比を含むと考えるべきである。本明細書で開示する範囲および / または比は、指定の範囲および / または比に対する平均値を表す。

【0024】

50

限定されるものではないが、本明細書で言及される発行済み特許および特許出願などの全ての文書は、別段の指定がない限り、それらの全体が「引用して援用 (incorporated by reference)」されると考えるべきである。

【0025】

用語「第1 (first)」、「第2 (second)」などは、特定の順番または順序を指すものではないが、異なる状態、特性、または要素を指す。

【0026】

用語「少なくとも (at least)」は、「以上 (greater than or equal to)」と同義である。

【0027】

本明細書で用いるように、「~の少なくとも1つ (at least one of)」は、「~の1つまたは複数 (one or more of)」と同義である。例えば、句「A、B、およびCの少なくとも1つ (at least one of A, B, and C)」は、A、B、もしくはCのうちの任意の1つ、またはA、B、もしくはCのうちの任意の2つ以上の任意の組み合わせを意味する。例えば、「A、B、およびCの少なくとも1つ」は、Aだけを1つもしくは複数、またはBだけを1つもしくは複数、またはCだけを1つもしくは複数、または1つもしくは複数のAおよび1つもしくは複数のB、または1つもしくは複数のAおよび1つもしくは複数のC、または1つもしくは複数のBおよび1つもしくは複数のC、またはA、B、およびCの全てを1つもしくは複数、を含む。

【0028】

用語「含む (includes)」は「備える (comprises)」と同義である。

【0029】

本明細書で用いるように、用語「平行 (parallel)」または「実質的に平行 (substantially parallel)」とは、基準線を含む、細長い物体など、2つの物体の (理論上の交点まで延ばした場合の) 相対角度が、列挙の値を含む、0°から5°、または0°から3°、または0°から2°、または0°から1°、または0°から0.5°、または0°から0.25°、または0°から0.1°であることを意味する。

【0030】

本明細書で用いるように、用語「垂直 (perpendicular)」または「実質的に垂直 (substantially perpendicular)」とは、実際の交点または理論上の交点での2つの物体間の相対角度が、列挙の値を含む、85°から90°、または87°から90°、または88°から90°、または89°から90°、または89.5°から90°、または89.75°から90°、または89.9°から90°であることを意味する。

【0031】

本明細書で用いるように、用語「固相接合 (solid state bonding)」とは、高圧 (典型的には、5,000 psi (34.5 MPa) 超) および高温 (典型的には、600°F (315) 超) を用いて、2つ以上の積層された金属層または金属合金層を互いに接合する方法を意味し、ここで、高圧は積層された層の平面に対して直角または垂直方向に、すなわち、90°で加えられる。

【0032】

本明細書で用いるように、用語「金属接合する (metallurgical bonding)」または「金属接合される (metallurgically bonded)」とは、接合界面に空隙も不連続箇所もない、同種または異種の金属材料の間に形成される接合を指す。

【0033】

図面を参照すると、図1~図3は、本開示で説明する調理器具の一部の実施形態を作製する際に使用されるブランクアセンブリー100の様々な図を示している。一部の実施形

10

20

30

40

50

態または態様では、各ブランクアセンブリー 100 は、鍋または図 5 ~ 図 7 に示すフライパンなどの調理器具を形成するために使用することができる。本明細書で論じるように、ブランクアセンブリー 100 は、積層された複数のディスクまたは層から形成され、それらディスクまたは層は、一体のブランクアセンブリー 100 を形成するように互いに金属接合される。一部の実施形態または態様では、積層された複数のディスクまたは層は、個々のディスクが互いに実質的に平行になるように積層されてよい。次いで、ディスクまたは層の積層されたアセンブリーは、固相接合技術を用いて互いに接合されてよく、積層されたディスクまたは層は、高圧（典型的には、5,000 psi (34.5 MPa) 超）および高温（典型的には、600 °F (315 °C) 超）を用いて接合される。望ましくは、高圧は、積層されたディスクまたは層の平面に対して垂直方向に、すなわち、90°で加えられる。接合されたディスクまたは層は、接合された複数層のブランクアセンブリー 100 を構成する。接合された複数層のブランクアセンブリー 100 を図 2 ~ 図 3 に示す。

【0034】

続けて図 1 ~ 図 3 を参照すると、ブランクアセンブリー 100 は、少なくとも 1 つの上側（第 1）の金属ディスクまたは金属層 102（本明細書で以下に「第 1 の金属層 102」と称される）と、少なくとも 1 つの下側（第 3）の金属ディスクまたは金属層 104（本明細書で以下に「第 3 の金属層 104」と称される）とを有する。第 1 の金属層 102 と第 3 の金属層 104 との間に、第 2 のディスクまたは層 106（本明細書で以下に「第 2 の層 106」と称される）が配設されている。第 1 の金属層 102 の上側表面または上面が調理器具の内面を形成し、第 3 の金属層 104 の下側表面または底面が調理器具の外

【0035】

続けて図 1 ~ 図 3 を参照すると、第 1 の金属層 102 が作製される材料は、調理器具の調理面に必要な、望ましい耐スクラッチ性、摩耗、および熱特性を有するように選択される。一部の実施形態または態様では、第 1 の金属層 102 は食品グレードのステンレス鋼から形成されてよい。第 1 の金属層 102 のステンレス鋼は、例えば、436 ステンレス鋼などの 400 系ステンレス鋼または 304 ステンレス鋼などの 300 系ステンレス鋼で

【0036】

一部の実施形態または態様では、第 1 の金属層 102 は、直径 10 インチ (254 mm) のフライパンなどの調理器具を作製するための、完成品に近いサイズのブランクを形成するために、約 14 インチ (355.6 mm) の直径を有するディスクでよい。他の実施形態または態様では、第 1 の金属層 102 は、様々なサイズの調理器具を形成するために、約 5 インチから約 20 インチ (127 mm から 508 mm) の直径を有するディスクでよい。第 1 の金属層 102 の直径は、完成した調理器具の底部、側壁、およびリムを形成するのに十分に大きくなるように選択される。第 1 の金属層 102 の直径は、第 2 の層 106 および第 3 の金属層 104 の少なくとも一方の直径に一致するように選択される。一部の実施形態または態様では、第 1 の金属層 102 の厚さは、約 0.015 インチ (0.4 mm) など、約 0.010 インチ (0.25 mm) から約 0.025 インチ (0.6

10

20

30

40

50

5 mm) でよい。より大きいまたはより小さい直径および厚さの調理器具を作製するために、第1の金属層102の直径および厚さをそれぞれ大きくまたは小さくできることを当業者は容易に理解するであろう。

【0037】

図20～図22に示すような一部の実施形態または態様では、ブランクアセンブリー100は、第1の金属層102上に積層された第4の金属層140を含んでよい。本明細書で論じるように、第1の金属層102は、第4の金属層140および第2の層106の金属材料に結合親和性を有する材料から作製されてよい。さらなる実施形態または態様では、ブランクアセンブリー200、300(図8～図10および図14～図16に示す)は、第1の金属層202、302上に積層された第4の金属層(図示せず)を含んでもよい。第1の金属層102、202、302の材料はアルミニウムでよい。一部の実施形態または態様では、第1の金属層102、202、302の材料は、例えば、高純度アルミニウム、または金属接合に適合するようにいずれかの面を純アルミニウム薄層で被覆した合金アルミニウム材料でよい。一部の実施形態または態様では、第1の金属層102、202、302の材料は、1100アルミニウム合金などの1000系アルミニウム合金でよい。一部の実施形態または態様では、第1の金属層102、202、302の厚さは、約0.040インチ(1.0mm)など、約0.020インチ(0.5mm)から約0.100インチ(2.5mm)でよい。

10

【0038】

続けて図20～図22を参照すると、第4の金属層140の材料は、調理器具の調理面に必要な、望ましい耐スクラッチ性、摩耗、および熱特性を有するように選択される。一部の実施形態または態様では、第4の金属層140の材料は食品グレードのステンレス鋼でよい。第4の金属層140のステンレス鋼は、例えば、436ステンレス鋼などの400系ステンレス鋼または304ステンレス鋼などの300系ステンレス鋼でよい。一部の実施形態または態様では、第4の金属層140のステンレス鋼は、食品調製面として使用するのに適した、任意の耐食ステンレス鋼合金でよい。さらなる実施形態または態様では、第4の金属層140は、食品調製面として使用するのに適したチタン合金から作製されてよい。一部の実施形態または態様では、第4の金属層140の厚さは、約0.015インチ(0.4mm)など、約0.010インチ(0.25mm)から約0.025インチ(0.65mm)でよい。

20

30

【0039】

一部の実施形態または態様では、第3の金属層104は、調理器具の外面に必要な望ましい耐スクラッチ性、摩耗、および熱特性を有する材料から作製されてよい。第3の金属層104の材料は、本明細書で論じるように、第2の層106の少なくとも一部分の金属材料に結合親和性を有するように選択される。一部の実施形態または態様では、第3の金属層104は、電磁誘導調理装置で使用するのに適した完成品の調理器具を作製するために、400グレードステンレス鋼などの強磁性ステンレス鋼製でよい。第3の金属層104のステンレス鋼は、例えば、430ステンレス鋼など、磁性グレードのステンレス鋼でよい。一部の実施形態または態様では、第3の金属層104のステンレス鋼は、食品調製面として使用するのに適した、任意のステンレス鋼合金でよい。さらなる実施形態または態様では、第3の金属層104は、食品調製面として使用するのに適したチタン合金から作製されてよい。第3の金属層104の材料は、第1の金属層102と同様のまたは同一の材料特性を有するように選択されてよい。

40

【0040】

一部の実施形態または態様では、第3の金属層104は、直径10インチ(254mm)のフライパンなどの調理器具を作製するための、完成品に近いサイズのブランクを形成するために、約14インチ(355.6mm)の直径を有するディスクでよい。他の実施形態または態様では、第3の金属層104は、様々なサイズの調理器具を形成するために、約5インチから約20インチ(127mmから508mm)の直径を有するディスクでよい。第3の金属層104の直径は、完成した調理器具の底部、側壁、およびリムを形成

50

するのに十分に大きくなるように選択される。一部の実施形態または態様では、第3の金属層104の厚さは、約0.015インチ(0.4mm)など、約0.010インチ(0.25mm)から約0.025インチ(0.6mm)でよい。より大きいまたはより小さい直径および厚さの調理器具を作製するために、第3の金属層104の直径および厚さをそれぞれ大きくまたは小さくできることを当業者は容易に理解するであろう。第3の金属層104の底面124は、実質的に平坦でよく、突出部も凹所もなくてよい。

【0041】

続けて図1~図3を参照すると、第2の層106は、第1の金属層102と第3の金属層104の間に配設されている。第2の層106は、離間配置された複数の孔114が貫通するように形成された穿孔グラフィイトディスクまたは層108(本明細書で以下に「穿孔グラフィイト層108」と称される)を有する。第2の層106はさらに、穿孔グラフィイト層108を受けるように構成された空所112を有する第2の金属ディスクまたは金属層110(本明細書で以下に「第2の金属層110」と称される)を有する。

10

【0042】

一部の実施形態または態様では、本明細書で論じるように、第2の金属層110は、第1の金属層102および第3の金属層104の金属材料に結合親和性を有する材料から作製されてよい。第2の金属層110の材料はアルミニウムでよい。一部の例または態様では、第2の金属層110は、高純度アルミニウム、または金属接合に適合するようにいずれかの面を純アルミニウム薄層で被覆した合金アルミニウム材料から作製されてよい。一部の実施形態または態様では、第2の金属層110は、例えば、1100アルミニウム合金などの1000系アルミニウム合金製でよい。

20

【0043】

一部の実施形態または態様では、第2の金属層110は、直径10インチ(254mm)のフライパンなどの調理器具を作製するための、完成品に近いサイズのブランクを形成するために、約14インチ(355.6mm)の直径を有するディスクでよい。他の実施形態または態様では、第2の金属層110は、様々なサイズの調理器具を形成するために、約5インチから約20インチ(127mmから508mm)の直径を有するディスクでよい。第2の金属層110の直径は、完成した調理器具の底部、側壁、およびリムを形成するのに十分に大きくなるように選択される。一部の実施形態または態様では、第2の金属層110の厚さは、約0.040インチ(1.0mm)など、約0.020インチ(0.5mm)から約0.200インチ(5.0mm)でよい。より大きいまたはより小さい直径および厚さの調理器具を作製するために、第2の金属層110の直径および厚さをそれぞれ大きくまたは小さくできることを当業者は容易に理解するであろう。第2の金属層110の底面126は、実質的に平坦でよく、突出部も凹所もなくてよい。

30

【0044】

一部の実施形態または態様では、空所112は、円形の穿孔グラフィイト層108の直径と同じかまたはそれよりもわずかに大きい直径を有する円形の形状を有してよい。例えば、空所112は、約7インチ(178mm)など、約3インチ(76.2mm)から約12インチ(305mm)の直径を有してよい。穿孔グラフィイト層108は、空所112の直径の約90~99.9%に相当する直径を有してよい。他の実施形態または態様では、空所112は、穿孔グラフィイト層108の任意の所望の幾何形状に対応する任意の所望の幾何形状を有してよい。空所112は、約0.020インチ(0.5mm)など、約0.010インチ(0.25mm)から約0.100インチ(2.5mm)の深さ(すなわち、空所112が第2の金属層110の上側表面120に対してくぼんでいる距離)を有してよい。空所は、一様の深さを有してもよく、空所112の少なくとも一部分で異なる一様でない深さを有してもよい。一部の実施形態または態様では、空所112は、空所112と第2の金属層110とが共通の軸を有するように第2の金属層110上で心合わせされてよい。より大きくかつより厚い穿孔グラフィイト層108を収容するように、空所112の直径および深さをそれぞれ大きくまたは小さくできることを当業者は容易に理解するであろう。

40

50

【 0 0 4 5 】

第2の金属層110は、上向きに突出する、離間配置された複数のポスト116（本明細書で以下に「ポスト116」と称される）を空所112内に有する。ポスト116は空所112の底面118から上向きに延び、空所112は第2の金属層110の上側表面120に対してくぼんでいる。図4に示すようにポスト116は、空所112内で規則的な配列で配置されてもよく、ランダムに分配されてもよい。例えば、ポスト116は、隣接するポスト116間で等間隔または不等間隔の円形配列で配置されていてよい。様々な実施形態または態様において、ポスト116の密度（すなわち、単位面積当たりのポスト116の数）は、空所112全体にわたって一様でもよく、空所の異なる部分の間で異なってもよい。例えば、ポスト116の密度は、空所112の径方向において高くなっても低くなってもよい。一部の実施形態または態様では、ポスト116は、ポスト116を1つまたは複数のグループに分けて設けられてよい。ポスト116は、互いに対して同じサイズ（すなわち、直径）または異なるサイズを有してよい。

10

【 0 0 4 6 】

図4を参照すると、空所112およびポスト116は、切削加工などによって、第2の金属層110の上側表面120から材料を除去することによって形成されてよい。一部の実施形態または態様では、空所112およびポスト116は、鋳型を用いて鋳造されてよい。ポスト116は、円形、多角形（六角形など）、または任意の他の幾何形状の断面形状を有してよい。

【 0 0 4 7 】

一部の実施形態または態様では、ポスト116は、空所112の底面118の上方に約0.020インチ（0.508mm）など、約0.010インチ（0.254mm）から約0.100インチ（2.54mm）の高さを有してよい。一部の実施形態または態様では、ポスト116の高さは、本明細書に記載するように、ポスト116の最上部が穿孔グラファイト層108の孔を通して突出するように穿孔グラファイト層108の厚さよりもわずかに高くなるように選択される。ポスト116が円形の形状を有する実施形態または態様では、ポスト116は、約0.125インチ（3.175mm）など、約0.050インチ（1.27mm）から約0.250インチ（6.35mm）の直径を有してよい。ポスト116が非円形の形状を有する他の実施形態または態様では、ポスト116は、約0.12 in²（7.9 mm²）など、約0.002 in²（1.3 mm²）から約0.050 in²（32 mm²）の表面積を有してよい。一部の実施形態または態様では、ポスト116は、空所112の底面118から上側表面120に向かう方向に測定されるそれらの長手方向長さに沿って一定の幅または直径を有してよい。他の実施形態または態様では、ポストの幅または直径は、空所112の底面118から上側表面120に向かう方向に狭くなっても広がってもよい。

20

30

【 0 0 4 8 】

一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層108は、主として（軸方向よりはむしろ）径方向に熱エネルギーを伝達するように構成された異方性グラファイト製でよい。このように、ホットスポットを避けながら、調理面を均一に加熱することができる。グラファイトは、好ましくは、その熱伝導率係数が高い（アルミニウムの約220 W/mKおよび銅の340 W/mKに対して約500～1500 W/mK）ので選択される。異方性グラファイトは、調理面を画定するXY平面の方向において、銅と比べて約2～6倍の熱伝導率を有することができる。異方性グラファイトは、重量が銅の約1/6でもあり、銅と比べるとZ方向（すなわち、調理面に実質的に垂直な方向）において断熱材として働く。Z方向における低い伝導性（XY平面の約100分の1）は、熱源から食品調理面への直接的な熱の流動を一時的に妨げる熱ダムとして働き、したがって、調理面に沿って均一に広がるように熱エネルギーに付加的な時間が与えられる。穿孔グラファイト層108は、調理面に垂直な方向の熱の流れを妨げながら調理面全体にわたって均一に熱を広げるのに有効である。理論に束縛されるものではないが、穿孔グラファイト層108の存在が電流に対する抵抗を増大させ、そうすることで、穿孔グラファイト層108なしの調理

40

50

器具と比べて誘導加熱の効率が高められることが分かった。

【 0 0 4 9 】

一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 1 0 8 は、約 7 インチ (1 7 8 m m) など、約 3 インチ (7 6 . 2 m m) から約 1 2 インチ (3 0 5 m m) の直径を有する円形の形状を有してよい。本明細書で言及するように、穿孔グラファイト層 1 0 8 は、空所 1 1 2 の直径の約 9 0 ~ 9 9 . 9 % に相当する直径を有してよい。他の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 1 0 8 は、空所 1 1 2 の任意の所望の幾何形状に対応する任意の所望の幾何形状を有してよい。穿孔グラファイト層 1 0 8 は、約 0 . 0 2 0 インチ (0 . 5 m m) など、約 0 . 0 1 0 インチ (0 . 2 5 m m) から約 0 . 1 0 0 インチ (2 . 5 m m) の厚さを有してよい。穿孔グラファイト層 1 0 8 は、約 0 . 0 1 0 インチ (0 . 2 5 m m) の最小厚さを有してよい。理論に束縛されるものではないが、厚さが最小厚さ未満の穿孔グラファイト層 1 0 8 は固相接合プロセス中に損傷を受ける場合があり、そうすると、調理工具の調理面に沿って熱を均一に分配する能力が損なわれることが分かった。さらに、少なくとも最小厚さを有する穿孔グラファイト層 1 0 8 は、厚さが最小厚さよりも小さい穿孔グラファイト層よりも取り扱いが簡単であり、製造が安価であり、そうすると、調理工具の全体的なコストが削減される。さらに、少なくとも最小厚さを有する穿孔グラファイト層 1 0 8 は、調理面を画定する平面において、厚さが最小厚さよりも小さい穿孔グラファイト層よりも多くのエネルギーを移動させるように構成されている。一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 1 0 8 の厚さは、第 2 の金属層 1 1 0 のポスト 1 1 6 の高さよりも小さくなるように選択される。このように、穿孔グラファイト層 1 0 8 の上側表面は、空所 1 1 2 内で、第 2 の金属層 1 1 0 の上側表面 1 2 0 およびポスト 1 1 6 の最上部に対してくぼんでいてよい。

10

20

【 0 0 5 0 】

一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 1 0 8 の厚さは、第 2 の金属層 1 1 0 のポスト 1 1 6 の高さ / 空所 1 1 2 の深さよりも小さくなるように選択される。このように、穿孔グラファイト層 1 0 8 の上側表面は、空所 1 1 2 内で、第 2 の金属層 1 1 0 の上側表面 1 2 0 およびポスト 1 1 6 の最上部に対してくぼんでいてよい。他の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 1 0 8 の厚さは、ポスト 1 1 6 の高さ / 空所 1 1 2 の深さと同じになるように選択される。さらなる実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 1 0 8 の厚さは、第 2 の金属層 1 1 0 のポスト 1 1 6 の高さ / 空所 1 1 2 の深さよりもわずかに大きくなるように選択されてよい。このように、穿孔グラファイト層 1 0 8 の上側表面は、第 2 の金属層 1 1 0 の上側表面 1 2 0 およびポスト 1 1 6 の最上部に対して空所 1 1 2 からわずかに突出してよい。穿孔グラファイト層 1 0 8 は、第 1 および第 2 の金属層 1 0 2、1 1 0 よりも圧縮性が高いので、固相接合プロセス中に空所 1 1 2 中に圧縮される。

30

【 0 0 5 1 】

続けて図 1 ~ 図 3 を参照すると、孔 1 1 4 はそれぞれ、穿孔グラファイト層 1 0 8 の材料をその上側表面とその下側表面との間で貫通する。穿孔グラファイト層 1 0 8 における孔 1 1 4 のサイズおよび配置は、第 2 の金属層 1 1 0 上のポスト 1 1 6 のサイズおよび配置に対応するように選択される。このように、ポスト 1 1 6 は、全てのポスト 1 1 6 が全ての孔 1 1 4 と対応付けされ (すなわち、位置合わせされ)、各ポスト 1 1 6 がそれぞれの孔 1 1 4 内に受けられるように配置することができる。例えば、ポスト 1 1 6 が円形配列で配置され、第 2 の金属層 1 1 0 の空所 1 1 2 全体にわたってポスト 1 1 6 の間隔が一樣である実施形態では、孔 1 1 4 は、孔 1 1 4 内にポスト 1 1 6 を受けることができるように、対応する円形配列の配置を有する。孔 1 1 4 は、単一のポスト 1 1 6 を単一の孔 1 1 4 内に受けることができるような形状になっている。一部の実施形態または態様では、複数のポスト 1 1 6 が単一の孔 1 1 4 内に受けられてよい。さらなる実施形態または態様では、孔 1 1 4 の数はポスト 1 1 6 の数よりも大きくてよく、そうすることで、いくつかの孔 1 1 4 はその中にポスト 1 1 6 を有しない。

40

【 0 0 5 2 】

50

孔 1 1 4 は、ポスト 1 1 6 と同じ形状を有しても異なる形状を有してもよい。例えば、孔 1 1 4 は、円形または非円形のポスト 1 1 6 を受けるように円形の形状を有してよい。孔 1 1 4 が円形の形状を有する実施形態または態様では、孔 1 1 4 は、約 0 . 1 2 5 インチ (3 . 1 7 5 mm) など、約 0 . 0 5 0 インチ (1 . 2 7 mm) から約 0 . 2 5 0 インチ (6 . 3 5 mm) の直径を有してよい。孔 1 1 4 は、同じサイズおよび形状を有しても、異なるサイズおよび形状を有してもよい。

【 0 0 5 3 】

図 8 ~ 図 1 0 を参照すると、本開示の別の実施形態または態様によるブランクアセンブリ 2 0 0 が示されている。図 8 ~ 図 1 0 に示すブランクアセンブリ 2 0 0 の構成要素は、図 1 ~ 図 3 を参照しながら本明細書に記載するブランクアセンブリ 1 0 0 の構成要素と実質的に同様である。図 8 ~ 図 1 0 の参照番号は、各参照番号の上位 1 桁が数字の 2 に置き換えられることを除いて、図 1 ~ 図 3 の対応する参照番号の同一の構成要素を示すように用いられる。例えば、図 1 ~ 図 3 に示す第 1 の金属層は参照番号 1 0 2 によって識別されるが、図 8 ~ 図 1 0 に示す同じ第 1 の金属層は参照番号 2 0 2 によって識別される。図 1 ~ 図 3 に概略的に示すブランクアセンブリ 1 0 0 の構成要素に関する先の記述が図 8 ~ 図 1 0 に示すブランクアセンブリ 2 0 0 に当てはまるので、2 つのブランクアセンブリ間の相対的な違いのみを本明細書で以下に論じる。接合された複数層のブランクアセンブリ 2 0 0 を図 9 ~ 図 1 0 に示す。

10

【 0 0 5 4 】

図 8 ~ 図 1 0 を参照すると、ブランクアセンブリ 2 0 0 は、少なくとも 1 つの上側 (第 1) の金属ディスクまたは金属層 2 0 2 (本明細書で以下に「第 1 の金属層 2 0 2」と称される) と、少なくとも 1 つの下側 (第 2) の金属ディスクまたは金属層 2 1 0 (本明細書で以下に「第 2 の金属層 2 1 0」と称される) を有する。第 1 の金属層 2 0 2 と第 2 の金属層 2 1 0 との間に、コアディスクまたはコア層 2 0 6 (本明細書で以下に「コア層 2 0 6」と称される) が配設されている。第 1 の金属層 2 0 2 の上側表面または上面が調理器具の内面を形成し、第 2 の金属層 2 1 0 の下側表面または底面が調理器具の外面を形成する。

20

【 0 0 5 5 】

第 1 の金属層 2 0 2 は、4 3 6 ステンレス鋼などの 4 0 0 系ステンレス鋼または 3 0 4 ステンレス鋼などの 3 0 0 系ステンレス鋼など、食品グレードのステンレス鋼から、または食品調製面として使用するのに適したチタン合金から形成されてよい。第 1 の金属層 2 0 2 の材料はアルミニウムでよい。一部の実施形態または態様では、第 1 の金属層 2 0 2 は、高純度アルミニウム、または金属接合に適合するようにいずれかの面を純アルミニウム薄層で被覆した合金アルミニウム材料から形成されてよい。一部の実施形態または態様では、第 1 の金属層 2 0 2 は、例えば、1 1 0 0 アルミニウム合金などの 1 0 0 0 系アルミニウム合金製でよい。第 2 の金属層 2 1 0 の材料は、第 1 の金属層 2 0 2 の金属材料に結合親和性を有するように選択される。第 2 の金属層 2 1 0 の材料はアルミニウムを含んでよい。一部の実施形態または態様では、第 2 の金属層 2 1 0 は、例えば、高純度アルミニウム製、または金属接合に適合するようにいずれかの面を純アルミニウム薄層で被覆した合金アルミニウム材料製でよい。一部の実施形態または態様では、第 2 の金属層 2 1 0 は、例えば、1 1 0 0 アルミニウム合金などの 1 0 0 0 系アルミニウム合金製でよい。第 2 の金属層 2 1 0 の底面 2 2 4 は、実質的に平坦でよく、突出部も凹所もなくでよい。

30

40

【 0 0 5 6 】

続けて図 8 ~ 図 1 0 を参照すると、第 1 の金属層 2 0 2 と第 2 の金属層 2 1 0 との間にコア層 2 0 6 が配設されている。コア層 2 0 6 は、離間配置された複数の孔 2 1 4 が貫通するように形成された、穿孔グラファイトディスクまたは層 2 0 8 (本明細書で以下に「穿孔グラファイト層 2 0 8」と称される) である。図 1 ~ 図 3 の第 2 の層 1 0 6 は、第 2 の金属層 1 1 0 と、第 2 の金属層 1 1 0 の空所 1 1 2 内に受けられる穿孔グラファイト層 1 0 8 とを有するが、図 8 ~ 図 1 0 のコア層 2 0 6 は、穿孔グラファイト層 2 0 8 だけを有する。穿孔グラファイト層 2 0 8 は、第 2 の金属層 2 1 0 の上側表面 2 2 0 に対してく

50

ぼんでいる空所 2 1 2 内に受けられるように構成されている。

【 0 0 5 7 】

一部の実施形態または態様では、空所 2 1 2 は、円形の穿孔グラファイト層 2 0 8 の直径と同じかまたはそれよりもわずかに大きい直径を有する円形の形状を有してよい。他の実施形態または態様では、空所 2 1 2 は、穿孔グラファイト層 2 0 8 の任意の所望の幾何形状に対応する任意の所望の幾何形状を有してよい。一部の実施形態または態様では、空所 2 1 2 は、空所 2 1 2 と第 2 の金属層 2 1 0 とが共通の軸を有するように第 2 の金属層 2 1 0 上で心合わせされてよい。

【 0 0 5 8 】

続けて図 8 ~ 図 1 0 を参照すると、離間配置された複数のポスト 2 1 6 (本明細書で以下に「ポスト 2 1 6」と称される)が、空所 2 1 2 の底面 2 1 8 から上向きに突出している。図 4 に示すポスト 1 1 6 と同様に、ポスト 2 1 6 は、空所 2 1 2 内で規則的な配列で配置されてもよく、ランダムに分配されてもよい。ポスト 2 1 6 は、円形、多角形(六角形など)、または任意の他の幾何形状の断面形状を有してよい。

【 0 0 5 9 】

一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 2 0 8 は、主として(軸方向よりはむしろ)径方向に熱エネルギーを伝達するように構成された異方性グラファイト製でよい。このように、ホットスポットを避けながら、調理面を均一に加熱することができる。図 1 ~ 図 4 に示す実施形態を用いて本明細書に記載するように、穿孔グラファイト層 2 0 8 は、約 0 . 0 1 0 インチ(0 . 2 5 mm)の最小厚さを有してよい。理論に束縛されるものではないが、厚さが最小厚さ未満の穿孔グラファイト層 2 0 8 は固相接合プロセス中に損傷を受ける場合があり、そうになると、調理器具の調理面に沿って熱を均一に分配する能力が損なわれることが分かった。さらに、少なくとも最小厚さを有する穿孔グラファイト層 2 0 8 は、厚さが最小厚さよりも小さい穿孔グラファイト層よりも取り扱いが簡単であり、製造が安価であり、そうになると、調理器具の全体的なコストが削減される。さらに、少なくとも最小厚さを有する穿孔グラファイト層 2 0 8 は、調理面を画定する平面において、厚さが最小厚さよりも小さい穿孔グラファイト層よりも多くのエネルギーを移動させるように構成されている。一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 2 0 8 の厚さは、第 2 の金属層 2 1 0 のポスト 2 1 6 の高さ / 空所 2 1 2 の深さよりも小さくなるように選択される。このように、穿孔グラファイト層 2 0 8 の上側表面は、空所 2 1 2 内で、第 2 の金属層 2 1 0 の上側表面 2 2 0 およびポスト 2 1 6 の最上部に対してくぼんでいてよい。他の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 2 0 8 の厚さは、ポスト 2 1 6 の高さ / 空所 2 1 2 の深さと同じになるように選択される。さらなる実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 2 0 8 の厚さは、第 2 の金属層 2 1 0 のポスト 2 1 6 の高さ / 空所 2 1 2 の深さよりもわずかに大きくなるように選択されてよい。このように、穿孔グラファイト層 2 0 8 の上側表面は、第 2 の金属層 2 1 0 の上側表面 2 2 0 およびポスト 2 1 6 の最上部に対して空所 2 1 2 からわずかに突出してよい。穿孔グラファイト層 2 0 8 は、第 1 および第 2 の金属層 2 0 2、2 1 0 よりも圧縮性が高いので、固相接合プロセス中に空所 2 1 2 中に圧縮される。

【 0 0 6 0 】

続けて図 8 ~ 図 1 0 を参照すると、孔 2 1 4 はそれぞれ、穿孔グラファイト層 2 0 8 の材料をその上側表面とその下側表面との間で貫通する。穿孔グラファイト層 2 0 8 における孔 2 1 4 のサイズおよび配置は、第 2 の金属層 2 1 0 上のポスト 2 1 6 のサイズおよび配置に対応するように選択される。このように、ポスト 2 1 6 は、全てのポスト 2 1 6 が全ての孔 2 1 4 に対応付けされ(すなわち、位置合わせされ)各ポスト 2 1 6 がそれぞれの孔 2 1 4 内に受けられるように配置することができる。一部の実施形態または態様では、複数のポスト 2 1 6 が単一の孔 2 1 4 内に受けられてよい。さらなる実施形態または態様では、孔 2 1 4 の数はポスト 2 1 6 の数よりも大きくてよく、そうすることで、いくつかの孔 2 1 4 はその中にポスト 2 1 6 を有しない。孔 2 1 4 は、ポスト 2 1 6 と同じ形状を有しても異なる形状を有してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

図 1 4 ~ 図 1 6 を参照すると、本開示の別の実施形態または態様によるブランクアセンブリー 3 0 0 が示されている。図 1 4 ~ 図 1 6 に示すブランクアセンブリー 3 0 0 の構成要素は、図 1 ~ 図 3 を参照しながら本明細書に記載するブランクアセンブリー 1 0 0 の構成要素と実質的に同様である。図 1 4 ~ 図 1 6 の参照番号は、各参照番号の上位 1 桁が数字の 3 に置き換えられることを除いて、図 1 ~ 図 3 の対応する参照番号の同一の構成要素を示すように用いられる。例えば、図 1 ~ 図 3 に示す第 1 の金属層は参照番号 1 0 2 によって識別されるが、図 1 4 ~ 図 1 6 に示す同じ第 1 の金属層は参照番号 3 0 2 によって識別される。図 1 ~ 図 3 に概略的に示すブランクアセンブリー 1 0 0 の構成要素に関する先の記述が図 1 4 ~ 図 1 6 に示すブランクアセンブリー 3 0 0 に当てはまるので、2 つのブランクアセンブリー間の相対的な違いのみを本明細書で以下に論じる。接合された複数層のブランクアセンブリー 3 0 0 を図 1 5 ~ 図 1 6 に示す。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 4 ~ 図 1 6 を参照すると、ブランクアセンブリー 3 0 0 は、少なくとも 1 つの上側（第 1）の金属ディスクまたは金属層 3 0 2（本明細書で以下に「第 1 の金属層 3 0 2」と称される）と、少なくとも 1 つの下側（第 3）の金属ディスクまたは金属層 3 0 4（本明細書で以下に「第 3 の金属層 3 0 4」と称される）を有する。第 1 の金属層 3 0 2 と第 3 の金属層 3 0 4 との間に、第 2 のディスクまたは層 3 0 6（本明細書で以下に「第 2 の層 3 0 6」と称される）が配設されている。第 1 の金属層 3 0 2 の上側表面または上面が調理器具の内面を形成し、第 3 の金属層 3 0 4 の下側表面または底面が調理器具の外面を形成する。

20

【 0 0 6 3 】

第 1 の金属層 3 0 2 は、4 0 0 系または 4 3 6 系のステンレス鋼などの食品グレードのステンレス鋼から、または食品調製面として使用するのに適したチタン合金から形成されてよい。第 3 の金属層 3 0 4 の材料は、本明細書で論じるように、第 2 の層 3 0 6 の少なくとも一部分の金属材料に結合親和性を有するように選択される。一部の実施形態または態様では、第 3 の金属層 3 0 4 は、4 0 0 系または 4 3 6 系ステンレス鋼などの食品グレードのステンレス鋼から、またはチタン合金から作製されてよい。第 3 の金属層 3 0 4 の材料はアルミニウムを含んでよい。一部の実施形態または態様では、第 3 の金属層 3 0 4 の材料は、例えば、高純度アルミニウム、または金属接合に適合するようにいずれかの面を純アルミニウム薄層で被覆した合金アルミニウム材料でよい。一部の実施形態または態様では、第 3 の金属層 3 0 4 の材料は、1 1 0 0 アルミニウム合金などの 1 0 0 0 系アルミニウム合金でよい。第 3 の金属層 3 0 4 の底面 3 2 4 は、実質的に平坦でよく、突出部も凹所もなくよい。

30

【 0 0 6 4 】

続けて図 1 4 ~ 図 1 6 を参照すると、第 1 の金属層 3 0 2 と第 3 の金属層 3 0 4 との間に第 2 の層 3 0 6 が配設されている。図 1 ~ 図 3 の第 2 の層 1 0 6 は、第 2 の金属層 1 1 0 と、第 2 の金属層 1 1 0 の空所 1 1 2 内に受けられる穿孔グラフィット層 1 0 8 とを有するが、図 1 4 ~ 図 1 6 の第 2 の層 3 0 6 は、第 2 の金属層 3 1 0 と、穿孔グラフィットディスクまたは層 3 0 8（本明細書で以下に「穿孔グラフィット層 3 0 8」と称される）とを備える。第 2 の金属層 3 1 0 は、中央金属コアディスクまたは層 3 1 0 a（本明細書で以下に「中央金属層 3 1 0 a」と称される）と、中央金属層 3 1 0 a を囲む、リング形状の外側コア金属ディスクまたは金属層 3 1 0 b（本明細書で以下に「外側金属層 3 1 0 b」と称される）とを有する。穿孔グラフィット層 3 0 8 は、第 2 の金属層 3 1 0 の空所 3 1 2 内に受けられる。空所 3 1 2 は中央金属層 3 1 0 a 上に形成されている。外側金属層 3 1 0 b および / または中央金属層 3 1 0 a の材料はアルミニウムでよい。一部の実施形態または態様では、外側金属層 3 1 0 b および / または中央金属層 3 1 0 a の材料は、例えば、高純度アルミニウム、または金属接合に適合するようにいずれかの面を純アルミニウム薄層で被覆した合金アルミニウム材料でよい。一部の実施形態または態様では、外側金属層 3 1 0 b および / または中央金属層 3 1 0 a の材料は、1 1 0 0 アルミニウム合

40

50

金などの1000系アルミニウム合金でよい。このように、第2の金属層310の材料はアルミニウムでよい。

【0065】

外側金属層310bは、中央金属層310aを中に受けるような形状の中央開口部322を有する。一部の実施形態または態様では、中央開口部322は、円形の中央金属層310aの直径と同じかまたはそれよりもわずかに大きい直径を有する円形の形状を有してよい。例えば、中央開口部322は、約7インチ(178mm)など、約3インチ(76.2mm)から約12インチ(305mm)の直径を有してよい。中央金属層310aの厚さは、外側金属層310bの厚さと同じでもよく異なってもよい。例えば、中央金属層310aは外側金属層310bよりも薄くても厚くてもよい。一部の実施形態または態様では、中央金属層310aは、外側金属層310bよりも(0.004インチ(0.1mm)など)厚くてよい。このように、中央金属層310aの付加的材料は、中央金属層310aおよび外側金属層310bの上側表面および下側表面が実質的に平坦になるように、固相接合中に圧縮されてよい。中央金属層310aの付加的材料の圧縮は、固相接合中に穿孔グラファイト層308とのより強い接合に寄与する。中央金属層310aおよび外側金属層310bの底面326a、326bは、実質的に平坦でよく、突出部も凹所もなくしてよい。

10

【0066】

続けて図14~図16を参照すると、空所312は、円形の穿孔グラファイト層308の直径と同じかまたはそれよりもわずかに大きい直径を有する円形の形状を有してよい。他の実施形態または態様では、空所312は、穿孔グラファイト層308の任意の所望の幾何形状に対応する任意の所望の幾何形状を有してよい。一部の実施形態または態様では、空所312は、空所312と中央金属層310aとが共通の軸を有するように中央金属層310a上で心合わせされてよい。

20

【0067】

続けて図14~図16を参照すると、離間配置された複数のポスト316(本明細書で以下に「ポスト316」と称される)が、空所312の底面318から上向きに突出している。図4に示すポスト116と同様に、ポスト316は、空所312内で規則的な配列で配置されてもよく、ランダムに分配されてもよい。ポスト316は、円形、多角形(六角形など)、または任意の他の幾何形状の断面形状を有してよい。

30

【0068】

一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層308は、離間配置された複数の孔314が貫通するように形成されている。孔314はそれぞれ、穿孔グラファイト層308の材料をその上側表面とその下側表面との間で貫通する。穿孔グラファイト層308における孔314のサイズおよび配置は、中央金属層310a上のポスト316のサイズおよび配置に対応するように選択される。このように、ポスト316は、全てのポスト316が全ての孔314と対応付けされ(すなわち、位置合わせされ)各ポスト316がそれぞれの孔314内に受けられるように配置することができる。一部の実施形態または態様では、複数のポスト316が単一の孔314内に受けられてよい。さらなる実施形態または態様では、孔314の数はポスト316の数よりも大きくてもよく、そうすることで、いくつかの孔314はその中にポスト316を有しない。孔314は、ポスト316と同じ形状を有しても異なる形状を有してもよい。

40

【0069】

穿孔グラファイト層308は、主として(軸方向よりはむしろ)径方向に熱エネルギーを伝達するように構成された異方性グラファイト製でよい。このように、ホットスポットを避けながら、調理面を均一に加熱することができる。本明細書に記載するように、穿孔グラファイト層308は、約0.010インチ(0.25mm)の最小厚さを有してよい。理論に束縛されるものではないが、厚さが最小厚さ未満の穿孔グラファイト層308は固相接合プロセス中に損傷を受ける場合があり、そうになると、調理器具の調理面に沿って熱を均一に分配する能力が損なわれることが分かった。さらに、少なくとも最小厚さを有

50

する穿孔グラファイト層 308 は、より小さい厚さを有する穿孔グラファイト層よりも取り扱いが簡単であり、製造が安価であり、そうすると、調理器具の全体的なコストが削減される。さらに、最小厚さを有する穿孔グラファイト層 308 は、調理面を画定する平面において、より小さい厚さを有する穿孔グラファイト層よりも多くのエネルギーを移動させるように構成されている。一部の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 308 の厚さは、中央金属層 310 a のポスト 316 の高さよりも小さくなるように選択される。このように、穿孔グラファイト層 308 の上側表面は、空所 312 内で、中央金属層 310 a の上側表面 320 およびポスト 316 の最上部に対してくぼんでいてよい。他の実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 308 の厚さは、ポスト 316 の高さ / 空所 312 の深さと同じになるように選択される。さらなる実施形態または態様では、穿孔グラファイト層 308 の厚さは、第 2 の金属層 310 のポスト 316 の高さ / 空所 312 の深さよりもわずかに大きくなるように選択されてよい。このように、穿孔グラファイト層 308 の上側表面は、第 2 の金属層 310 の上側表面 320 およびポスト 316 の最上部に対して空所 312 からわずかに突出してよい。穿孔グラファイト層 308 は、第 1 および第 2 の金属層 302、310 よりも圧縮性が高いので、固相接合プロセス中に空所 312 中に圧縮される。

【0070】

本開示の様々な実施形態または態様によるブランクアセンブリ 100、200、300 の構造を説明してきたが、ここで、接合された複数層のブランクアセンブリ 100、200、300 を用いて調理器具を作製する方法を説明する。接合の前に、ブランクアセンブリ 100、200、300 の層は、脱脂、化学的方法または機械的方法による表面アブレーションなど、適切な表面処理ステップを受ける。適切な表面処理の後に、様々な層を互いの上に積層することによって、未接合のブランクアセンブリ 100、200、300 が形成される。望ましくは、それら層は、各層の中心が共通の軸を有するように位置合わせされる。一部の実施形態または態様では、それら層は、その中心が互いからずれるように積層されてよい。製造効率のために、複数の未接合のブランクアセンブリ 100、200、300 は、隣接するブランクアセンブリ 100、200、300 間にスペーサー層ありまたはなしで互いの上に積層されてよい。

【0071】

図 1 ~ 図 3 に示すブランクアセンブリ 100 の場合、第 2 の層 106 は、第 3 の金属層 104 の上側表面上に積層される。第 2 の層 106 の穿孔グラファイト層 108 は、穿孔グラファイト層 108 の孔 114 が空所 112 のポスト 116 と位置合わせされるように、第 2 の金属層 110 の空所 112 内に配置される。ポスト 116 の最上部は、ポスト 116 が穿孔グラファイト層 108 の孔 114 内に受けられるときに、穿孔グラファイト層 108 の上側表面と同じ高さにあるかまたはその上方を延びるように構成されている。第 1 の金属層 102 は、第 1 の金属層 102 の下側表面が第 2 の金属層 110 および穿孔グラファイト層 108 の上側表面に向かい合うように位置決めされるように、第 2 の層 106 の上に積層される。積層されると、第 1 の金属層 102 と、第 2 の層 106 と、第 3 の金属層 104 とは互いに実質的に平行である。製造効率のために、複数の未接合のブランクアセンブリ 100 は、隣接するブランクアセンブリ 100 間にスペーサー層ありまたはなしで互いの上に積層されてよい。

【0072】

図 8 ~ 図 10 に示すブランクアセンブリ 200 の場合、コア層 206 (すなわち、穿孔グラファイト層 208) は、穿孔グラファイト層 208 の孔 214 が空所 212 のポスト 216 と位置合わせされるように、第 2 の金属層 210 の空所 212 内に配置される。ポスト 216 の最上部は、ポスト 216 が穿孔グラファイト層 208 の孔 214 内に受けられるときに、穿孔グラファイト層 208 の上側表面と同じ高さにあるかまたはその上方に延びるように構成されている。第 1 の金属層 202 は、第 1 の金属層 202 の下側表面が第 2 の金属層 210 および穿孔グラファイト層 208 の上側表面 220 に向かい合うように位置決めされるように、コア層 206 および第 2 の金属層 210 の上に積層される。

積層されると、上側の金属層 2 2 と、穿孔グラファイト層 2 0 8 と、第 2 の金属層 2 1 0 とは、互いに実質的に平行である。

【 0 0 7 3 】

図 1 4 ~ 図 1 6 に示すブランクアセンブリー 3 0 0 の場合、中央金属層 3 1 0 a および外側金属層 3 1 0 b は、中央金属層 3 1 0 a が外側金属層 3 1 0 b の中央開口部 3 2 2 内に受けられるように、第 3 の金属層 3 0 4 の上側表面上に位置決めされる。穿孔グラファイト層 3 0 8 は、穿孔グラファイト層 3 0 8 の孔 3 1 4 が空所 3 1 2 のポスト 3 1 6 と位置合わせされるように、中央金属層 3 1 0 a の空所 3 1 2 内に配置される。ポスト 3 1 6 の最上部は、ポスト 3 1 6 がグラファイト層 3 0 8 の孔 3 1 4 内に受けられるときに穿孔グラファイト層 3 0 8 の上側表面と同じ高さにあるかまたはその上方を延びるように構成されている。第 1 の金属層 3 0 2 は、第 1 の金属層 3 0 2 の下側表面が中央金属層 3 1 0 a、外側金属層 3 1 0 b、および穿孔グラファイト層 1 0 8 の上側表面に向かい合うように位置決めされるように、第 2 の層 3 0 6 (すなわち、中央金属層 3 1 0 a、外側金属層 3 1 0 b、および穿孔グラファイト層 3 0 8) の上に積層される。積層されると、第 1 の金属層 3 0 2 と、第 2 の層 3 0 6 と、第 3 の金属層 3 0 4 とは、互いに実質的に平行である。

10

【 0 0 7 4 】

次いで、ブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 または積層された複数のブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 は、固相接合技術によってブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 の層の平面に対して直角方向または垂直方向に負荷または圧力を加えるためのプレス装置 (図示せず) に載置される。プレカットされたニアネットシェイプのプレートブランクを接合する固相接合技術は、従来のロールボンディングによる複合材調理工具の製造で以前は起きていたスクラップロスを低減するだけでなく、ロールボンディングでは難しく、不可能でありかつ / または高価であるとされてきた、複数の複合材の作製に他の材料を使用することも可能にする。例えば、固相接合は、材料のコストを削減するように、従来のロールボンディングで普通は可能であるものとは異なるグレードのステンレス鋼の使用を可能にする。さらに、固相接合は、別法ではステンレス鋼に接合できない、グラファイトなどの材料の封入をさらに可能にする。

20

【 0 0 7 5 】

5,000 psi と 20,000 psi との間 (34.5 ~ 137.9 MPa) の圧力を加えながら、1 つまたは複数のブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 に約 500 °F と 1,000 °F との間 (260 ~ 538) の熱が十分な時間 (約 1 ~ 4 時間) 加えられて、1 つまたは複数のブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 の金属層間で固相接合 (すなわち、金属接合) が実現される。固相接合プロセスの間に、コア金属層と穿孔グラファイト層との間の寸法差によってコア金属層のポストと穿孔グラファイト層との間に存在する可能性がある空気は、ブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 から押し出される。

30

【 0 0 7 6 】

図 1 ~ 図 3 に示すブランクアセンブリー 1 0 0 の場合、固相接合プロセス中に、第 2 の金属層 1 1 0 の下側表面が第 3 の金属層 1 0 4 の上側表面と金属接合される。第 2 の金属層 1 1 0 およびポスト 1 1 6 の上側表面は、第 1 の金属層 1 0 2 の下側表面と金属接合される。穿孔グラファイト層 1 0 8 は、第 2 の金属層 1 1 0 の空所 1 1 2 が穿孔グラファイト層 1 0 8 をその下面および側面で完全に囲み第 1 の金属層 1 0 2 がその上面を密閉することで、第 2 の金属層 1 1 0 と第 1 の金属層 1 0 2 との間に完全に封入される。

40

【 0 0 7 7 】

次いで、各ブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 はプレス装置から取り出され、冷却が可能になる。一部の実施形態または態様では、冷却は、外気への曝露によってまたは強制空気もしくは液体などの冷却剤を用いることによって実現されてよい。

【 0 0 7 8 】

固相接合の後に、接合されたブランクアセンブリー 1 0 0、2 0 0、3 0 0 は、絞りブ

50

レス加工機、スピニング加工機、またはハイドロフォーム成形機（図示せず）で、図5～図7、図11～図13、および図17～図19に示すフライパン形状など、調理器具400の所望の形状に形成される。接合されたブランクアセンブリ100、200、300は、第1の金属層102、202、302が調理器具400の内面を形成し、第2の金属層210または第3の金属層104、304が調理器具400の外表面を形成するように向けられてよいが、第1の金属層102、202、302が調理器具400の外表面を形成し、第2の金属層210または第3の金属層104、304が調理器具400の内面を形成するように180°裏返すことができる。調理器具400は、実質的に平坦な調理面402と、調理面402を囲み調理面402の上方に垂直に突出する、立ち上がった側壁404とを有する。側壁404は、調理面402につながった湾曲部分406と、その自由端のリム408とを有する。1つまたは複数のハンドル（図示せず）が公知の手法で調理器具に取り付けられてよい。さらなる実施形態または態様では、調理器具400の調理面402にノンスティックコーティングを施してよい。本明細書に記載するブランクアセンブリ100、200、300を用いて形成される調理器具400は、軽量のグラファイトおよびアルミニウム材料を使用するため、従来の調理器具と比べて約30%軽量であるなど、重量が軽減されている。さらに、調理器具400は、穿孔グラファイト層によって高い加熱速度および調理面全体にわたる均一な熱分配が促進されるので、従来の調理器具に比べて性能が向上している。

10

【0079】

様々な例において、本開示はさらに、以下の項目のうちの1つまたは複数の特徴としてよい。

20

【0080】

項目1。接合された複数層のブランクアセンブリ100；200；300から作製される、調理器具400であって、調理器具400は、第1の金属層102；202；302と、空所112；212；312を有し、その空所112；212；312の底面118；218；318から、離間配置された複数のポスト116；216；316が突出する、第2の金属層110；210；310と、少なくとも0.010インチ（0.254mm）の厚さを有し、離間配置された複数の孔114；214；314が貫通するように形成された、穿孔グラファイト層108；208；308とを備え、穿孔グラファイト層108；208；308は、離間配置された複数のポスト116；216；316が離間配置された複数の孔114；214；314を通して延びるように、第2の金属層の空所112；212；312内に位置決めされ、第2の金属層110；210；310は、少なくとも離間配置された複数のポスト116；216；316を介して、第1の金属層102；202；302に金属接合されている、調理器具400。

30

【0081】

項目2。第2の金属層110；210；310のうちの、空所112；212；312を囲む表面は、第1の金属層102；202；302に金属接合されており、前記表面は好ましくは平坦である、項目1に記載の調理器具400。

【0082】

項目3。空所112；212；312の深さは、穿孔グラファイト層108；208；308の厚さと同じかまたはそれよりも大きい、項目1に記載または2に記載の調理器具400。

40

【0083】

項目4。離間配置された複数のポスト116；216；316は、円形の断面または多角形の断面を有する、項目1～3のいずれかに記載の調理器具400。

【0084】

項目5。穿孔グラファイト層108；208；308は異方性グラファイトから作製される、項目1～4のいずれかに記載の調理器具400。

【0085】

項目6。穿孔グラファイト層108；208；308は、0.010インチ（0.25

50

mm) から 0.100 インチ (2.5 mm) の間の厚さを有する、項目 1 ~ 5 のいずれかに記載の調理器具 400。

【0086】

項目 7。第 1 の金属層 102 ; 202 ; 302 はアルミニウム製である、項目 1 ~ 6 のいずれかに記載の調理器具 400。

【0087】

項目 8。アルミニウムは 1100 合金である、項目 7 に記載の調理器具 400。

【0088】

項目 9。第 1 の金属層 102 ; 202 ; 302 はステンレス鋼製である、項目 1 ~ 6 のいずれかに記載の調理器具 400。

10

【0089】

項目 10。第 1 の金属層 102 ; 202 ; 302 はチタン製である、項目 1 ~ 6 のいずれかに記載の調理器具 400。

【0090】

項目 11。第 2 の金属層 110 ; 210 ; 310 はアルミニウム製である、項目 1 ~ 10 のいずれかに記載の調理器具 400。

【0091】

項目 12。第 2 の金属層 110 ; 310 のうちの、空所 112 ; 312 の反対側の平坦な側に金属接合された、第 3 の金属層 104 ; 304 をさらに備える、項目 1 ~ 11 のいずれかに記載の調理器具 400。

20

【0092】

項目 13。第 3 の金属層 104 ; 304 はアルミニウム製である、項目 12 に記載の調理器具 400。

【0093】

項目 14。アルミニウムは 1100 合金である、項目 13 に記載の調理器具 400。

【0094】

項目 15。第 3 の金属層 104 ; 304 はステンレス鋼製である、項目 12 に記載の調理器具 400。

【0095】

項目 16。ステンレス鋼は強磁性グレードのステンレス鋼である、項目 15 に記載の調理器具 400。

30

【0096】

項目 17。第 3 の金属層 104 ; 304 はチタン製である、項目 12 に記載の調理器具 400。

【0097】

項目 18。第 2 の金属層 310 は、外側金属層 310 b と、外側金属層 310 b の中央開口部 322 内に設けられる中央金属層 310 a とを備え、空所 312 は中央金属層 310 a 上に設けられている、項目 9 ~ 17 のいずれかに記載の調理器具 400。

【0098】

項目 19。外側金属層 310 b は中央金属層 310 a よりも薄い、項目 18 に記載の調理器具 400。

40

【0099】

項目 20。第 1 の金属層 102 は、アルミニウム製の第 1 の下位層 102 a およびステンレス鋼製の第 2 の下位層 102 b を備え、第 1 の下位層 102 a は離間配置されたポスト 116 に金属接合される、項目 1 ~ 19 のいずれかに記載の調理器具 400。

【0100】

項目 21。第 2 の金属層 110 は、第 1 の金属層 102 の第 1 の下位層 102 a に金属接合されている、請求項 20 に記載の調理器具。

【0101】

項目 22。第 2 の金属層 110 のうちの、空所 112 を囲む表面は、第 1 の金属層 10

50

2の第1の下位層102aに金属接合されており、前記表面は好ましくは平坦である、項目20に記載の調理器具400。

【0102】

項目23。第2の金属層112；212；312は、第1の金属層102；202；302の平坦な下側表面に金属接合されている、項目1～22のいずれかに記載の調理器具400。

【0103】

項目24。第2の金属層110；210；310の底面は平坦である、項目1～23のいずれかに記載の調理器具400。

【0104】

項目25。調理器具400を作製する方法であって、(a)第1の金属層102；202；302を用意することと、(b)少なくとも0.010インチ(0.254mm)の厚さを有し、離間配置された複数の孔114；214；314が貫通するように形成された、穿孔グラフィット層108；208；308を用意することと、(c)空所112；212；312を有し、その空所112；212；312の底面118；218；318から、離間配置された複数のポストが突出する、第2の金属層110；210；310を用意することと、(d)穿孔グラフィット層108；208；308が第2の金属層110；210；310の空所112；212；312内に受けられ、そうすることによって、第2の金属層110；210；310の離間配置された複数のポスト116；216；316が、穿孔グラフィット層108；208；308の離間配置された複数の孔114；214；314と位置合わせされそれらを通して延び、そうすることで、第1の金属層102；202；302の下側表面が、少なくとも、離間配置された複数のポスト116；216；316の上端部分の上側表面に接触するように、(a)～(c)で用意された層を積層してブランクアセンブリー100；200；300にすることと、(e)ブランクアセンブリー100；200；300の層の平面に垂直な方向に力を加えることによってブランクアセンブリー100；200；300を圧着し、同時に、ブランクアセンブリー100；200；300を加熱して、少なくとも離間配置された複数のポスト116；216；316を介して、第1の金属層102；202；302と第2の金属層110；210；310との間で金属接合を実現して、接合された複数層のブランクアセンブリー100；200；300を提供することを含む、方法。

【0105】

項目26。(f)接合された複数層のブランクアセンブリー100；200；300を冷却することと、(g)接合された複数層のブランク100；200；300アセンブリーから調理器具400を形成することとをさらに含む、項目25に記載の方法。

【0106】

項目27。第1の金属層102；202；302はアルミニウム製またはステンレス鋼製またはチタン製であり、第2の金属層110；210；310はアルミニウム製である、項目25に記載または26に記載の方法。

【0107】

項目28。(h)第3の金属層104；304を用意し、第3の金属層104；304が第2の金属層110；310のうちの空所114；314の反対側の平坦な側に面するように、ブランクアセンブリー100；300を圧着する前に、第3の金属層104；304をブランクアセンブリー100；300の他の層と積層することをさらに含む、項目25～27のいずれかに記載の方法。

【0108】

項目29。(i)第4の金属層を用意し、ブランクアセンブリーを圧着する前に、第4の金属層をブランクアセンブリーの第1の金属層の上に積層することをさらに含む、項目28に記載の方法。

【0109】

項目30。第3の金属層および第4の金属層はステンレス鋼製である、項目29に記載

10

20

30

40

50

の方法。

【 0 1 1 0 】

項目 3 1。接合された複数層のブランクアセンブリーから作製される、調理器具であって、その調理器具は、第 1 の金属層と、下側金属層と、第 1 の金属層と下側金属層との間に配設される、コアとを備え、コアは、空所を有し、その空所の底面から、離間配置された複数のポストが突出する、アルミニウム製のコア金属層と、離間配置された複数の孔が貫通するように形成された、穿孔グラファイト層とを備え、グラファイト層は、複数のポストが複数の孔を通して延びるように、コア金属層の空所に位置決めされ、コア金属層は、少なくとも複数のポストを介して第 1 の金属層におよびコア金属層の底面を介して第 2 の金属層に金属接合されている、調理器具。

10

【 0 1 1 1 】

項目 3 2。コア金属層のうちの、空所を囲む上側表面は、第 1 の金属層に金属接合されている、項目 3 1 に記載の調理器具。

【 0 1 1 2 】

項目 3 3。空所の深さは、グラファイト層の厚さよりも小さいか、それと同じか、またはそれよりも大きい、項目 3 1 または 3 2 に記載の調理器具。

【 0 1 1 3 】

項目 3 4。コア金属層は、第 1 の金属層の平坦な下側表面に金属接合されている、項目 3 1 ~ 3 3 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 1 4 】

項目 3 5。複数のポストは円形の断面を有する、項目 3 1 ~ 3 4 のいずれかに記載の調理器具。

20

【 0 1 1 5 】

項目 3 6。複数のポストは多角形の断面を有する、項目 3 1 ~ 3 5 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 1 6 】

項目 3 7。コア金属層の底面は平坦である、項目 3 1 ~ 3 6 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 1 7 】

項目 3 8。コア金属層は、外側コア金属層と、外側コア金属層の中央開口部内に受けられる中央コア金属層とを備える、項目 3 1 ~ 3 7 のいずれかに記載の調理器具。

30

【 0 1 1 8 】

項目 3 9。外側コア金属層は中央コア金属層と同じ厚さを有する、項目 3 8 に記載の調理器具。

【 0 1 1 9 】

項目 4 0。外側コア金属層は、中央コア金属層よりも小さい厚さを有する、項目 3 9 に記載の調理器具。

【 0 1 2 0 】

項目 4 1。第 1 の金属層はステンレス鋼製またはチタン製である、項目 3 1 ~ 4 0 のいずれかに記載の調理器具。

40

【 0 1 2 1 】

項目 4 2。ステンレス鋼は強磁性グレードのステンレス鋼である、項目 4 1 に記載の調理器具。

【 0 1 2 2 】

項目 4 3。下側金属層はステンレス鋼製またはチタン製である、項目 3 1 ~ 4 2 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 2 3 】

項目 4 4。ステンレス鋼は強磁性グレードのステンレス鋼である、項目 4 3 に記載の調理器具。

【 0 1 2 4 】

50

項目 4 5。コア金属層はアルミニウム製である、項目 3 1 ~ 4 4 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 2 5 】

項目 4 6。アルミニウムは 1 1 0 0 合金である、項目 4 5 に記載の調理器具。

【 0 1 2 6 】

項目 4 7。グラファイト層は異方性グラファイトから作製される、項目 3 1 ~ 4 6 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 2 7 】

項目 4 8。第 1 の金属層は、アルミニウム製の第 1 の下位層およびステンレス鋼製の第 2 の下位層を備える、項目 3 1 ~ 4 7 のいずれかに記載の調理器具。

10

【 0 1 2 8 】

項目 4 9。コア金属層は、第 1 の金属層の第 1 の下位層に金属接合されている、項目 4 8 に記載の調理器具。

【 0 1 2 9 】

項目 5 0。グラファイト層は、0 . 0 1 0 インチ (0 . 2 5 mm) から 0 . 1 0 0 インチ (2 . 5 mm) の間の厚さを有する、項目 3 1 ~ 5 1 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 3 0 】

項目 5 1。調理器具を作製する方法であって、(a) ステンレス鋼の上側金属ディスクを用意することと、(b) 離間配置された複数の孔が貫通するように形成された、穿孔グラファイトディスクを用意することと、(c) 空所を有し、その空所の底面から、離間配置された複数のポストが突出する、アルミニウムのコア金属ディスクを用意することと、(d) ステンレス鋼の下側金属ディスクを用意することと、(e) グラファイトディスクがコア金属ディスクの空所内に受けられ、そうすることによって、複数のポストの上端部分がグラファイトディスクの上側表面の上方を延びるように、コア金属ディスクの複数のポストがグラファイトディスクの複数の孔と位置合わせされそれらを通して延び、そうすることで、上側金属ディスクの下側表面が、コア金属ディスクの上側部分の上側表面および複数のポストの上端部分に接触するように、(a) ~ (d) で用意されたディスクを積層してブランクアセンブリーにすることと、(f) ブランクアセンブリーのディスクの平面に垂直な方向に力を加えることによってブランクアセンブリーを圧着し、同時に、ブランクアセンブリーを加熱して、ブランクアセンブリーのディスクの金属材料間で金属接合を実現して接合されたブランクアセンブリーを提供することを含む、方法。

20

30

【 0 1 3 1 】

項目 5 2。(g) 接合されたブランクアセンブリーを冷却することと、(h) 接合されたブランクアセンブリーから調理器具を形成することとをさらに含む、項目 5 1 に記載の方法。

【 0 1 3 2 】

項目 5 3。接合された複数層のブランクアセンブリーから作製される調理器具であって、その調理器具は、第 1 の金属層と、空所を有し、その空所の底面から、離間配置された複数のポストが突出する、下側金属層と、離間配置された複数の孔が貫通するように形成された、穿孔グラファイト層とを備え、グラファイト層は、複数のポストが複数の孔を通して延びるように、コア金属層の空所内に位置決めされ、下側金属層は、少なくとも複数のポストを介して、第 1 の金属層に金属接合されている、調理器具。

40

【 0 1 3 3 】

項目 5 4。下側金属層のうちの、空所を囲む上側表面は、第 1 の金属層に金属接合されている、項目 5 3 に記載の調理器具。

【 0 1 3 4 】

項目 5 5。空所の深さは、グラファイト層の厚さよりも小さいか、それと同じか、またはそれよりも大きい、項目 5 3 または 5 4 に記載の調理器具。

【 0 1 3 5 】

項目 5 6。第 2 の金属層は、第 1 の金属層の平坦な下側表面に金属接合されている、項

50

目 5 3 ~ 5 5 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 3 6 】

項目 5 7。複数のポストは円形の断面を有する、項目 5 3 ~ 5 6 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 3 7 】

項目 5 8。複数のポストは多角形の断面を有する、項目 5 3 ~ 5 7 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 3 8 】

項目 5 9。コア金属層の底面は平坦である、項目 5 3 ~ 5 8 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 3 9 】

項目 6 0。第 1 の金属層はステンレス鋼製またはチタン製である、項目 5 3 ~ 5 9 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 4 0 】

項目 6 1。ステンレス鋼は強磁性グレードのステンレス鋼である、項目 6 0 に記載の調理器具。

【 0 1 4 1 】

項目 6 2。下側金属層はアルミニウム製である、項目 5 1 ~ 6 1 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 4 2 】

項目 6 3。アルミニウムは 1 1 0 0 合金である、項目 6 2 に記載の調理器具。

【 0 1 4 3 】

項目 6 4。グラファイト層は異方性グラファイトから作製される、項目 5 3 ~ 6 3 のいずれかに記載の調理器具。

【 0 1 4 4 】

項目 6 5。調理器具を作製する方法であって、(a) ステンレス鋼の上側金属ディスクを用意することと、(b) 離間配置された複数の孔が貫通するように形成された、穿孔グラファイトディスクを用意することと、(c) 空所を有し、その空所の底面から、離間配置された複数のポストが突出する、アルミニウムの下側金属ディスクを用意することと、(d) グラファイトディスクが下側金属ディスクの空所内に受けられ、そうすることによって、複数のポストの上端部分がグラファイトディスクの上側表面の上方を延びるように、下側金属ディスクの複数のポストがグラファイトディスクの複数の孔と位置合わせされそれらを通して延び、そうすることで、上側金属ディスクの下側表面が、下側金属ディスクの外側部分の上側表面および複数のポストの上端部分に接触するように、(a) ~ (c) で用意されたディスクを積層してブランクアセンブリーにすることと、(e) ブランクアセンブリーのディスクの平面に垂直な方向に力を加えることによってブランクアセンブリーを圧着し、同時に、ブランクアセンブリーを加熱して、ブランクアセンブリーのディスクの金属材料間で金属接合を実現して、接合されたブランクアセンブリーを提供することを含む、方法。

【 0 1 4 5 】

項目 6 6。(f) 接合されたブランクアセンブリーを冷却することと、(g) 接合されたブランクアセンブリーから調理器具を形成することとをさらに含む、項目 6 5 に記載の方法。

【 0 1 4 6 】

特定の例の具体的な詳細を参照しながら本開示を説明してきた。このような詳細は、添付の特許請求の範囲に含まれる限り、本開示の範囲に対する限定とみなされるものではない。

10

20

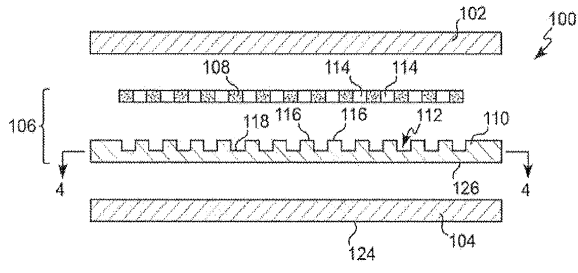
30

40

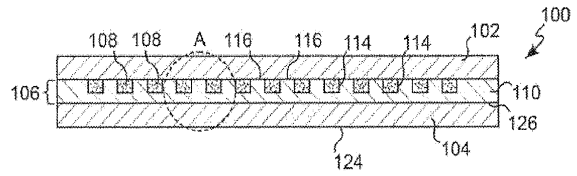
50

【図面】

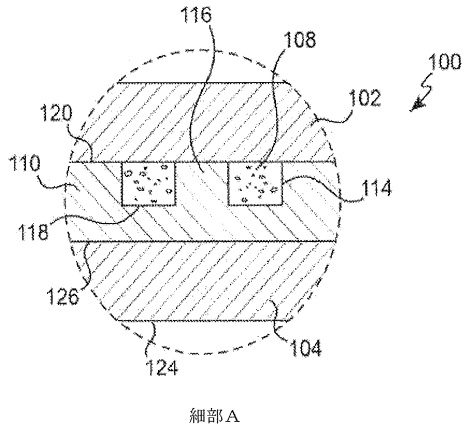
【図 1】



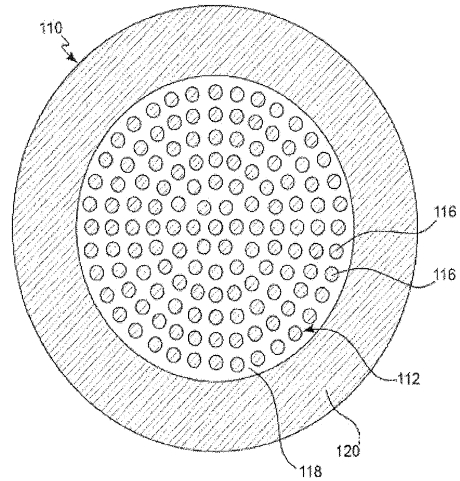
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

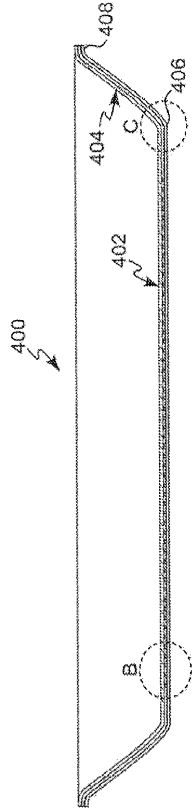
20

30

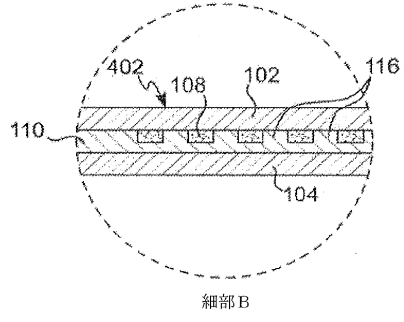
40

50

【図 5】



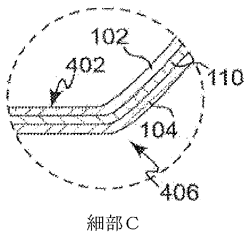
【図 6】



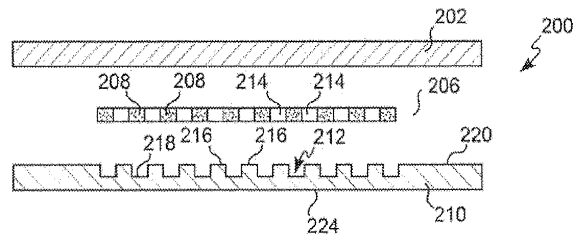
10

20

【図 7】



【図 8】

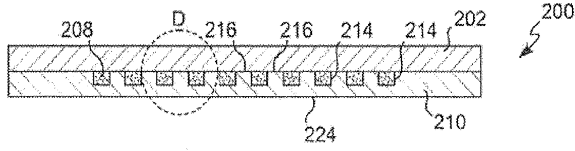


30

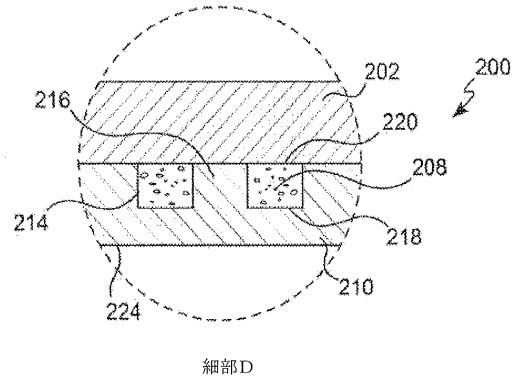
40

50

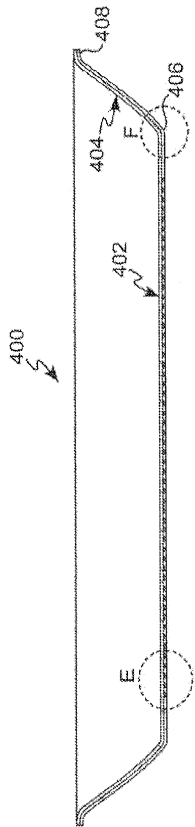
【図 9】



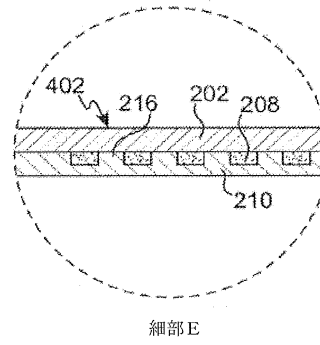
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

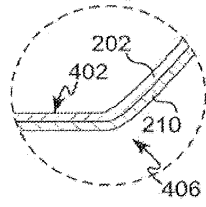
20

30

40

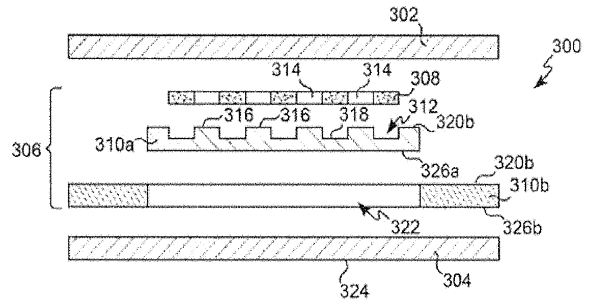
50

【図13】

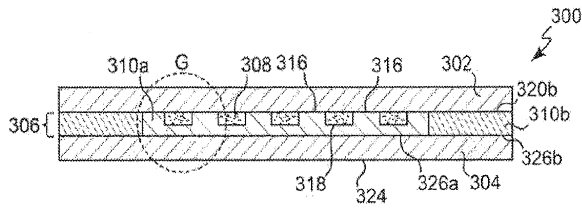


細部F

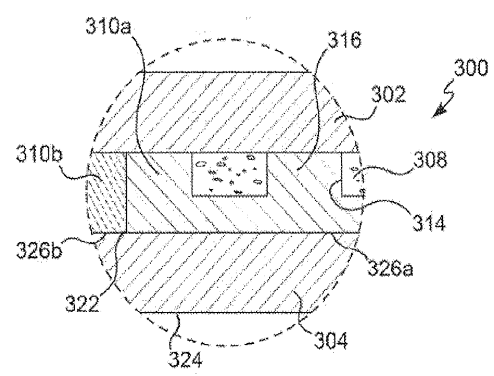
【図14】



【図15】



【図16】



細部G

10

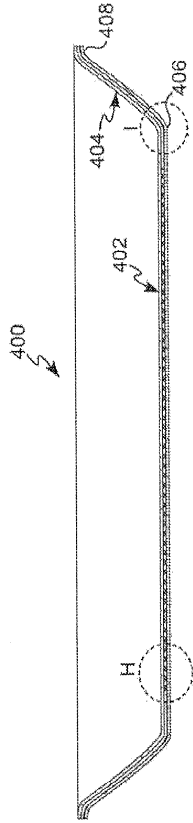
20

30

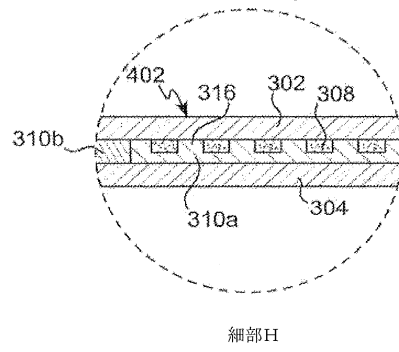
40

50

【図 17】



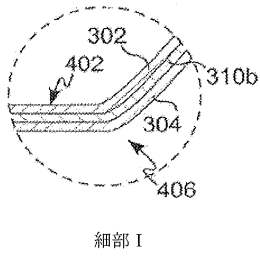
【図 18】



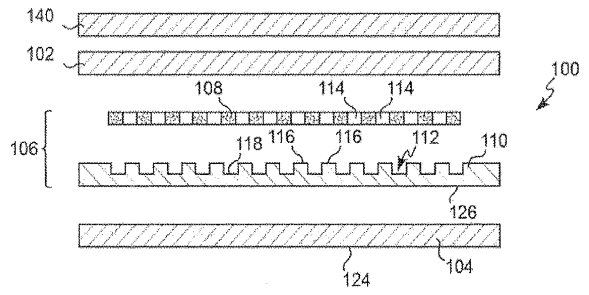
10

20

【図 19】



【図 20】

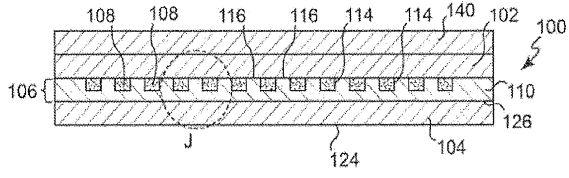


30

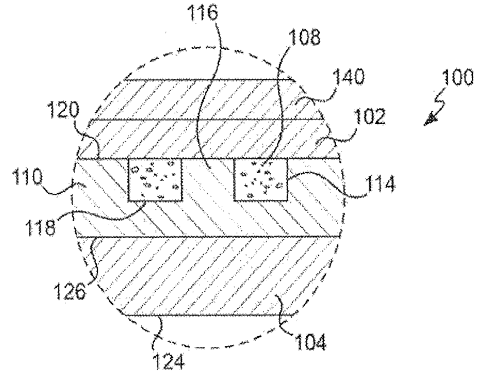
40

50

【図 2 1】



【図 2 2】



細部 J

10

20

30

40

50

フロントページの続き

トン ドライブ 1510

審査官 西村 賢

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0290432(US, A1)
米国特許出願公開第2017/0157895(US, A1)
米国特許出願公開第2015/0313405(US, A1)
特開昭59-146619(JP, A)
特開2001-321269(JP, A)
中国特許出願公開第109808282(CN, A)
米国特許出願公開第2011/0311701(US, A1)
米国特許第5239153(US, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A47J 27/00 - 36/42