

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7223855号
(P7223855)

(45)発行日 令和5年2月16日(2023.2.16)

(24)登録日 令和5年2月8日(2023.2.8)

(51)国際特許分類			F I		
H 0 5 K	5/00	(2006.01)	H 0 5 K	5/00	B
H 0 1 L	23/29	(2006.01)	H 0 1 L	23/30	R
H 0 1 L	23/31	(2006.01)	H 0 5 K	3/28	G
H 0 5 K	3/28	(2006.01)			
請求項の数 22 (全37頁)					
(21)出願番号	特願2021-538334(P2021-538334)		(73)特許権者	519361106	
(86)(22)出願日	令和2年1月10日(2020.1.10)			タクトテック オーイー	
(65)公表番号	特表2022-517183(P2022-517183 A)			フィンランド共和国 9 0 4 6 0 ウルン	
(43)公表日	令和4年3月7日(2022.3.7)		(74)代理人	110001519	
(86)国際出願番号	PCT/FI2020/050019			弁理士法人太陽国際特許事務所	
(87)国際公開番号	WO2020/144408		(72)発明者	ケラネン、アンッティ	
(87)国際公開日	令和2年7月16日(2020.7.16)			フィンランド共和国 9 0 4 6 0 ウルン	
審査請求日	令和4年12月19日(2022.12.19)			サロ オートマーティオティー 1 タク	
(31)優先権主張番号	16/245,643			トテック オーイー 内	
(32)優先日	平成31年1月11日(2019.1.11)		(72)発明者	シムラ、トミ	
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)			フィンランド共和国 9 0 4 6 0 ウルン	
早期審査対象出願				サロ オートマーティオティー 1 タク	
				トテック オーイー 内	
			(72)発明者	ヘイッキネン、ミッコ	
				最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 電気ノード、電気ノードを製造するための方法、および電気ノードを備える多層構造体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つの電気ノード（100、100b、100c、200、200b、200c、300、400、502、602、702、802、1404、1404B、1502、1504）を含む多層構造体であって、

前記少なくとも1つの電気ノードは、

少なくとも1つの機能要素を収容するための基板（20、60）であって、前記基板が、第1の側および反対側の第2の側を有し、前記基板が、前記少なくとも1つの機能要素を外部構造体と電氣的または電磁的の少なくとも一方で接続するためのいくつかの接続要素（16、31）をさらに受け入れている、基板と、

前記少なくとも1つの機能要素であって、少なくとも1つの電子部品および前記少なくとも1つの機能要素に接続したいくつかの導電性トレースを備え、前記基板に提供され、前記基板の前記第1の側から突出している前記少なくとも1つの機能要素と、

約2000MPA以下の弾性率を有し、少なくとも、前記少なくとも1つの機能要素、前記基板の第1の側、および前記基板の対向する第1および第2の側面の上に保護カバー（10）を画定する第1の材料層（30）であって、前記第1の材料層が前記電気ノードの外面の少なくとも一部を画定する、第1の材料層と、

を備え、

前記第1の材料層が、前記電気ノード内に含まれる、前記電気ノードに隣接する、または前記電気ノードに少なくとも近接する1つ以上の要素間の、または、前記外部構造体の

少なくとも1つの要素との間の、熱膨張および機械的変形関連応力の少なくとも一方を低減するように配置され、

前記外部構造体が、

前記少なくとも1つの電気ノードを、前記電気ノードの前記基板の前記第2の側に接触させることによって支持する宿主基板と、

前記宿主基板および前記少なくとも1つの電気ノードの上に直接、原材料から成形または注型されて、前記少なくとも1つの電気ノードを少なくとも部分的に埋め込むプラスチック材料層であって、前記少なくとも1つの電気ノードが、前記第1の材料層の前記基板の方を向く側とは反対側にある第2の基板と、前記第2の基板上の少なくとも1つの機能要素とをさらに含み、前記第2の基板は、前記少なくとも1つの電気ノードを前記宿主基板に取り付けるように構成される、プラスチック材料層と、を含む、

多層構造体。

【請求項2】

前記少なくとも1つの機能要素が、本質的に電気要素を含む、請求項1に記載の多層構造体。

【請求項3】

前記基板が、前記少なくとも1つの機能要素の少なくとも一部を収容する凹部または孔（21）を画定する、請求項1に記載の多層構造体。

【請求項4】

前記凹部または孔が、前記第1の材料層（30）の少なくとも一部をさらに収容する、請求項3に記載の多層構造体。

【請求項5】

前記第1の材料層が、流動性であった後に固化するプラスチック材料（90）に付着しており、前記プラスチック材料（90）が、前記第1の材料層と接触して提供され、熱可塑性材料、ポリマーまたは類似材料、リグニンまたは類似材料、TPU、ポリマー、エラストマー材料、PC、PMMA、ABS、PET、PA、GPPS、PCPA（ペンタクロロフェニルアクリレート）、セルロース系熱可塑性材料、およびMS樹脂のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の多層構造体。

【請求項6】

前記第1の材料層が、前記基板の材料および前記少なくとも1つの機能要素の材料の少なくとも一方に付着しており、前記材料が、ポリマー、導電性ポリマー、熱可塑性材料、有機材料、エラストマー材料、電気絶縁材料、PMMA（ポリメチルメタクリレート）、ポリカーボネート（PC）、ポリイミド、メチルメタクリレートおよびスチレンのコポリマー（MS樹脂）、ガラス、有機材料、繊維性材料、ポリエチレンテレフタレート（PET）、金属、木材、無垢木材、ベニヤ、合板、樹皮、木の皮、シラカバの樹皮、コルク、皮革、織物または布地、天然皮革、天然織物または布地材料、織物材料、綿、羊毛、リネン、絹、形成可能な材料、熱形成可能な材料、冷却形成可能な材料、金、銅、スズ、銀、パラジウム、はんだレジスト、熱硬化性はんだレジスト、UV硬化性はんだレジスト、エポキシ、リグニンまたは類似材料、多成分エポキシ、インク、ならびに導電性インクのうちの少なくとも1つの材料を含む、請求項1に記載の多層構造体。

【請求項7】

前記第1の材料層が、約1～300ppm/Kの範囲内にある熱膨張係数と関連する材料を含む、請求項1に記載の多層構造体。

【請求項8】

前記第1の材料層が、約10～120ppm/Kの範囲内にある熱膨張係数と関連する材料を含む、請求項7に記載の多層構造体。

【請求項9】

前記第1の材料層が、宿主材料内の複合材料および充填材の少なくとも一方を含み、前記第1の材料層が、屈折率もしくは選択された光学機能確立のための他の光学特性の少なくとも1つを含む機能特性を有する、サブ層内に編成された、互いに異なる材料構

10

20

30

40

50

成を含む、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 0】

前記第 1 の材料層が、熱伝導性材料を含む、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 1】

前記第 1 の材料層が、充填材の形態で提供される材料を含み、光学的に、可視光を含む選択された波長に関して、熱および高エネルギー光子の少なくとも一方に曝露されたときに変色に対して実質的に化学的に不活性である、本質的には透明および無色の少なくとも一方である材料、電気絶縁材料、導電性材料、および発光材料のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 2】

前記基板（20）が、基板材料の平面片、印刷回路基板、剛性印刷回路基板、可撓性印刷回路基板、FR4 に基づく回路基板、セラミック電気基板、多層回路基板、3D 形成基板、多層基板、フィルム基板、可撓性フィルム基板、3D 形成基板、添加製造単層または多層回路基板、電気絶縁および導電性材料の両方を含む添加製造回路基板、熱形成基板、熱形成可能基板、熱可塑性基板、ポリマー基板、印刷フィルム基板、ならびにパターン化導電性ポリマー基板のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 3】

熱管理要素（35）をさらに含む、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 4】

前記熱管理要素（35）が、冷却要素および加熱要素の少なくとも一方を備え、前記冷却要素または前記加熱要素が、ヒートシンク、熱スラグ、および熱ウェルのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 3 に記載の多層構造体。

【請求項 1 5】

前記第 1 の材料層が、長方形、台形、円錐形、二等辺台形、基板フィルムに面したより短いベースを有する二等辺台形、基板フィルムに面したより長いベースを有する二等辺台形、丸い形状、丸い長方形、丸い二等辺台形、三角形、丸い三角形、半円形、ドーム、凸形、ベル形状、キノコ形状、円錐形、半楕円形、および液滴、または柱形状からなる群から選択される形状を有する、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 6】

前記少なくとも 1 つの機能要素が、電子部品、能動部品、受動部品、集積回路、電気機械部品、導電体、印刷導電体、印刷エレクトロニクス生成導電体、電極、接触パッド、導体トレース、電気光学部品、放射線放出部品、発光部品、LED（発光ダイオード）、OLED（有機LED）、側方放射LEDまたは他の光源、上方放射LEDまたは他の光源、下方放射LEDまたは他の光源、放射線検出部品、光検出または光検知部品、光ダイオード、光トランジスタ、光電池デバイス、センサ、微小機械部品、スイッチ、タッチスイッチ、タッチパネル、近接スイッチ、タッチセンサ、大気センサ、温度センサ、圧力センサ、水分センサ、ガスセンサ、近接センサ、容量スイッチ、容量センサ、投影型容量センサまたはスイッチ、単電極容量スイッチまたはセンサ、容量ボタン、多電極静電容量スイッチまたはセンサ、自己容量センサ、相互静電容量センサ、誘導型センサ、センサ電極、微小電気機械（MEMS）部品、UI 要素、ユーザ入力要素、振動要素、音生成要素、通信要素、送信機、受信機、送受信機、アンテナ、共振器、無線通信要素、ワイヤレスタグ、無線タグ、タグリーダ、データ処理要素、データ記憶またはメモリ要素、および電子サブアセンブリのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 7】

前記ホスト基板（60）は、前記電気ノードと、前記材料層（90）と、熱管理要素、導体、光学要素および電子部品のうちの少なくとも 1 つを含むいくつかのさらなる要素とを上部に収容し、前記電気ノードの前記基板（20）の前記第 1 の側（1406、1408）または前記反対側の第 2 の側（600、700、800）が前記ホスト基板（60）に面している、請求項 1 に記載の多層構造体。

【請求項 1 8】

統合された電気ノードを備える電気機能構造体を製造するための方法（９００）であって、前記方法が、

少なくとも１つの、印刷機能要素、取り付けられた機能要素（１２、１４）、電気要素、電子要素、電気機械要素、および電気光学要素のうちの少なくとも１つを受け入れる基板（２０、６０）を取得すること（９０４、９０６、９０８）であって、前記基板が、第１の側および反対側の第２の側を有し、これらと共に、前記少なくとも１つの機能要素を外部構造体の回路（５５、６４）と電氣的または電磁的に接続するための、接触パッド、ばね、ピン、他の有線またはワイヤレス要素の少なくとも１つを含むいくつかの接続要素（１６、３１）が提供されている、基板を取得することと、

前記少なくとも１つの機能要素上、前記基板の対向する第１および第２の側面、ならびに前記少なくとも１つの機能要素を取り囲む前記基板（２０）の前記第１の側の少なくとも一部分上に、固化可能な第１の材料層（３０）を事前固化された状態で提供して（９１０）、前記基板と、前記少なくとも１つの機能要素と、熱硬化および加圧硬化の少なくとも一方を含む固化の後に保護カバー（１０）を画定する前記第１の材料層と、を備える前記統合電気ノードを確立することと、

前記電気ノードをホスト基板に取り付けることと、

注型または成形によって、前記電気ノード及び前記ホスト基板に直接プラスチック材料層を形成して、前記電気ノードを少なくとも部分的に前記プラスチック材料層内に埋め込むことと、

を含み、

前記第１の材料層が、固化状態において、約２０００ＭＰＡ以下の弾性係数を有し、前記電気ノード内に含まれる、前記電気ノードに隣接する、または前記電気ノードに少なくとも近接する１つ以上の要素間の、または、前記接続要素と前記外部構造体の少なくとも１つの要素との間の、機械的変形関連応力を低減するように配置された弾性材料を備え、第２の基板（２０Ｂ）が、前記基板（２０）に面した側と実質的に反対側である、前記第１の材料層の側に提供され、前記第２の基板は、前記電気ノードを前記ホスト基板に取り付けるように構成されている、

方法。

【請求項１９】

再利用可能または使い捨てであるフィルム状またはレセプタクルタイプのモールド（１００７、１４０７、１４０７Ｂ）が、固化中の前記第１の材料層の材料を収容および成形するために利用され（１０００、１４０２、１４０２Ｂ）、前記モールドが、金属、プラスチック、セラミック、木材、布地、セルロース、リグニン、および犠牲材料のうちの少なくとも１つを含む、請求項１８に記載の方法。

【請求項２０】

前記第１の材料層の材料が、カーテンコーティング（１１０４）によって、前記基板上に適用され（１１００）、次いで、前記電気ノードおよび関連する保護カバー（１０）の選択された標的形状に従って、ローラタイプのモールドまたはプレートタイプのモールド（１１０７）の少なくとも一方を利用して成形される、請求項１８に記載の方法。

【請求項２１】

前記第１の材料層の材料が、前記少なくとも１つの機能要素および前記基板上に流動可能な形態（１２００）で提供され、次いで、前記材料が、少なくとも前記材料の流動特性に従って、前記保護カバーを画定する前記材料の最終形状を自然にまたは誘導的に少なくとも一方で確立するように、少なくとも部分的に放出される、請求項１８に記載の方法。

【請求項２２】

流動可能な形態（１２０２）の前記第１の材料層の材料を、前記少なくとも１つの機能要素および前記基板上に少なくとも部分的に提供すること（１３００）を含み、前記基板が、前記基板上の材料の流れを制御可能に制限し、前記保護カバー（１０）の形状を画定するためのフレームを備える、少なくとも１つの恒久的または一時的な誘導構造体（３０ｂ）を用いて事前準備されている（９１１）、請求項１８に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、電子アセンブリなどの機能的な統合アセンブリに関する。具体的には、ただし排他的にはなく、本発明は、例えば、成形された、任意選択で射出成形された材料層を含む、そのようなアセンブリ内の機能（複数可）を実装するための電気ノードに関する。

【背景技術】

【0002】

エレクトロニクスおよび電子製品に関連して、様々な異なる積み重ねアセンブリおよび構造体が存在する。エレクトロニクスおよび関連製品の統合の背後にある動機は、関連する使用コンテキストと同様に多様であり得る。コンポーネントのサイズ節約、重量節約、コスト節約、またはまさに効率的統合が、結果として得られる解決策が最終的に多層性を呈する場合のために、比較的頻繁に追求される。次いで、関連する使用シナリオは、製品パッケージまたは食品ケーシング、デバイスハウジングの視覚的設計、ウェアラブルエレクトロニクス、パーソナル電子デバイス、ディスプレイ、検出器またはセンサ、車両内装、アンテナ、ラベル、車両エレクトロニクスなどに関し得る。

【0003】

電子部品、IC（集積回路）、および導体などのエレクトロニクスは、一般に、複数の異なる技術によって基板要素上に提供され得る。例えば、様々な表面実装デバイス（SMD）などの既製エレクトロニクスは、最終的に多層構造体の内側または外側の界面層を形成する基板表面上に取り付けられ得る。追加的に、「印刷エレクトロニクス」という用語に該当する技術を適用して、関連する基板に直接かつ付加的にエレクトロニクスを実際に生成し得る。「印刷」という用語は、この文脈では、実質的に付加的な印刷プロセスを通して、スクリーン印刷、フレキシグラフィ、およびインクジェット印刷を含むがこれらに限定されない、印刷物からエレクトロニクス／電気要素を生成することができる様々な印刷技術を指す。使用される基板は、可撓性で、ただし必ずしもそうではないが、有機性の印刷材料であり得る。

【0004】

さらに、射出成形構造エレクトロニクス（IMSE）の概念は、電子機能を可能な限りシームレスに封入する多層構造体の形態で機能デバイスおよびそのための部品を構築することを伴う。IMSEの特性は、エレクトロニクスが、通常、標的の製品、部品、または一般的にはデザイン全体の3Dモデルに従って真の3D（非平面）形態に製造されることでもある。3D基板上および関連する最終製品内のエレクトロニクスの所望の3Dレイアウトを達成するために、エレクトロニクスは、依然として、エレクトロニクスアセンブリの二次元（2D）方法を使用して、フィルムなどの最初は平面状の基板上に設けられ、そうして、すでにエレクトロニクスを収容する基板が、例えば、エレクトロニクスなどの下層要素を覆い、かつ埋め込む好適なプラスチック材料によって、所望の三次元、すなわち3Dの形状に形成され、オーバーモールドイングされ、したがって、要素を環境から保護し、かつ潜在的には隠し得る。

【0005】

典型的な解決策では、電気回路は、印刷回路基板（PCB）または基板フィルム上で生成され、その後それらは、プラスチック材料によってオーバーモールドイングされた。しかしながら、既知の構造体および方法は、依然として関連する使用シナリオに応じて、いくつかの欠点を有する。1つ以上の機能を有するエレクトロニクスアセンブリを生成するために、典型的には、これらの機能を達成するためのかなり複雑な電気回路は、SMDを印刷および／または利用することによって基板上で生成され、次いで、プラスチック材料によってオーバーモールドイングされなければならない。

【0006】

しかしながら、既知の解決策では、複雑な機能の実装は、非常に密集したコンポーネン

10

20

30

40

50

トおよび複雑な幾何学形状を有するコンポーネントを統合する際の課題から生じる信頼性リスクおよび組み立て歩留まりに関する問題に直面し得る。さらに、エレクトロニクスアセンブリは、例えば外部の制御エレクトロニクスを使用する必要があり得るが、これは統合の度合いを低減させ、構造体を魅力的なものにしない。例えば、信頼性はしばしば成形圧力によって影響を受けることになり、異なる生成段階における組み立て歩留まりは非常に低い場合があるため、潜在的にかなり大きな基板上に、おそらく大量の密集したコンポーネントおよび複雑な幾何学形状の構成要素を直接統合することは、困難であり、潜在的に非常に危険であり得る。PCB上に取り付けられるかまたは配置され、プラスチック層で覆われたサブアセンブリは、例えば熱膨張の観点から不整合が生じる可能性があり、それらの複雑な構造体に起因してオーバーモルディングされることが困難であり、構造体に応力が発生してサブアセンブリが電気接触部から外れたりする可能性がある。熱管理の課題は、一般的に、過熱などの問題を引き起こす場合もある。

10

【0007】

したがって、より大きなホスト基板上に関連するコンポーネントなどの機能要素または具体的には電気要素を直接提供すること、およびその上に後から取り付けるために前もって集合サブアセンブリの準備することの両方は、例えば、エレクトロニクスの脆弱性、構造および設置の複雑さ、ならびに熱管理の観点からそれらの独自の欠点を有し、そうして、関連する改善されたまたは代替の製造技術および結果として得られた最終構造体の観点から改善の余地がある。したがって、IMSE技術および統合エレクトロニクス全般の両方に関連する構造体および方法を開発する必要がある。

20

【発明の概要】

【0008】

本発明の目的は、エレクトロニクスなどの機能要素を含み、成形または注型材料層または構造体を利用する統合構造体の文脈において、既知の解決策に関連付けられた上記の欠点のうちの1つ以上を少なくとも軽減することである。

【0009】

目的は、例えば、意図された使用（例えば、IMSEなどの使用コンテキスト）、含まれる要素および／または関連接続性、ノード、いくつかのそのようなノードを組み込んだ関連する多層構造体、ならびに製造方法の観点から、機能的、好ましくは少なくとも電気的な様々な実施形態によって達成される。

30

【0010】

第1の態様によれば、それによって、好ましくは電氣的機能ノードが提供される。例えば、取り付け可能な統合（電子）部品として実現され得る機能ノードは、好ましくは、電気要素などの少なくとも1つの、任意選択で印刷されたおよび／または取り付けられた機能要素を収容するための基板であって、基板が第1の側および反対側の第2の側を有し、基板が、少なくとも1つの機能要素を、回路または外部の、任意選択でホスト、構造体の他の要素と、誘導的、容量的、および／または光学的など、機能的に、好ましくは電氣的または電磁的に接続するための、任意選択で接触パッドまたはピンを含むいくつかの接続要素をさらに受け入れている、基板と、少なくとも1つの機能要素であって、好ましくは、少なくとも1つの電子部品、および／または少なくとも1つの機能要素に接続した、そこに提供されたいくつかの導電性トレースを備え、任意選択で、基板の第1の側から突出している、少なくとも1つの機能要素と、少なくとも、少なくとも1つの機能要素上に保護カバーを画定する第1の材料層（好ましくは流動材料または一般的に事前固化された状態から固化された）であって、任意選択で本質的には、当該少なくとも1つの機能要素の突出部分をそれらの間に、存在する場合、および好ましくはさらに、少なくとも1つの機能要素を取り囲む基板の第1の側の少なくとも一部分の上に埋め込む、第1の材料層と、を含み、第1の材料層が、ノード内に含まれる、ノードに隣接する、および／またはノードに少なくとも近接する1つ以上の要素間、好ましくは、接続要素と、ノード上に成形、注型、またはそれ以外の方法で生成もしくは提供されたプラスチックもしくは他の材料層（例えば、木材または他の有機／生物材料、布／繊維、金属）などの、外部構造体の少な

40

50

くとも1つの要素との間の、少なくとも熱膨張および／または機械的変形関連応力を低減するように配置された弾性材料を含む、電気ノード。

【0011】

様々な実施形態では、基板上に電気要素などの機能要素を提供し、機能要素が基板の第1の側から実質的に突出するようにする代わりに、またはそれに加えて、機能要素が、基板内に確立された凹部または孔内、任意選択で貫通孔に提供されてもよい。したがって、要素は、例えば、要素（および任意選択で、その上の第1の材料層）が基板から全く突出しないように、または少なくともかなり突出するように、基板の凹部または孔によって収容されてもよい。少なくとも突出の程度は、例えば、一般的に、関連するノードの厚さを低減するために低減されてもよい。要素は、いかなる場合でも、基板材料によって画定された凹部底部に位置付けられ（存在する場合）、要素が基板の第1の側に向かって延びるようにしてよい。元の凹部が要素、および例えば覆う第1の材料層によって部分的にしか充填されていない場合、より小さな凹部が要素の場所に依然として残っていてもよい。したがって、機能要素（複数可）を内部に埋め込むことによって、基板に実質的に平らな第1の（および／または第2の）表面を提供することができる。

10

【0012】

様々な好ましい実施形態では、機能要素は、それらに接続する、トレースまたは「配線」などの少なくとも1つの電氣的、任意選択で具体的には電子的なコンポーネントおよび／またはいくつかの導電体を備える。さらに、機能要素は、例えば、独自の基板（「サブ基板」）を有するサブアセンブリと、（サブ）基板によって受け入れられる電氣的または

20

【0013】

機能的要素および特に電氣的な（機能的な）要素の様々な実施形態もまた、以下に列挙される。

【0014】

様々な実施形態では、第1の材料層は、ノードの外面の少なくとも部分を画定してもよい。しかしながら、当業者によって理解されるように、第1の材料層は、少なくとも所々であり、すなわち選択的に、選択されたコーティングまたはフィルム層などのさらなる材料（複数可）によって、または特に、例えば、ホスト基板上にホスト構造体内に設置されるときに、例えば、ノード上に成形または注型され得る任意選択で厚い材料層によって覆われてもよい。

30

【0015】

ノード内または関連するホスト構造体内で利用される基板は、例えば、3つの寸法のうちの1つ（例えば、「厚さ」など）が、他の2つ（例えば、xおよびy）の寸法に対して著しく短い、剛性または可撓性基板を指してもよい。基板は、少なくとも本来、基板シートまたはフィルムなど、本質的には平面状または平面様の基板であり得る。しかしながら、基板は、一般的でない場合、少なくとも局所的に、基板材料および関連する互換性のある3D成形方法に応じて、基板（フィルム）の熱形成または冷間形成などの3D形成に起因し得る、突出部または凹部、湾曲部分、角部分などの本質的には三次元の形状を含有または画定してもよい。基板は、実際には、フィルムタイプのものであってもよく、かつ／または例えば、熱形成可能な材料および／もしくは熱可塑性材料を含有してもよい。典型的には、基板は、電気絶縁材料で作製されているか、または提供されている。

40

【0016】

様々な実施形態では、第1の材料層の少なくとも1つの材料の硬度は、好ましくはショアスケールAでは約85以下、またはショアスケールDでは約40以下である。

【0017】

様々な実施形態では、第1の材料層の少なくとも1つの材料の弾性率は、好ましくは約2000MPa以下、より好ましくは約500MPa以下、および最も好ましくは約100MPa以下である。

【0018】

50

したがって、比較的柔らかい材料（低い（より低い）硬度および／または低い（より低い）弾性率）は、それを実質的に完全に構成しない場合、第1の材料層（例えば、ベースまたは充填材）の少なくとも1つのコンポーネントとして適用されてもよい。

【0019】

様々な実施形態では、第1の材料層は、好ましくは流動可能／流動性であり、さらに好ましくはその後固化した、好ましくはプラスチック材料に付着しており、プラスチック材料は、第1の材料層と接触して提供され、および任意選択で、熱可塑性材料、ポリマーまたは類似材料、リグニンまたは類似の材料、TPU、ポリマー、エラストマー材料、PC、PMMA、ABS、PET、PA（ポリアミド）、GPPS、PCPA（ペンタクロロフェニルアクリレート）、セルロース系熱可塑性材料、およびMS樹脂からなる群から選択される。プラスチック材料は、例えば、第1の材料層および一般的にノード上に成形または注型されてもよい。

10

【0020】

様々な実施形態では、第1の材料層は、その後、第1の材料層と接触して提供される材料に付着しており、材料は、任意選択で、金属、木材、無垢木材、ベニヤ、合板、樹皮、木の皮、シラカバの樹皮、コルク、皮革、布地または織物、天然皮革、天然織物または布地材料、織物材料、綿、羊毛、リネン、絹、形成可能な材料、熱形成可能な材料、冷却形成可能な材料、エポキシ、多成分エポキシ、インク、および導電性インクからなる群から選択される。

【0021】

様々な実施形態では、第1の材料層は、基板の材料および／または当該少なくとも1種の機能的もしくは具体的には電気要素の材料に付着するように選択および／または処理され、関連材料は、好ましくは、ポリマー、導電性ポリマー、熱可塑性材料、有機材料、エラストマー材料、電気絶縁材料、PMMA（ポリメチルメタクリレート）、ポリカーボネート（PC）、ポリイミド、メチルメタクリレートおよびスチレンのコポリマー（MS樹脂）、ガラス、有機材料、繊維性材料、ポリエチレンテレフタレート（PET）、金属、木材、無垢木材、ベニヤ、合板、樹皮、木の皮、シラカバの樹皮、コルク、（天然）皮革、（天然）織物または布地、天然皮革、天然織物または布地材料、織物材料、綿、羊毛、リネン、絹、形成可能な材料、熱形成可能な材料、冷却形成可能な材料、金、銅、スズ、銀、パラジウム、はんだレジスト、熱的に硬化可能なはんだレジスト、UV硬化性はんだレジスト、エポキシ、リグニンまたは類似の材料、セルロース系材料、多成分エポキシ、インク、ならびに導電性インクからなる群から選択される少なくとも1つの材料を含む。

20

【0022】

様々な実施形態では、第1の材料層は、約1～300ppm/K、より好ましくは約10～200ppm/K、および最も好ましくは約25～80ppm/Kの範囲内にある熱膨張係数（CTE）に関連付けられた材料を含むか、またはそれらからなる。ある特定の材料の係数などの熱膨張特性は、温度に応じてかなり変化することがあり、これは、そのような特性の観点から、かつ関連材料が、例えば、関連するノードが使用または保管されているときに最終的に受ける可能性のある温度に照らして、様々な材料の適用性を検討しながら、当業者によって認識されなければならない。同様の検討事項が、材料の弾性に適用される。

30

【0023】

様々な実施形態では、第1の材料層は、ホスト材料内の複合材料および／またはいくつかの充填材を含み、第1の材料層が、任意選択で、複数のサブ層を含むか、もしくはそれらからなり、および／または当該第1の材料層が、屈折率もしくは選択された光学機能を確立するための他の光学特性などの特徴付け機能特性を有する、好ましくはサブ層内に編成された、互いに異なる材料構成を含む。

40

【0024】

様々な実施形態では、第1の材料は、熱伝導性材料を含むか、または本質的にはそれらからなり、当該熱伝導性材料が、任意選択で、1つ以上の充填材の形態で提供されている。

50

充填材料は、例えば、粒子として、第1の材料の他の潜在的に支配的な材料（複数可）と混合されてもよい。

【0025】

様々な実施形態では、第1の材料層は、光学的に、可視光を任意選択で含む選択された波長に関して、熱または高エネルギー光子に曝露されたときに変色に対して実質的に好ましくは化学的に不活性である、本質的には透明および／または無色の材料を含むか、または本質的にはそれらからなる。第1の材料層の材料（複数可）は、追加的または代替的に、局所的または全体に、例えば導電性（導電性／絶縁性、この場合、例えば銀または銅などの金属材料を考慮して、例えば埋め込みエレクトロニクスのための導体もしくはシールドなどの所望の導電性特徴部、または絶縁特徴部をそこから実装することができる）の観点から、様々な他の所望の特性を有していてもよい。

10

【0026】

しかしながら、いくつかの実施形態では、第1の材料層の材料は、光子ダウンコンバージョンまたはアップコンバージョンのために使用されてもよい。材料は、少なくとも局所的に発光し得る。材料は、次いで、例えば、放射線によって励起されるシンチレータとして適用することができる。したがって、例えば、放射線検出器を製造することができる。それでも、第1の材料層は、他の選択肢の中でも、電磁場、熱伝導もしくは絶縁、および／または光拡散（または代替の光制御）の放散もしくは増幅のために構成され、使用されてもよい。

【0027】

第1の材料層は、所望の機能を達成するために、例えば、ベース（ホスト）材料および充填材（複数可）を含んでもよい。様々な実施形態では、基板は、基板材料の平面片、印刷回路基板、剛性印刷回路基板、可撓性印刷回路基板、FR4に基づく回路基板、セラミック電気基板（例えば、HTCCまたはLTCC、すなわち、高温または低温コファイヤードセラミック）、多層回路基板、熱形成基板などの3D形成基板、添加製造（3D印刷）単層または多層回路基板、電気絶縁および導電性材料の両方を含む添加製造回路基板、多層基板、フィルム基板、可撓性フィルム基板、3D形成基板、熱形成基板、成形基板、射出成形基板、押出基板、熱形成可能基板、熱可塑性基板、ポリマー基板、印刷フィルム基板、ならびにパターン化導電性ポリマー基板からなる群から選択される少なくとも1つの要素を備える。

20

30

【0028】

様々な実施形態では、ノードは、ヒートシンク、熱スラッグ、および熱ウェルからなる群から選択される少なくとも1つの要素をさらに任意選択的に備える、熱管理要素、任意選択で冷却または加熱要素と物理的に結合しない場合、それらを含むか、または少なくとも熱的に結合し得る。

【0029】

様々な実施形態では、第1の材料層は、概して、第1の材料層もしくはノード全体に関して、または1つ以上の場所において局所的に、長方形、台形、円錐形、二等辺台形、基板フィルムに面したより短いベースを有する二等辺台形、基板フィルムに面したより長いベースを有する二等辺台形、丸い形状、丸い長方形、丸い二等辺台形、三角形、丸い三角形、半円形、ドーム、凸形、ベル形状、キノコ形状、円錐形、半楕円形、および液滴または柱形状からなる群から選択される、断面形状などの、本質的には少なくとも1つの形状を画定する。

40

【0030】

様々な実施形態では、少なくとも1つの機能要素、または具体的には、例えば、少なくとも部分的には、電子部品、集積回路、電気機械部品、能動部品、受動部品、導電体、印刷導電体、印刷エレクトロニクス生成導電体、電極、接触パッド、導体トレース、電気光学（または光電子）部品、放射線放出部品、発光部品、LED（発光ダイオード）、OLED（有機LED）、側方放射LEDまたは他の光源、上方放射LEDまたは他の光源、下方放射LEDまたは他の光源、放射線検出部品、光検出または光検知部品、光ダイオー

50

ド、光トランジスタ、光電池デバイス、センサ、微小機械部品、スイッチ、タッチスイッチ、タッチパネル、近接スイッチ、タッチセンサ、大気センサ、温度センサ、圧力センサ、水分センサ、ガスセンサ、近接センサ、容量スイッチ、容量センサ、投影型容量センサまたはスイッチ、単電極容量スイッチまたはセンサ、容量ボタン、多電極静電容量スイッチまたはセンサ、自己容量センサ、相互静電容量センサ、誘導型センサ、センサ電極、微小電気機械（MEMS）部品、UI要素、ユーザ入力要素、振動要素、音生成要素、通信要素、送信機、受信機、送受信機、アンテナ、共振器、無線通信要素、ワイヤレスタグ、無線タグ、タグリーダ、データ処理要素、データ記憶またはメモリ要素、および電子サブアセンブリからなる群から選択される少なくとも1つ以上の電気要素を備える。

【0031】

様々な実施形態では、ノードは、基板に面した側とは反対側の第1の材料層の側上の第2の基板と、その上の電気要素などの少なくとも1つの機能的要素とを備えてもよく、第2の基板は、任意選択で、電気ノードをホスト構造体または具体的にはそのホスト基板に装着するように構成されている。したがって、（第1の）基板および第2の基板は、例えば、エレクトロニクスおよびその間の第1の材料の少なくとも部分を有する積み重ね構造体を確立し得る。

【0032】

さらに、多層構造体が提供されてもよく、多層構造体は、本明細書に記載される少なくとも1つの電気ノードの一実施形態と、例えば、当該少なくとも1つの電気ノードを少なくとも部分的に覆う成形または注型材料層であって、電気ノード、材料層、ならびに任意選択で、熱管理要素、導体、光学要素、および／または電子部品などのいくつかのさらなる要素を上部に収容する、少なくともホスト基板を好ましくは備える、可能なホスト構造体（の少なくとも一部分）を好ましくは備え、電気ノードの基板の第1の側または反対側の第2の側は、任意選択で、可能なホスト基板に面している、成形または注型材料層と、を備える。

【0033】

さらなる態様によれば、統合された、好ましくは電氣的に機能するノードを備える、好ましくは電気機能構造体を製造するための方法は、少なくとも1つの任意選択で印刷および／または取り付けられた電気要素などの機能要素を、機能要素が基板の第1の側から突出するように受け入れる基板を取得することであって、当該基板が、第1の側および反対側の第2の側を有し、例えば、少なくとも1つの機能要素を外部構造体の回路と機能的に、好ましくは電氣的または電磁的に接続するために、その中および／またはその上に、任意選択で接触パッドまたはピンを含むいくつかの接続要素が提供されている、取得することと、少なくとも1つの機能要素上に、固化可能な第1の材料層を事前固化された状態で提供し、好ましくは本質的には、当該少なくとも1つの機能要素の突出部分（存在する場合）をそれらの間に、および好ましくはさらに、少なくとも1つの機能要素を取り囲む基板の第1の側の少なくとも一部分上に埋め込んで、当該基板、当該少なくとも1つの機能要素、ならびに任意選択で、熱硬化および／または圧力硬化を組み込む固化の後に保護カバーを画定する当該第1の材料層を備える統合電気ノードを確立することと、を含み、第1の材料層の固化状態を含む第1の材料層は、ノード内に含まれる、ノードに隣接する、および／または少なくともノードに近接する1つ以上の要素間、好ましくは接続要素と、ノード上に成形または注型されたプラスチック層などの外部構造体の少なくとも1つの要素との間の、少なくとも熱膨張関連応力を低減するように配置された弾性材料を含み、任意選択でさらに、第2の基板は、基板に面した側と実質的に反対側である第1の材料層の側に提供されている。

【0034】

例えば、好ましくは再利用可能または使い捨てであるフィルム状および／またはレセプタクルタイプのモールドは、固化中の第1の材料層の材料を収容および成形するために利用され、モールドは、任意選択で、金属、プラスチック、繊維性、木材、織物または布地、リグニン、セラミック、および犠牲材料からなる群から選択される少なくとも1種の要

10

20

30

40

50

素を備える。いくつかの実施形態では、モールドの層などの少なくとも一部は、同様に、完成したノードの一部分、例えば、（保護）層を上部に確立することができる。

【0035】

様々な実施形態では、基板上に電気要素などの機能要素を配置し、機能要素が基板の第1の側から実質的に突出するようにする代わりに、またはそれに加えて、機能要素は、基板内に確立された凹部、盲孔（基板材料を除去する）、または貫通孔内に提供されてもよい。凹部は、例えば、凹部形状が基板によって画定されるように、基板上に機能要素が提供された前方または後方のいずれかの基板の熱形成などの形成によって取得されてもよい。孔は、例えば、孔を画定するように、基板材料を除去するか、または関連ソース材料から基板を直接確立する（例えば、成形によって）ことによって取得されてもよい。したがって、要素は、例えば、要素が基板から全く突出しないように、または少なくともかなりもしくは完全に突出するように、基板の凹部または孔によって収容されてもよい。要素の場所には、要素、および例えば第1の材料層などによって部分的に充填された、より小さな凹部が残っていてもよい。基板は、その中に機能要素（複数可）を埋め込むことによって、平らな第1の表面が提供されてもよい。

10

【0036】

様々な実施形態では、第1の材料層の材料は、任意選択で、カーテンコーティングによって、基板上に適用され、次いで、任意選択でローラまたはプレートタイプのモールドを利用して、電気ノードおよび関連する保護カバーの選択された標的形状に従って成形されてもよい。

20

【0037】

様々な実施形態では、第1の材料層の材料は、少なくとも1つの機能要素および基板上に流動可能な形態で提供されてもよく、そうして、材料は、少なくとも材料の流動特性に従って、保護カバーを画定する材料の最終形状を、かなりの積極的な労力なしに自然にまたは誘導的に（例えば、光によって光硬化可能な材料を硬化させる）確立するように、少なくとも部分的に放出される。

【0038】

様々な実施形態では、第1の材料層の材料は、少なくとも1つの機能要素および基板上に流動可能な形態で少なくとも部分的に提供されてもよく、基板は、基板上的材料の流れを制御可能に制限し、保護カバーの形状を画定するためのフレームを任意選択で備える、少なくとも1つの恒久的または一時的な誘導構造体で事前準備されている。

30

【0039】

様々な実施形態では、方法は、電気ノードを、任意選択でホスト構造体のホスト基板上で、ホスト構造体に装着することと、任意選択で、成形または注型を通じて、例えば、電気ノード上にプラスチック層を提供または具体的に生成することと、を含む。

【0040】

本明細書で検討するノードの異なる実施形態および関連する特性は、当業者によって理解されるように、関連する製造方法の所望の実施形態に柔軟かつ選択的に適用されてもよく、その逆も同様である。

【0041】

様々な実施形態では、第1の材料層は、したがって、エラストマーもしくはポリウレタンなどの弾性材料（複数可）、または類似の材料もしくはそれに基づく材料のものであってもよい、またはそれらを含んでもよく、使用されるこの材料（複数可）は、さらに例えば熱可塑性であってもよい。例えば、第1の材料層の材料は、好ましくはプラスチック樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、シロキサン樹脂、少なくとも1つの充填材を備えた樹脂、および類似の材料からなる群から選択される、少なくとも1つの樹脂または同様の材料を含んでもよい。ベース（ホスト）材料および／または充填材は、選択された機能を達成するために提供されてもよく、充填材（複数可）の場合、樹脂（ベース）自体によって提供した機能を超えてもよい。そのような機能は、例えば、他の選択肢の中でも、電磁場の放散または増幅、熱伝導性または絶縁、光子工

40

50

エネルギーのダウンコンバージョンまたはアップコンバージョン、シンチレーション、導電性または絶縁、および／または光拡散を含んでもよい。

【0042】

様々な実施形態では、電気ノードは、上記ですでに示されているように、少なくとも2つの基板を含んでもよい。

【0043】

少なくとも1つの基板は、電気要素などのいくつかの機能的基板を受け入れるが、ノード内にいくつかのそのような基板が存在し得る。

【0044】

エレクトロニクスまたは熱管理要素などの受け入れ要素に加えてまたはその代わりに、少なくとも1つの基板が、ノードをホスト基板などのホスト構造体に装着するように構成されてもよい。その目的のために、装着基板の関連接触面には、接着剤などの1つ以上の接続要素または具体的には装着要素が提供されてもよい。

【0045】

本明細書で上述したように、電気ノードは、好ましくは、少なくとも1つの機能要素に、電氣的または電磁氣的など、少なくとも機能的に接続された少なくとも1つの接触または接続要素を備え、少なくとも1つの接触または接続要素は、典型的にはノードの環境および／または外部から（例えば、ホスト構造体／基板、外部システム、関連回路（複数可）、およびエレクトロニクスなどから）、ノードおよび例えば当該少なくとも1つの機能要素に、ガルバニック接続、容量接続、誘導接続、または光学接続などの機能的、好ましくは電氣的または電磁的な接続を配置するためにさらに構成されている。接続は、例えば、制御データ／情報伝送、および／または電力伝送などのデータまたは情報のためであってもよい。

【0046】

様々な実施形態では、少なくとも1つの接続要素は、電氣的または電磁的な接続などの前述の機能をノードに提供するために、第1の材料層の少なくとも周辺部分に、ガルバニック接続の、容量的な、誘導的な、または光学的な結合要素（複数可）を介して配置されてもよい。接続要素は、追加的または代替的に、例えば、基板内に、基板を通じて、基板表面に沿って、および／または基板表面上の第1（充填）材料内に存在するか、または延びるように提供され得る。

【0047】

様々な実施形態では、接続要素は、接触ピン、パッド、導体、ループまたはコイルなどのワイヤレス接続特徴部、送受信機、送信機、受信機などの（電子的な）コンポーネントなどの少なくとも1つの電氣的または電磁的な要素を含んでもよい。接続要素は、ノードの機能要素（複数可）およびホスト構造体の外部回路または他の外部システムに接続するための接合要素または専用要素、ならびに例えば1つ以上の中間部分または特徴部を備えてもよい。いくつかの実施形態では、接続要素は、ノードの機能要素、または具体的には電気要素（例えば、集積回路）などのいくつかの他の要素と少なくとも部分的に物理的に統合されてもよい。

【0048】

様々な実施形態では、電気ノードは、例えば、少なくとも1つの機能要素と第1の材料層との間の空気ポケットを低減するために、少なくとも1つの機能要素上に配置された第2の材料層を含んでもよい。

【0049】

様々な実施形態では、電気ノードは、例えば、含まれる特定のタイプの（電氣的な）要素に関連して、第1の材料層内に意図的に空気ポケットを備えてもよい。空気ポケットまたは概してガスポケットは、例えば、空気または不活性ガス（複数可）などの任意の1つ以上のガスを含有してもよい。一実施形態によれば、ポケットは、例えば、スイッチなどの微小電気機械システム（MEMS）要素の動作を可能にするために利用されてもよく、これは、要素の一部が、例えば、適切に動作するように十分に移動するために、いくつか

の自由空間または体積があることを必要とする。

【0050】

様々な実施形態では、ノード、または（以下でより詳細に説明される）少なくとも1つのノードを備える多層構造体またはアセンブリの一実施形態は、冷却または加熱目的のために、例えば、ヒートシンク、熱スラッグ、および熱ウェルからなる群から選択される少なくとも1つの要素などの、少なくとも1つの熱管理要素をさらに備える。熱管理要素は、例えば、第1の材料層内に完全に配置されてもよい、または第1の材料層内／外に部分的に配置されてもよい。熱管理要素は、例えば、ノードの基板のいずれかによって受け入れられてもよい。いくつかの実施形態では、熱管理要素は、例えば、好適な切断部または貫通孔を介して、ノードの少なくとも1つの基板および／または第1の材料層を通して配置されてもよい。

10

【0051】

様々な実施形態では、熱管理要素の一部として、接続された、または統合された、熱伝導体および／または導電体、接触部またはコネクタなどの要素（複数可）は、例えば、厚い銅伝導体のような、高い熱伝導性を有する材料を備えてもよい。

【0052】

様々な実施形態では、ヒートパイプなどの熱管理要素（複数可）は、例えば、電気コネクタまたは接触部などのノードの1つ以上の他の特徴部と関連して、任意選択で、例えばヒートシンクとして動作する、またはノードの内もしくは外に熱を伝導するように配置されてもよい。

20

【0053】

例えば、アセンブリまたは多層構造体の様々な実施形態では、少なくとも1つの熱管理要素は、例えばある特定の状況で（過）加熱されやすい高出力LEDを考慮して、ノードの本質的には外側に位置付けられてもよく、任意選択で、電子部品などの要素と統合され得るか、または接続され得る。熱管理要素は、実質的にモノリシック要素、多部品要素（部品は取り外し可能または固定的に接続されてもよい）、および／またはコネクタもしくは機能要素などのいくつかの他の要素（複数可）と統合されていてもよい。

【0054】

様々な実施形態では、熱管理要素は、例えば、物理的および／または電気的でない場合、ノード、その機能要素、充填、基板、導体、接触、および／もしくはコネクタ、ノードの外側の他の要素、ならびに／または例えば少なくとも1つのノードを含む多層構造体またはアセンブリの（電子）部品などの特徴部と接続または接触するように、少なくとも熱的に構成され得る。関連する熱接続は、例えば、対流、伝導、および／または放射線に基づくものであり得る。

30

【0055】

一態様によれば、例えば、マトリックス、行、または他の所望の集合に配置された複数の電気ノードを備える、ストリップまたはシートなどの電気ノードアセンブリが提供されてもよい。ストリップまたはシートは、ノードを受け入れる第1の基板フィルムを備えてもよい。第1の基板フィルムは、任意選択で、例えば、各ノードに対して専用または共有空洞を画定してもよい。アセンブリは、例えば、成形または注型材料層によって少なくとも部分的に覆われてもよく、したがって多層構造体の一実施形態に変換されてもよい。

40

【0056】

本発明は、当然ながらその各特定の実施形態に応じて、非常に多様な既知の解決策に対して異なる利点を提供する。一般に、選択肢の中でもとりわけ、一緒に、例えばスイッチモード電源または高密度ピッチマイクロコントローラまたは一般的な集積回路を形成する回路などの電気的な特徴部を含む様々な機能を選択的かつ効果的に統合して、所望の構成のアセンブリまたは多層構造体に封止する複雑さを低減することができる。多くの場合、必要とされる配線、接触部、またはコネクタ、材料、プロセスステップ、および／または他の要素の量およびサイズは、従来技術とは対照的に大幅に低減され得る。本発明による電気ノードに容易に埋め込むことができる機能の数は、利用可能な従来技術のいずれかを

50

使用する代わりに、IMSEを用いて構造体およびその機能を実装することから得られる価値を大幅に向上させることができる。

【0057】

電子部品または本質的にはサブアセンブリ（サブアセンブリは、例えば、印刷回路基板（PCB）または他の（サブ）基板、ならびにその上に印刷および／または取り付けられた（電子）部品などのトレースおよび／またはコンポーネントなどのいくつかの要素をすでに備え得る）などの電気的特徴部がノードに少なくとも部分的に埋め込まれている充填（第1の）材料は、例えば、弾性の観点から好適に選択され、その結果、例えば、外部からの衝撃またはオーバーキャスト層もしくは成形層の提供から埋め込み特徴部を化学的または機械的に保護することに加えて、ノード内の、ノードに隣接する、または少なくともノードに近接する異なる要素間の、例えば熱膨張に関連する不整合および誘発される応力をさらに均等にすることができる。さらに、充填材料は、好ましくは、構造体中の機械的変形関連ひずみを低減する。

10

【0058】

したがって、例えば、複数のノードを備えるノードまたはより大きな多層構造体が、様々な条件にさらされ、および／またはエレクトロニクスなどのその内部特徴部が熱を発生し、これにより少なくとも特徴部のいくつかの破損、剥離、または相互のずれなどの熱膨張関連の問題が発生しても、埋め込み特徴部の中でもとりわけコンポーネントおよびトレースは、損傷することなく意図した位置に維持される。好ましい材料は、例えば、その完成した固化状態で実質的にゴムのような硬さを有し得る。しかしながら、材料は有利に、例えば電気要素、成形または注型層、基板などの機能的材料の隣接材料に良好な付着力を提供する。それでも、材料は、例えば熱伝導性であってもよい、または統合エレクトロニクスの熱管理をさらに容易にするために、所望の程度でそのような充填材または他の熱管理特徴部で補充されてもよい。本明細書で考察するように、ノード、アセンブリ、または多層構造体に熱管理要素を含めることによって、電子部品の過熱などの多くの潜在的な熱管理関連問題を低減または回避することができる。

20

【0059】

またさらに、材料は、実質的に不透明または透明の（例えばLED、光検出器、および／または可視光などの埋め込み光源（複数可）のうちのものなどの選択された波長を考慮して、光学的に透明または少なくとも半透明である）構造体で提供されてもよく、これは、例えば、そこからの導波路、レンズ、回折器、コリメータ、反射器、およびマスクなどの光学的機能特徴部を確立することを容易にする。さらに、材料は、その色を保持する／暴露、例えば、熱（例えば、摂氏120度は十分とみなすことができる）ならびに／または青色光および／もしくは紫外線などの高エネルギー光子に起因して容易に変色しないように選択されてよい。材料は、いくつかの実施形態では、複合タイプのものであってもよく、構成材料、例えば、ベースおよび1つ以上の充填材は、平面層、丸みを帯びた形状、チャンネルまたはトンネル形態などの異なる形状を画定する、所望の構成で提供されてもよい。そのうえさらに、材料は、導電性および絶縁能力の観点から所望の電気的および／または電磁的特性を有してもよく、または材料は、例えば、本明細書の他の箇所で考察するように発光性であってもよい。

30

40

【0060】

電気ノードは、概して、例えば、効率、低電磁干渉（EMI）、または他のパラメータのために最適化され得る構造を有する。例えば、スイッチモード回路は、電磁適合性（EMC）試験で不合格となるリスクを大幅に低減しながら、放出限界を満たすように調整することができる。ソフトウェア開発の観点から、IMSE構造を実装するために必要な労力も大幅に低減することができ、これは、事前に選択され、事前に製造された電気ノードは、毎回ゼロから設計しなければならない解決策とは対照的に、既知の構造および既知の、よく試験された機能を有するためである。事前構成可能な機能モデルに基づいてドライバコードを自動生成する可能性をドライバに提供することは、機能を実装することを可能にすることができる。

50

【0061】

最後に、電気ノードアプローチは、現在利用可能な電気部品のはるかに大きな割合を使用することを可能にする。市場に投入された新しいコンポーネントのほとんどは、非常に高密度な小型パッケージにパッケージ化されており、潜在的に非常に高い電力密度を有しているが、例えば、印刷解像度、接着剤の広がりおよび飛び散り、空気の確実な充填および排除などの物理的な制限に起因して、IMSE構造に直接一体化することは困難である。複雑な回路および多くのコンポーネントをプラスチックに直接埋め込むことにおける課題に精通していない設計者にとって、電気ノードアプローチは、コンポーネントのようなエンティティに所望の機能を統合するための著しく安全な方法である。

【0062】

様々な他の利点は、以下の詳細な説明に基づいて、当業者に明らかになるであろう。

【0063】

「いくつかの」という表現は、本明細書では、1つ（1）から始まる任意の正の整数を指し得る。

【0064】

「複数の」という表現は、それぞれ、2つ（2）から始まる任意の正の整数を指し得る。

【0065】

「第1の」、「第2の」、「第3の」、および「第4の」という用語は、本明細書では、1つの要素を他の要素（複数可）から区別するために使用され、別途明示的に記載されていない場合、それらを特別に優先付けまたは順序付けしない。

【0066】

本明細書に提示される本発明の例示的な実施形態は、添付の請求項の適用可能性に制限を課すものと解釈されるべきではない。本明細書では、動詞「備える」は、引用されていない特徴の存在も除外しないオープンな限定として使用される。様々な実施形態で列挙される特徴、および例えば、従属請求項は、別途明示的に記載されていない限り、相互に自由に組み合わせることができる。

【0067】

本発明の特性とみなされる新規の特徴は、特に、添付の特許請求の範囲に記載されている。しかしながら、本発明自体は、その構造およびその動作の方法の両方、ならびに追加の目的およびその利点に関して、添付の図面と併せて読む場合、以下の特定の実施形態の説明から最もよく理解されるであろう。

【0068】

本発明のいくつかの実施形態を、限定ではなく例として添付の図面の図に示す。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明のいくつかの実施形態による電気ノードを概略的に示す。

【図2】本発明のいくつかの実施形態による電気ノードを概略的に示す。

【図3】本発明のさらなる実施形態による電気ノードを概略的に示す。

【図4】本発明のさらなる実施形態による電気ノードを概略的に示す。

【図5】本発明による電気ノードに関連して利用可能なアセンブリおよびサブアセンブリの概略的な実施形態を示す。

【図6】本発明のそれぞれの実施形態による多層構造体を概略的に示す。

【図7】本発明のそれぞれの実施形態による多層構造体を概略的に示す。

【図8】本発明のそれぞれの実施形態による多層構造体を概略的に示す。

【図9】電気ノードまたは関連するアセンブリまたは多層構造体を製造するための本発明の一実施形態による方法の流れ図を示す。

【図10】一般的にモールドを利用して、本発明の一実施形態による電気ノードを製造する様々な潜在的な段階を示す。

【図11】本発明による製造方法の一実施形態を示す。

【図12】本発明による製造方法のさらなる実施形態を示す。

10

20

30

40

50

【図 1 3】本発明による製造方法のまたさらなる実施形態を示す。

【図 1 4】電気ノードおよび関連する潜在的な製造方法の追加の実施形態を示す。

【図 1 5】ノードの機能要素を収容するための基板内の凹部または孔の潜在的な提供を示す。

【発明を実施するための形態】

【0070】

電気ノード、関連するさらなるアセンブリ、多層構造体、および製造方法の様々な実施形態は、各関連する使用シナリオに好適な新しい実施形態を考え出す必要に応じて、任意選択で、当業者によって柔軟におよび／または選択的に組み合わせられるように、以下に説明される。

【0071】

図 1 は、本発明の一実施形態による電気ノード 100 を概略的に示す。図は、例えば、ノード 100 の断面図、または本質的には光学的に透明な（透明な、またはせいぜいわずかに半透明な）充填材料を含有するときの側面図を表すとみなすことができる。

【0072】

図 1 の電気ノード 100 は、少なくとも 1 つの基板 20、例えば、本明細書で前述したように、フィルムまたは剛性 PCB（印刷回路基板）タイプの基板を備える。ノード 100 内にいくつかの基板 20 が含まれ、例えば、互いに平行かつ／またはノード 100 内の異なるレベル（奥行き／高さ）上に位置決めされ得る。破線 101 は、ノード 100 が設置時に最終的に提供される、ホストデバイスまたは他のホスト構造体上のホスト基板の表面などの仮定の標的表面を示している。基板 20 は、本質的に平面状であってもよく、又は、任意選択で、1 つ以上の要素 12、14 などのさらなる要素の提供の前または後に基板フィルムの熱形成などの 3D 形成によって取得される、1 つ以上の突出部（例えば、ドーム形状）、凹部（例えば、レセプタクル形状）、湾曲形状、角形状などの少なくとも局所的な 3D 形状を含んでもよい。

【0073】

いずれの場合でも、ノード 100 は、ホスト構造体への設置時にホスト表面に直接接触するように構成された基板 20 を含んでもよい。代替的または追加的に、ノード 100 は、より遠隔にまたはより深く埋め込まれた基板 20 を含んでもよく、これは、破線で描かれた長方形を使用して図 1 に描かれており、ホスト構造体 101 との意図された接触面または接触面からより遠くに位置決めされる（図示では、このタイプの基板 20 は、そのような上面の少なくとも一部分を画定していない場合でも、ノード 100 の上面により近くに位置決めされているか、またはホスト 101 から本質的には最も遠隔の表面ではない場合でも、一般的に遠隔の表面である）。

【0074】

基板 20 は、例えば、その少なくとも第 1 の側に、例えば、電気要素などのいくつかの異なる要素、好ましくは機能要素を収容または受け入れてもよく、機能要素は、この文脈では、例えば、選択された回路レイアウトまたは回路設計に従って構成要素と一緒に電氣的に接続するための、例えば、電氣的、電気光学的、電気機械的、または具体的には電子部品 12、ならびに／またはトレース、もしくは「配線」、および／もしくは接触パッドなどの導体 14 を指す。また、反対側の第 2 の側は、本明細書で一般的に考察されるいくつかの電気要素 12、14 および／または他の要素を含有してもよく、および／またはノード 100 の外面を画定するために利用されてもよく、これらは任意選択で、ノード 100 をホストに装着するためにさらに利用されてもよい。

【0075】

さらに、ノード 100 およびその中の 1 つ以上の電気要素を、機能的に、好ましくはガルバニック絶縁などで、電氣的に、および／または電磁氣的に、例えば誘導的に、容量的に、または光などを使用して光学的に、ホスト構造体の回路などの外部電気回路に結合するためのいくつかの接続要素 16 が、ノード 100 に提供されてもよい。したがって、有線およびワイヤレス接続技術の両方が適用され得る。

【0076】

項目35は、ノード100内に、ノード100に隣接して、またはノード100からより遠く離れて提供されてもよい（例えば、取り付けられるか、または印刷され得る）いくつかの潜在的な熱管理要素を指す。次に、参照番号25は、例えば、光の方向付け、遮断、または処理要素（例えば、光伝送要素／ライトガイド、反射器、マスク、コリメータ、拡散器、レンズなど）などの1つ以上のグラフィック要素または光学要素を参照して、ノード100に含まれ得るいくつかの潜在的なさらなる要素を示している。さらなる要素25は、例えば、透明インクまたは着色インクを使用した既製の要素または印刷可能な要素を含み得る。いくつかの実施形態では、前述の要素のうちのいずれかなどの様々な要素は、印刷および／または取り付けなどの他の技術に加えてまたはその代わりに、選択されたサブトラクティブ技術（複数可）も使用して、基板20に少なくとも部分的に提供されてもよい。

10

【0077】

より詳細には、ノード100は、一般に、ノード100、特にその電気要素12のうちのいずれかを冷却するためのヒートシンクなどの、いくつかの熱管理特徴部または要素を備えてもよい。ヒートシンクおよび／または他の熱管理もしくは具体的には熱交換特徴部（複数可）は、例えば、冷却を提供するために、例えば、第1の材料層30に埋め込まれてもよく、および／またはノード100の外側に少なくとも部分的に提供されてもよい（例えば、例えば成形を使用して、例えば上部にカバープラスチックを提供する前または後に、任意選択で外側に提供されたビア／孔を利用する）。一般に、熱管理要素または特徴部は、含まれるその材料（複数可）、寸法、形状、および／または（表面）面積によって提供される、高い熱伝導率、および例えば熱放散特性を有し得る。材料（複数可）は、例えば、熱伝導性ポリマー、ペースト、成形材料（複数可）に加えてまたはその代わりに、多くの金属（例えば、銅、銀、アルミニウム）およびそれらの合金を含んでもよい。いくつかの実施形態では、本質的には熱絶縁体である熱管理要素は、熱導体に加えてまたはその代わりに利用されてもよい。

20

【0078】

熱管理要素35は、ノード100の内側および／または外側に熱エネルギー／熱を分配、伝達、または拡散するように有利に構成されてもよい。熱エネルギーまたは熱は、ノード100の選択された領域または領域全体に伝達され、その後、例えば内部基板20またはホスト基板を通じてノード100の外部に伝達されてもよく、したがって、例えば、単一の点で冷却を提供することに関して、ノード100のより効率的な冷却をもたらす。これは、ホットスポットを回避するために、ノード100が高出力LEDまたはLEDドライバなどのコンパクトな高出力コンポーネントを備える場合、特に有益であり得る。

30

【0079】

様々な実施形態では、そのような熱管理要素35、またはその少なくとも一部の熱伝導率は、好ましくは、少なくとも 2 W/mK 、または好ましくは少なくとも 10 W/mK 、またはより好ましくは少なくとも 50 W/mK 、または最も好ましくは少なくとも 100 W/mK であり得る。当業者に理解されるように、より低い熱伝導率を有する様々な材料は、熱絶縁体とみなすことができる一方で、より高い熱伝導率に関連する材料は、一般的に、例えば、冷却／熱伝達目的のために、熱導体としてより効果的に利用されてもよい。所望の熱伝導率は、例えば、熱管理要素35の好適な材料選択によって取得されてもよい。いくつかの実施形態では、熱伝導率が少なくとも 10 W/mK であるプラスチック材料が利用されてもよい。様々な実施形態では、銅、アルミニウム、亜鉛、またはスズー銀ー銅（ SnAgCu ）組成物、例えば Sn-Ag3.5-Cu9.0 などの金属材料は、熱管理要素35またはその少なくとも一部において利用されてもよい。様々なこのような金属の熱伝導率は、少なくとも約 60 W/mK の大きさを有する。したがって、かなり多くの金属は、典型的なプラスチック材料よりも優れた熱伝導率を提供し、この熱伝導率は、熱管理のために本発明の様々な実施形態で利用されてもよい。

40

【0080】

50

様々な実施形態では、熱ウェル、熱スラグ、または熱パッドなどの熱管理要素 35 は、例えば、電気部品または電子部品の銅または銅合金を含むような、リードフレームによって少なくとも部分的に実装されてもよい。さらに、例えば、熱ウェルは、PCBなどの基板を通る入口のマトリックスによって実装されてもよい。熱ウェルは、多層基板において特に有利に利用されてもよい。熱スラグまたはパッドの例は、薄収縮小アウトラインパッケージ(TSSOP)またはクワッドフラットノーリード(QFN)パッケージ上に配置された熱伝導性材料を含んでもよい。

【0081】

一実施形態によれば、電気ノード100は、基板20などの回路基板、もしくは金属コアを有する、または熱伝導を通じた冷却および／もしくは加熱をさらに提供し得る、高温共焼セラミックス(HTCC)もしくは低温共焼セラミックス(LTCC)などの多層セラミックス技術に基づく電気要素12を備えてもよい。

【0082】

一実施形態によれば、熱管理要素(複数可)35は、専用要素(複数可)を含むことに加えて、またはその代わりに、電気ノード100のいくつかの要素および／またはコンポーネントと統合されてもよい。例えば、このことは、それらがヒートシンクまたは熱伝導性要素などの熱管理要素35またはその少なくとも一部分として機能する寸法などのそのような特性で設計された導電体を利用することを伴い得る。

【0083】

様々な実施形態では、電気ノード100は、ヒートシンク、熱スラグ、熱ウェルのうちの少なくとも1つなどの熱管理要素35を備えてもよい。熱管理要素35は、例えば、材料30内に完全にもしくは部分的に、または少なくとも部分的に、材料30の外に残るように配置されてもよい。熱管理要素35は、追加的または代替的に、例えば、切断部または貫通孔を介して、ノード100の外部を通して配置されてもよい。さらに、熱管理要素35は、基板20を通して延びるように配置されてもよい(存在する場合)。いくつかの実施形態では、電気接続要素16は、熱管理要素35の一部として、厚銅導体などの高い熱伝導率を有する材料を備えてもよい、またはそれらからなってもよい。ヒートパイプなどの熱管理要素35(複数可)は、ヒートシンクとして動作するために、または電気ノード100の内もしくは外に熱を伝導するために、代替的にまたは追加的に、要素16と関連して配置されてもよい。

【0084】

様々な実施形態では、電気ノード100は、例えば保護層であることに加えて、熱管理要素35として動作する熱伝導性の第1の材料層30を備えてもよい。またさらに、第1の材料層30は、処理ユニットまたは抵抗器などの熱生成部品と対応する位置などに、熱伝導性材料を利用することによって部分的にのみ提供され、第1の材料層30の残りの部分は他の材料を有してもよい。

【0085】

電気ノード100がホスト基板または構造体上に配置された様々な実施形態(例えば、図3～図8および図14の構造体を参照)によれば、ノード100の熱管理要素(複数可)35は、ホスト基板の外部熱管理要素(複数可)35と熱接続して配置されてもよい。例えば、電気ノード100と対応する位置を有するホスト基板上に配置されたグラファイトまたは銅テープの片などのグラファイトまたは銅が存在してもよい。またさらに、これらの熱伝導性要素は、例えばノード100から熱を伝導するためにホスト基板に沿って延びていてもよい。

【0086】

ホスト基板または構造体上に配置され、ノード100上に成形または注型材料層を備える電気ノード100を備える様々な実施形態では、成形または注型材料層の少なくとも一部は、熱伝導性材料であってもよい。

【0087】

弾性材料層30は、好ましくは射出成形または注型などの成形によって、少なくとも基

10

20

30

40

50

板 20 の第 1 の側に設けられており、これにより、電気要素（複数可）12、14、および潜在的にさらなる要素 25、35 は、実質的に完全ではなくとも少なくとも部分的に、層 30 の 1 つ以上の材料に埋め込まれるようになっている。したがって、材料 30 は、基板 20 上に保護カバー 10 を画定する。また、潜在的に含まれる基板（複数可）20 と一緒に、ノード 100 の本体（充填）を形成することも検討することができる。

【0088】

使用される製造方法、材料、および例えば、モールド形状（存在する場合）に応じて、層 30、および概してノード 100 は、1 つ以上の異なる形状を示してもよい。例えば、長方形、台形、円錐形、二等辺台形、基板フィルムに面したより短いベースを有する二等辺台形、基板フィルムに面したより長いベースを有する二等辺台形、丸い形状、丸い長方形、丸い二等辺台形、三角形、丸い三角形、半円形、ドーム、凸形、ベル形状、キノコ形状、円錐形、半楕円形、および液滴、または柱形状をいくつか有してもよい。

【0089】

したがって、当業者は、丸い長方形形状を有する示された実施形態 100 が単なる例示的なものであり、依然として単なる例示的なさらなる形状が、例えば 100 b および 100 c で示されるという事実を認識するであろう。

【0090】

しかしながら、図示 100、100 b、100 c は、材料層 30 と基板 20 との境界を整列させるための様々な代替案をさらに示している。100 に示されるように、層 30 が構成された基板 20 上の第 1 の側は、依然として、例えば、その周辺部（縁部付近）において、層 30 の材料を含まないままであってもよい。代替的に、100 b でスケッチされるように、層 30 は、基板 20 の縁部をさらに越えてもよい。100 c に示されるさらなる選択肢として、層 30 および基板 20 は、層 30 が基板 20 の全体（第 1 の側）を基本的に覆うが、本質的にはその縁を超えないように整列されてもよい。

【0091】

図 1 に関して上述したことは、図 2 の実施形態 200、200 b、200 c に関連しても適用可能であり、したがって不必要に繰り返されることはない。図 2 は、基本的に、ノードの代替の側形状または断面形状を開示する。したがって、例えば実質的に長方形形状の代わりに、二等辺台形形状などの様々なキノコまたは台形も適用可能である。

【0092】

要素 12、14、16、25、35 のいずれかは、装着可能もしくは取り付け可能な（既製の）タイプを有してもよいが、または直接付加的に印刷可能（スクリーン印刷、インクジェットなど）であってもよいが、またはそれ以外の場合は、例えば、基板 20 の表面などの標的表面上で生成可能であってもよい。

【0093】

図 3 および図 4 は、本発明のさらなる実施形態による電気ノード 300、400 を概略的に示す。これらのノード 300、400 は、一般に、本明細書の他の箇所に記載される電気ノードの基本原理に従うことができ、そうして、不必要な繰り返しを回避するために、ここでは関連する詳細を省略する。さらに、図は、1 つ以上のノード 300、400 を収容してもよく、例えば注型または成形材料層（複数可）によってさらに覆われて、例えば図 6 の説明に関連して後述する異なる多層構造体を作り出すホスト基板 60 などのいくつかの追加の要素で補完されている。

【0094】

すでに上述したように、PCB または例えば、プラスチックおよび／または有機材料のフィルムタイプの基板などのホスト基板 60 が提供され、エレクトロニクス、光学系、熱管理要素などの潜在的な他の要素に加えて、少なくとも 1 つの電気ノード 100 がその上に配置されてもよい。ホスト基板 60 は、好ましくは、例えば、導電性接着剤またははんだを使用することによって、例えば、電気ノード 100 が装着され得る導電性材料を備えた接触部または接触領域 61 などの電気接続要素を備える。要素 61 は、ノード 300 の接続要素 16 と協働して、ノード 300 の埋め込みエレクトロニクスなどの内部と外部回

10

20

30

40

50

路との間に所望の機能的、または具体的には電気的な接続を提供するように構成されてもよい。したがって、電気ノード300は、関連する一般的な哲学に従って、含まれる要素12、14に応じて1つ以上の機能を実行するように構成されたコンポーネントのような存在物である。ノード300とホスト基板60との間の接続は、ガルバニック接続として示されているが、容量性または誘導性（または光学的）接続として電磁的に配置されてもよく、したがって、さらにはワイヤレスで配置されてもよい。さらに、電気ノード300の材料層30は、様々な要素間の熱膨張差の有害な影響を低減することに加えて、例えば、プラスチックによってオーバーモールドされ、かつ／または一般的にさらなる材料によって覆われるときに、空洞15のコンポーネントを有利に保護する。

【0095】

図4の電気ノード400は、少なくとも1つの電気要素12と第1の材料層30との間に形成される空気ポケットを低減させるために、特定の材料または材料層65が、例えば、少なくとも1つの電気要素12上に提供されていることを除いて、図3に示されたものと概ね同様である。材料（複数可）65は、一次充填（第1の層）30の材料（複数可）とは異なってもよい。第2の材料層65は、少なくとも1つの電気要素12、またはそれらのうちの少なくともいくつか（多数の場合）を覆ってもよく、また任意選択で、第2の基板20の少なくとも一部も覆ってもよい。第2の材料層65は、例えば、液体樹脂のような非常に流れやすく、完全に湿潤する材料を含んでもよい、またはそれらを有してもよい。第2の材料層65は、有利には、電子部品などの電気要素12と構造体の一部との間の小さな隙間に流れ込み、したがって、第1の材料層30の適用を容易にするための外形を簡素化し、および／または表面（複数可）を「平滑化」する予備充填材料として使用されてもよい。

【0096】

第2の材料層65は、例えば、IC部品のキャピラリーアンダーフィルに典型的に使用される材料、もしくは類似の材料を有してもよい、またはそれらを含んでもよい。したがって、材料層65は、液体有機樹脂結合剤および無機充填材の混合物を有してもよい。有機結合剤は、例えば、エポキシ樹脂混合物またはシアネートエステルを含んでもよい。無機充填材は、例えば、シリカを含んでもよい。

【0097】

明示的に示されていないにもかかわらず、電気ノードのいくつかの実施形態では、フィルムまたは他のタイプの追加の層は、例えば、保護的、光学的（これらは、グラフィックパターン、指示的および／またはマスキング特徴部などの視覚的なものを含有し得る）、および／または例えば好適な積層（例えば、圧力、熱、および／もしくは接着剤）または成形技術を使用して装着目的のために、材料層30上に提供されていることがある。したがって、追加の層は、ノードの外部の少なくとも部分を画定することができる。

【0098】

図5は、500における、本発明によるアセンブリの電気ノードストリップまたはシートタイプの実施形態を概略的に示す。さらに、520において、電気ノードに含まれ得るサブアセンブリが示される。サブアセンブリは、例えば、サブ基板として本明細書で呼ばれる、それ自体の回路基板（例えばPCB）などの基板を含有してもよい。さらに、サブアセンブリは、潜在的な（サブ）基板に提供される電子部品および／またはトレースなどの様々な機能要素を備えてもよい。

【0099】

500において、表現は、例えば、基板フィルムなどの細長い基板20、60を示し、基板フィルムは、任意選択で、基板20、60内に形成される1つ以上の凹部内に複数のノードまたはサブアセンブリ502を受け入れるように構成されている。

【0100】

520において、電気ノード100で利用可能なサブアセンブリの一実施形態が示されている。サブアセンブリ520は、サブアセンブリの内部電気回路を形成する、好ましくは相互接続要素を含む、1つ以上の電気要素12、14などの複数の機能要素を備えても

10

20

30

40

50

よい。サブアセンブリは、例えば、その周辺部分において、電力、接地、制御信号、および／または（他の）データのための、電気接触の形態、または一般的に電気的もしくは電磁的、または他のタイプの接続要素 16 の入力および／または出力をさらに備えてもよい。しかしながら、1つまたはいくつかの機能を有する、および／または実行するように構成された様々な異なる種類のサブアセンブリまたは電気回路は、本明細書に上述した、または図に描かれた電気回路に限定されない、本発明の異なる実施形態に従って、電気ノードに配置され得ることにさらに留意されたい。

【0101】

図6～図8は、本発明のそれぞれの実施形態による多層構造体を概略的に示す。

【0102】

多層構造体 600 は、少なくとも1つの電気ノード 602 を備えてもよい。そのようなノードに含まれる特徴部、ならびにノード 602 がどのような全体的な構成および形状を有し得るかは、実際のノードの異なる実施形態の説明に関連して、本明細書の他の箇所です合理的な範囲で議論されており、そうして、不必要な反復および冗長性を低減するために、関連する考慮事項をここでは省略する。しかしながら、構造体 600 は、基板フィルムなどのホスト基板 60 上に提供された1つ以上の互いに異なるまたは類似の（例えば、含まれる要素および／または機能性の点で）ノード 602、ならびに例えば、電気ノード（複数可） 602 を少なくとも部分的に覆う、成形もしくは注型されるか、またはそれ以外の方法で製造された材料層 90 を備えてもよい。次いで、2つ以上のノードは、例えば、構造体 600 内に提供された回路設計の導電体などの中間特徴部によってともに電気的に接続されている可能性がある。2つ以上のノード 602 は、もともと製造されているか、またはその後、基板 60 などの共通基板上に取り付けられている（したがって、それらの独自の専用基板も含有する）場合がある。

【0103】

材料 30 と同様に、材料層 90 は、選択された波長に関して、少なくとも部分的に電磁的に、または具体的には光学的に透明または半透明であってもよく、したがって、例えば、可視光は、多層構造体（例えば、照明または光に基づく指示的機能）および／またはその中に含まれるノード（複数可） 602 の動作の観点から、有益であるとみなされる場合、層 90 を通過することができる。

【0104】

さらに、追加の基板および／またはフィルム 95 などの任意選択の層（存在する場合）が提供され、任意選択で、例えば、着色インクおよび／または（他の）マスキング特徴部を用いて、例えば、ノード 602 の外部光源もしくはLEDもしくは他の内部光源によって、または一般的に構造体 600 の外部光源によって放出されるように、少なくとも局所的に光を通過させるための、透明または半透明窓などのいくつかの装飾要素および／または機能要素を画定するように構成されてもよい。一般に、層 95 の材料は、可視光などの選択された波長に関して、実質的に不透明、半透明、または透明であり得る。本明細書の他の箇所而言及したように、光源に加えて、ノード 602 および構造体 600 は、光検出器、または一般的に光もしくは放射線感受性要素を含んでよく、そうしてそれらは、関連するノード 602 またはさらには構造体 600 の外側の環境と光学的または電磁的に接続されることが好ましい場合がある。

【0105】

さらに、構造体 600 は、例えば、ホスト基板 60 上に提供され（取り付けられる、印刷されるなど）、および任意選択で少なくとも部分的に層 90 にも埋め込まれた、電気要素などのいくつかの要素、または具体的にはトレース 64 および／または電子部品 55 などの導体を受け入れてもよい。そのような要素 55 の少なくともいくつかは、例えば、接触部および／または導体トレースなどの適用可能な接続要素を介して、ノード（複数可） 100、およびその中の例えば要素（複数可） 12 に電気的に結合されるなど、機能的であってもよく、任意選択で、例えばホスト基板 60 上のより大きな回路設計の少なくとも一部分を画定する。

【0106】

図7は、いくつかの適用可能な熱管理特徴部、または要素35を備えた、電気ノード702および多層構造体700のさらなる実施形態を概略的に示している。示された実施形態では、熱管理要素を組み込んだ様々な他の実施形態と同様に、熱管理要素35は、電気ノード702の外側に、そのわずかな部分、または要素（例えば、体積、面積、および／または重量）の約または50、60、70、80、または90パーセント以上を有するなど、少なくとも部分的に任意選択で配置され得るヒートシンクを備えてもよい。しかしながら、様々な実施形態では、ヒートシンクは、ノード100および／または具体的には材料層30の内部に少なくとも部分的に位置付けられてもよい。好ましくは、熱管理要素35と、ノード702内（存在する場合）に配置され、例えば電力供給および／または使用されるときに熱を生成する少なくとも1つの電気要素12などの電気要素との間に、ホスト基板60および／または基板20の開口部を通るものなどの熱伝導経路があってもよい。熱伝導経路は、追加的にまたは代替的に、熱伝導性ペーストおよび／または本質的に互いに接触して配置されて経路を形成する熱伝導性部分または層を備え得る。

10

【0107】

様々な実施形態では、熱伝導経路および導電経路は、熱および電気の両方を伝導する、例えば、選択された金属および／または他の材料を含むコネクタまたは導体などの専用要素に加えて、またはその代わりに、少なくとも1つの共通要素によって少なくとも部分的に配置されてもよい。さらに、ホスト基板60上および／またはノード702の外面上に配置された熱伝導性材料、例えばグラファイトまたは銅テープの片のようなグラファイトまたは銅があってもよい。任意選択で、外部回路に接続するノード702のコネクタなどの接続要素は、熱管理要素35の少なくとも部分を受け入れる、それに装着される、またはそれを画定することができる。

20

【0108】

図8は、いくつかの関連する熱管理要素35を備えた、電気ノードのさらなる実施形態802をさらに概略的に示す。熱管理要素35は、熱伝導性材料を射出成形することによって配置されてもよい。このような熱管理要素35は、例えば、ツーショット成形技術によって確立されてもよい。好ましくは、ヒートシンクまたはヒートパイプなどの熱管理要素35の材料がノード802の熱生成要素に十分に近づくように、基板20などのノード802内の切断部または孔または貫通孔などの開口部が存在してもよい。

30

【0109】

図9は、900における、本発明の一実施形態による方法の流れ図を示している。電気ノードを製造するための方法の開始時に、始動段階902が実行されてもよい。起動中、材料、例えば基板、コンポーネント、およびツールの選択、取得、較正、および他の設定タスクなどのいくつかの必要なタスクが行われてもよい。個々の要素および材料の選択が、一緒に機能し、選択された製造および設置プロセスを乗り切るように特別な注意が必要であり、プロセスは、当然ながら、製造プロセス仕様およびコンポーネントデータシートに基づいて、または例えば、生成されたプロトタイプを調査および試験することによって、事前にチェックされるのが好ましい。とりわけ、成形／IMD（金型内装飾）、積層、接着、（熱）形成、エレクトロニクス組み立て、切断、ドリル加工、および／または印刷装置などの使用される装置は、この段階で動作状態まで整えられてもよい。

40

【0110】

904において、ノードに含まれる少なくとも1つの基板が取得されてもよい。基板は、例えば、プラスチック、潜在的に可撓性の基板フィルム、またはPCBを含んでもよい。1つの代替案によれば、基板は、好適な原料材料（複数可）から製造することによって、任意選択で、押出成形または例えば、射出成形によって取得されてもよい。好ましくは、基板（複数可）は、電気絶縁材料を含むが、例えば、導電率および／または他の特性の観点から異質な部分を有する複合基板も利用されてもよい。基板（複数可）は、例えば、本質的には平面であってもよい。いくつかの実施形態では、既製の要素基板材料、例えばロールプラスチックフィルムまたはシートプラスチックフィルムが取得されてもよい。

50

【0111】

任意選択で、基板は、処理される。基板は、所望に応じて、例えば、開口部、切り欠き、凹部、孔、切断部などでコーティング、ドリル加工、切断および／または提供されてもよい。初期のおよび／または結果として得られた処理された基板は、例えば、長方形、正方形、または円形の形状を有してもよい。基板は、その上に提供される光源の放出周波数／波長、または光検出器の検出周波数／波長などの選択された周波数／波長を考慮して、全体的に、または少なくとも選択的に所々、不透明、半透明、または実質的に透明であってもよい。基板は熱可塑性材料を備えてもよいが、本明細書で考察されるように、非常に多種多様な相互にむしろ異なる材料は、基板および本明細書の他の箇所で考察される他の要素での使用に適用可能である。

10

【0112】

次に、いくつかの機能要素が基板に提供されてもよい。

【0113】

906において、基板（複数可）は、例えば、電気配線および／またはグラフィックスが提供されてもよい。スクリーン印刷、インクジェット、フレキソ、グラビア、またはオフセットリソグラフ印刷などの印刷電子技術が、PCBタイプまたは類似の基板に関連したエッチングなどの潜在的な他の方法に加えて、その目的のために利用されてもよい。したがって、一般的な回路レイアウトが、標的基板（複数可）上に提供されてもよい。

【0114】

例えば、所望の回路パターンまたは回路設計の多数の導体ラインを画定するいくつかの導電性トレース、および／または電子部品を電氣的に結合するための接触パッド（または他の接触領域）が標的基板（複数可）上に提供され、また、例えば、カラー層、グラフィック、視覚的インジケータ、電氣的絶縁体、コーティングなどの印刷または他の提供を含む基板フィルムを培養するさらなるアクションがここで行われてもよい。

20

【0115】

908において、電気部品または電子部品などのいくつかのコンポーネントが、取り付け（例えばSMDタイプ、すなわち表面実装技術部品）によって、および／または追加的に、例えばOLEDを考慮した印刷エレクトロニクスによって、基板（複数可）上に提供されてもよい。接着剤（任意選択で、例えば導電性の接着剤）および／またははんだは、例えば、コンポーネントを固定するために利用されてもよい。

30

【0116】

さらに、いくつかの電気機械要素または電気光学要素が提供されてもよい。

【0117】

追加的に、熱伝導性材料を含む熱管理要素（冷却要素など）などのいくつかのさらなる特徴部が、この段階で、および／または後に構築中のノードに提供されてもよい。例えば、ヒートシンク、熱スラグ、または熱ウェルが提供されてもよい。

【0118】

項目920は、適用可能な場合、それらを所望の3D形状にレンダリングするための任意の基板の形成を指す。例えば、熱形成を利用してもよい。代替的に、関連する基板上に例えばコンポーネント908を提供する前に形成が行われ得るが、その場合、既製のコンポーネントまたは他の要素を三次元標的上に設置しておくために、続いて3Dアセンブリが必要となる。

40

【0119】

より詳細には、いくつかの実施形態では、ノードまたは受け入れ多層構造体に含まれる基板フィルム（複数可）および／または他のフィルム（複数可）は、好ましくは、真空または加圧形成などの熱形成を通じて、所望の3d形状（少なくとも局所的には、実質的に非平面形状）を呈するように、実際に形成されてもよい。また、冷間形成も適用可能であってもよい。形成技術に関して、例えば、前述の加圧形成を適用して、基板に正確でシャープな細部を提供することができ、基板が、それらを介して望ましくない流れおよび結果として得られた圧力低下を可能にする（貫通）孔を欠く場合、圧力形成もまた、一般的に

50

好ましい場合がある。形成は、例えば、ノードの1つ以上の機能要素および任意選択で第1の材料層の材料を少なくとも部分的に収容するための基板内の凹部を提供するために適用されてもよい。いくつかのそのような凹部でさえ、共通基板内に形成されてもよい。次いで、単一のノードは、ノードに専用であり得る基板上に1つ以上の凹部の領域を組み込むことができる。さらに、共通の基板に、各々が別のノードに関連する複数の凹部を提供することができ、これらの凹部は、ノードに接続した導電体を備える全体的な回路設計などによって、少なくとも機能的に相互に接続され得る。

【0120】

さらに、すでに統合されたエレクトロニクスサブアセンブリ／サブ基板（例えば、電子部品（複数可）がすでに供給されているPCB、印刷回路基板）をいずれかの基板に提供し、例えば、接着剤（任意選択で導電性）および／またははんだによって、それを固定することが可能である。電気ノードは、それ自体が最終的には統合されたサブアセンブリであるが、1つ以上の構成サブアセンブリをその含まれる電気要素として組み込むことができる。

10

【0121】

910において、ノードの少なくとも第1の材料層（すなわち、一次充填）を構成する1つ以上の材料は、好ましくは事前に固化状態で基板上および／または基板内に提供され、本質的には、項目906および908で提供されたトレースおよび／またはコンポーネントなどの様々な要素の少なくとも部分をその中に埋め込み、材料（複数可）の熱的、光学的、および／または加圧硬化を任意選択で組み込む固化に続いて、統合電気ノードを確立する。項目910を実施するための異なる実施形態は、図10～図14に例示されており、関連するテキストにおいてより詳細に説明される。補足の充填材料は、一次充填の前にまだ提供されていない場合、次に提供されてもよい。異なる材料を交互に提供することもできる。光を伝達するため、または他の目的のために、ノード内で材料（例えば、透明／半透明な材料と不透明な材料、または高屈折率の材料と低屈折率の材料であり、例えば、全内部反射に基づく光の伝播がその接触面で生じるようにする）を交互に使用して、光導管などの1つ以上の内部空洞を形成してもよい。さらに、第1の材料層は、本明細書の他の箇所でもよい。

20

【0122】

項目911は、第1の材料層の材料（複数可）の流れを制限するために基板上に可能な誘導構造体を提供するなど、項目910に関する準備活動を指してもよい。

30

【0123】

この段階で、または項目912において（例えば、まだ908にない場合）、方法は、少なくとも1つの、例えば、電気接触要素または接続要素を電気ノードに提供することをさらに含んでもよい。要素16は、電気要素12などの少なくとも1つの機能に電氣的に接続されてよい。要素16は、特にノード100の外側から、例えばホスト構造体またはホスト基板から、光学的でない場合は、ガルバニック、容量性、または誘導性接続などの所望の電氣的または電磁的接続をノード100に提供するように構成されてもよい。これは、例えば、PCBまたは（プラスチック）フィルムなどのホスト基板の電気接触要素に、はんだ付けされるか、または導電性接着剤を使用するなどして、任意選択で後から装着することができる電気接触パッド16を有することを伴う場合がある。様々な実施形態によれば、要素16は、ノード100への電気接続を提供するために、ノードの周辺部分に、具体的には、例えば基板またはその中に充填物に配置されてもよい。電気接続要素および接続要素（複数可）の代わりに、またはそれに加えて、誘導性または容量性の結合が可能な接続要素（複数可）などの電磁結合は、例えば、対応する結合ループの形態で提供されてもよい。

40

【0124】

したがって、1つ以上のノード、ならびに熱管理要素、（電子）部品、および／またはトレースなどの補足的なさらなる要素が、共通のホスト基板に提供されてもよい。例えば

50

、接着剤はこの目的のために利用され、ノード／要素をホストに固定するために、ホストおよび／またはノードもしくは他の要素の所望の場所に分配されてもよい。上述したように、いくつかの実施形態では、接着剤は、機械的固定特性に加えて電氣的接続性を提供するために導電性であってもよい。

【0125】

共通の基板上に提供され、かつ／またはもともと確立された1つ以上のノード、および任意選択でさらなる要素は、例えば、成形または注型材料、コーティング、フィルムなどによって選択的に覆われてもよく、例えば、本明細書の他の箇所に記載するように、所望の統合多層構造体を確立する。

【0126】

実際に、ノード統合熱管理要素に加えてまたはその代わりに、そのような要素は、例えば、ノードの提供後またはその前のいずれかで、任意の電気ノードの外部の多層構造体のホスト基板上に提供されてもよい。

【0127】

コネクタ、他の接続要素、または導体などの特徴部は、いくつかの実施形態では、他のまたは可能な「一次的」機能に加えて、例えば、本明細書で前述したような熱管理機能も有することができ、これは、例えば、材料選択（例えば、好適な金属などの導電性材料および熱伝導性材料の両方が使用され得る）および形状／寸法を考慮して、特徴部の設計において考慮されてもよい。

【0128】

914において、方法実行は終了する。

【0129】

図10は、1000において、本発明の実施形態による電気ノードを製造する際に、充填材料を提供するためのモールドを一般的に利用することを示している。

【0130】

電気要素12、14、接続要素16、および／または熱管理要素などのいくつかの所望の要素を備えた少なくとも1つの基板20は、所望の方向に、モールド1007によって画定されるレセプタクル内に配置されてもよい。基板20をモールド1007内に位置決めし、その側に提供された要素がレセプタクルの底部または反対側の開口部のいずれかに向いているようにする選択肢は、図面中で破線によって示されている。要素のうちの1つ以上（すべての要素ではない場合）を少なくとも部分的に埋め込むための弾性材料30は、レセプタクル内に前方に提供されており、および／またはその後、流動状態で提供されている。材料の固化は、例えば、その硬化特性に応じて、熱的に、または圧力によって、補助または誘導されてもよい。固化後、確立されたノードは、モールド1007から除去され得るか、またはモールド1007が使い捨てタイプを有する場合に、任意選択で、それを破壊することによって、モールド1007の周囲から除去され得る。ノードがホスト基板上でどのように配向されるかは、ケースに応じて具体的に決定されてもよい。例示されるケースでは、ノードは、例えば、確立された実質的に二等辺台形状のより短いベースまたはより長いベースがホストに接触するように位置決めされ得る。

【0131】

当業者は、ノードの様々な実施形態では、電気要素12、14、接続要素16または、熱管理要素などのノードの要素が、可能な製造関連の制約を考慮する以外に、ホストに設置されたときに要素が所望通りに機能できることを保証するために、ホスト基板に対するノードの意図された後の位置合わせに基づいて、ノード内に位置決めされ得るという事実を容易に理解するであろう。

【0132】

図11は、1100において、本発明による、任意選択で実質的に連続したタイプの製造方法の一実施形態を示している。1102において、いくつかのノード（のサブアセンブリ）のためのトレース、コンポーネント、接触パッドなどの電気要素を含む要素は、例えば、適用可能な取り付けおよび／または印刷技術によって、任意選択で連続したまたは

10

20

30

40

50

共有された基板 20 上に提供されてもよい。基板 20 は、例えば、可動ベルト上に位置決めされてもよい。1104 において、第 1 の材料層の材料 30 は、任意選択で、カーテンコーティングによって基板上に適用され、次いで、1106 において、任意選択で、ローラまたはプレートタイプのモールド 1107、例えば、電気ノードおよび関連する保護カバー 10 の所望の標的形狀に従って、多空洞モールドを利用して成形される。1108 において、結果として得られたアセンブリに対して、いくつかの処理タスクが実行されてもよい。例えば、マルチノードアセンブリの場合、それ（または少なくとも共有基板 20）は、各々が電気ノードを画定する、より小さな片に切断され得る。

【0133】

図 12 は、1200 において、本発明による製造方法のさらなる実施形態を示している。ここで、第 1 の材料層の材料 30 は、例えば、分配ノズル 1202 を介して、少なくとも 1 つの電気要素、可能な他の要素（複数可）、および基板上に流動可能な形態で提供され、そうして、材料は、その流動特性に従って保護カバーを画定するその最終形状を自然に確立するように、少なくとも部分的に放出される。

【0134】

図 13 は、1300 において、本発明による製造方法のさらなる実施形態を示している。第 1 の材料層の材料は、少なくとも 1 つの電気要素および基板上に流動可能な形態で提供されてもよく、基板は、基板上の材料の流れを制御可能に制限し、保護充填またはカバーの形状を画定するためのフレームを任意選択で備える、少なくとも 1 つの恒久的または一時的な誘導構造体 30b で事前準備されている。

【0135】

また、図 11～図 13 の実施形態では、誘導硬化または補助硬化、例えば光による硬化は、材料 30 の特性に応じて利用することができる。

【0136】

図 14 は、電気ノードおよび関連する適用可能な製造方法の追加の実施形態を示している。当業者に理解されるように、本明細書に提示される異なる製造方法は、互いに柔軟にかつ選択的に組み合わせられてもよく、かつ／または他の解決策で補足されてもよい。

【0137】

1400 において、基板 20 は、その上に設けられたばね、他の弾性要素、またはロッド 31 などの電気要素 20 および（電気）接続要素を備えて示される。

【0138】

1402 および 1402B において、2 つの異なるモールド 1407、1407B が示されており、後者は、材料 30 がモールド 1407B に提供されるときに、それでも少なくとも部分的に、例えば 1402 のような電気要素 12 を埋め込むが、少なくとも完全には基板を埋め込まないように、基板 20 の少なくとも部分を収容するための凹部のような特徴部を備える。要素 31 の遠端は、両方の実施形態では、材料 30 を含まないままにしてもよいが、または材料 30 を含まないままに処理してもよい。

【0139】

したがって、1404 および 1404B に示すように、基板 20 などの統合要素（複数可）が少なくとも部分的に可視である、および／または材料 30 に完全に埋め込まれていない対応するノードが取得されてもよい（モールドから除去された／モールドが除去された、好ましくは反転された）。したがって、完全に埋め込まれていない要素は、関連するノードの外部の少なくとも部分を確立し得る。このアプローチは、基板の少なくとも一部ならびに／または電気および／もしくは熱管理要素などの 1 つ以上の他の要素を非埋め込みにして、例えばノードの環境と接触することから利益を得るノードの取得を容易にし得る。利点は、環境に対する測定もしくは通信などの相互作用、または例えば、ノード内のエレクトロニクスなどの統合要素の冷却などの熱管理に関連し得る。

【0140】

1406 および 1408 において、ノードは、ホストデバイスなどのホスト構造体のより大きなホスト、または具体的にはホスト表面もしくはホスト基板 60 上に提供される。

要素 3 1 は、この時点で、埋め込み回路および関連する電気要素 1 2 を、ホスト構造体を介して到達可能なホスト構造体または回路の外部回路に接続してもよい。要素 2 0 B は、例えば、ホスト基板 6 0 などの外部構造体に向かってその接触面を画定するために、任意選択でノード 1 4 0 4、1 4 0 4 B に提供され得る基板を指す。要素 2 0 B は、要素 3 1 とホスト基板 6 0 の回路などの外部構造体との間の電氣的接続を可能にするために、貫通孔または導電性ビア／配線などの 1 つ以上の特徴部を備えてもよい。

【0141】

図 1 5 において、基板 2 0、6 0 は、いくつかの実施形態では、電気要素 1 2、1 4 などのノード 1 5 0 2、1 5 0 4 の 1 つ以上の機能要素の少なくとも部分を収容するように構成された孔または凹部 1 5 1 0 を含有してもよい、または画定してもよいことは、本明細書で前述したように、一般的に、しかし依然として単に例示的に示されている。さらに、収容された要素は、特に、すでに示されている基板がより大きなホスト構造体の（ノード）ホスト 6 0 である場合には、基本的に、例えば前述した接続要素 1 6、6 1 のいずれかを指してもよい。第 1 の材料層 3 0 は、残りの凹部 1 5 1 0 の少なくとも部分をさらに充填するように要素上に提供されてもよい。

【0142】

所望される場合、凹部提供要素（複数可）1 2、1 4、1 6、6 1、および任意選択で材料層 3 0 が、基板 2 0、6 0 の凹部／孔（上部）縁部を画定する領域を有する実質的に均一な表面を画定するように、本質的には平らな表面を取得することができる。

【0143】

ホスト基板 6 0 などの共通の基板は、それらの各々が別個のノードと関連付けられ、したがって関連要素 1 2、1 4、1 6、6 1、および例えば充填材料層 3 0 を収容するように、いくつかの凹部を備えてもよい。凹部 1 5 1 0 のそれぞれの位置におけるこれらのいくつかのノードのいずれかは、それらが独自の専用基板 2 0 を欠くように、共通の基板上に直接製造されてもよい。したがって、このシナリオおよび同様のシナリオにおいて、ノードは、基板 6 0 などの 1 つ以上の最初に共有されている、または共通の要素を有し得る。代替的に、ノードのいずれかは、少なくとも部分的に事前製造され、その後、関連する凹部 1 5 1 0 の形成の前または後のいずれかで、ホスト構造のホスト基板 6 0 などの共通の基板上のその場所に設置されるだけでよい。

【0144】

孔または凹部 1 5 1 0 は、基板 2 0、6 0 に先行して生成されてもよく、または図示されているように、ノード 1 5 0 2、1 5 0 4 の要素 1 2、1 4 などの機能要素の少なくとも一部をその上に提供することに続いて生成されてもよい。基板の 3 D 形成は、凹部 1 5 1 0 を生成するための 1 つの実現可能な選択肢と考えられるが、基板が十分に厚く、そこから材料を除去することが可能である場合や、そこに実際に貫通孔が所望される場合などには、基板材料を局所的に除去するサブトラクティブ技術も適用可能であろう。

【0145】

実施形態 1 5 0 2 は、要素を内部に位置決めするために、好ましくは凹部 1 5 1 0 の熱形成などの後続の 3 D 成形によって提供される場所で、例えば、基板 2 0、6 0 に取り付けられた、または直接製造された、例えば印刷された、コンポーネント 1 2 およびトレース 1 4 の形態の電気要素、または例えば接続要素 1 6、6 1 などの機能要素を示している。さらに、充填材料 3 0 は、要素を少なくとも部分的に覆い、埋め込むために提供されている。

【0146】

実施形態 1 5 0 4 では、それ自体の（サブ）基板 2 0 B（例えば PCB またはプラスチックフィルム）と、（電子）部品 1 2 B と、例えばトレースおよび接触パッドを含む導体 1 4 B などのいくつかの特徴部と、を有する、事前製造されたサブアセンブリタイプの要素 1 2 が示されている。同様に、サブアセンブリタイプ要素 1 2 は、好ましくは 3 D 形成によって、基板 2 0、6 0 内に確立された凹部 1 5 1 0 内の基板 2 0、6 0 上に設けられている（任意選択で、いくつかのさらなる電気要素 1 2、1 4 が提供されており、好まし

10

20

30

40

50

くは導電性接着剤、非導電性接着剤、はんだ、電気接触パッド、電磁結合特徴部などの電気接続提供機能 16、61 などの好適な固定または少なくとも機能的な接続を備えている)。

【0147】

いくつかの実施形態では、例えば、(プラスチック) フィルムなどの保護キャップ要素 21 は、任意選択で、凹部／孔 1510 を少なくとも部分的に覆うように提供されてもよい。要素 21 は、所望の構造的特性、材料特性、および／または他の特性を有してもよい。例えば、光学的には、要素 21 は、選択された波長に関して、局所的または一般的に不透明および／または透明であってもよい。電気的には、要素 21 は、所望の場所のみまたは全体的に、絶縁性または導電性であってもよい。要素 21 は、(印刷された) グラフィックなどのさらなる特徴および／または導体もしくはコンポーネントなどの電気的特徴部を画定または受け入れるように構成されていてもよい。成形または注型材料層などの材料層 90 は、要素 21 の潜在的な存在にもかかわらず、含まれるノード(複数可)の上に再び提供されてもよい。追加の層または特にフィルム(例えば図 6 の項目 95 を参照)などの補足的な特徴部(複数可)は、層 90 上に提供され得るが、明確にするために図 15 に明示的に示されていない。

10

【0148】

したがって、上記に基づいて、実施形態に応じて、本発明による電気ノードは、埋め込まれた電気要素を受け入れる基板を介して(典型的には、弾性材料層が提供された第 1 の側とは反対側の第 2 の側を介して)、または弾性材料層自体を介して、および／または、例えば、弾性層上に提供された追加の基板または他の接続容易化特徴部などの追加の特徴部を介して、ホスト基板に接続されてもよいことが、当業者には明らかになる。

20

【0149】

本明細書に記載するような少なくとも 1 つの電気ノードを備えるシステム(含まれるノードは、構造、材料、含まれる要素、および／または関連機能もしくは機能構成／役割の点で互いに類似または異なり得る)が提供されてもよい。システムでは、少なくとも 1 つのノードは、任意選択で、ノードのための機械接続要素および／または電気接続要素などの接続特徴部(複数可)が提供され得る外部(ホスト)デバイス、材料、および／または構造に(その中に提供されたホスト表面／基板に)装着されてもよい。システムのノードは、互いにおよび／もしくはシステムの他の回路と、またはシステムを介して、少なくとも、例えば通信的に到達可能な回路と通信するように構成されていてもよい。さらに、ノードは、システムの回路によって電力供給または駆動されてもよい。

30

【0150】

任意の外部(ホスト)デバイスまたは構造について、少なくとも 1 つのノードは、検知機能、処理機能、制御機能、電力伝送機能、データ記憶機能、指示、通信、および／またはユーザインターフェース(UI)機能などの所望の機能性を提供し得る。少なくとも 1 つのノード、および例えば、その中の電子部品などの少なくとも 1 つの電気要素は、例えば、いくつかの導電性トレース、ピン、パッド、コネクタ、配線、および／またはケーブルを含む 1 つ以上の接続要素を介して、外部デバイスまたは構造体の電子部品などのコンポーネントに電氣的、電磁的、熱的、または光学的に接続されてもよい。選択されたワイヤレス転送技術と関連する要素(送信機、受信機、送受信機)を実装することを通じて、追加または代替のワイヤレス(例えば、無線周波数)結合も可能である。少なくとも 1 つのノードおよび外部デバイスまたは構造体の要素は、協調的に機能し、したがって所望の接合存在物を確立するように構成されてもよい。

40

【0151】

いくつかの実施形態では、多層構造体は、形成を通じて所望の三次元形状を確立するために利用され得るか、または利用されている熱形成可能な材料などの形成可能な材料を含むホスト基板を備えてもよい。(形成された)ホスト基板は、電気ノードを収容するように構成されてもよい。ホスト基板の所望の 3D 形状への形成は、その上に電気ノードおよび／または他の特徴部などの特徴部を提供する前および／または後に行われてもよい。

50

【0152】

本明細書で考察したように、システムまたはその1つの実現としての多層構造体の様々な実施形態では、例えば、例えば熱可塑性材料を含む成形または注型材料層が、ホスト基板上に提供されてもよく、これにより、当該1つ以上の電気ノードのうちの少なくとも1つの少なくとも一部および／またはその上に提供されたさらなる電気要素（例えば、例えば電子部品（複数可）を含むエレクトロニクス）などの他の特徴部を埋め込む。多層構造体は、実際には、ホスト基板および／または構造体の他の層に提供された電気要素および／または熱管理要素などのいくつかの追加の特徴部を含んでもよく、さらに任意選択で、当該1つ以上の電気ノードのうちの少なくとも1つと、電気的および／または熱的になど、機能的に接続されて、例えば、制御、電力、熱、またはデータ伝送の目的のための所望の接続部をその間に確立してもよい。

10

【0153】

一実施形態によれば、電気要素12は、マイクロコントローラ、信号プロセッサ、またはプロセッサなどの処理ユニットを備えてもよい。処理ユニットをノード100内に配置することによって、少なくとも直接そのピンを介して処理ユニットへのアクセスを防止することができる。それを通してアクセスが可能であり、独自のソフトウェアおよび制御アクセスのための選択されたプロトコルを含み得るさらなるコンポーネントをノード内に配置することができる。

【0154】

ノードの様々な実施形態では、ノードによって（例えば、電気要素12によって）放出され、受信され、および／または処理される様々な信号は、電気信号、電磁信号、光学信号、電流、電圧、電力信号、デジタル信号、アナログ信号、アナログ電気信号、デジタル電気信号、制御信号、および（他の）データ信号からなる群から選択される少なくとも1つの要素を備えてもよい。

20

【0155】

一実施形態によれば、ノードまたは関連するシステム／多層構造体は、衣類のセキュリティタグで使用されてもよい。さらに、車両（例えば、車載エレクトロニクス）、照明デバイス、ウェアラブルエレクトロニクス、コンピューティングまたは通信デバイス、家電製品、測定デバイス、および様々な他の製品に関連して、容易に用途を見出すことができる。

30

【0156】

様々な実施形態では、様々なSMDなどの電子部品を含む1つ以上の、典型的に既製のコンポーネントまたは要素は、フィルム（複数可）、PCBまたは他の基板（複数可）上に、例えばはんだおよび／または接着剤によって、装着または提供されてもよい。代替的または追加的に、例えば、印刷エレクトロニクス技術を適用して、OLEDなどのコンポーネントの少なくとも一部をフィルム（複数可）または他の基板（複数可）上に直接、実際に製造し得る。

【0157】

一般的に、また本明細書の他の箇所でも考察したように、電気要素12は、標準的なピックアップアンドプレース方法／装置（該当する場合）などの任意の実現可能な位置決めまたは設置技術を利用して、基板上に提供されてもよい。適用可能な接着（例えば、接着剤または他の接着物質を使用して）、接着、および／またはさらなる固定技術が追加的に利用されてもよい。さらに、電気要素12は、印刷、射出成形、または浸漬成形されてもよい。

40

【0158】

様々な実施形態では、電気要素12および／またはノード、受け入れ多層構造体の、または他のタイプのノード一体化システムの他の特徴部は、電子部品、電気機械部品、電気光学部品、放射線放出部品、発光部品、LED（発光ダイオード）、OLED（有機LED）、側方放射LEDまたは他の光源、上方放射LEDまたは他の光源、下方放射LEDまたは他の光源、放射線検出部品（検出器）、光検出または光検知部品（検出器）、光ダイオード、光トランジスタ、光電池デバイス、光源ドライバ回路、LEDドライバ回路、

50

センサ、微小機械部品、スイッチ、タッチスイッチ、タッチパネル、近接スイッチ、タッチセンサ、大気センサ、温度センサ、圧力センサ、水分センサ、ガスセンサ、近接センサ、容量スイッチ、容量センサ、投影容量センサまたはスイッチ、単一電極容量スイッチまたはセンサ、容量ボタン、多電極容量スイッチまたはセンサ、自己容量センサ、相互容量センサ、誘導センサ、センサ電極、微小電気機械（MEMS）部品、UI要素、ユーザ入力要素、振動要素、音生成要素、通信要素、送信機、受信機、送受信機、アンテナ、共振器、赤外線（IR）受信機または送信機、ワイヤレス通信要素、ワイヤレスタグ、無線タグ、タグリーダ、データ処理要素、データストレージまたはメモリ要素、電子サブアセンブリ、光誘導要素、ライトガイド、レンズ、および反射器からなる群から選択される少なくとも1つ以上の要素を備えるか、またはこれらを画定してもよい。環境との機能的接続を必要とするセンサが、例えばノード内に配置される場合、環境にさらに接続が提供されてもよい（例えば、本明細書でも上記で検討されたように、流体的、光学的、および／または電気的な接続）。

10

【0159】

したがって、ノードまたは多層構造体は、IC（複数可）および／または様々なコンポーネントなどのエレクトロニクスを組み込んでもよい。多層構造体300のエレクトロニクスの少なくとも一部は、電気ノードを介して提供されてもよい。任意選択で、ノードおよび／または多層構造体の電子部品または熱管理要素などの1つ以上の他の要素は、本明細書で前述したように、保護プラスチック層によって少なくとも部分的にオーバーモールドされてもよい。例えば、接着剤、圧力、機械的固定特徴部、および／または熱は、例えば、基板とノードとを機械的に接合するために使用されてもよい。はんだ、配線、および導電性インクは、ノードおよび／または受け入れ多層構造体の要素間の、ならびに構造体300内の電子部品などの残りの電気要素との電気的接続を提供するための適用可能な選択肢の例である。受け入れ多層構造体は、次いで、ワイヤレス（例えば、電磁的に）または有線（例えば、電気配線、ケーブルなど）のいずれかで外部システムに動作可能に接続されてもよい。

20

【0160】

得られた電気ノード、ストリップ、またはシートなどの関連アセンブリ、および／または多層構造体の全体的な厚さについては、例えば、製造およびその後の使用を考慮して必要な強度を提供する使用材料および関連最小材料の厚さに依存する。これらの態様は、ケースバイケースで考慮される必要がある。例えば、構造体の全体的な厚さは、約1mmまたは数ミリメートルであり得るが、かなり厚いまたは薄い実施形態も実現可能である。

30

【0161】

さらなる層は、特に、積層または好適なコーティング（例えば、蒸着）手順によって多層構造体に追加されてもよい。層は、保護的、指示的および／または美的価値のあるもの（グラフィックス、色、図形、テキスト、数値データなど）であってもよく、さらなるプラスチックの代わりにまたはそれに加えて、例えば、織物、皮革、またはゴム材料を含有し得る。エレクトロニクスなどの追加要素が、基板の外装表面などの構造体の外表（複数可）に設置され得る。例えば、電気接続を実装するためのコネクタ要素は、ノード（例えば、ノードのインターフェースまたはコネクタタイプ）または構造体に提供され、外部デバイス、システム、または構造体の外部コネクタおよび／またはコネクタケーブルなどの所望の外部接続要素に接続されてもよい。例えば、これらの2つのコネクタは、一緒にプラグアンドソケットタイプの接続を形成してもよい。

40

【0162】

様々な追加または補足の実施形態では、例えば任意選択でフィルムタイプの任意の基板20、60は、プラスチック、例えば熱可塑性ポリマー、および／または、例えば木材、皮革、もしくは布地を参照した有機もしくはバイオ材料などの材料（複数可）、またはこれらの材料のいずれかの互いの組み合わせ、またはプラスチックもしくはポリマーもしくは金属との組み合わせを備えてもよい、またはそれらからなり得る。基板は、熱可塑性材料を含むか、またはそれからなり得る。基板は、本質的には可撓性または屈曲性であ

50

り得る。いくつかの実施形態では、基板は、代替的に、実質的に剛性であってもよい。フィルムの厚さは、実施形態に応じて変化し得、1ミリメートルの十分のいくつかもしくは百分のいくつかに過ぎなくてもよい、または例えば、1ミリメートルまたは数ミリメートル（複数可）の大きさで、かなり厚くてもよい。

【0163】

基板は、例えば、ポリマー、熱可塑性材料、電気絶縁材料、PMMA（ポリメチルメタクリレート）、ポリカーボネート（PC）、コポリエステル、コポリエステル樹脂、ポリイミド、メチルメタクリレートおよびスチレンのコポリマー（MS樹脂）、ガラス、ポリエチレンテレフタレート（PET）、炭素繊維、有機材料、バイオ材料、皮革、木材、織物、布地、金属、有機天然材料、無垢木材、ベニヤ、合板、樹皮、木の皮、シラカバの樹皮、コルク、天然皮革、天然織物または布地材料、天然成長材料、綿、羊毛、リネン、絹、および上記の任意の組み合わせからなる群から選択される少なくとも1つの材料を含み得る。

10

【0164】

前述したように、様々な実施形態では、基板および／またはさらなる層（複数可）の材料（複数可）は、所定の波長、例えば可視スペクトルを考慮して、少なくとも部分的に、光学的に実質的に不透明または少なくとも半透明であり得る。これはまた、成形または注型材料層90に適用可能である。任意選択で、ノードまたは多層構造体の外側（表面）の少なくとも部分を画定するか、または少なくとも可視または他の方法でそれを介して知覚可能である、フィルムタイプの基板、コーティング、または他の層などの関係する要素は、その上またはその中にグラフィックパターンおよび／または色などの視覚的に区別可能な、装飾的／美的な、および／または情報を有するいくつかの特徴部を備えていてもよい。特徴部は、基板の電気要素12と同じ側に提供され、特徴部が少なくとも部分的に封止されるようにしてもよい、または反対側に提供され、これにより、例えば、電気ノードの関連するオーバーモルディング手順を通じてプラスチック材料（複数可）によって封止されてもよい、または封止されていなくてもよい。したがって、IML（金型内標識化）／IMD（金型内装飾）技術が、適用可能である。使用される材料は、少なくとも部分的、すなわち少なくとも所々で、構造体上のエレクトロニクスによって放出される可視光などの放射線に対して光学的に実質的に透明であり得る。透過率は、例えば、約80％、85％、90％、95％、またはそれ以上であり得る。

20

30

【0165】

成形または注型材料（複数可）は、熱可塑性材料および／または熱硬化性材料（複数可）を含んでもよい。成形またはその他の方法で生成された層（複数可）の厚さは、実施形態に応じて変化してもよい。その厚さは、例えば、1ミリメートル未満、1ミリメートル、数ミリメートル、または数十ミリメートルの大きさであり得る。材料（複数可）は、例えば電気絶縁性であり得る。

【0166】

より詳細には、層90などの含まれる層は、エラストマー樹脂、熱硬化性材料、熱可塑性材料、PC、PMMA、ABS、PET、コポリエステル、コポリエステル樹脂、ナイロン（PA、ポリアミド）、PP（ポリプロピレン）、TPU（熱可塑性ポリウレタン）、ポリスチレン（GPPS）、TPSiV（熱可塑性シリコン亜硫酸塩）、およびMS樹脂からなる群から選択される少なくとも1つの材料を含んでもよい。

40

【0167】

様々追加のまたは補足的な実施形態では、パッドなどのいくつかの要素12、導体14、および／または接続／接触要素16は、導電性インク、導電性ナノ粒子インク、銅、スチール、鉄、スズ、アルミニウム、銀、金、白金、導電性接着剤、炭素繊維、合金、銀合金、亜鉛、真鍮、チタン、はんだ、およびそれらの任意のコンポーネントからなる群から選択された少なくとも1つの材料を含む。使用される導電性材料は、可視光などの所望の波長で光学的に不透明、半透明、および／または透明であり得、したがって、例えば、可視光などの放射線を、マスキングするか、または反射、吸収、もしくは通過させる。

50

【0168】

様々な実施形態では、例えば、グラフィック、着色、または他の視覚的特徴部も含む選択された特徴部は、ノードの内部表面または層上に提供されてもよい。したがって、例えば塗装、印刷、または取り付けられた表面の特徴部を容易に損傷する可能性のある異なる衝撃、摩擦、化学物質などは、埋め込まれた／非表面の特徴に影響を与えないか、または到達しない。フィルム（複数可）または弾性（充填）材料（複数可）などのカバー層は、製造または処理され、任意選択で、材料層または例えば電気要素などの下層の特徴部を環境に選択された範囲で露出させるための孔または切り欠きなどの必要な特性を有する所望の形状に切断、彫刻、エッチング、またはドリル加工されてもよい。

【0169】

本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲とその等価物とによって決定される。当業者は、開示された実施形態は例示的な目的のみのために構築されたこと、および上記の原理の多くを適用する他の構成が、各潜在的な使用シナリオに最良に適合するように容易に準備され得るという事実を理解するであろう。例えば、成形または注型材料層の代わりにまたはそれに加えて、層は、事前準備されてもよく、次いで、例えば、接着剤、機械的装着手段（ネジ、ボルト、釘など）、圧力、および／または熱を適用する好適な積層技術によって、基板（例えば、ホスト基板60）に装着されてもよい。最後に、いくつかのシナリオでは、成形または注型の代わりに、プラスチックまたは他の層は、好適な堆積またはさらなる代替方法を使用して標的基板（複数可）上で生成されてもよい。導体または電子部品などの電気的もしくは具体的には電子要素を埋め込む代わりに、またはそれに加えて、厳密に電気的な機能を埋め込まずに、例えば本質的にまたは純粹に化学的または機械的特徴部または性質を有する機能的ノードを本明細書で説明したように構築することができる。しかしながら、そのようなノードは、依然として、例えば、IMSE構造体内に含まれ得る。

10

20

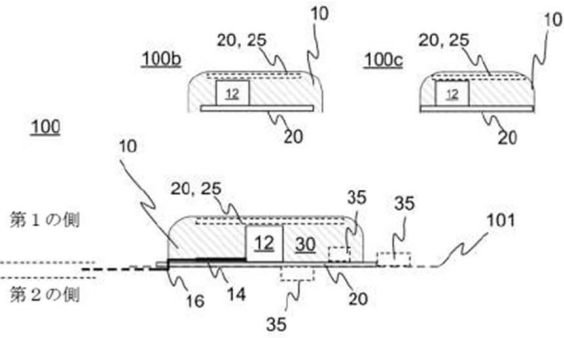
30

40

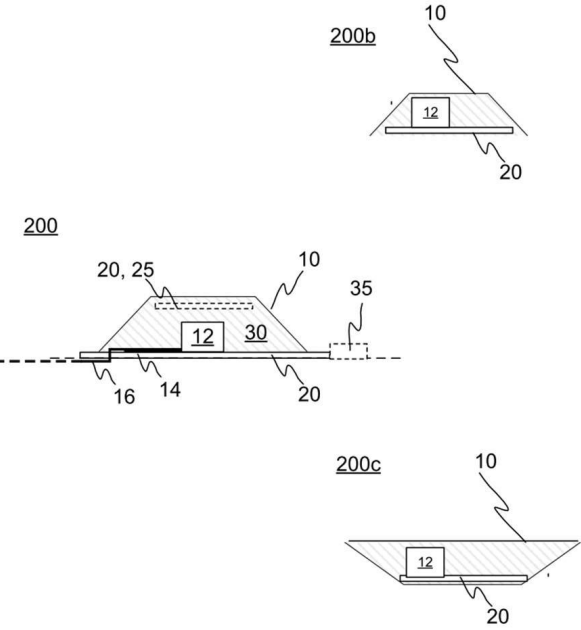
50

【図面】

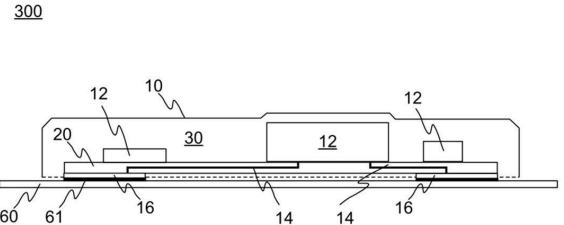
【図 1】



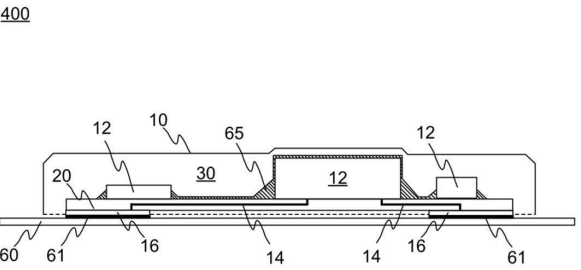
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

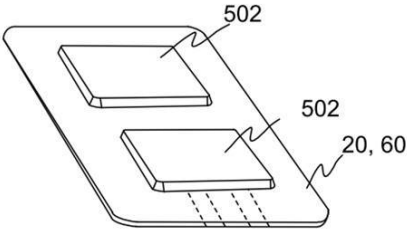
30

40

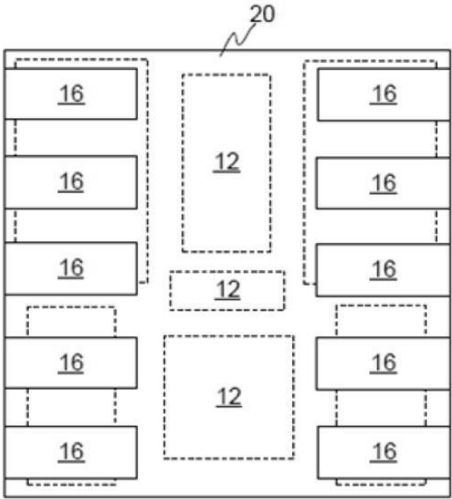
50

【図 5】

500

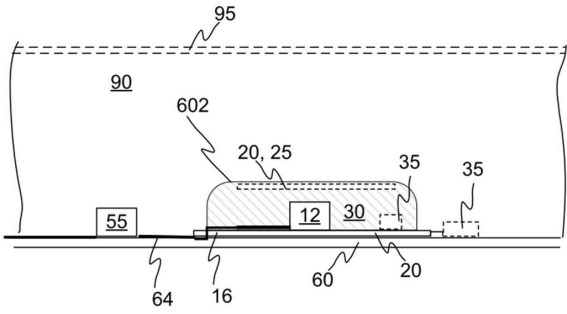


520



【図 6】

600

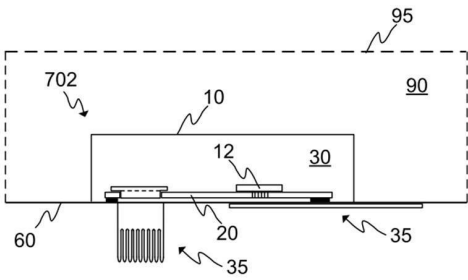


10

20

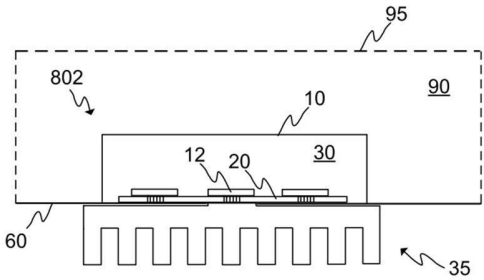
【図 7】

700



【図 8】

800

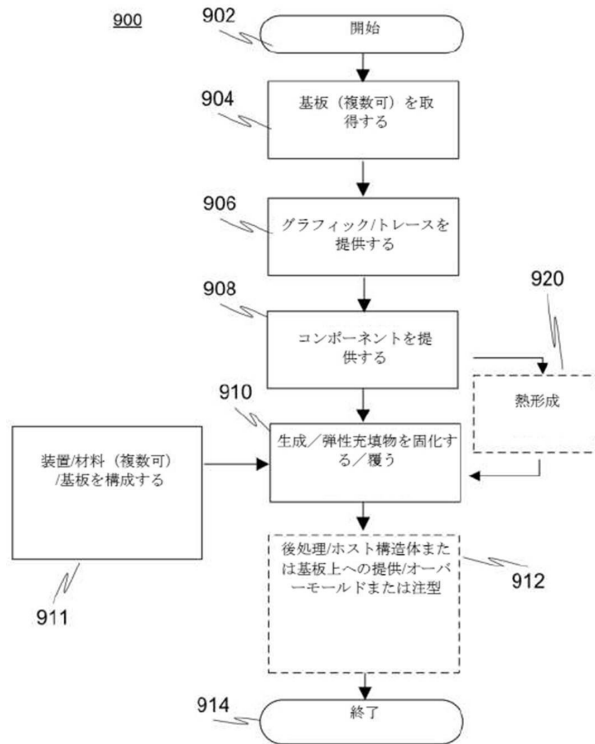


30

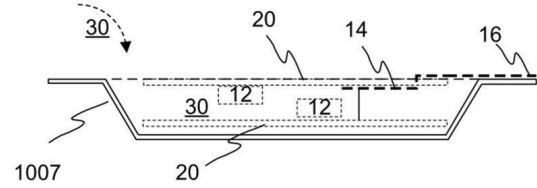
40

50

【圖 9】



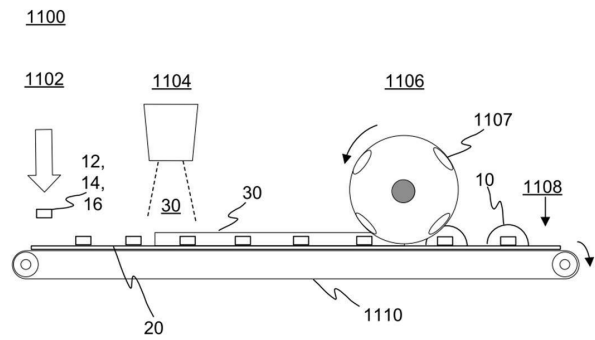
【図 10】



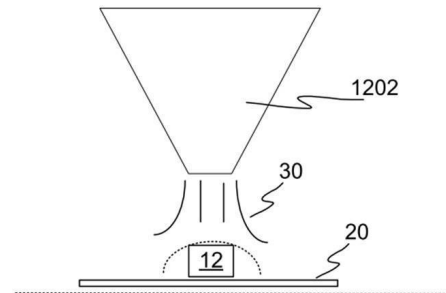
10

20

【図 11】



【図 12】



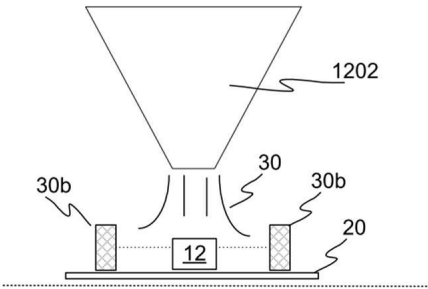
30

40

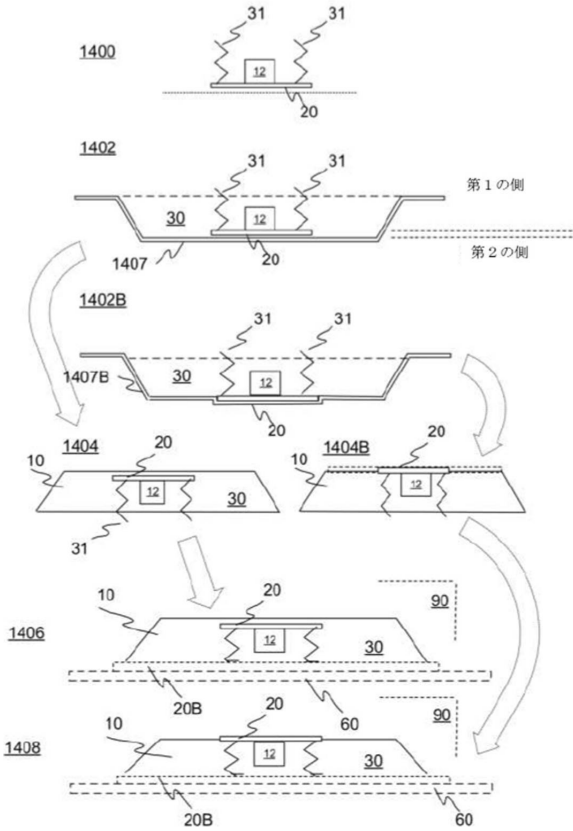
50

【図 1 3】

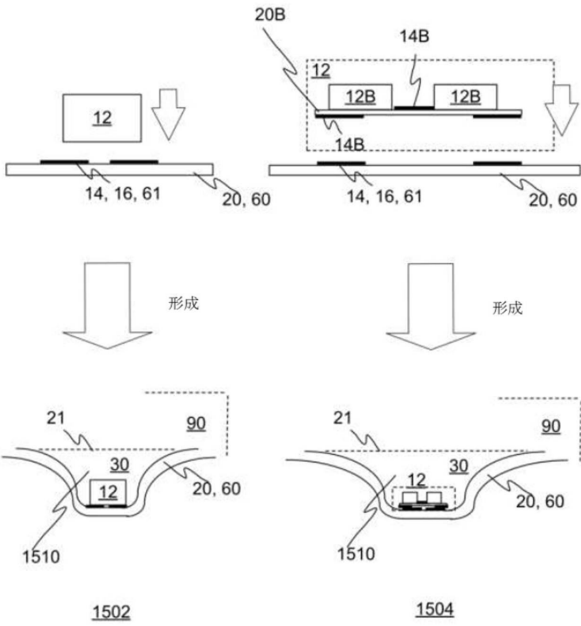
1300



【図 1 4】



【図 1 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- フィンランド共和国 9 0 4 6 0 ウルンサロ オートマーティオティ 1 タクトテック オーイー 内
(72)発明者 サースキー、ヤルモ
- フィンランド共和国 9 0 4 6 0 ウルンサロ オートマーティオティ 1 タクトテック オーイー 内
(72)発明者 ラーッパナ、パシ
- フィンランド共和国 9 0 4 6 0 ウルンサロ オートマーティオティ 1 タクトテック オーイー 内
(72)発明者 ビルコネン、ミンナ
- フィンランド共和国 9 0 4 6 0 ウルンサロ オートマーティオティ 1 タクトテック オーイー 内
審査官 齊藤 健一
- (56)参考文献 特表 2 0 2 1 - 5 3 5 6 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 7 9 4 5 3 (J P , A)
特表 2 0 1 8 - 5 2 3 2 8 6 (J P , A)
特表 2 0 1 8 - 5 2 4 7 9 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 2 9
H 0 1 L 2 5 / 0 0
H 0 5 K 5 / 0 0
H 0 5 K 3 / 2 8