

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7616664号
(P7616664)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 L	23/12 (2006.01)	H 0 1 L	23/12 Z
H 0 5 K	1/03 (2006.01)	H 0 5 K	1/03 6 7 0
B 8 1 C	1/00 (2006.01)	H 0 5 K	1/03 6 5 0
B 8 1 B	3/00 (2006.01)	H 0 5 K	1/03 6 3 0 C
		B 8 1 C	1/00
請求項の数 26 (全28頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-544355(P2021-544355)	(73)特許権者	598080163
(86)(22)出願日	令和2年1月31日(2020.1.31)		フラウンホッフアーゲゼルシャフト
(65)公表番号	特表2022-518945(P2022-518945 A)		ツァー フェーデルング デア アンゲバ
(43)公表日	令和4年3月17日(2022.3.17)		ンテン フォルシュング エー ファー
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/052491		ドイツ連邦共和国、8 0 6 8 6 ミュン
(87)国際公開番号	WO2020/157314	(74)代理人	110000877
(87)国際公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)		弁理士法人R Y U K A国際特許事務所
審査請求日	令和5年1月24日(2023.1.24)	(72)発明者	ボッチャー、マティアス
(31)優先権主張番号	102019201281.7		ドイツ連邦共和国、8 0 6 8 6 ミュン
(32)優先日	平成31年1月31日(2019.1.31)		ヘン、ハンザシュトラッセ 2 7 シー
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		ラウンホッフアーゲゼルシャフト ツ
			ァー フェーデルング デア アンゲバン
			テン フォルシュング エー ファー内
		(72)発明者	ウィンドリッヒ、フランク
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 キャリア装置およびキャリア装置を生成するための方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

キャリア装置を生成する方法であって、

キャリアの表面上に層を生成する段階であって、前記層が、第1の領域および前記第1の領域に接続された第2の領域を有し、前記第1の領域が、前記キャリアの第1の表面領域を覆い、前記第2の領域が、前記キャリアの第2の表面領域を覆う、段階と、

前記層の第2の領域を前記キャリアから分離する段階であって、前記層の第1の領域が前記キャリアの前記第1の表面領域上に残り、前記第2の領域から分離されず、前記層は、前記分離された第2の領域において可撓性がある、段階と

を備え、

前記キャリアの前記表面上に前記層を前記生成する前に、

接着力を強化する中間層が、少なくとも前記キャリアの前記第1の表面領域に塗布され、この場合に、前記第2の表面領域への前記塗布が除外されるか、または、前記第2の表面領域にも塗布されていた前記接着力を強化する前記中間層が、前記層が前記キャリアの前記表面上に生成される前に前記キャリアの前記第2の表面領域から再び除去され、

前記接着力を強化する前記中間層が、前記接着力を強化する前記中間層の材料の原子または分子の1つの層のみから形成され、

または

接着力を低減する中間層が、少なくとも前記キャリアの前記第2の表面領域に塗布され、この場合に、前記第1の表面領域への前記塗布が除外されるか、または、前記第1の

表面領域にも塗布されていた前記接着力を低減する前記中間層が、前記層が前記キャリアの前記表面上に形成される前に前記キャリアの前記第 1 の表面領域から再び除去され、

前記接着力を低減する前記中間層が、前記接着力を低減する前記中間層の材料の原子または分子の 1 つの層のみから形成される、

方法。

【請求項 2】

前記キャリアから分離された前記層の前記第 2 の領域が曲げられるか、または折り畳まれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記キャリアから分離された前記第 2 の領域が、前記キャリア装置のさらなるキャリアに接続される、請求項 1 または 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記層の前記第 2 の領域が前記キャリアから分離される前または後に、前記キャリアが、前記層の前記第 1 の領域を前記層の前記第 2 の領域から分離することなく、前記第 2 の表面領域において、または前記第 1 の表面領域と前記第 2 の表面領域との間で切断される、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記層の前記第 2 の領域が前記キャリアから分離される前に、前記第 2 の表面領域への前記層の前記第 2 の領域の接着が、前記キャリアの前記第 2 の表面領域および／または前記第 2 の表面領域に接着している前記層の前記第 2 の領域に前記キャリアを通る電磁放射を照射することによって低減される、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記層の前記第 2 の領域が、前記キャリアの前記第 2 の表面領域を形成する前記キャリアの領域をエッチングで除去することによって前記キャリアから分離される、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記キャリアが、全体的に、または少なくとも一部の領域において、シリコン、ガラス、金属、セラミック、および／またはポリマから形成される、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

30

前記キャリアが、ウェハ、ウェハの一部、プレートまたはバンドである、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記層が、全体的に、または少なくとも一部の領域において、ポリマから、金属から、ガラスから、および／またはシリコンから形成される、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記ポリマが、ポリイミドまたはポリベンゾオキサゾールを有する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

40

前記層の総厚が、1 μm から 300 μm の間である、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記層の総厚が、1 μm から 100 μm の間である、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記層の総厚が、1 μm から 50 μm の間である、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記キャリアの前記表面上の前記層の前記生成中に、前記層の少なくとも 1 つの絶縁層

50

が電気絶縁材料から形成され、少なくとも1つの前記絶縁層が、前記キャリアの少なくとも前記第1の表面領域および前記第2の表面領域を覆い、前記層の導電性材料からなる導電層が、少なくとも1つの前記絶縁層上に形成され、前記導電層が、少なくとも1つの導体トラックを有する、請求項1から13のいずれか1項に記載の方法。

【請求項15】

少なくとも1つの前記導電層が、前記層の前記第1の領域を起点として、前記層の前記第2の領域に延在する少なくとも1つの連続導体トラックを有する、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

少なくとも1つの電気接触素子が、前記第1の表面領域内の前記キャリアの前記表面上に配置され、電気接続が、少なくとも1つの前記電気接触素子と前記層の少なくとも1つの導体トラックとの間に確立される、請求項1から15のいずれか1項に記載の方法。

【請求項17】

前記キャリアの前記第1の表面領域を起点として、前記電気接触素子が、前記層の前記第1の領域を通して部分的または完全に延在する、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記電気接触素子が、導電的な方式で、前記キャリア上に配置される導体トラックおよび／または前記キャリア上に配置される電子構成要素に接続される、請求項16または17に記載の方法。

【請求項19】

少なくとも1つの電気接触素子および／または少なくとも1つの電子構成要素が、前記層の前記第1の領域上および／または前記第2の領域上に配置されるか、または前記層の前記第1の領域および／または前記第2の領域に統合される、請求項1から18のいずれか1項に記載の方法。

【請求項20】

表面を有するキャリアと、
前記キャリアの前記表面の第1の表面領域上に配置される第1の領域および、前記第1の領域に接続され、前記キャリアの前記表面上に配置されていないか、または前記表面から持ち上げられた、可撓性のある第2の領域を有する層と

を備える、キャリア装置であって

前記キャリア装置が更に、

接着力を強化する中間層を備え、前記中間層が、前記接着力を強化し、前記キャリアの前記第1の表面領域と前記層の前記第1の領域との間に位置する、前記中間層の材料の原子または分子の単一層から形成され、

または、

接着力を低減するように構成された中間層を備え、前記中間層が、前記接着力を低減するように構成され、前記第1の表面領域に隣接する前記キャリアの第2の表面領域上に位置し、前記層の前記可撓性のある第2の領域の下に位置する、前記中間層の材料の原子または分子の単一層から形成され、

前記層の前記可撓性のある第2の領域と、前記キャリアの前記表面との間には隙間が形成される、

キャリア装置。

【請求項21】

前記キャリア装置は、前記キャリアの前記表面と前記層の前記第1の領域との間に、接着剤から形成される更なる層を備えない、請求項20に記載のキャリア装置。

【請求項22】

前記キャリア装置は、前記キャリアの前記表面と前記層の前記第1の領域との間に、接着剤の材料の原子または分子の単層よりも厚い、前記接着剤から形成された更なる層を備えない、請求項20に記載のキャリア装置。

【請求項23】

10

20

30

40

50

前記層の前記第2の領域が、前記キャリアの縁を越えて横方向に突出する、請求項20から22のいずれか1項に記載のキャリア装置。

【請求項24】

前記層の前記第2の領域によって画定される平面が、前記キャリアの前記表面によって画定される平面とゼロになることのない角度をなす、請求項21から23のいずれか1項に記載のキャリア装置。

【請求項25】

前記角度が、 0° より大きく 180° より小さい、請求項24に記載のキャリア装置。

【請求項26】

前記角度が、 85° から 95° の間の範囲にある、請求項25に記載のキャリア装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、キャリア装置およびキャリア装置の生成方法に関する。本発明は、詳細にはマイクロシステム用のキャリア装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本明細書に記載のタイプのキャリア装置は、例えば、マイクロシステムまたはマイクロシステムの一部であり得て、例えば、マイクロエレクトロニクス、マイクロメカニカル、マイクロ流体および／または電気光学用途のために構成され得る。キャリア装置は、少なくとも1つのキャリア、例えば、シリコンまたは別の適切な材料で作られた基板を備え、その上に、マイクロエレクトロニクス、マイクロメカニカル、マイクロ流体および／またはマイクロ光学構成要素間の信号伝送のための界面および／または線を配置できる。キャリア装置は、例えば、そのような構成要素を互いに機械的に接続でき、および／またはそれ自体がそのような集合または構成要素を備えることができる。キャリア装置は、典型的には、可撓性の点で互いに異なる領域を備える。

【0003】

例えば、キャリア装置は、1つまたは複数の可撓性フォイルが比較的剛性の高いキャリア上に配置される回路基板技術で知られており、特に、サブアセンブリ、センサ、またはプラグコネクタへの接続線として使用される。典型的には、この目的のために、準備され、すでに構造化され、導体トラックが提供されている可撓性フォイルは、剛性の高いキャリア上のラミネートスタックに配置され、一緒にプレスされて、リジッドフレックス複合体とも呼ばれるリジッドフレキシブル複合体を形成する。このいわゆるリジッドフレックス技術の性能は、従来の回路基板技術の技術的可能性に対応しており、典型的には、少なくとも $50\mu\text{m}$ の導体トラック幅に制限されている。

【0004】

さらに、Siチップの生成プロセスでは、最初にシリコン製のキャリアを接触側でポリマフィルム上に接着することが知られている。次いで、レーザプロセスまたはプラズマプロセスによって、接触点の領域でフォイルおよび接着剤が除去され、キャリアの表面は洗浄され、例えば、スパッタリングまたは湿式化学によって、表面全体にわたって金属化される。さらに、線パターンはフォトリソグラフィによって表面に転写され、導体トラックは既知の方法を使用して生成される。本方法では、Siチップを直接結合できるが、結合には比較的大きな領域が必要であり、接着剤を使用すると温度安定性が制限されるという欠点がある。

【発明の概要】

【0005】

したがって、原則として、本目的は、キャリア装置、特に上述したタイプのキャリア装置の生成を容易化することである。本方法は、可能な幾何学的構成に関して、およびキャリア装置の機能的特性に関して、可能な限り用途を広げるべきである。さらに、可能な限りコンパクトなキャリア装置を生成できるようにすべきである。例えば、キャリア装置の

10

20

30

40

50

可能な限り最高の耐熱性および可能な限り最高の化学的安定性も望まれる。

【0006】

目的を達成するために、本発明によれば、特に、主クレームによる生成方法およびさらなる独立クレームによるキャリア装置、ならびにそのようなキャリア装置を備えるマイクロシステムが提案される。さらなる開発および特別な実施形態は、従属クレームから、および前後の説明および図から明らかになる。例えば、提案されたキャリア装置および提案されたマイクロシステムは、本明細書で提案される生成方法を使用して生成され得る。特に、本方法に関連して説明されたすべての特徴は、したがって、キャリア装置およびマイクロシステムにも対応して移すこともできる。逆に、キャリア装置またはマイクロシステムに関連して説明されているすべての特徴を生成方法に移すこともできる。

10

【0007】

キャリア装置を生成するために本明細書で提案される方法は、例えば、

少なくとも1つのキャリアの表面上に少なくとも1つの層を生成する段階であって、少なくとも1つの層は、少なくとも1つの第1の領域および、少なくとも1つの第1の領域に接続された少なくとも1つの第2の領域を有し、少なくとも1つの第1の領域は、少なくとも1つのキャリアの少なくとも1つの第1の表面領域を覆い、少なくとも1つの第2の領域は、少なくとも1つのキャリアの少なくとも1つの第2の表面領域を覆う、段階と、

少なくとも1つの層の少なくとも1つの第2の領域を少なくとも1つのキャリアから完全にまたは少なくとも部分的に分離または解放する段階とを備える。例えば、少なくとも1つの層の少なくとも1つの第2の領域は、少なくとも1つのキャリアの少なくとも1つの第2の表面領域から分離される。しかし、典型的には、層の少なくとも1つの第1の領域は、キャリアの少なくとも1つの第1の表面領域上に残り、典型的には、層の少なくとも1つの第2の領域から分離されない。

20

【0008】

例えば、分離は、例えば、層の第2の領域が全体的または部分的にキャリアから剥がされるので、機械的に行われ得る。追加的または代替的に、例えば、層の第2の領域は、例えば、キャリアの第2の表面領域を形成するキャリアの少なくともこれらの領域をエッチングでキャリアを局所的に除去することによって、化学的に分離または放出できる。追加的または代替的に、分離は、電磁放射によって、例えば、層の第2の領域とキャリアの第2の表面領域との間の、接着領域、接着界面または結合界面としても知られる接触領域を、電磁放射、例えば、レーザ放射で照射し、例えば、完全にまたは部分的に破壊することによって行われ得る。当然ながら、これらの分離方法の任意の組み合わせも可能であり、その結果、例えば、層の第2の領域は、キャリアから機械的に分離され、層の別の第2の領域は、エッチングによって化学的にキャリアから分離され、層のさらに別の第2の領域は、照射によってキャリアから分離される。層の第2の領域はまた、最初に電磁放射によって部分的に除去され、次いで機械的に完全に除去される（例えば、剥がされる）ことも可能である。

30

【0009】

典型的には、少なくとも1つの層は、少なくとも分離された少なくとも1つの第2の領域内で、可撓性がある、例えば、曲げやすいおよび／または伸ばすことができる。したがって、例えば、結果として層を損傷させることなく、分離された少なくとも1つの第2の領域内の少なくとも1つの層を曲げ、折り畳み、および／または伸ばすことが可能である。

40

【0010】

生成プロセスによれば、本明細書で提案されるキャリア装置は、表面を有する少なくとも1つのキャリア（それぞれ）ならびに、少なくとも1つのキャリアの表面上に配置される少なくとも第1の領域および、少なくとも1つの第1の領域に接続され、少なくとも1つのキャリアの表面上に配置されていない少なくとも1つの第2の領域を有する少なくとも1つの層を備える。すでに上述したように、少なくとも1つの（分離された）第2の領域の層は、典型的には、可撓性があり、すなわち、例えば、可撓性および／または伸縮性がある。

50

【0011】

キャリア装置は、好ましくは、本明細書で提案される方法を使用して生成される。次いで、少なくとも1つのキャリアの表面は、本方法に関連して上記で画定された少なくとも1つの第1の表面領域を有し、少なくとも1つの層の少なくとも1つの第1の領域は、第1の表面領域上に配置される。

【0012】

提案されるマイクロシステムは、本明細書で提案されるタイプの少なくとも1つのキャリア装置および、例えば、少なくとも1つのマイクロエレクトロニクス、マイクロメカニカル、マイクロ流体および／または電気光学構成要素などの少なくとも1つの構成要素を備える。例えば、接触素子および／または接触線は、少なくとも1つのキャリア装置のうちの少なくとも1つのキャリア上に配置され、これらの接触素子および／または接触線は、構成要素との、または構成要素間の信号伝送のために設定される。少なくとも1つの構成要素は、例えば、少なくとも1つのキャリアの表面上、特に、第1の表面領域上、第2の表面領域上、またはキャリアの隣接するさらなる表面領域上に配置できる。さらに、少なくとも1つの構成要素は、少なくとも1つの層上に配置されるか、または少なくとも1つのキャリア装置の少なくとも1つの層に、特に、第1の領域またはそれぞれのキャリアから分離された可撓性の第2の領域に統合され得る。構成要素、線、および接触素子のさらなる例を以下にさらに示す。

【0013】

基板という用語は、キャリアという用語の同義語としても使用される。さらに、キャリアはキャリア要素とも呼ばれる。キャリアのパーツまたはセグメントは、キャリアと呼ばれることもある。上記で使用されている「少なくとも1つ」という語句は、通常、「1つまたは複数」の意味を有する。単に読みやすくするために、「少なくとも1つ」という表現（特に、キャリア、層、層の第1および第2の領域、ならびにキャリアの第1および第2の表面領域に関連して）は、以下では省略される。したがって、「a」または「an」は「少なくとも1つ」と解釈され、したがって、「the」は「少なくとも1つ」と解釈される。例えば、生成方法では、正確に1つのキャリア（基板）の表面上に少なくとも1つの層を生成できる。以下でより詳細に説明するように、このようにして生成されたキャリア装置が、複数のキャリアセグメント、すなわち、複数のキャリアを含むように、（それにより、層の第1の領域を層の第2の領域から分離することなく）その後、キャリアをセグメントに分割できる。次いで、これらのキャリアセグメントは、典型的には、（切断されていない、または少なくとも完全には切断されていない）層によって相互に接続される。

【0014】

典型的には、キャリアの上記表面は平坦であり、したがって、キャリアの主平面を画定する。典型的には、第1の表面領域は、キャリアの第2の表面領域に隣接する。複数の第1の表面領域および／または複数の第2の表面領域の場合、各第2の表面領域は、典型的には、第1の表面領域の少なくとも1つに隣接する。

【0015】

キャリア装置は、例えば、リジッドフレキシブルシステムであり、すなわち、剛性領域および可撓性（曲げ可能および／または伸縮性）領域を備える。例えば、キャリアは剛性があり（すなわち、機械的に安定していて、可撓性または伸縮性がないか、ほとんどない）、層は少なくとも分離された第2の領域で可撓性がある。しかし、以下でさらに説明するように、例えば、キャリアが極めて薄いために、例えば、キャリアを半剛性または可撓性、すなわち、例えば、可撓性および／または伸縮性とすることも可能である。ただし、典型的には、分離された第2の領域の層は、キャリアよりも可撓性がある、すなわち、特に可撓性および／または伸縮性がある。

【0016】

この層は、例えば、（薄い）フォイルまたは（薄い）フィルムの形で設計できる。層は、例えば、1 μm から 300 μm の間の総厚を有することができる。層の総厚は、好まし

10

20

30

40

50

くは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ から $100\text{ }\mu\text{m}$ の間であり、特に好ましくは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ から $50\text{ }\mu\text{m}$ の間である。層は、好ましくは、以下でより詳細に説明されるように、例えば、PVD、CVD、フォトリソグラフィ、レーザアブレーションまたは他のプロセスなどの薄膜技術および／またはリソグラフィプロセスによって生成または構造化される。

【0017】

一例では（分離された第2の領域における層の可撓性または柔軟性を利用して）、層は、分離された第2の領域内で曲げられるか、または折り畳まれる。曲げられた、または折り畳まれた結果として、層の湾曲は、例えば、少なくとも $50\text{ }\mu\text{m}$ の曲げ半径を有する、典型的には、 $50\text{ }\mu\text{m}$ から 40 mm の間の領域である、層の分離された第2の領域に生成される。したがって、層は、例えば、一部の領域で非平面形状をとることができ、湾曲領域を有することができる。分離された第2の領域で層を曲げる、または折り畳むことによって、層の第2の領域を、例えば、キャリアの前述の主平面から移動させることができる。例えば、層の第2の領域によって画定される平面は、キャリアの表面によって画定される平面とゼロになることのない角度を囲むことができる。角度は、例えば、 0° から 180° の間、例えば、 85° から 95° の間の範囲にある。層の分離された第2の領域のひねり（ねじれ）も可能である。

【0018】

層は、ポリマ、例えば、ポリイミドまたはポリベンゾオキサゾールから、金属から、ガラスから、セラミックまたはシリコンから、あるいはこれらの材料の2つ以上の組み合わせから、全体に、または少なくとも一部の領域で形成され得る。層の上記可撓性、特に柔軟性および／または伸縮性を達成するために、上記層は、典型的には、適切に可撓性のある材料から形成される。ただし、比較的剛性の高いまたは壊れやすい材料（金属、ガラス、セラミック、シリコンなど）から層を形成すること、または、そのような材料を層に統合することも可能である。ただし、この場合、典型的には、層が十分に薄い全厚を有すること、またはこれらの比較的剛性の高いまたは壊れやすい材料が、全厚の十分に薄い部分のみを形成することを保証しなければならない。

【0019】

キャリアは、例えば、シリコン、ガラス、金属、セラミック、またはポリマから、またはこれらの材料の2つ以上の組み合わせから、全体に、または少なくとも一部の領域で形成することができる。例えば、キャリアは、ウェハ、特にシリコンウェハ、または（シリコン）ウェハの一部、ガラスプレートまたはガラスパネルなどのプレート、またはバンド、例えば、ポリマまたは複合材料で作られたバンドであり得る。

【0020】

キャリアは、典型的には、分離された第2の領域の層よりも剛性が高く、したがって、可撓性が低くなり、曲げにくくなる。したがって、キャリアを曲げることによって達成できるキャリアの曲げ半径は、典型的には、 50 mm を超えるか、さらには 250 mm を超える（キャリアの剛性に依存する）。すでに上述したように、例えば、キャリアが比較的、可撓性があり、曲げやすいものとする 것도可能である。このことを実現するためには、特にキャリアが比較的、剛性が高いか、または壊れやすい材料から形成されている場合、それに対応してキャリアを薄くするように設計することができる。したがって、例えば、キャリアの総厚は、 $10\text{ }\mu\text{m}$ から $2000\text{ }\mu\text{m}$ の間、 $10\text{ }\mu\text{m}$ から $800\text{ }\mu\text{m}$ の間、または $10\text{ }\mu\text{m}$ から $300\text{ }\mu\text{m}$ の間であり得る。

【0021】

層は、多層であるか、または上下に配置される層の複数の層または部分層を含むことができ、これにより、例えば、分離された第2の領域に可撓性のある（曲げやすい）複合体を形成できる。部分層の少なくとも1つまたは複数の、好ましくは、薄膜技術および／またはリソグラフィプロセスによって生成される。

【0022】

層または層の部分層は、例えば、絶縁層および／または導電層、例えば、電気、光および／またはマイクロ流体絶縁層、および／または電気、光および／またはマイクロ流体導

10

20

30

40

50

電層であり得る。絶縁層および導電層は、例えば、互いの交互に層状になっている。例えば、線層は、少なくとも1つの線、例えば、導電性材料から形成された少なくとも1つの導体トラック、少なくとも1つの光学線、および／または少なくとも1つのマイクロ流体チャネルを有する。

【0023】

一例では、キャリアの表面上に層を生成するとき、例えば、層の少なくとも1つの（電気）絶縁層は、例えば、以下に記載される、さらなるポリマのうちの1つから、特に、ポリイミド（PI）およびポリベンゾオキサゾール（PBO）などの（電気）絶縁材料（誘電体）から形成される。少なくとも1つの絶縁層は、例えば、キャリアの少なくとも第1の表面領域および第2の表面領域を覆うことができる。例えば、導電層は、例えば、導電性材料で作られた少なくとも1つの絶縁層上に形成される。例えば、銅（Cu）、アルミニウム（Al）、チタン（Ti）、金（Au）などの金属が、導電性材料として使用される。例えば、少なくとも1つの線層は、層の第1の領域を起点として、層の第2の領域に延在する少なくとも1つの連続した線または導体トラックを有する。したがって、この層は、例えば、（多層）再配線層または再配線フィルムであり得る。

【0024】

例えば、キャリアから分離された第2の領域またはキャリアの第2の表面領域は、キャリア装置のさらなるキャリアとなり得るか、またはそれらに接続され得る。このさらなるキャリアは、例えば、最初に述べたキャリアのように、すなわち、例えば、剛性を高くするように設計できる。最初に述べたキャリアについて説明した実施形態は、ここで述べたさらなるキャリアにも適用される。さらなるキャリアは、典型的には、平坦に設計でき、例えば、層の分離された第2の領域を平坦に、および／または機械的接続要素またはすでに述べた接触素子によって接続できる表面も有する。この接続は、例えば、圧力ばめ方式で、または、例えば、はんだ接続によって、材料結合方式で接続できる。機械的接続要素は、例えば、いわゆるマイクロ接触素子またはマイクロはんだバンプ、ボンディングワイヤまたはプラグ接続要素であり得る。

【0025】

層の第2の領域がキャリアの第2の表面領域から分離される前または後に、例えば、第2の表面領域で、または第1の表面領域と第2の表面領域との間で、キャリアを切断面に沿って切断することも可能である。ただし、典型的には、この場合、層は切断されない。特に、キャリアを切断することにより、層の第1の領域および第2の領域は、典型的には、互いに分離されず、互いに接続されたままである。

【0026】

例えば、第2の表面領域で、またはキャリアの少なくとも1つの第1の表面領域と少なくとも1つの第2の表面領域との間で、例えば、キャリアを2回または複数回、切断することが可能である。このようにして、キャリアを2つ、3つ、またはそれ以上のパーツまたはセグメントに分割できる。例えば、正確にキャリアの1つの第1の表面領域および正確にキャリアの1つの第2の表面領域を提供できる。この場合、キャリアは、典型的には、正確に2つのパーツまたはセグメントに分解され、次いで、層は、典型的には、第2の表面領域（または第2の表面領域の一部）を形成するそのセグメントから分離される。しかし、例えば、2つの第1の表面領域およびそれらの間に位置する第2の表面領域を提供することも可能である。この場合、例えば、中間セグメントと2つの外側のセグメントとの3つのセグメントにキャリアが分割されるように、キャリアは説明された切断によって、例えば、第2の表面領域内で、またはそれぞれ第2の表面領域と2つの第1の表面領域との間で切断される。例えば、2つの第1の表面領域は、それぞれ、2つの外側セグメントのうちの1つによって形成され、第2の表面領域は、中間セグメントによって形成される。次いで、層（すなわち、その第2の領域）は、例えば、中間セグメントから（場合によっては、部分的に2つの外側のセグメントからも）完全に分離される。次いで、中間セグメントは、典型的には、キャリア装置から除去される。層（すなわち、第1の2つの領域）は、キャリアの2つの外側セグメントの第1の2つの表面領域に残る。次いで、分離

10

20

30

40

50

された第2の領域は、キャリアの残りの2つの外側セグメント間に可撓性のある接続を形成する。

【0027】

上記のキャリアの切断は、例えば、2つ以上の切断面に沿って行うことができる。切断面はそれぞれ、キャリアの前述の主平面に垂直に移動することができ、またはそれらは90°以外の角度を囲むことができる。角度は、例えば、45°から135°の間の範囲、例えば、約90°であり得る。

【0028】

例えば、層の第2の領域は、キャリアの第2の表面領域を形成するキャリアの領域（例えば、キャリアの上記の中間セグメント）がエッチングによって除去されるので、キャリアの第2の表面領域から分離させることができる。エッチングプロセスの対応する実施形態を、以下で詳細に説明する。

【0029】

例えば、層の第2の領域がキャリアの第2の表面領域から分離される前に、第2の表面領域への層の第2の領域の接着は、完全にまたは部分的に破壊され得るか、または少なくとも低減され得る。このようにして、キャリアからの層の第2の領域の完全な分離を実現でき、または、その後の（例えば、剥離による）機械的分離を容易化できる。例えば、キャリアの第2の表面領域は、電磁放射で照射できる。例えば、照射はキャリアを通して行うことができる。この目的のために、キャリアは、例えば、選択された放射線（波長）を透過する材料から形成できる。追加的または代替的に、第2の表面領域に接着している層の第2の領域にも電磁放射を照射できる。

【0030】

分離を容易にするために、キャリアの表面上に層を生成する前に、例えば、キャリアの第2の表面領域上に接着力を低減する中間層を生成することも、追加的または代替的に可能である。この場合、キャリアの少なくとも第1の表面領域は、好ましくは除外される。あるいは、層がキャリアの表面上に生成される前に、接着力を低減する中間層を、キャリアの第1の表面領域から再び除去することも可能である。

【0031】

代替的または追加的に、層の部分層の上に接着力を低減する中間層を塗布し、次いで、接着力を低減するこの中間層の上に、前述した層の部分層の1つまたは複数をさらに生成することも可能である。これらのさらなる部分層は、層のこの分離された（第2の）領域を層の残りの部分（層の第1の領域）から分離することなく、（このようにして、層に統合された、または埋め込まれた）中間層から、したがってキャリアからもさらに分離させる（例えば、剥がす）ことができる。

【0032】

追加的または代替的に、層がキャリアの表面上に生成される前に、接着力を強化する中間層を、キャリアの第1の表面領域に塗布することが可能である。接着力を強化する中間層を塗布する場合、第2の表面領域を除外することができる。あるいは、層がキャリアの表面上に生成される前に、接着力を強化する中間層を、キャリアの第2の表面領域から再び除去することも可能である。

【0033】

接着力を低減または強化する中間層は、以下でより詳細に説明するように、例えば、薄膜技術および／またはリソグラフィプロセスを使用して、生成および／または構造化できる。典型的には、接着力を強化または低減するそれぞれの中間層は、単層、すなわち、接着力を強化または低減する中間層の材料の原子または分子の1つの層のみから作られた層である。

【0034】

例えば、少なくとも1つの接触素子、例えば、電気、光、および／またはマイクロ流体接触素子は、例えば、第1の表面領域内のキャリア上、例えば、キャリアの表面上にあり得るか、または配置され得る。例えば、キャリアの第1の表面領域を起点として、接触素

10

20

30

40

50

子は、その厚さでキャリアおよび／またはその厚さで層の第1の領域を部分的または完全に通過できる。例えば、少なくとも1つの（電気、光および／またはマイクロ流体）接触素子と、層の（電気、光および／またはマイクロ流体）線（例えば、上述した線のうちの1つ）との間に、少なくとも1つの（電気、光および／またはマイクロ流体）接続が確立される。接触素子が、キャリア上に配置される電気、光および／またはマイクロ流体線に、および／またはキャリア上に配置される電気、光および／またはマイクロ流体構成要素に電気、光および／またはマイクロ流体接続することも可能である。

【0035】

構成要素の可能な例には、集積回路、CMOSチップなどのマイクロチップ、CPUまたはデータストレージデバイス、およびエネルギーストレージデバイス、MEMS、MOEMS、レジスタ、アンテナ、コイル、コンデンサ、センサ、およびアクチュエータがある。例えば、ビア、TSVなどのメッキスルーホール、接触ストリップ、はんだ接触、プラグ接続用の外部接触、プラグストリップ、ワイヤボンダッド、例えば、熱圧着接続用の接触パッドは、接触素子と見なすことができる。

【0036】

すでに上述したように、例えば、キャリアについて指定されたすべての特徴および実施形態は、キャリア装置のさらなるキャリアがある場合にも、それに応じて適用される。例えば、少なくとも1つの（さらなる）電気、光、および／またはマイクロ流体接触素子を、さらなるキャリアの表面上に配置することが可能である。例えば、少なくとも1つの電気、光および／またはマイクロ流体接続を、（さらに）少なくとも1つの電気、光および／またはマイクロ流体接触素子と層の線との間に確立することができる。また、接触素子を、例えば、さらなるキャリア上に配置される電気、光および／またはマイクロ流体線、および／またはさらなるキャリア上に配置される電気、光および／またはマイクロ流体構成要素に導電的に接続することができる。

【0037】

例えば、層自体はまた、少なくとも1つの（電気、光および／またはマイクロ流体）構成要素および／または1つの（電気、光および／またはマイクロ流体）接触素子であり得るか、またはそれらを備える。例えば、少なくとも1つの構成要素および／または接触素子は、層上に配置されるか、または層に、例えば、層の第1の領域または層の第2の領域に統合され得る。ただし、層の両方の領域に構成要素を装備することもできる。例えば、上述または後述の構成要素および接触素子の例は、構成要素および接触素子と見なすことができる。

【0038】

それらが存在する場合、少なくとも1つの構成要素および／または少なくとも1つの接触素子は、層上または層内の上述した線の少なくとも1つに接続される。

【0039】

好ましくは、本明細書で提案されるキャリア装置、または本明細書で提案される方法を使用して生成されるキャリア装置は、キャリアの表面と層の第1の領域との間に接着剤から形成された層を備えない。好ましくは、キャリアの表面と層の第1の領域との間のキャリア装置は、接着剤の材料の単層よりも厚い、接着剤から形成された層を少なくとも備えない。（単分子層は、層のそれぞれの材料の原子または分子の1つの層のみで構成される層である）。接着層を省くことにより、キャリア装置の耐熱性および化学的安定性を向上させることがしばしば可能である。

【0040】

例えば、層の第2の領域は、キャリアの（横方向の）縁を越えて横方向に突出でき、ここでは、例えば、キャリアから横方向に突出することができる。キャリアを越えて横方向に突出しているこの部分は、例えば、自立し得るか、または（例えば、上述したように）さらなるキャリアに接続し得る。例えば、いわゆるファンアウト構造は、本方法で実現できる。層の第2の領域が、キャリアの（横方向の）縁を越えて横方向に突出せず、キャリアの表面の上に配置されることも可能であり、それによって、例えば、いわゆるファンイ

10

20

30

40

50

ン構造を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

本発明は、以下の図に概略的に示されている特定の実施形態を参照して、以下でより詳細に説明される。

【0042】

【図1A】本明細書で提案されるタイプのキャリア装置用のキャリアを上から見た図。

【0043】

【図1B】図1Aに示したキャリアを側面から見た図。

【0044】

【図2A】図1Aに示したキャリアと層の部分層を上から見た図。

【0045】

【図2B】図2Aに示したキャリアと塗布された部分層を側面から見た図。

【0046】

【図3A】図2Aに示したキャリアと層のさらなる部分層を上から見た図。

【0047】

【図3B】図3Aに示したキャリアとさらなる部分層を側面から見た図。

【0048】

【図4A】キャリアの領域が除去され、構成要素がキャリアから分離された層の領域上に配置される後の、本明細書で提案されるタイプのキャリア装置と、図3Aに示したキャリアを上から見た図。

【0049】

【図4B】図4Aに示したキャリア装置を側面から見た図。

【0050】

【図5A】本明細書で提案されるタイプのキャリア装置のさらなる実施形態を上から見た図。

【0051】

【図5B】図5Aに示した実施形態を側面から見た図。

【0052】

【図6A】本明細書で提案されるタイプのキャリア装置のさらなる実施形態を上から見た図。

【0053】

【図6B】図6Aに示した実施形態を側面から見た図。

【0054】

【図7A】本明細書で提案されるタイプのキャリア装置のキャリアの一例を上から見た図。

【0055】

【図7B】図7Aに示すキャリアと塗布された層の切断面を示す上から見た図。

【0056】

【図7C】図7Bに示すキャリアから生成された、本明細書で提案されるタイプのキャリア装置を側面から見た図。

【0057】

【図7D】図7Cに示す実施形態を変形した図。

【0058】

【図8】本明細書で提案されるタイプのキャリア装置の実施形態を側面から見た図。

【0059】

【図9】本明細書で提案されるタイプのキャリア装置のキャリアの一例を上から見た図。

【0060】

【図10A】本明細書で提案されるタイプのキャリア装置の実施形態を上から見た図。

【0061】

【図10B】図10Aに示す図の拡大断面図。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0062】

図および以下の説明では、互いに対応する特徴は、同じ参照記号で示されるか、または100の整数倍で互いに異なる参照記号で示される（説明の最後にある参照符号の説明を参照すること）。

【0063】

本明細書で提案される生成方法の実施形態の個々のステップは、図1A、図1B、図2A、図2B、図3A、図3B、図4A、および図4Bに示され、これらの図における、キャリア装置100の実施形態が、本明細書で提案されるように生成される。

【0064】

図1Aおよび図1Bには、平坦表面120を有するキャリア110が示される。キャリア110は、例えば、シリコンで作られているが、ガラス、金属、セラミック、またはポリマなどの別の材料から、またはこれらの材料の2つ以上の組み合わせから、全体に、または少なくとも部分的に作ることもできる。例えば、キャリア110は、ウェハまたはウェハの一部である。ただし、キャリアはガラスパネルなどのプレートまたはバンドにすることもできる。キャリア110は、例えば、円形または長方形とすることができる、または任意の他の形状を有することができる。

【0065】

キャリア110は、比較的剛性が高く、したがって、比較的小さな範囲でしか可撓性がない。例えば、総厚は300 μ mから2000 μ mの間の範囲である。例えば、キャリアの総厚は約800 μ mである。キャリア110を曲げることによって実現できる曲げ半径は、例えば、250mmを超える。

【0066】

しかし、原則として、キャリア110を可撓性があり、曲げやすく設計することも可能である。これを実現するために、キャリア110は、例えば、10 μ mから300 μ mの間の範囲、例えば、200 μ m未満の総厚を有するように、それに対応して薄く設計できる。

【0067】

さらに、図1Aおよび図1Bは、キャリア110の第1の表面領域121および、それぞれが第1の表面領域121に隣接しているキャリア110の2つの第2の表面領域122を示す。

【0068】

キャリア120にまだ塗布されていない層130の分離を容易にするために、様々な手段が可能であり、その分離はさらに後で実行される（図2A、図2B、図3Aおよび図3Bおよび以下の関連する説明を参照のこと）。

【0069】

例えば、層が生成される前に、キャリア110の表面120上の第2の表面領域122に、接着力低減中間層（図示せず）を塗布できる。この場合、残りの表面120、特に、キャリアの第1の表面領域121は、好ましくは除外される。あるいは、層がキャリア110の表面120上に生成される前に、接着力を低減する中間層を、少なくともキャリア120の第1の表面領域121から再び除去することも可能である。

【0070】

追加的または代替的に、キャリア110の表面120上に層130を生成する前に、接着力を強化する中間層（ここでは図示せず）を、キャリア110の第1の表面領域121に塗布することが可能である。接着力を強化する中間層を塗布する場合、これに対応して第2の表面領域122を除外することができる。あるいは、層がキャリアの表面上に生成される前に、接着力を強化する中間層を、キャリア110の第2の表面領域122から再び除去することも可能である。

【0071】

接着力を強化または低減するそれぞれの中間層を、キャリア110の表面120に塗布

10

20

30

40

50

し、例えば、薄膜技術および／またはリソグラフィ法によって構造化できる。例えば、中間層は、(O₂) プラズマエッチングによって第1の表面領域121から、または第2の表面領域から（必要に応じて）再び除去できる。

【0072】

典型的には、接着力を強化または低減するそれぞれの中間層は、単層、すなわち、接着力を強化または低減する中間層の材料の原子または分子の1つの層のみから作られた層である。

【0073】

接着力を低減する中間層の材料は、典型的には、まだ塗布されていない層130が、キャリア110の材料よりも低い接着力で（キャリア110の第2の表面領域122における）接着力を低減する中間層に接着するように選択される。したがって、接着力を強化する中間層の材料は、典型的には、まだ塗布されていない層130が、キャリア110の材料よりも強い接着力で（キャリア110の第1の表面領域121における）接着力を強化する中間層に接着するように選択される。キャリア110の材料および層130の材料に応じて、例えば、接着力を低減または強化する中間層によって、キャリアの第1および第2の表面領域が、どの程度の親水性になるか、またはどの程度の疎水性になるかに影響を与えることが可能である。

【0074】

本実施例では、まだ塗布されていない層130は、例えば、全体的に、または少なくとも一部の領域において、例えば、キャリア110の材料にまたは接着力を強化する中間層もしくは接着力を低減する中間層に直接隣接する領域において、ポリマから形成することができる。例えば、ポリマは、ポリイミド（PI）またはポリベンゾオキサゾール（PBO）、あるいはそれらの組み合わせを含むことができる。

【0075】

ポリマの官能基は、例えば、接着促進剤、例えば、いわゆる「組み込み接着促進剤」として、層130のポリマに統合することができる。これらは、例えば、キャリア材料（ここでは、例えば、シリコンまたはガラス）と共有結合を結ぶ特性を有することができる。例えば、接着力を低減するために、例えば、接着力を低減する前述の中間層によって、例えば、共有結合が抑制されるか、または安定しなくなるように、キャリア110の表面120を変化させることができる。

【0076】

層130、特にその部分層133、134のために統合された接着促進剤を有する適切なポリマ（または、ポリマシステム）の例は、例えば、ポリイミド（PI）およびポリベンゾオキサゾール（PBO）またはそれらの組み合わせである。ポリイミドには、例えば、富士フイルム社のLTC9300シリーズおよびDUR7300シリーズ、HDマイクロシステムズ社のHD4100シリーズ、旭化成社のPimeL BL-300シリーズおよびBM-300シリーズなどの市販製品がある。ポリベンゾオキサゾール（PBO）には、例えば、HDマイクロシステムズ社のHD-8820シリーズおよびHD89xxシリーズなどの市販製品がある。

【0077】

接着力低減中間層は、例えば、有機シラン化合物（例えば、ヘキサメチルジシラザン（HMDS）、ジフェニルシランジオール）を含み得る。これらは、例えば、キャリアの自然酸化物とSi-O化合物を形成できる。例えば、-CH₃または-C₆H₅単層基を有する疎水性表面が、キャリア110の表面120上に形成される。

【0078】

あるいは、層130の前述のポリマは、例えば、組み込みの接着促進剤を含まないために、それぞれのキャリア材料（例えば、シリコンまたはガラス）に比較的弱くしか接着しない可能性もある。この場合、接着力を強化する中間層として、対応する「接着促進剤」をキャリアの表面に塗布することが可能である。例えば、有機シラン化合物は、接着力を強化する中間層に適した材料の一例である。これらは、ポリイミドなどのポリマのキャリ

10

20

30

40

50

ア材料（シリコンまたはガラスなど）への接着を強化するのに特に適している。そのようなポリマの例は、例えば、HDマイクロシステムズ社のPI-2600、PI-2525、PI-2555シリーズのポリイミドである。例えば、HDマイクロシステムズ社の製品VM-651およびVM-652などの有機シラン化合物は、接着力を強化する中間層の材料と見なすことができる。

【0079】

接着力を強化する中間層は、例えば、アミノプロピルトリエトキシシランなどのキャリアの（自然）酸化物と、例えば、Si-O化合物を形成する、例えば、有機シラン化合物を含むことができる。アミノ基は、例えば、層130のポリイミドポリマの官能基として機能できる。Si-OCH₃は、例えば、キャリア130の自然酸化物とSi-O化合物

10

【0080】

従来の接着剤とは対照的に、接着力を強化する中間層は、好ましくは、層のそれぞれのポリマと共有結合を形成する。すでに上述したように、接着力を強化する中間層は、好ましくは単層の形態で存在し、したがって、従来の接着層よりもかなり薄い。

【0081】

好ましくは、層130とキャリア110の第1の表面領域121との間にさらなる層は配置されておらず、少なくとも、この層を形成する材料の単層よりも厚い層厚を有するさらなる層は存在しない。好ましくは、対応する単層の接着剤よりも厚い接着剤の層は、層130とキャリア110の第1の表面領域121との間に配置されない。

20

【0082】

上述した接着力を低減する中間層の代替として、キャリアの第2の表面領域122および／またはキャリア110を介して第2の表面領域122に接着している層130の第2の領域132を電磁放射で照射することにより、層130の第2の領域132の第2の表面領域122への接着を低減することも可能である。例えば、電磁放射は、例えば、 $\lambda = 248\text{ nm}$ または 308 nm のUV光エキサイマレーザからのレーザ放射、またはMid IRレーザからのレーザ放射などの、例えば、レーザ放射であり得る。典型的には、ポリマと基板との間の接着界面は、電磁放射の吸収および光化学分解によって完全にまたは少なくとも部分的に破壊される。例えば、キャリアと層130との間の遷移における原子的および／または分子的結合は、例えば、レーザアブレーションによって破壊できる。さらに、キャリアと層との間の照射は、例えば、キャリア110と層130との間の結合界面を開くガス状（副）生成物をもたらすことがある。補助層は、任意選択で、層130とキャリア110との間に塗布でき、その補助層は、例えば、発色団を含むことができ、放射線の吸収層として機能する。これには、例えば、Brewer Science社の製品Brewer Bond 701を使用できる。

30

【0083】

次の図2A、図2B、図3Aおよび図3Bに示すように、すでに述べた層130は、キャリア110の表面120上に、より正確には、第1の表面領域121および2つの第2の表面領域122上に生成される。層130は、第1の表面領域121を覆う第1の領域131を含む。示す例では、層130はまた、2つの第2の領域132を含み、これらはそれぞれ、層130の第1の領域131に接続される。2つの第2の領域132のそれぞれは、キャリア110の2つの第2の表面領域122のうちの1つを正確に覆う。この例では、層130は多層であり、キャリア110の第1の表面領域121内に上下に配置される第1の部分層133および第2の部分層134を含む。

40

【0084】

図1Aおよび図1Bに示されるキャリア110は、図2Aおよび図2Bにおいては、第1の部分層133が、キャリア110の第1の表面領域121上およびキャリア110の2つの第2の表面領域122のうちの1つの上に生成された後、それぞれ上から見た図および側面から見た図で示される。2つの第2の表面領域122のうちの他方は、ここでは除外されている。

50

【0085】

図2Aおよび2Bに示すキャリア110は、図3Aおよび3Bにおいては、第2の部分層134が、キャリア110の第1の表面領域121（第1の部分層134上にある）上に、およびキャリア110の2つの第2の表面領域122のうちの第1の部分層133が生成されていない方の上に生成された後、それぞれ上から見た図および側面から見た図で示される。2つの第2の表面領域122のうちの第1の部分層133が塗布された方は、ここでは除外されている。

【0086】

したがって、層130は、第1の表面領域においては、例えば、キャリア110の材料上に直接生成され、第2の表面領域122においては、接着力を低減する中間層の材料上に生成される。あるいは、層130は、第1の表面領域においては、例えば、接着力を強化する中間層の材料上に生成され、2つの第2の表面領域122においては、キャリア110の材料上に直接生成され得る。

【0087】

層130は、全体的に、または少なくとも一部の領域において、ポリマ、例えば、ポリイミドまたはポリベンゾオキサゾールから、金属から、ガラスから、セラミックまたはシリコンから、あるいはこれらの材料の2つ以上の組み合わせから形成され得る。層の上記可撓性または柔軟性を実現するために、層は十分に薄い全厚を有するように提供され得る。このようにして、比較的剛性の高いまたは壊れやすい材料を使用して、可撓性層を形成することもできる。

【0088】

層130はまた、示す部分層133、134に加えて、さらなる層を含むことができる。部分層133、134またはさらなる部分層は、それらの材料および機能に関して互いに異なり得る。部分層133、134は、例えば、前述のポリマなどの電気絶縁材料から形成された電気絶縁層、または、例えば、部分層133、134を互いに部分的に分離することを可能にするために、接着力を低減するさらなる中間層であり得る。

【0089】

例えば、導電性材料を含む導電層は、絶縁層上または絶縁層の間に形成できる。例えば、銅（Cu）、アルミニウム（Al）、チタン（Ti）、金（Au）などの金属が、導電性材料として使用される。これらの導電層はまた、以下でより詳細に説明されるように、説明される薄膜技術およびリソグラフィプロセスを使用して、生成および構造化できる。

【0090】

例えば、線層は、少なくとも1つの線（ここでは図示せず）、例えば、層130の第1の領域131を起点として、層130の2つの第2の領域132のうちの1つに延在する導電体トラックを含む。導電体トラックを有する導電層の例を、図9、図10Aおよび図10Bに示す。

【0091】

絶縁層はそれぞれ、例えば、1 μm から300 μm の間の範囲、例えば、10 μm の層厚を有する。導電層はそれぞれ、例えば、0.25 μm から100 μm の範囲、例えば、5 μm の層厚を有する。導電体トラックの幅および導電体トラック間の距離は、例えば、0.5 μm 以上、例えば、1 μm から30 μm または最大250 μm であり得る。

【0092】

代替的または追加的に、前述の電気、光および／またはマイクロ流体絶縁層、電気、光および／またはマイクロ流体導電層、および、場合によっては、接着力を低減する中間層などの層130のさらなる部分層は、その上に配置される層の部分層の領域の分離を可能にするか、または容易にするために考慮され得る。

【0093】

例えば、PVD、CVD、フォトリソグラフィおよびレーザアブレーションなどの既知の薄膜技術を使用して、層130、すなわち、特に部分層131、132、および、場合によっては、絶縁層、導電層および接着力を低減する層などのさらなる部分層を生成でき

10

20

30

40

50

る。例えば、線層は、PVDまたはCVDによって線層を堆積し、その後のリソグラフィマスキングおよびガルバニック堆積または直接エッチング（サブトラクティブ構造化）によって生成できる。導電層を塗布するための化学的ダイレクトメタライゼーションプロセスも可能である。PVDおよび、その後のガルバニック補強が好ましい。ポリマ層などの絶縁層は、例えば、スピンコーティングによって塗布され、次いで、好ましくはフォトリソグラフィによって、またはレーザアブレーションによって構造化され得る。例えば、ポリマ層の熱処理または重合を行うことができる。

【0094】

上述した層130の構造は、数ある中の1つの可能な実施形態に過ぎない。代替の実施形態では、層130はまた、例えば、光学用途またはフィルタのための金属フォイルまたは機能性ポリマフォイルであり得る。

【0095】

図4Aに示すように、特に、図4Bに明確に示すように、層130の2つの第2の領域132は、キャリア110の2つの第2の表面領域122から分離される。以前に2つの第2の表面領域122を形成したキャリア110のそれらの領域（この例では、キャリア110の第1の表面領域121または第2の表面領域122を形成しなかったキャリア110のさらなるすべての領域も）は、除去されている。したがって、層130の2つの分離された第2の領域132は、キャリア110の現在の縁を越えて横方向に突出している。例えば、それらは下向きに（すなわち、キャリア110に向かって）曲げられているが、キャリアから上向きに曲げることも同様に容易であり得る。したがって、2つの第2の領域132のそれぞれは、湾曲領域135および平坦領域136を有する。湾曲領域135の曲げ半径は、例えば、層130のそれぞれの第2の領域132の総厚の5倍に対応するが、例えば、実質的により小さくすることもでき、可撓性に応じて、例えば、層130の第2の領域132の総厚以下に対応することもできる。

【0096】

したがって、特に、第2の領域132は、それぞれの平坦領域136（またはそれらによって画定される平面）がそれぞれ、キャリアの第1の表面領域121によって形成される平面と前述の角度を囲むように、キャリア110の第1の表面領域121によって画定される平面から曲げられる。分離された第2の領域132における層の可撓性のために、角度は、実質的に所望するように選択できる。例えば、角度は45°から135°の間の範囲、例えば、約90°である。原則として、任意の軸の周りの曲げが可能であり、すなわち、特に、分離された第2の領域131のひねり（ねじれ）も可能である。

【0097】

例えば、層130の2つの第2の領域132は、例えば、キャリア110の第2の表面領域122を形成するキャリア110のそれらの領域（この例では、キャリア110の第1の表面領域121または第2の表面領域122を形成しないキャリア110のさらなるすべての領域も）がエッチングによって除去されるので、キャリア110から分離され得る。この目的のために、例えば、対応して構造化されたエッチングマスクが、例えば、既知のリソグラフィプロセスによって、キャリア110の裏側（層130から離れる方に面している）に生成され得る。エッチングは、例えば、既知のDRIEプロセスによって、または湿式化学的に行うことができる。例えば、シリコンは、エッチングプロセス用のキャリア110に特に適した材料と見なすことができる。例えば、キャリア110は、例えば、ダイシングテープ、フィルムフレーム、または代替基板上で、エッチングプロセスを実行するための一時的なキャリアに固定できる。

【0098】

しかし、特に、上述したように、接着力を低減する中間層が2つの第2の表面領域121のそれぞれに配置されている場合、層130の2つの第2の領域132が、例えば、それらを剥がすことによって、2つの第2の表面領域121から機械的に分離されている可能性もある。

【0099】

10

20

30

40

50

最後に、層 130 の 2 つの第 2 の領域 132 を、電磁放射によって、例えば、248 nm または 308 nm の波長を有する、例えば、UV 光エキシマレーザによって、または上述したように Mid IR レーザのレーザ放射によって、キャリア 110 の 2 つの第 2 の表面領域 121 から分離させることも可能である。キャリア 110 の材料は、例えば、層 130 とは反対側を向いているキャリアの下側を起点として、キャリアの材料を通して照射を行うことができるように、好ましくは、電磁放射を透過するものである。例えば、キャリア 110 は、放射線を透過するガラスから形成できる。

【0100】

例えば、層 130 の 2 つの第 2 の領域 132 の機械的分離および／またはレーザ照射による分離の後、第 1 の表面領域 121 を形成しないキャリア 110 のそれらの領域も除去できる。これは、例えば、ノコギリまたはレーザによって、層 130 の第 1 の領域 131 を残りのキャリア 110 から分離するステップの前または後に、例えば、キャリア 110 のこれらの領域を分離することによって行うことができる。例えば、キャリア 110 は、いずれの場合にも、例えば、第 1 の表面領域 121 と 2 つの第 2 の表面領域 122 のうちの 1 つとの間を通る切断面に沿って切断できる。しかし、キャリア 110 が切断されても、層 130 は切断されない。

【0101】

さらに、少なくとも 1 つの接触素子（ここでは図示せず）、機械的接続要素（ここでは図示せず）、および／または構成要素 150 が、層 130 の 2 つの第 2 の領域 132 のそれぞれに配置される。接触素子および／または構成要素は、例えば、層 130 の導電層の少なくとも 1 つの導電体に接続される。さらなる構成要素および接触素子（図示せず）は、例えば、層 130 上に配置されるか、または層 130 に、例えば、分離された第 2 の領域 132 または層 130 の第 1 の領域に統合され得る。

【0102】

述べた構成要素 150 の例には、CMOS チップ、メモリ、CPU、MEMS、MOEMS、レジスタ、アンテナ、コイル、コンデンサなどの受動要素、さらにセンサおよびアクチュエータがある。構成要素のさらなる例は上記の通りです。接触素子および機械的接続要素は、例えば、接触ストリップ、プラグ接続要素、プラグストリップ、プラグ接続用の外部接触、はんだ接触、ワイヤボンダッド、例えば、熱圧着接続用の接触パッド、微小接触素子、またはマイクロはんだバンプまたはボンディングワイヤであり得る。

【0103】

図 5 A および図 5 B は、本明細書で提案されたキャリア装置 500 のさらなる実施形態を示しており、キャリア装置 500 は、例えば、図 4 A および図 4 B に示すキャリア装置 100 と同じ生成方法を使用して生成でき、例えば、その幾何学的構成のみがキャリア装置 100 とは異なる。（したがって、対応する特徴の参照番号は、図 4 A および図 4 B に示される実施形態と比べると、400 を足した番号になっている）したがって、以下では主に、図 4 A および図 4 B に示されているキャリア装置との違いについて説明する。

【0104】

したがって、キャリア装置 500 は、キャリア 510 を備え、その構造は、例えば、図 4 A および図 4 B に示すキャリア 110 に対応し得るが、その表面 520 上には、図 4 A および図 4 B に示すように、連続層 130 が配置されず、例えば、互いに空間的に分離された 2 つの層 530 が配置される。層 530 は、例えば、それらの生成およびそれらの構造において、図 4 A および図 4 B に示すキャリア装置 100 の層 130 に対応できる。したがって、層 530 はそれぞれ、第 1 の領域 531 を有し、これらの層はそれぞれ、互いに空間的に分離されたキャリア 510 の 2 つの第 1 の表面領域 521 のうちの 1 つに配置される。層 530 のそれぞれはまた、それぞれの層 530 の第 1 の領域 531 に接続され、キャリア 510 の表面 520 上に配置されるのではなく、例えば、キャリア 510 の縁を越えて横方向に突出し、キャリア 510 の方向に下向きに曲げられる、可撓性の第 2 の領域 532 を有する。

【0105】

層 5 3 0 の 2 つの第 2 の領域 5 3 2 上の構成要素 5 5 0 に加えて、キャリア装置 5 0 0 の可能なさらなる構成要素 5 5 0 も図 5 A に示されており、この構成要素は、キャリア 5 1 0 の表面 5 2 0 上に配置され、導体トラック 5 7 0 を介して、層 5 3 0 に統合された導体トラック（図示せず）および層 5 3 0 の第 2 の領域 5 3 1 上に配置される構成要素 5 5 0 に接続される。例えば、図 5 A および図 5 B に示す構成要素 5 5 0 の場合、図 4 A および図 4 B に示す構成要素 1 5 0 について上記で規定したものと同一例を考慮できる。

【0106】

図 6 A および図 6 B に示すキャリア装置 6 0 0 の実施形態は、その幾何学的構成に関してのみ、図 5 A および図 5 B に示すキャリア装置 5 0 0 と実質的に異なる。（したがって、対応する特徴の参照番号は、図 5 A および図 5 B に示される実施形態と比べると、1 0 0 を足した番号になっている）。図 5 A および図 5 B に示す実施形態 5 0 0 のように、キャリア装置 6 0 0 は、キャリア 6 1 0 上に配置される 2 つの層 6 3 0 を備え、それぞれが第 1 の領域 6 3 1 を有し、第 1 の領域 6 3 1 は、いずれの場合にも、互いに空間的に分離されたキャリア 6 1 0 の 2 つの第 1 の表面領域 6 2 1 のうちの 1 つに配置される。層 6 3 0 のそれぞれはまた、それぞれの層 6 3 0 の第 1 の領域 6 3 1 に接続され、キャリア 6 1 0 の表面 6 2 0 上に配置されていない可撓性の第 2 の領域 6 3 2 を有する。1 つの場合では、2 つの第 2 の領域 6 3 2 のうちの 1 つは、キャリア 6 1 0 の縁を越えて横方向に突出し、キャリア 6 1 0 から上向きに曲げられる。2 つの第 2 の領域 6 3 2 のうちの他方は、キャリア 6 1 0 の縁を越えて横方向に突出せず、キャリア 6 1 0 の表面 6 2 0 の上に配置され、キャリア 6 1 0 の表面 6 2 0 から上向きに曲げられる。

【0107】

したがって、層 5 3 0 の 2 つの可撓性の分離領域 5 3 2 は、キャリア 5 1 0 の縁を越えて横方向に突出し、したがって、そのベース領域上に配置されていないため、図 5 A および図 5 B に示す例では、いわゆるファンアウト構造を形成する。対照的に、図 6 A および図 6 B に示す例では、2 つの分離領域 6 3 2 のうちの 1 つだけがそのようなファンアウト構造を形成する。キャリア 6 1 0 の縁を越えて横方向に突出せず、表面 6 1 0 の上に配置される他方の分離領域 6 3 2 は、いわゆるファンイン構造を形成する。

【0108】

本明細書で提案されるタイプのキャリア装置 7 0 0 のさらなる実施形態の生成および構成については、図 7 A、図 7 B、および図 7 C を参照して説明する。キャリア装置 7 0 0 は、例えば、その幾何学的構成において、図 4 A および図 4 B に示すキャリア装置 1 0 0 とは実質的に異なる。したがって、キャリア装置 7 0 0 の対応する特徴は、図 4 A および図 4 B に示すキャリア装置 1 0 0 と比べると、6 0 0 を足した参照記号となっている。

【0109】

図 7 A では、例えば、図 4 A および図 4 B に示すキャリア 1 1 0 に対応できる、キャリア装置 7 0 0 のキャリア 7 1 0 を示す。キャリア 7 1 0 の平坦表面 7 2 0 は、互いに空間的に分離された 2 つの第 1 の表面領域 7 2 1 および、それらの間に位置し、それぞれが 2 つの第 1 の表面領域 7 2 1 に隣接する第 2 の表面領域 7 2 2 を有する。図 7 B に示すように、連続層 7 3 0 がこれらの表面領域 7 2 1、7 2 2 上に生成されている。この層 7 3 0 は、例えば、その生成、組成および構造に関して上述した層 1 3 0 に対応できる。層 7 3 0 は、それぞれが 2 つの第 1 の表面領域 7 2 1 のうちの 1 つを覆う 2 つの第 1 の領域 7 3 1 および、2 つの第 1 の領域 7 3 1 に接続され、第 2 の表面領域 7 2 2 を覆う第 2 の領域 7 3 2 を含む。

【0110】

さらに、2 つの切断面が図 7 B に破線で示される。キャリア 7 1 0 は、ノコギリまたはレーザによってこれらの切断面に沿って切断されるが、層 7 3 0 を切断することはない。結果として、キャリア 7 1 0 は、それぞれが 2 つの第 1 の表面領域 7 2 1 のうちの 1 つを形成する 2 つの横方向の第 1 のキャリアセグメント 7 1 1 と、第 2 の表面領域 7 2 2 を形成する中間の第 2 のキャリアセグメント 7 1 2 とに分割される。

【0111】

次の段階では、層 7 3 0 の第 2 の領域 7 3 2 は、第 2 の表面領域 7 2 2 から分離され、したがって、中間の第 2 のキャリアセグメント 7 1 2 から分離される。分離は、例えば、上述したように、第 2 の領域 7 3 2 を第 2 の表面領域 7 2 2 から剥がすことによって、および／またはレーザ照射によって機械的に行うことができる。この目的のために、例えば、上でも述べているように、2 つの第 1 の表面領域 7 2 1 への接着力を強化する中間層を塗布するか、または、機械的分離を容易にするために、第 2 の表面領域 7 2 2 への接着力を低減する中間層を塗布するか、および／または、吸収体層を第 2 の表面領域 7 2 2 に塗布することが可能であり、この層はレーザ放射の吸収を向上させる。

【0112】

あるいは、上でも述べているように、例えば、エッチングマスクを使用してエッチングすることによって、例えば、中間の第 2 のキャリアセグメント 7 1 2 を除去することによって、化学的に分離を実行することも可能である。この場合、原則として、ノコギリまたはレーザによるキャリアの切断を省略することも可能である。

【0113】

図 7 C に示すように、層 7 3 0 の分離された第 2 の領域 7 3 2 は、2 つの残りの第 1 のキャリアセグメント 7 1 1 が、互いにほぼ垂直になるように、約 90° 曲げられる。もちろん、2 つのキャリアセグメントが互いに平行に位置合わせされるように、他の角度および分離された第 2 の領域 7 3 2 の折り畳みも同様に可能であり、例えば、2 つの第 1 の表面領域 7 2 1 は、例えば、互いに向き合うか、または互いに離れて向き合う。さらに、分離された第 2 の領域 7 3 2 のひねり（ねじれ）も実施できる。

【0114】

図 7 C にも示すように、接触素子 7 6 0 は、層 7 3 0 の 2 つの第 1 の領域 7 3 1 上に配置され、これらの接触素子は、層 7 3 0 に統合された導電体の電氣的接触を可能にする。

【0115】

図 7 D は、図 7 C に示すキャリア装置 7 0 0 の変形を示し、2 つのキャリアセグメント 7 1 1 のうちの 1 つは、メッキスルーホール 7 6 1 を有し、これにより、層 7 3 0 に統合された導電体を両側での、すなわち、特に、層 7 3 0 が配置されているキャリアセグメント 7 1 1 の上側からの、およびキャリアセグメント 7 1 1 の反対側の後側からの電氣的接触を可能にする。示す例では、キャリア装置 7 0 0 のさらなるキャリア（基板）7 1 5 は、キャリアセグメント 7 1 1 の裏側に固定され、メッキスルーホール 7 6 1 を介して層 1 3 0 に統合された線に電氣的に接続される。

【0116】

図 7 C および図 7 D に示す実施形態では、2 つのキャリアセグメント 7 1 1 は、層 7 3 0 の可撓性の第 2 の領域 7 3 2 によってのみ接続される。結果として、2 つのキャリアセグメント 7 1 1 間の機械的および熱的結合が低減され、それにより、特に熱機械的応力を低減させることができる。

【0117】

図 8 は、本明細書で提案されるタイプのキャリア装置 8 0 0 のさらなる実施形態を示しており、これは、上述した方法を使用して生成できる。したがって、キャリア装置 8 0 0 は、例えば、ガラスまたはシリコンで作ることができるキャリア 8 1 0 を備え、その表面 8 2 0 上に、層 8 3 0 の第 1 の領域 8 3 1 が配置される。層 8 3 0 はまた、第 1 の領域 8 3 1 に接続され、表面 8 2 0 上に配置されず、キャリア 8 1 0 の縁を越えて横方向に突出し、キャリアの方向に曲げられる第 2 の領域 8 3 2 を有する。例えば、層 8 3 0 は、図 4 A および図 4 B に示す実施形態 1 0 0 に関連して説明した生成方法によって生成され得て、対応する特徴を有し得る。図 7 D に示す実施形態 7 0 0 と同様に、キャリア 8 0 0 はまた、接触素子 8 6 0 およびメッキスルーホール 8 6 1 を有し、これらのそれぞれを介して、層 8 3 0 に統合された 1 つまたは複数の導電体への電氣接続を確立できる。キャリア装置 8 0 0 のさらなるキャリア 8 1 5（基板）は、キャリア 8 1 0 の上側にあるメッキスルーホール 7 6 1 を介してキャリア 8 1 0 に機械的に接続され、層 8 3 0 の前述の導体にも電氣的に接続される。前述の上側とは反対側であるキャリア 8 1 0 の裏側には、メッキス

10

20

30

40

50

ルーホール 861 に加えて、さらなる接続要素 880 が配置されており、この接続要素が、好ましくは、はんだ接続によって、キャリア 810 へのさらに別のキャリア（ここでは図示せず）の機械的および／または電氣的接続を可能にする。機械的接続要素 880 は、例えば、いわゆるマイクロ接触素子または、いわゆるマイクロはんだバンプ、ボンディングワイヤまたはプラグ接続要素によって形成される。

【0118】

図 8 に示すキャリア装置 800 は、例えば、いわゆるインターポーザとして使用でき、例えば、機械的接続要素 880 およびメッキルーホール 861 を使用して、さらなるキャリア（ここでは図示せず）に固定される。層 830 の分離された第 2 の領域 832 上の構成要素 850 は、例えば、電氣的および／または光学的接触を有するコネクタストリップであり得るか、または他の任意の界面として設計され得る。分離された第 2 の領域 832 は、いわゆるファンアウト構造を形成する。

【0119】

図 9 は、本明細書で提案されるタイプのまだ完成していないキャリア装置 900 のさらなる実施形態の生成における中間段階を示す。例えば、ガラスまたはシリコンで作ることができるキャリア 910 が示されており、その表面 920 は、例えば、2 つの第 1 の表面領域 921 および 3 つの第 2 の表面領域 922（それぞれが破線で囲まれている）を有する。例えば、接着力を低減する中間層は、例えば、図 4 A および図 4 B に示す実施形態に関連して、すでに上述したように、3 つの第 2 の表面領域 922 のそれぞれに生成されている。次いで、連続層 930 が表面 920 上に生成されている。層 930 は、それぞれが 2 つの第 1 の表面領域 921 のうちの 1 つを覆う 2 つの第 1 の領域 931 および、2 つの第 1 の領域 931 に接続され、それぞれが 3 つの第 2 の表面領域 922 のうちの 1 つを覆う 3 つの第 2 の領域 932 を有する。例えば、層 930 は、図 4 A および図 4 B に示す実施形態 100 に関連して説明した生成方法によって生成され得て、対応する特徴を有し得る。特に、ここでは、例えば、層 930 に埋め込まれ、層の第 1 および第 2 の領域 931、932 を通り、互いに接続する電線 970 が示される。図 7 D および図 8 に示す実施形態 700、800 と同様に、キャリア 910 はまた、接触素子 960 およびメッキルーホール 961 を有し、これらのそれぞれを介して、層 830 に統合された 1 つまたは複数の電線 970 への電気接続を確立できる。

【0120】

後続の方法段階（ここでは図示せず）では、層 930 の 3 つの第 2 の領域 932 は、例えば、上述した方法のうちの 1 つを使用して、例えば、機械的分離によって、第 2 の表面領域 922 から分離できる。その分離の前または後に、例えば、切断面に沿ってキャリア 910 をノコギリで分割することによって、キャリア 910 を第 1 および第 2 のキャリアセグメントに分割できる。例えば、これらの切断面は、第 1 および第 2 の表面領域 921、922 の間を通ることができる。この場合、好ましくは、第 1 および第 2 のキャリアセグメントが作成され、第 1 のキャリアセグメントのそれぞれが、それぞれ第 1 の表面領域 921 のうちの 1 つを形成し、第 2 のキャリアセグメントのそれぞれが、それぞれ第 2 の表面領域 921 のうちの 1 つを形成する。第 2 のキャリアセグメントは、典型的には、キャリア装置 930 から除去され、したがって、完成したキャリア装置 900 のいかなる部分も形成しない。分離後、領域 932 は可撓性であり、例えば、キャリアセグメントの互いの所望の相対的な位置合わせを可能にするために回転または曲げることができる。

【0121】

図 10 A および図 10 B は、本明細書で提案されるキャリア装置 1000 のさらなる実施形態を概略的に示し、図 10 B は、図 10 A の拡大された部分断面を示す。キャリア装置 1000 は、その生成およびその構造において、例えば、図 7 A、図 7 B、および図 7 C に示す実施形態 700 に対応しており、したがって、2 つの剛性の高い第 1 のキャリアセグメント 1011 および層 1030 も備え、その縁は、図 10 A および図 10 B に破線で示される。層 1030 は、第 1 のキャリアセグメント 1011 によって形成される第 1 の表面領域 1021 を覆う 2 つの第 1 の領域 1031 および、2 つの第 1 の領域 1031

に接続するが、第1のキャリアセグメント1011上には配置されず、それらの間を通り、したがって、それらを互いに接続する第2の領域1032を有する。元のキャリア1010から分離された第2の領域1032内の層1030の可撓性のために、2つの第1のキャリアセグメント1011は、例えば、互いに対して補償運動を実行するために、互いに対して移動できる。

【0122】

層1030は、複数の層で構成され、特に、電気絶縁層および導電層を含み、したがって、例えば、配線層を形成する。線層は、それぞれが層1030の2つの第1の領域1031および第2の領域1032を通る電線1070を有し、したがって、2つの第1のキャリアセグメント1011間の電気信号伝送を可能にする。さらに、電気接触素子1060およびメッキスルーホール1061は、2つの第1のキャリアセグメント1011上に配置され、これらのそれぞれは、線1070との電氣的接触を可能にする。接触素子1060および／またはメッキスルーホール1061は、例えば、第1の表面領域1021上の層1030の生成前にすでに生成され得るか、またはその後のみ生成され得る。

【0123】

本明細書に示す実施形態は、例えば、マイクロシステムまたはマイクロシステムの一部でもあり、例えば、マイクロエレクトロニクス、マイクロメカニカル、マイクロ流体、および／または電気光学用途のためのものである。すでに述べたように、示されているキャリア装置は、特に、示されている接触素子およびメッキスルーホールを介して、さらなる構成要素（前述の構成要素の例を参照）に接続できる。さらに、それぞれのマイクロシステムの機能を拡張するため、および／または、さらなる接触面および界面を作成するために、さらなる構成要素および、さらなるキャリアを、示されるキャリア、キャリアセグメントおよび、さらなるキャリア上、ならびに示される層上または層内に配置できる。有利なことに、基板の影響および熱機械的応力も、それぞれの層の可撓性領域によって低減できる。

【0124】

有利なことに、本発明の多くの実施形態には、例えば、薄膜法、リソグラフィ法、エッチング法、レーザアブレーション法などのマイクロエレクトロニクスまたはマイクロシステム技術の既知の方法を使用できる。これらの方法は、単一のプロセス方法に有利に組み合わせることができ、その結果、従来の生成方法と比較して、提案される生成方法の複雑さを大幅に低減できる。

【符号の説明】

【0125】

100；500；600；700；800；900；1000 キャリア装置
110；510；610；710；810；910；1010 キャリア；基板
711；1011 第1のキャリアセグメント
712；1012 第2のキャリアセグメント
715；815 さらなるキャリア；基板
120；520；620；720；820；920；1020 表面
121；521；621；721；821；921；1021 第1の表面領域
122；722；922 第2の表面領域
130；530；630；730；830；930；1030 層
131；531；631；731；831；931；1031 第1の領域
132；532；632；732；832；932；1032 第2の領域
133、134 部分層
135；535；635；735；835 湾曲領域
136；536；636；736；836 平坦領域
150；550；650；850 構成要素
760；860；960；1060 接触素子
761；861；961；1061 メッキスルーホール

5 7 0 ; 9 7 0 ; 1 0 7 0 線
8 8 0 接 続 要 素

【 図 面 】

【 図 1 A 】

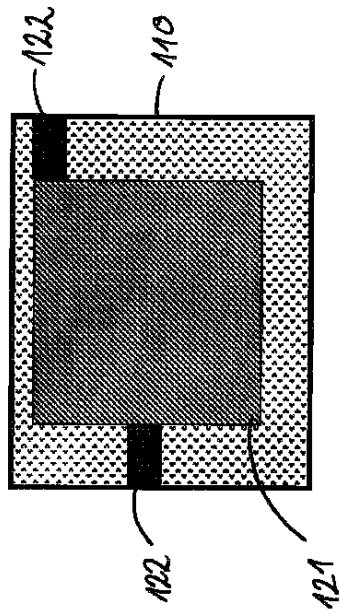
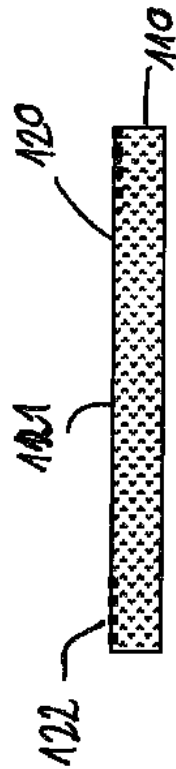


Fig. 1A

【 図 1 B 】

Fig. 1B



10

20

30

40

50

【図 2 A】

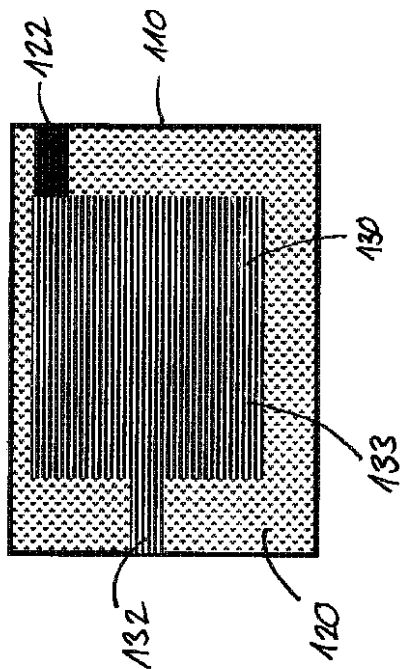


Fig. 2A

【図 2 B】

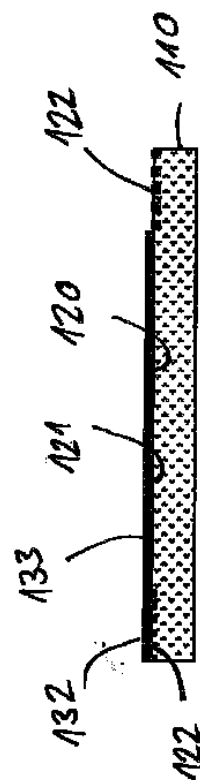


Fig. 2B

【図 3 A】

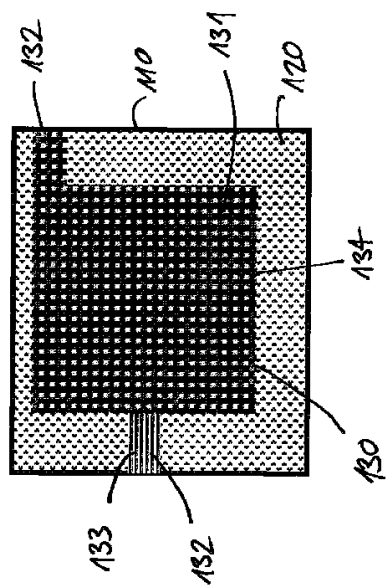


Fig. 3A

【図 3 B】

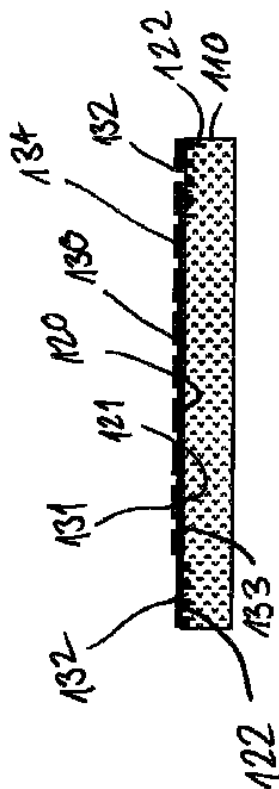


Fig. 3B

10

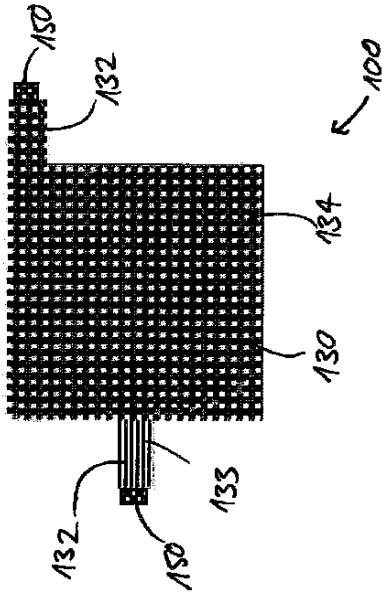
20

30

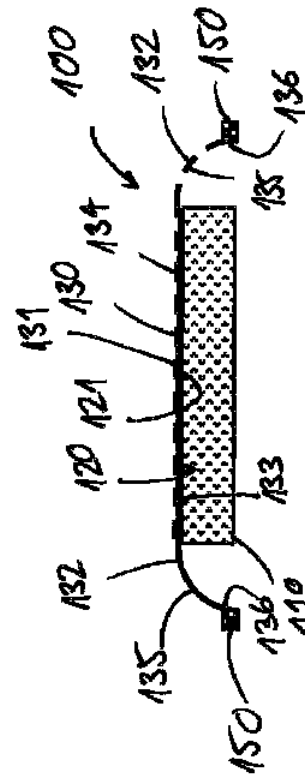
40

50

【図 4 A】



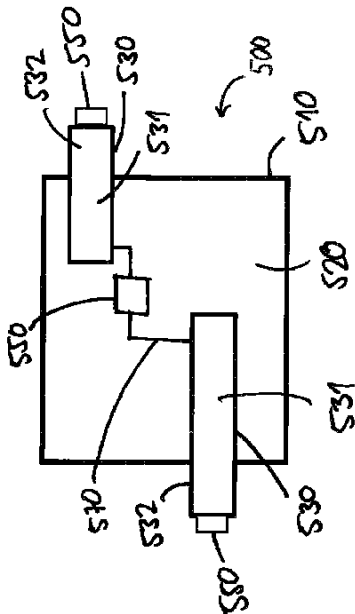
【図 4 B】



44
Fig.

4B
Fy.

【図 5 A】



【図 5 B】

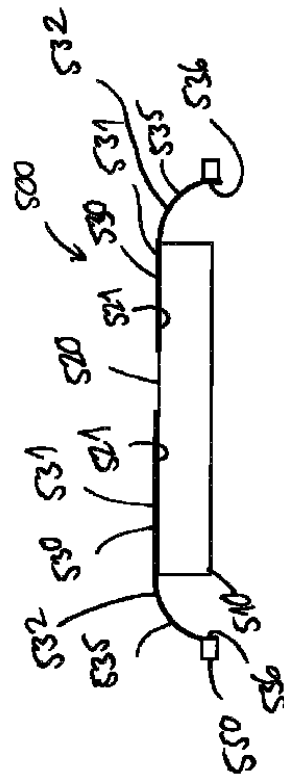


Fig. 5A

HJ. SB

【図 6 A】

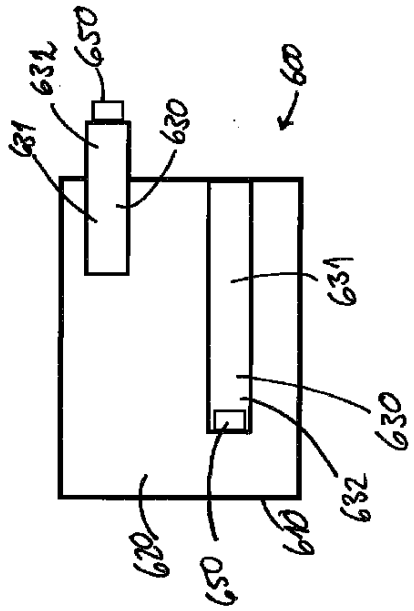


Fig. 6A

【図 6 B】

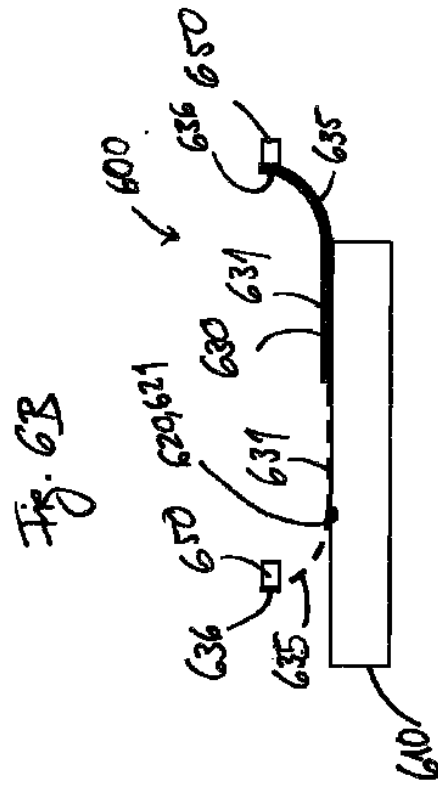


Fig. 6B

【図 7 A】

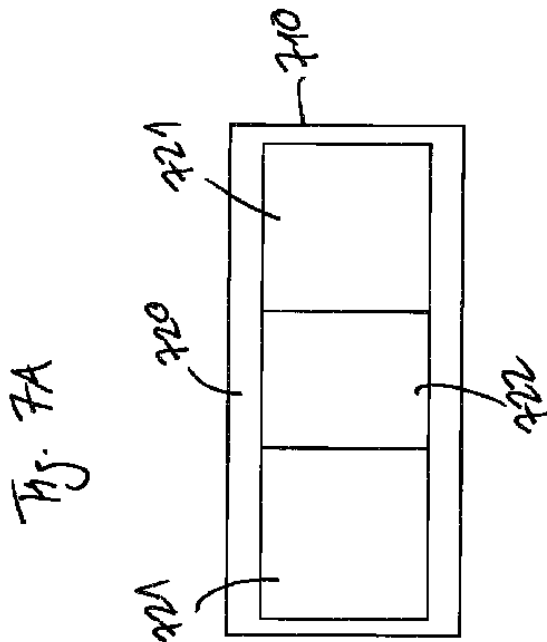


Fig. 7A

【図 7 B】

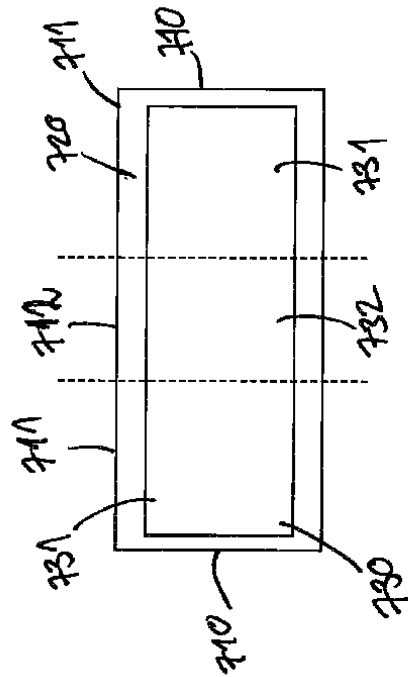


Fig. 7B

10

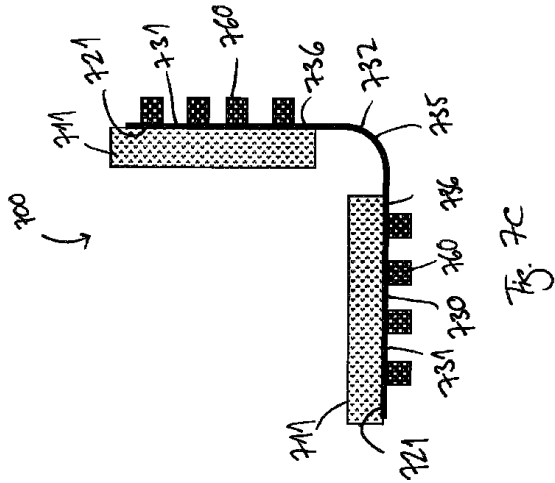
20

30

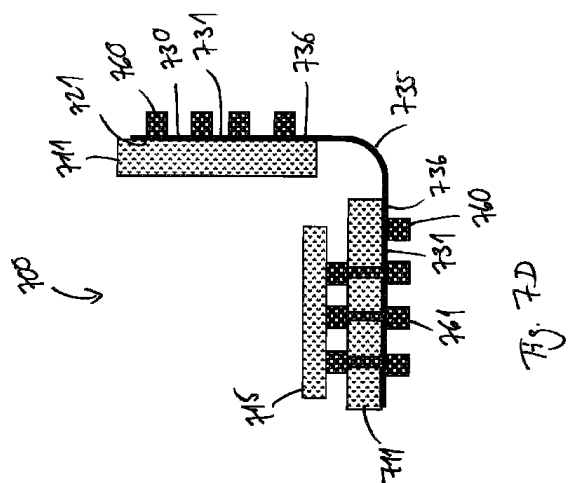
40

50

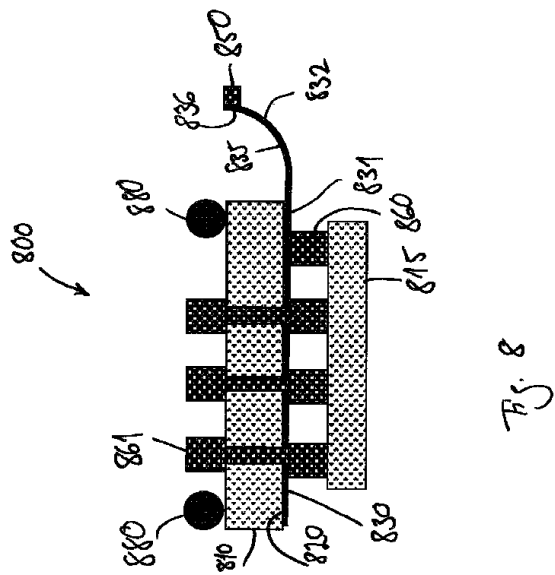
【図 7 C】



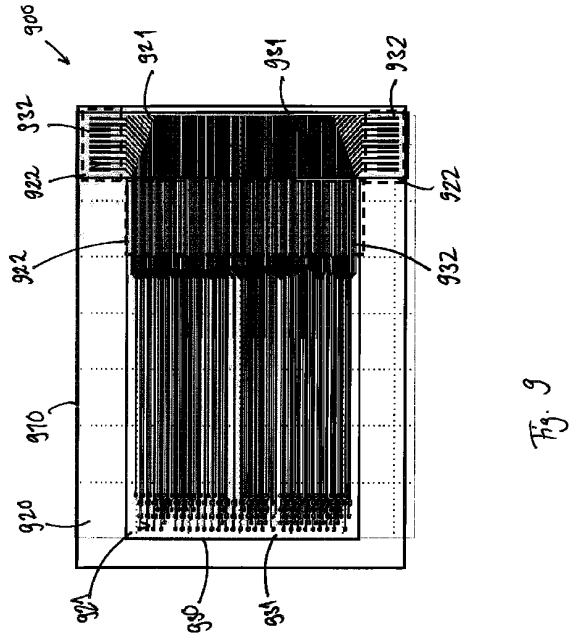
【図 7 D】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

【図 10 A】

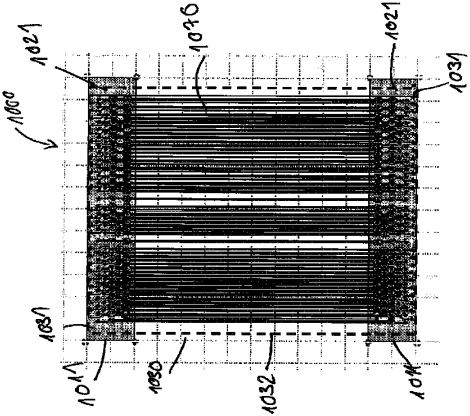


Fig. 10A

【図 10 B】

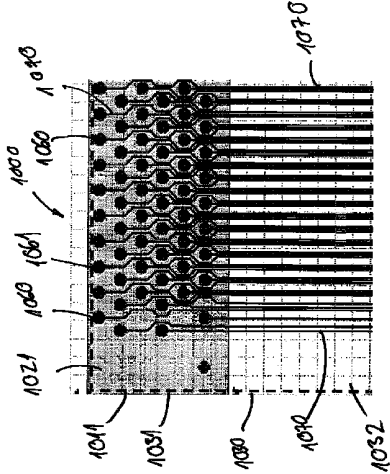


Fig. 10B

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 8 1 B 3/00

(72)発明者 ドイツ連邦共和国、8 0 6 8 6 ミュンヘン、ハンザシュトラッセ 2 7 シー フラウンホッフアー
ーゲゼルシャフト ツアー フェーデルング デア アンゲバンテン フォルシュング エー ファー内
ゾシュケ、カイ

(72)発明者 ドイツ連邦共和国、8 0 6 8 6 ミュンヘン、ハンザシュトラッセ 2 7 シー フラウンホッフアー
ーゲゼルシャフト ツアー フェーデルング デア アンゲバンテン フォルシュング エー ファー内
ウルフ、エム. ユルゲン

審査官 安田 雅彦

(56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 2 3 2 2 3 (J P, A)
特開 2 0 0 3 - 2 6 4 3 6 9 (J P, A)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 6 2 1 4 6 (W O, A 2)
特開 2 0 0 4 - 2 0 7 4 9 0 (J P, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 1 2 - 2 3 / 1 5
H 0 1 L 2 3 / 4 9 8
H 0 5 K 1 / 0 2 - 1 / 0 3
B 8 1 C 1 / 0 0
B 8 1 B 3 / 0 0