

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6798670号
(P6798670)

(45) 発行日 令和2年12月9日(2020.12.9)

(24) 登録日 令和2年11月24日(2020.11.24)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 23/50 (2006.01)

F I

H 0 1 L 23/50

K

H 0 1 L 23/50

A

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-21716 (P2017-21716)
 (22) 出願日 平成29年2月8日(2017.2.8)
 (65) 公開番号 特開2018-129405 (P2018-129405A)
 (43) 公開日 平成30年8月16日(2018.8.16)
 審査請求日 令和1年10月1日(2019.10.1)

(73) 特許権者 517363861
 大口マテリアル株式会社
 鹿児島県伊佐市大口牛尾1746番地2
 (74) 代理人 110001405
 特許業務法人篠原国際特許事務所
 (72) 発明者 福崎 潤
 鹿児島県伊佐市大口牛尾1746番地2
 大口マテリアル株式会社内

審査官 小池 英敏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リードフレーム及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多列型リードフレームにおける製品単位を構成し、所定箇所にリードフレームの基材をなす金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するダムバーと、前記ダムバーに接続し、切断対象となるリードを、少なくとも有し、全ての前記リードが、該ダムバーに接続する端部から所定範囲にかけて前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するリードフレームにおいて、

前記ダムバーにおける全ての前記リードの該ダムバーに接続する端部の幅方向の辺と該ダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、前記金属板の板厚と同じ板厚を有し、

前記ダムバーにおける前記第1の部位に隣接し前記リードと接続しない第2の部位の全域が、前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有することを特徴とするリードフレーム。

【請求項2】

多列型リードフレームにおける製品単位を構成し、所定箇所にリードフレームの基材をなす金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するダムバーと、前記ダムバーに接続し、切断対象となるリードを、少なくとも有し、全ての前記リードが、該ダムバーに接続する端部から所定範囲にかけて前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するリードフレームの製造方法において、

前記金属板の少なくとも一方の側から所定パターンのハーフエッチングを施すことにより、前記ダムバーにおける全ての前記リードの該ダムバーに接続する端部の幅方向の辺と

該ダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第 1 の部位の全域が、前記金属板の板厚と同じ板厚を有し、前記ダムバーにおける前記第 1 の部位に隣接し前記リードと接続しない第 2 の部位の全域が、前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するように形成することを特徴とするリードフレームの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エッチングにて形成される多列型リードフレームにおいて製品単位を構成するリードフレームであって、所定箇所にリードフレームの基材をなす金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するダムバーと、ダムバーに接続し、切断対象となるリードを、少なくとも

10

【背景技術】

【0002】

多列型リードフレームにおいて製品単位を構成するリードフレームにおけるアイランドやパッドと呼ばれる主としてチップを搭載する部位や各端子となる部位は、支持体となるフレーム全体へと接続するためのリードを有している。これらの部位のリードはサポートリードと連結されて一体となっているが、形状によっては、強度不足のため変形の原因となることがある。QFN (Quad Flat Non-Leaded Package) タイプやLEDタイプのリードフレームは、これらの部位のリードやサポートリードが、表裏の少なくともいずれかに

20

【0003】

ハーフエッチングを施して形成されるリードにおいては、リードフレームの材料として使用される金属板の板厚の50～70%程度がエッチングによって溶解するため、内部応力が開放され歪が発生する。この歪によって、フレーム全体がうねりを起こし変形を起こす現象が発生する。そして、ハーフエッチングの面積が広ければ広いほど、ハーフエッチングの深さが深ければ深いほど変形の程度は大きくなる。

また、ハーフエッチングを施して形成されるリードが細長い或いは屈曲している場合、リードの先端の例えば端子となる部分に段差を生じ易く、リードフレームの製造過程における搬送時にリードの先端の引っ掛かり等により、リードが連結された切断対象となる最も細いサポートリードに対し過剰な負荷がかかることによる、ねじれ変形が多く生じ易くなる。

30

【0004】

一方、サポートリードのうち、切断対象となるサポートリードであるダムバーは、その一部又は全体がソーイング加工により除去される。このため、これらの部位にハーフエッチングを施さないで形成すると、リードフレームに半導体素子を搭載し樹脂で封止後に、製品単位に分離するための切断加工を行う際の、金属部分の体積が大きくなることから、樹脂と金属を同時に切断するブレードが目詰まりを起こし易くなり、連続加工時間が延びない。

40

【0005】

しかるに、従来、切断対象となるサポートリードであるダムバーの強度とダイシング性の確保を目的としたリードフレームが例えば、次の特許文献1に提案されている。

【0006】

特許文献1に記載のリードフレームは、例えば、図3に示すように、ダムバー50のうち個々の端子部60と接続されている接続部51、および接続部51に接続されている端子部60のうちダイシングで除去される部位とからなる第1の部位53では、当該第1の部位53における幅方向の端部寄りの部位がハーフエッチングにて薄肉化加工がなされ、当該第1の部位53における幅方向の中央部が厚い部分となり、且つ、ダムバー50のうち接続部51の間に位置する第2の部位52では、当該第2の部位52における幅方向の

50

両端部がハーフエッチングにて薄肉化加工がなされ、当該第2の部位52における幅方向の中央部が第1の部位53における幅方向の中央部と同一幅を有する厚い部分となり、且つ、第1の部位53のうち薄肉化加工がなされた部位における端部間の距離W1が第2の部位52の幅W2よりも大きく、且つ、第1の部位53の幅W3以下となるように、一面側から薄肉化加工がなされている。

【0007】

また、特許文献1に記載の他の例のリードフレームは、例えば、図4に示すように、第1の部位53、第2の部位52の両方にて、幅方向の中央部寄りの部位がハーフエッチング部となっており、幅方向の端部寄りの周囲が、ハーフエッチングされずにハーフエッチング部よりも厚い部分となっている。

10

【0008】

また、特許文献1に記載のさらに他の例のリードフレームは、例えば、図5に示すように、第1の部位53のみがハーフエッチングにて薄肉化され、第2の部位52は全くハーフエッチングされずに、その全体がハーフエッチング部よりも厚い部分となっている。

【0009】

このように、特許文献1に記載のリードフレームは、ダムバーを部分的に薄肉化することで切断を容易化するとともに、薄肉化された切断され易い部位と、切断され易い部位に比べて厚く強度を確保する部位とを形成することで多列型リードフレームの強度の確保を図っている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2008-182175号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、特許文献1に記載のリードフレームは、例えば、図3や図4に示すような、ダムバー50にハーフエッチングを施す部位の幅をダムバー50の幅より短くする構成は、ダムバー50の幅が小さいリードフレームには適用することが難しい。また、ハーフエッチングを施す部位の数やハーフエッチングの幅にバリエーションを持たせることができず、設計の自由度が制限されてしまう。

30

また、例えば、図5に示すような、ダムバー50の長手方向にわたってハーフエッチングを施す部位と施さない個所を設ける構成の場合であっても、ハーフエッチングを施す面が、材料である金属板の一方の側の面に偏っているため、ダムバー50の変形を十分に抑えることができない。しかも、ハーフエッチング部よりも厚い部分となる第2の部位52全てがハーフエッチングされずに残るため、その分、ダムバー50を切断するブレードが目詰まりを起こし易くなり、連続加工時間が延び難い。

更には、リードにおけるダムバーに連結される端部と、ダムバーにおけるリードの端部と連結する部位との全てにハーフエッチングが施されていると、リードが細長い或いは屈曲している場合、リードの先端の例えば端子となる部分に段差を生じ易く、リードフレームの製造過程で、搬送時の引っ掛かり等により、リードが連結された切断対象となる最も細いサポートリードに対し過剰な負荷がかかり、ねじれ変形を生じる虞がある。

40

【0012】

本発明は上記従来の課題に鑑みてなされたものであり、切断対象となるリードの幅如何にかかわらず適用でき、設計の自由度が大きく、切断すべき金属体積を効率よく減少させて切断加工を容易化し、且つ、細長い或いは屈曲しているリードやダムバーの変形や反り及びねじれを十分に抑えることの可能なリードフレーム及びその製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

50

上記の目的を達成するために、本発明によるリードフレームは、多列型リードフレームにおける製品単位を構成し、所定箇所にリードフレームの基材をなす金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するダムバーと、前記ダムバーに接続し、切断対象となるリードを、少なくとも有し、全ての前記リードが、該ダムバーに接続する端部から所定範囲にかけて前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するリードフレームにおいて、前記ダムバーにおける全ての前記リードの該ダムバーに接続する端部の幅方向の辺と該ダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、前記金属板の板厚と同じ板厚を有し、前記ダムバーにおける前記第1の部位に隣接し前記リードと接続しない第2の部位の全域が、前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有することを特徴としている。

【0014】

10

また、本発明によるリードフレームの製造方法は、所定箇所にリードフレームの基材をなす金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するダムバーと、前記ダムバーに接続し、切断対象となるリードを、少なくとも有し、全ての前記リードが、該ダムバーに接続する端部から所定範囲にかけて前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するリードフレームの製造方法において、前記金属板の少なくとも一方の側から所定パターンのハーフエッチングを施すことにより、前記ダムバーにおける全ての前記リードの該ダムバーに接続する端部の幅方向の辺と該ダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、前記金属板の板厚と同じ板厚を有し、前記ダムバーにおける前記第1の部位に隣接し前記リードと接続しない第2の部位の全域が、前記金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するように形成することを特徴としている。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、切断対象となるリードの幅如何にかかわらず適用でき、設計の自由度が大きく、切断すべき金属体積を効率よく減少させて切断加工を容易化し、且つ、細長い或いは屈曲しているリードやダムバーの変形や反り及びねじれを十分に抑えることの可能なリードフレーム及びその製造方法が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態にかかるリードフレームの要部構成を概念的に示す説明図で、(a)は平面図、(b)は斜視図、(c)は側面図である。

30

【図2】比較例にかかる従来のリードフレームの要部構成を概念的に示す説明図で、(a)は平面図、(b)は斜視図、(c)は側面図である。

【図3】従来のリードフレームの一例におけるダムバーの構成を示す図で、(a)はハーフエッチングを施す部位を示す説明図、(b)は(a)のA-A断面図、(c)は(a)のB-B断面図である。

【図4】従来のリードフレームの他の例におけるダムバーの構成を示す図で、(a)はハーフエッチングを施す部位を示す説明図、(b)は(a)のC-C断面図、(c)は(a)のD-D断面図である。

【図5】従来のリードフレームのさらに他の例におけるダムバーの構成を示す図で、(a)はハーフエッチングを施す部位を示す説明図、(b)は(a)のE-E断面図、(c)は(a)のF-F断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

実施形態の説明に先立ち、本発明の作用効果について説明する。

本発明のリードフレームは、多列型リードフレームにおける製品単位を構成し、所定箇所にリードフレームの基材をなす金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するダムバーと、ダムバーに接続し、切断対象となるリードを、少なくとも有し、全ての上記リードが、ダムバーに接続する端部から所定範囲にかけて金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するリードフレームにおいて、ダムバーにおける全ての上記リードのダムバーに接続する端部の幅方向の辺とダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、金属板の板厚と

50

同じ板厚を有し、ダムバーにおける第1の部位に隣接し上記リードと接続しない第2の部位の全域が、金属板の板厚に比べて薄い板厚を有する。

【0018】

上述した、リードやサポートリードにハーフエッチングを施す目的は、リードフレームに半導体素子をフリップチップ実装する際の、半導体素子と接続するパッドや接続端子となる部分以外のリード部分への半田の染み出し防止や、半導体素子へのノイズの影響の軽減や、半導体素子との接続部の周辺の隙間へ樹脂の充填性向上や、半導体素子を搭載し樹脂で封止後に樹脂と金属を同時に切断する際の金属体積を減少させて、切断加工の容易化等を図ることである。

しかし、従来技術のように材料である金属板の一方の側からハーフエッチングを施すと、リードフレームの材料である圧延加工された金属板が持つ、圧延加工の際に生じた歪みが片側に集中する。その結果、ハーフエッチングにより生じる強度の低下と片側に残った歪みにより、反りや変形が大きくなり易い。

【0019】

しかるに、本件出願人は、試行錯誤の末、切断対象となるサポートリードであるダムバーにおける、ダムバーに接続し、切断対象となる、全てのリードのダムバーに接続する端部の幅方向の辺とダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、リードフレームの基材をなす金属板の板厚と同じ板厚を有し、ダムバーにおける第1の部位に隣接し上記リードと接続しない第2の部位の全域と、全ての上記リードにおける少なくともダムバーに接続する端部が、リードフレームの基材をなす金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するようにすることで、内部応力を相殺させて歪を発生させ難くし、結果として歪みによる変形を発生し難くなることを着想した。

【0020】

本発明のリードフレームのように、切断対象となるダムバーにおける全ての上記リードのダムバーに接続する端部の幅方向の辺とダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、金属板の板厚と同じ板厚を有し、ダムバーにおける第1の部位に隣接し上記リードと接続しない第2の部位の全域が、金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するようにすれば、リードフレームの基材をなす金属板の板厚と同じ板厚を有するダムバーにおける第1の部位の全域により、上記リードが細長い或いは屈曲している場合であっても、上記リードの先端の段差を防止でき、リードフレームの製造過程で、搬送時の引っ掛かり等による、上記リードが連結された切断対象となる最も細いサポートリードに対する過剰な負荷によるねじれ変形を防止できる。

【0021】

また、本発明のリードフレームのように、ダムバーにおける第1の部位に隣接しリードと接続しない第2の部位が、金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するようにすれば、切断個所の金属体積を減少させて、切断加工の容易化を図ることができる。

【0022】

また、本発明のリードフレームのように、ダムバーにおける全ての上記リードのダムバーに接続する端部の幅方向の辺とダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、金属板の板厚と同じ板厚を有し、ダムバーにおける第1の部位に隣接し上記リードと接続しない第2の部位の全域が、金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するようにすれば、図3、図4に示した特許文献1に記載のリードフレームとは異なり、ハーフエッチングの深さ、幅、ピッチ、数等をリードに応じて任意に設計することができ、設計の自由度を高く持つことができる。

【0023】

その結果、本発明のリードフレームによれば、凹凸形状を形成する際のハーフエッチングの深さ、幅、ピッチ、数等をリードに応じて任意に設計することによって、切断すべき金属体積を効率よく減少させて切断加工を容易化し、且つ、細長い或いは屈曲している上記リードやダムバーの変形や反り及びねじれを十分に抑えることの可能なリードフレームが得られる。

また、本発明のリードフレームのように、ダムバーにおける全ての上記リードのダムバーに接続する端部の幅方向の辺とダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位の全域が、金属板の板厚と同じ板厚を有し、ダムバーにおける第1の部位に隣接し上記リードと接続しない第2の部位の全域が、金属板の板厚に比べて薄い板厚を有するようにすれば、モールド樹脂充填の際に、ダムバーにおける第2の部位の全域と、ダムバーに接続する端部から所定範囲にかけて金属板の板厚に比べて薄い板厚を有する上記リードとによって、ダムバーにおける第1の部位の周囲へ樹脂が流れ易くなる。このため、本発明のリードフレームによれば、ダムバーにおける第1の部位の全域が金属板の板厚と同じ板厚を有していても、ダムバーで樹脂流れが塞がれることがなく、隣り合う半導体素子搭載部と上記リードとダムバーの樹脂充填空間全体に未充填箇所なく樹脂を充填できるようにするといった、ダムバーにハーフエッチングを施す本来の目的も損なうことなく果たすことができる。

10

【0024】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

第1実施形態

図1は本発明の一実施形態にかかるリードフレームの要部構成を概念的に示す説明図で、(a)は平面図、(b)は斜視図、(c)は側面図である。図2は比較例にかかる従来のリードフレームの要部構成を概念的に示す説明図で、(a)は平面図、(b)は斜視図、(c)は側面図である。

【0025】

20

本実施形態のリードフレームは、多列型リードフレームにおける製品単位を構成するリードフレームであって、図1に示すように、ダムバー2と、ダムバー2に接続し、切断対象となるリード1を、少なくとも有する。なお、便宜上、リードの先端側の部分は図示を省略してある。

全てのリード1は、ダムバー2に接続する端部からの所定範囲1aが、リードフレームの基材をなす金属板の板厚Tに比べて薄い板厚t1を有している。

ダムバー2は、全てのリード1のダムバー2に接続する端部の幅方向の辺とダムバーにおける幅方向の辺とで囲まれた第1の部位2aの全域が、金属板の板厚Tと同じ板厚を有し、第1の部位2aに隣接しリード1と接続しない第2の部位2bの全域が、金属板の板厚Tに比べて薄い板厚t1を有している。

30

【0026】

また、全てのリード1におけるダムバー2に接続する端部からの所定範囲1aの板厚t1、ダムバー2における第2の部位2bの全域の板厚t1は、リードフレーム材料である金属板の板厚Tの40%より大きく100%より小さい厚さとなっている。

【0027】

実施例及び比較例のリードフレームに生ずる歪みによる変形量の比較試験

本実施形態の構成を備えた実施例1の製品単位のリードフレームを行列方向に多数個（例えば、行列方向に夫々20～30個。ここでは、25個）接続する多列型リードフレームと、比較例1として、図2に示すように、切断対象となる全てのリード1における、ダムバー2に接続する端部からの所定範囲1aの板厚と、ダムバー2における全ての部位の全域の板厚が、金属板の板厚Tに比べて薄い板厚t1を有する製品単位のリードフレームを行列方向に多数個（例えば、行列方向に夫々20～30個。ここでは、25個）接続する多列型リードフレームを製造し、実施例1、比較例1の多列型リードフレームにおける夫々の歪みによる変形量を比較した。

40

【0028】

比較例1のリードフレームは、材料である金属板の一方の面全体にハーフエッチングを施して製造した。詳しくは、全長13.0mm×幅0.200mmのダムバー2に対して、材料である金属板の一方の面全体に0.110mmの深さでハーフエッチングを施した。ダムバー2に接続し、切断対象となる全てのリード1に対しても、金属板の一方の側から、リード1の先端の端子となる部分以外の屈曲部を含む領域を0.110mmの深さで

50

ハーフエッチングを施した。なお、材料である金属板は、板厚が0.200mmの銅板を用いた。

【0029】

実施例1のリードフレームは、材料である金属板の一方の面の所定部位にハーフエッチングを施して製造した。詳しくは、全長13.0mm×幅0.200mmのダムバー2に対して、全てのリード1のダムバー2に接続する端部の幅方向の辺とダムバー2における幅方向の辺とで囲まれた第1の部位2aの全域が、金属板の板厚Tと同じ板厚を有し、第1の部位2aに隣接しリード1と接続しない第2の部位2bの全域が、金属板の板厚Tに比べて薄い板厚t1を有するように、金属板の一方の側から、0.110mmの深さでハーフエッチングを施した。また、ダムバー2に接続する全てのリード1に対しては、金属板の一方の側から、リード1の先端の端子となる部分以外の屈曲部を含む領域（ダムバー2に接続する端部からの所定範囲1a）を0.110mmの深さでハーフエッチングを施した。なお、材料である金属板は、板厚が0.200mmの銅板を用いた。

10

【0030】

そして、夫々エッチング加工した実施例1、比較例1の多列型リードフレームにおける歪みによる変形量を比較した。

歪みによる変形量の確認には、エッチング加工した多列型リードフレームの上方より光を照射し、斜め側方から光の反射度合いを目視で観察するとともに、基準面からのパッドの高さを測定して行った。歪みによる変形量が大きい多列型リードフレームは、目視による観察において、多列型リードフレームの面で反射した照明光の形状に変形が認められた。

20

また、比較例と実施例1の多列型リードフレームを1000シートずつ製造し、比較例と実施例1のリードフレームの夫々1000シートに対し、変形不良の有無を検査し、比較例と実施例1のリードフレームの変形不良の発生シート数、発生率について比較を行った。

その結果、比較例のリードフレームでは、1000シート全てに変形不良が発生し、変形不良発生率は100%であった。これに対し、実施例1のリードフレームでは、変形不良シート数は1000シート中2シートで、変形不良発生率は0.2%となり、変形に対する抑制効果があることが確認された。

【0031】

30

なお、実施例1のリードフレームの製造は、次のようにして行った。

金属板として厚さが0.200mmの銅材を用いて、両面にドライフィルムレジストを貼り付け、レジスト層を形成した。

次に、リードフレームの形状が形成されたガラスマスクを用意した。その際、切断加工の対象となるサポートリード（ダムバー）に対して、金属板の一方の側に第1の部位がハーフエッチングされず、第2の部位がハーフエッチングされるとともに、ダムバーに接続し、切断対象となるリードであって、細長いあるいは先端が屈曲している全てのリードに対して、ダムバーに接続する端部からの所定範囲がハーフエッチングされる、レジストマスクが形成されるように、ガラスマスクのパターンを設計した。

そして、一方の側からのハーフエッチングの深さが共に0.110mmとなるようにガラスマスクのパターンを設計した。

40

【0032】

なお、実施例1では、ダムバーに対して長手方向に沿う断面が、第1の部位と第2の部位とで連続した凹凸の波形状となる部位を設けるようにしている。

【0033】

このように形成されたガラスマスクを使用してエッチング形成したリードフレームは一方の側にハーフエッチング面がダムバーの長手方向にわたって、第1の部位に隣接しリードと接続しない第2の部位の全域に存在するとともに、全ての上記リードにおけるダムバーに接続する端部からの所定範囲に存在し、ダムバーの断面をダムバーの長手方向に沿って観察した場合、ダムバーはハーフエッチングによる断線がなく第1の部位と第2の部位

50

とで連続した凹凸が波状に形成される。このとき第2の部位におけるハーフエッチング残り板厚は上述したように0.090mmとなった。

【産業上の利用可能性】

【0034】

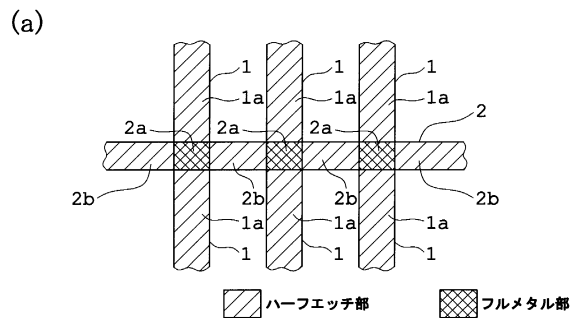
本発明のリードフレームは、エッチングにて形成される多列型リードフレームにおいて製品単位を構成するリードフレームであって、細長い或いは屈曲しているリード及びそのリードと接続するダムバーを有するリードフレームが必要とされる分野に有用である。

【符号の説明】

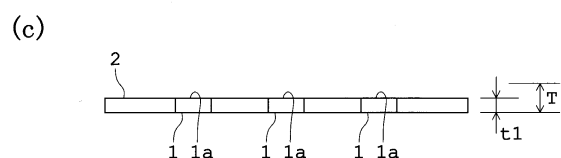
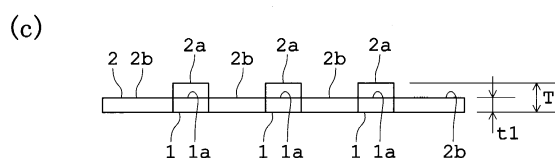
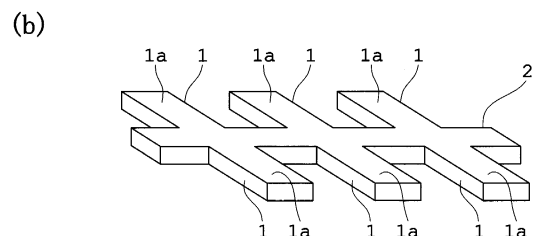
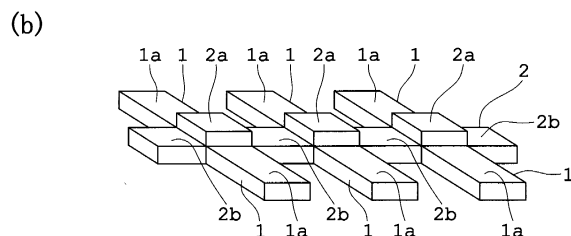
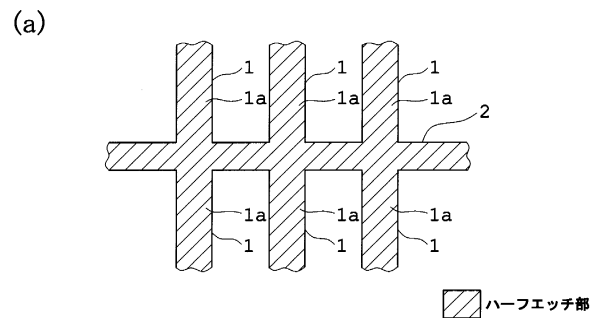
【0035】

- | | | |
|-----|--------------------|----|
| 1 | リード | 10 |
| 1 a | ダムバーに接続する端部からの所定範囲 | |
| 2 | ダムバー | |
| 2 a | 第1の部位 | |
| 2 b | 第2の部位 | |
| 3 | 金属板 | |
| 5 0 | ダムバー | |
| 5 1 | 接続部 | |
| 5 2 | 第2の部位 | |
| 5 3 | 第1の部位 | |
| 6 0 | 端子部 | 20 |
| t 1 | ハーフエッチング後の残り板厚 | |
| T | 材料板厚 | |

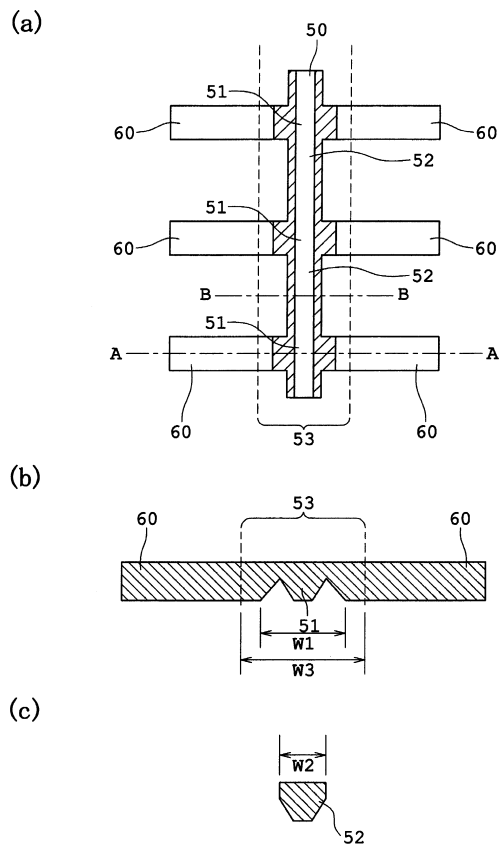
【図1】



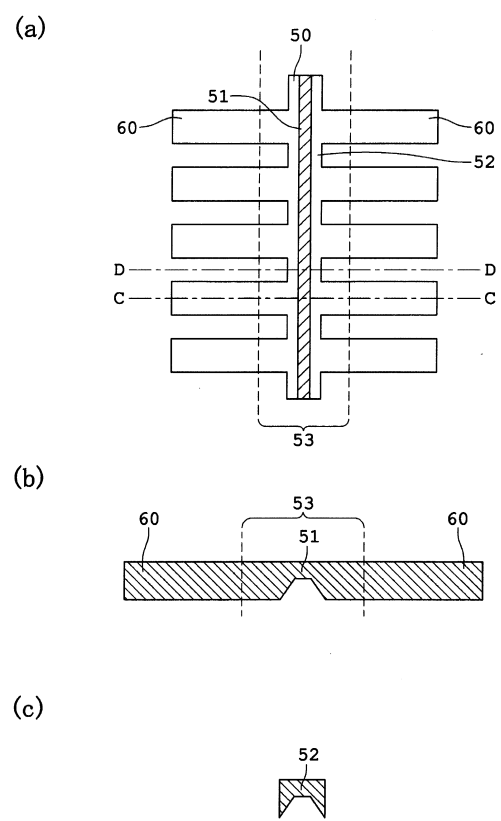
【図2】



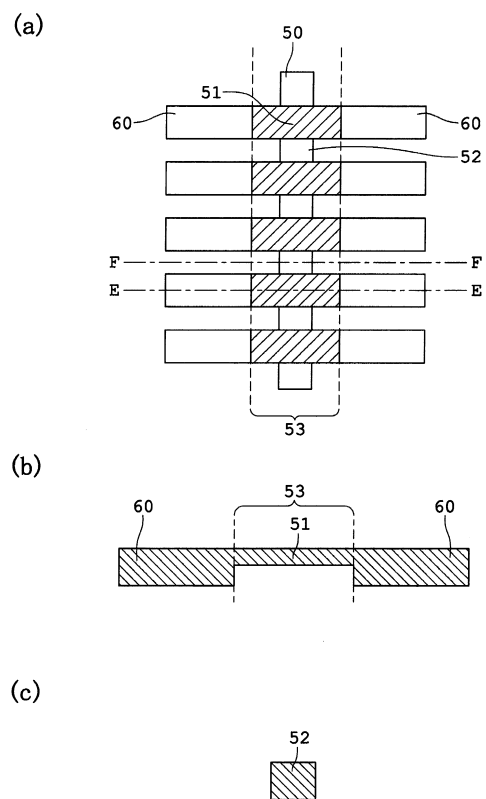
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 3 5 3 8 4 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 7 2 9 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 8 8 4 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 5 0
H 0 1 L 2 1 / 5 6