

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：半導体装置の製造方法、および半導体装置

技術分野

[0001] 本開示は、半導体装置の製造方法と、当該製造方法により得られる半導体装置とに関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に開示されている半導体装置のように、樹脂パッケージ形式の半導体装置が広く知られている。特許文献１に開示されている半導体装置は、半導体素子と、当該半導体素子に導通する第１リードと、当該半導体素子を搭載する第２リードと、当該半導体素子を覆う封止樹脂とを備える。第１リードおよび第２リードの各々は、封止樹脂から突出している。

[0003] 特許文献１に開示されている半導体装置の第２リードは、半導体素子が搭載される第２パッド部を有する。第２パッド部には、突起が設けられている。突起は、半導体素子に対向する第２パッド表面の法線方向に対して直交する方向に突出している。ここで、半導体装置の構成においては、リードフレームと第２リードとを連結する支持部材として、第２パッド部に設けられた突起を利用することがある。この場合の半導体装置の製造においては、封止樹脂を形成した後にリードフレームから突起を切り離す必要がある。この際、突起を含めた第２リードに荷重が作用するため、第２リードに接触する封止樹脂の部位により大きな応力が集中する。これにより、封止樹脂に亀裂が発生するおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１８－６０９０８号公報

[0005] [概要]

本開示は、従来より改良が施された半導体装置を提供することを一の課題とする。特に本開示は、先述の事情に鑑み、装置製造の際、リードの切断に

伴って作用する封止樹脂の応力集中を低減することが可能な半導体装置を提供することをその一の課題とする。

[0006] 本開示の第1の側面によって提供される半導体装置の製造方法は、第1方向の一方側を向く搭載面を有するパッド部と、前記パッド部の前記第1方向に対して直交する第2方向の一方側につながる第1支持部と、を有する第1リードを形成する第1工程と、前記搭載面に半導体素子を接合する第2工程と、前記パッド部および前記第1支持部の各々の一部、および前記半導体素子を覆う封止樹脂を形成する第3工程と、前記第1支持部を切断する第4工程とを備える。前記封止樹脂は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く頂面と、前記第1方向において前記頂面とは反対側を向く底面とを有する。前記第1支持部は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く第1面と、前記第1方向において前記第1面とは反対側を向く第2面とを有する。前記第3工程では、前記第1面および前記第2面の各々の一部が前記封止樹脂に覆われ、かつ前記底面から前記パッド部を露出させるとともに、前記底面から前記第2面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法が、前記頂面から前記第1面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法よりも小さくなるように前記封止樹脂が形成される。前記第4工程では、前記第2面を支持体に支持させた上で前記頂面に圧縮力を載荷させることにより前記第1支持部が切断される。前記第4工程では、前記第1支持部には、前記第2方向の一方側を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第1端面が形成される。

[0007] 本開示の第2の側面によって提供される半導体装置は、第1方向の一方側を向く搭載面を有するパッド部と、前記パッド部の前記第1方向に対して直交する第2方向の一方側につながる第1支持部とを有する第1リードと、前記搭載面に接合された半導体素子と、前記第1リードの一部、および前記半導体素子を覆う封止樹脂とを備える。前記封止樹脂は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く頂面と、前記第1方向において前記頂面とは反対側を向くとともに、前記パッド部が露出する底面とを有する。前記第1支持部は、前記第1方向において前記頂面と同じ側を向き、かつ前記封止樹脂

に覆われた第1面と、前記第1方向において前記第1面とは反対側を向き、かつ前記封止樹脂に覆われた第2面と、前記第2方向を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第1端面とを有する。前記底面から前記第2面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法は、前記頂面から前記第1面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法よりも小さい。前記第1支持部の前記第2方向に対して直交する方向に沿った断面積は、前記パッド部が位置する側から前記第1端面にかけて縮小している。

[0008] 本開示のその他の特徴および利点は、添付図面に基づき以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本開示の第1実施形態に係る半導体装置の斜視図である。

[図2]図2は、図1に示す半導体装置の平面図である。

[図3]図3は、図2に対応する平面図であり、封止樹脂を透過して示している。

[図4]図4は、図1に示す半導体装置の底面図である。

[図5]図5は、図4に対応する底面図であり、封止樹脂を透過して示している。

[図6]図6は、図1に示す半導体装置の正面図である。

[図7]図7は、図1に示す半導体装置の右側面図である。

[図8]図8は、図1に示す半導体装置の左側面図である。

[図9]図9は、図3のI-X-I X線に沿う断面図である。

[図10]図10は、図3のX-X線に沿う断面図である。

[図11]図11は、図3のX-I-X I線に沿う断面図である。

[図12]図12は、図5の部分拡大図である。

[図13]図13は、図9の部分拡大図である。

[図14]図14は、本開示の第1実施形態の変形例に係る半導体装置の部分拡大断面図である。

[図15]図15は、図1に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である。

。

[図16]図16は、図1に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である

。

[図17]図17は、図1に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である

。

[図18]図18は、図1に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である

。

[図19]図19は、図14に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である。

[図20]図20は、図14に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である。

[図21]図21は、本開示の第2実施形態に係る半導体装置の平面図であり、封止樹脂を透過して示している。

[図22]図22は、図21に示す半導体装置の底面図であり、封止樹脂を透過して示している。

[図23]図23は、図21のXXIII-XXIII線に沿う断面図である。

[図24]図24は、図21のXXIV-XXIV線に沿う断面図である。

[図25]図25は、図22の部分拡大図である。

[図26]図26は、図23の部分拡大図である。

[図27]図27は、本開示の第2実施形態の変形例に係る半導体装置の部分拡大断面図である。

[図28]図28は、図21に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である。

[図29]図29は、図21に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である。

[図30]図30は、図21に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である。

[図31]図31は、図27に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図であ

る。

[0010] [詳細な説明]

本開示の詳細について、添付図面に基づき説明する。

[0011] 第1実施形態：

図1～図13に基づき、本開示の第1実施形態に係る半導体装置A10について説明する。半導体装置A10は、半導体素子10、第1リード20、複数の第2リード30、複数のワイヤ40、および封止樹脂50を備える。半導体装置A10のパッケージ形式は、SOP (Small Outline Package) である。ただし、半導体装置A10のパッケージ形式は、SOPに限定されない。ここで、図3および図5は、理解の便宜上、封止樹脂50を透過して示している。図3および図5においては、封止樹脂50の外形を想像線（二点鎖線）で示している。

[0012] 半導体装置A10の説明においては、便宜上、後述するパッド部21の搭載面211の法線方向を「第1方向z」と呼ぶ。第1方向zに対して直交する方向を「第2方向x」と呼ぶ。第1方向zおよび第2方向xの各々に対して直交する方向を「第3方向y」と呼ぶ。

[0013] 封止樹脂50は、図9～図11に示すように、半導体素子10と、第1リード20の一部と、複数の第2リード30の各々の一部と、複数のワイヤ40とを覆っている。封止樹脂50は、絶縁体である。封止樹脂50は、たとえばエポキシ樹脂を含む材料からなる。第1方向zに視て、封止樹脂50は矩形状である。

[0014] 図6～図8に示すように、封止樹脂50は、頂面51、底面52、第1側面53、第2側面54、および2つの第3側面55を有する。

[0015] 図6～図8に示すように、頂面51は、第1方向zの一方側を向く。頂面51は、第1方向zにおいて後述するパッド部21の搭載面211と同じ側を向く。底面52は、第1方向zにおいて頂面51とは反対側を向く。

[0016] 図6に示すように、第1側面53は、頂面51および底面52につながるとともに、第2方向xの一方側を向く。第1側面53は、第1領域531、

第2領域532および第3領域533を含む。第1領域531は、面内方向として第1方向 z を含む。第1方向 z に視て、第1領域531は、頂面51および底面52の各々よりも外方に位置する。第2領域532は、第1方向 z において第1領域531と頂面51との間に位置する。第3領域533は、第1領域531を基準として第2領域532とは反対側に位置する。第2領域532および第3領域533の各々は、第1領域531に対して傾斜している。第1領域531に対する第2領域532の傾斜角 $\alpha 1$ は、第1領域531に対する第3領域533の傾斜角 $\beta 1$ よりも大きい。

[0017] 図6に示すように、第2側面54は、頂面51および底面52につながるとともに、第2方向 x において第1側面53とは反対側を向く。第2側面54は、第4領域541、第5領域542および第6領域543を含む。第4領域541は、面内方向として第1方向 z を含む。第1方向 z に視て、第4領域541は、頂面51および底面52の各々よりも外方に位置する。第5領域542は、第1方向 z において第4領域541と頂面51との間に位置する。第6領域543は、第4領域541を基準として第5領域542とは反対側に位置する。第5領域542および第6領域543の各々は、第4領域541に対して傾斜している。第4領域541に対する第5領域542の傾斜角 $\alpha 2$ は、第4領域541に対する第6領域543の傾斜角 $\beta 2$ よりも大きい。

[0018] 図7および図8に示すように、2つの第3側面55の各々は、頂面51および底面52につながるとともに、第3方向 y において互いに反対側を向く。2つの第3側面55の各々は、第7領域551、第8領域552および第9領域553を含む。第7領域551は、面内方向として第1方向 z を含む。第1方向 z に視て、第7領域551は、頂面51および底面52の各々よりも外方に位置する。第8領域552は、第1方向 z において第7領域551と頂面51との間に位置する。第9領域553は、第7領域551を基準として第8領域552とは反対側に位置する。第8領域552および第9領域553の各々は、第7領域551に対して傾斜している。第7領域551

に対する第8領域552の傾斜角 $\alpha 3$ は、第7領域551に対する第9領域553の傾斜角 $\beta 3$ と等しい。

[0019] 第1リード20、および複数の第2リード30は、いずれも銅(Cu)を含む。第1リード20、および複数の第2リード30は、同一のリードフレームから得られる。

[0020] 第1リード20は、図3、および図9～図11に示すように、半導体素子10を搭載している。第1リード20は、パッド部21、第1支持部22、第2支持部23、第3支持部24および第4支持部25を有する。

[0021] 図3、および図9～図11に示すように、パッド部21は、半導体素子10を搭載している。第1方向zに視て、第1リード20は矩形状である。パッド部21は、搭載面211および露出面212を有する。搭載面211は、第1方向zの一方側を向く。半導体素子10は、搭載面211に搭載されている。露出面212は、第1方向zにおいて搭載面211とは反対側を向く。露出面212は、封止樹脂50の底面52から露出している。

[0022] 図3、図5および図9に示すように、第1支持部22は、パッド部21の第2方向xの一方側につながっている。第1支持部22は、封止樹脂50の第2側面54よりも封止樹脂50の第1側面53の近くに位置する。第1支持部22は、第1面22A、第2面22Bおよび第1端面22Cを有する。第1面22Aは、第1方向zにおいて搭載面211と同じ側を向く。第2面22Bは、第1方向zにおいて第1面22Aとは反対側を向く。第1面22Aおよび第2面22Bは、封止樹脂50に覆われている。第1端面22Cは、第2方向xの一方側を向く。第1端面22Cは、第1側面53の第1領域531から露出している。

[0023] 図9に示すように、封止樹脂50の底面52から第2面22Bに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H2は、封止樹脂50の頂面51から第1面22Aに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H1よりも小さい。この場合において、寸法H2は、寸法H1の50%以下であることが好ましい。第2面22Bの第2方向xの寸法L1は、第2方向xの一方側でパッド部21の露

出面 2 1 2 に隣接しており、かつ第 1 方向 z に視て第 2 面 2 2 B に重なる底面 5 2 の領域の第 2 方向 x の寸法 $D 1$ の 5 0 % 以上である。

[0024] 図 3、図 5 および図 9 に示すように、第 1 支持部 2 2 は、第 1 主部 2 2 1、第 1 連結部 2 2 2 および第 1 端部 2 2 3 を有する。第 1 主部 2 2 1 は、第 1 面 2 2 A および第 2 面 2 2 B を含む。第 1 連結部 2 2 2 は、第 1 主部 2 2 1 とパッド部 2 1 とにつながっている。第 1 連結部 2 2 2 は、第 2 方向 x においてパッド部 2 1 から遠ざかる側に搭載面 2 1 1 に対して傾斜している。搭載面 2 1 1 に対する第 1 連結部 2 2 2 の傾斜角 $\gamma 1$ は、 50° 以下であることが好ましい。第 1 端部 2 2 3 は、第 2 方向 x において第 1 主部 2 2 1 を基準として第 1 連結部 2 2 2 とは反対側に位置しており、かつ第 1 主部 2 2 1 につながっている。第 1 端部 2 2 3 は、第 1 面 2 2 A、第 2 面 2 2 B および第 1 端面 2 2 C を含む。

[0025] 図 5 および図 9 に示すように、第 1 支持部 2 2 の第 1 端部 2 2 3 には、第 2 面 2 2 B から凹む第 1 陥入部 2 2 4 が設けられている。第 1 陥入部 2 2 4 は、第 1 主部 2 2 1 および第 1 端面 2 2 C につながっている。半導体装置 A 1 0 においては、第 1 端部 2 2 3 に第 1 陥入部 2 2 4 が設けられることにより、第 1 端部 2 2 3 の第 2 方向 x に対して直交する方向に沿った断面積は、第 1 主部 2 2 1 から第 1 端面 2 2 C にかけて縮小している。

[0026] 図 1 3 に示すように、第 1 支持部 2 2 においては、第 1 端部 2 2 3 の第 1 陥入部 2 2 4 は、封止樹脂 5 0 に接している。第 1 陥入部 2 2 4 の第 2 方向 x の寸法は、第 1 支持部 2 2 の第 2 面 2 2 B の寸法 $L 1$ よりも小さい。第 1 端面 2 2 C は、封止樹脂 5 0 の第 1 側面 5 3 の第 1 領域 5 3 1 と面一である。

[0027] 図 1 2 および図 1 3 に示すように、第 1 端面 2 2 C の第 3 方向 y の寸法 b は、第 1 端面 2 2 C の第 1 方向 z の寸法 h と異なる。半導体装置 A 1 0 においては、寸法 h は、寸法 b よりも小さい。

[0028] 図 3、図 5 および図 9 に示すように、第 2 支持部 2 3 は、第 2 方向 x においてパッド部 2 1 を基準として第 1 支持部 2 2 とは反対側に位置しており、

かつパッド部 2 1 につながっている。第 2 支持部 2 3 は、封止樹脂 5 0 の第 1 側面 5 3 よりも封止樹脂 5 0 の第 2 側面 5 4 の近くに位置する。第 2 支持部 2 3 は、第 3 面 2 3 A、第 4 面 2 3 B および第 2 端面 2 3 C を有する。第 3 面 2 3 A は、第 1 方向 z において搭載面 2 1 1 と同じ側を向く。第 4 面 2 3 B は、第 1 方向 z において第 3 面 2 3 A とは反対側を向く。第 3 面 2 3 A および第 4 面 2 3 B は、封止樹脂 5 0 に覆われている。第 2 端面 2 3 C は、第 2 方向 x において第 1 支持部 2 2 の第 1 端面 2 2 C とは反対側を向く。第 2 端面 2 3 C は、第 2 側面 5 4 の第 4 領域 5 4 1 から露出している。

[0029] 図 9 に示すように、封止樹脂 5 0 の底面 5 2 から第 4 面 2 3 B に至る封止樹脂 5 0 の第 1 方向 z の寸法 $H 4$ は、封止樹脂 5 0 の頂面 5 1 から第 3 面 2 3 A に至る封止樹脂 5 0 の第 1 方向 z の寸法 $H 3$ よりも小さい。この場合において、寸法 $H 4$ は、寸法 $H 3$ の 5 0 % 以下であることが好ましい。第 4 面 2 3 B の第 2 方向 x の寸法 $L 2$ は、第 2 方向 x の一方側でパッド部 2 1 の露出面 2 1 2 に隣接しており、かつ第 1 方向 z に視て第 4 面 2 3 B に重なる底面 5 2 の領域の第 2 方向 x の寸法 $D 2$ の 5 0 % 以上である。

[0030] 図 3、図 5 および図 9 に示すように、第 2 支持部 2 3 は、第 2 主部 2 3 1、第 2 連結部 2 3 2 および第 2 端部 2 3 3 を有する。第 2 主部 2 3 1 は、第 3 面 2 3 A および第 4 面 2 3 B を含む。第 2 連結部 2 3 2 は、第 2 主部 2 3 1 とパッド部 2 1 とにつながっている。第 2 連結部 2 3 2 は、第 2 方向 x においてパッド部 2 1 から遠ざかる側に搭載面 2 1 1 に対して傾斜している。搭載面 2 1 1 に対する第 2 連結部 2 3 2 の傾斜角 $\gamma 2$ は、 50° 以下であることが好ましい。第 2 端部 2 3 3 は、第 2 方向 x において第 2 主部 2 3 1 を基準として第 2 連結部 2 3 2 とは反対側に位置しており、かつ第 2 主部 2 3 1 につながっている。第 2 端部 2 3 3 は、第 3 面 2 3 A、第 4 面 2 3 B および第 2 端面 2 3 C を含む。

[0031] 図 5 および図 9 に示すように、第 2 支持部 2 3 の第 2 端部 2 3 3 には、第 4 面 2 3 B から凹む第 2 陥入部 2 3 4 が設けられている。第 2 陥入部 2 3 4 は、第 2 主部 2 3 1 および第 2 端面 2 3 C につながっている。半導体装置 A

10においては、第2端部233に第2陥入部234が設けられることにより、第2端部233の第2方向xに対して直交する方向に沿った断面積は、第2主部231から第2端面23Cにかけて縮小している。

[0032] パッド部21の第2方向xの寸法は、第1支持部22および第2支持部23の各々の第2方向xの寸法の10倍以上である。

[0033] 図3、図5および図10に示すように、第3支持部24は、第2方向xにおいてパッド部21を基準として第1支持部22と同じ側に位置しており、かつパッド部21につながっている。第3支持部24は、第3方向yにおいて第1支持部22から離れている。第3支持部24は、第5面24A、第6面24Bおよび第3端面24Cを有する。第5面24Aは、第1方向zにおいて搭載面211と同じ側を向く。第6面24Bは、第1方向zにおいて第5面24Aとは反対側を向く。第5面24Aおよび第6面24Bは、封止樹脂50に覆われている。第3端面24Cは、第2方向xにおいて第1支持部22の第1端面22Cと同じ側を向く。第3端面24Cは、封止樹脂50の第1側面53の第1領域531から露出している。

[0034] 図10に示すように、封止樹脂50の底面52から第6面24Bに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H6は、封止樹脂50の頂面51から第5面24Aに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H5よりも小さい。この場合において、寸法H6は、寸法H5の50%以下であることが好ましい。第6面24Bの第2方向xの寸法L3は、第2方向xの一方側でパッド部21の露出面212に隣接しており、かつ第1方向zに視て第6面24Bに重なる底面52の領域の第2方向xの寸法D1の50%以上である。

[0035] 図3、図5および図10に示すように、第3支持部24は、第3主部241、第3連結部242および第3端部243を有する。第3主部241は、第5面24Aおよび第6面24Bを含む。第3連結部242は、第3主部241とパッド部21とにつながっている。第3連結部242は、第2方向xにおいてパッド部21から遠ざかる側に搭載面211に対して傾斜している。搭載面211に対する第3連結部242の傾斜角 γ_3 は、 50° 以下であ

ることが好ましい。第3端部243は、第2方向xにおいて第3主部241を基準として第3連結部242とは反対側に位置しており、かつ第3主部241につながっている。第3端部243は、第5面24A、第6面24Bおよび第3端面24Cを含む。

[0036] 図5および図10に示すように、第3支持部24の第3端部243には、第6面24Bから凹む第3陥入部244が設けられている。第3陥入部244は、第3主部241および第3端面24Cにつながっている。半導体装置A10においては、第3端部243に第3陥入部244が設けられることにより、第3端部243の第2方向xに対して直交する方向に沿った断面積は、第3主部241から第3端面24Cにかけて縮小している。

[0037] 図3、図5および図10に示すように、第4支持部25は、第2方向xにおいてパッド部21を基準として第2支持部23と同じ側に位置しており、かつパッド部21につながっている。第4支持部25は、第3方向yにおいて第2支持部23から離れている。第4支持部25は、第7面25A、第8面25Bおよび第4端面25Cを有する。第7面25Aは、第1方向zにおいて搭載面211と同じ側を向く。第8面25Bは、第1方向zにおいて第7面25Aとは反対側を向く。第7面25Aおよび第8面25Bは、封止樹脂50に覆われている。第4端面25Cは、第2方向xにおいて第2支持部23の第2端面23Cと同じ側を向く。第4端面25Cは、封止樹脂50の第2側面54の第4領域541から露出している。

[0038] 図10に示すように、封止樹脂50の底面52から第8面25Bに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H8は、封止樹脂50の頂面51から第7面25Aに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H7よりも小さい。この場合において、寸法H8は、寸法H7の50%以下であることが好ましい。第8面25Bの第2方向xの寸法L4は、第2方向xの一方側でパッド部21の露出面212に隣接しており、かつ第1方向zに視て第8面25Bに重なる底面52の領域の第2方向xの寸法D2の50%以上である。

[0039] 図3、図5および図10に示すように、第4支持部25は、第4主部25

1、第4連結部252および第4端部253を有する。第4主部251は、第7面25Aおよび第8面25Bを含む。第4連結部252は、第4主部251とパッド部21とにつながっている。第4連結部252は、第2方向xにおいてパッド部21から遠ざかる側に搭載面211に対して傾斜している。搭載面211に対する第4連結部252の傾斜角 γ_4 は、 50° 以下であることが好ましい。第4端部253は、第2方向xにおいて第4主部251を基準として第4連結部252とは反対側に位置しており、かつ第4主部251につながっている。第4端部253は、第7面25A、第8面25Bおよび第4端面25Cを含む。

[0040] 図5および図10に示すように、第4支持部25の第4端部253には、第8面25Bから凹む第4陥入部254が設けられている。第4陥入部254は、第4主部251および第4端面25Cにつながっている。半導体装置A10においては、第4端部253に第4陥入部254が設けられることにより、第4端部253の第2方向xに対して直交する方向に沿った断面積は、第4主部251から第4端面25Cにかけて縮小している。

[0041] 半導体素子10は、図3、および図9～図11に示すように、第1リード20のパッド部21に搭載されている。半導体素子10は、半導体装置A10の機能を司る。半導体素子10は、ICまたはLSIなど、種類は限定されない。半導体素子10は、接合層19を介してパッド部21の搭載面211に接合されている。接合層19は、金属粒子を含むペーストからなる。当該金属粒子は、たとえば銀(Ag)である。したがって、接合層19は、導電体である。この他、接合層19は、ハンダでもよい。

[0042] 図3および図11に示すように、半導体素子10は、素子面11、および複数の電極12を有する。素子面11は、第1方向zにおいてパッド部21の搭載面211と同じ側を向く。素子面11は、第1方向zにおいて封止樹脂50の頂面51と、第1支持部22の第1面22A、第2支持部23の第3面23A、第3支持部24の第5面24A、および第4支持部25の第7面25Aとの間に位置する。これにより、第1方向zに対して直交する方向

に視て、半導体素子 10 は、第 1 支持部 22、第 2 支持部 23、第 3 支持部 24 および第 4 支持部 25 の各々から第 1 方向 z に突出する部分を含む。複数の電極 12 は、素子面 11 の上に設けられている。複数の電極 12 の各々は、半導体素子 10 に構成された回路に導通している。

[0043] 複数の第 2 リード 30 は、図 3 および図 5 に示すように、第 1 リード 20 の第 3 方向 y の両側に配置されている。複数の第 2 リード 30 の各々は、半導体素子 10 に導通している。複数の第 2 リード 30 は、複数の第 1 端子 30A、および複数の第 2 端子 30B を含む。複数の第 1 端子 30A は、第 1 リード 20 の第 3 方向 y の一方側に位置する。複数の第 1 端子 30A は、第 2 方向 x に沿って配列されている。複数の第 1 端子 30A の各々は、封止樹脂 50 の 2 つの第 3 側面 55 のうち一方の第 3 側面 55 の第 7 領域 551 から突出している。複数の第 2 端子 30B は、第 3 方向 y において第 1 リード 20 を基準として複数の第 1 端子 30A とは反対側に位置する。複数の第 2 端子 30B は、第 2 方向 x に沿って配列されている。複数の第 2 端子 30B の各々は、2 つの第 3 側面 55 のうち他方の第 3 側面 55 の第 7 領域 551 から突出している。

[0044] 図 3 および図 5 に示すように、複数の第 2 リード 30 の各々は、インナ部 31 およびアウト部 32 を有する。インナ部 31 は、封止樹脂 50 に覆われている。図 3 および図 11 に示すように、複数の第 2 リード 30 の各々のインナ部 31 は、接続面 311 を有する。接続面 311 は、第 1 方向 z においてパッド部 21 の搭載面 211 と同じ側を向く。接続面 311 は、第 1 方向 z において搭載面 211 と封止樹脂 50 の頂面 51 との間に位置する。半導体装置 A10 においては、接続面 311 は、第 1 方向 z において搭載面 211 と半導体素子 10 の素子面 11 との間に位置する。さらに半導体装置 A10 においては、複数の第 2 リード 30 の各々の接続面 311、第 1 支持部 22 の第 1 面 22A、第 2 支持部 23 の第 3 面 23A、第 3 支持部 24 の第 5 面 24A、および第 4 支持部 25 の第 7 面 25A は、いずれも同一の面内に含まれる。

- [0045] 図3および図5に示すように、アウト部32は、対応する複数の第2リード30のいずれかのインナ部31につながっている。アウト部32は、封止樹脂50の2つの第3側面55のいずれかの第7領域551から突出している。アウト部32の表面には、たとえば錫めっきが施されている。第1方向zに視て、アウト部32は、第3方向yに延びている。第2方向xに視て、アウト部32は、ガルウィング状に屈曲している。
- [0046] 図5および図11に示すように、複数の第2リード30の各々のアウト部32は、実装面321を有する。実装面321は、封止樹脂50から露出している。第1方向zにおいて、実装面321は、対応するインナ部31の接続面311とは反対側を向き、かつ対応するインナ部31の接続面311から最も遠くに位置する。実装面321は、封止樹脂50の底面52を含む面内から突出している。実装面321は、底面52に対して傾斜している。
- [0047] 複数のワイヤ40の各々は、図3および図11に示すように、半導体素子10の複数の電極12と、複数の第2リード30の各々の接続面311とに個別に導電接合されている。これにより、複数の第2リード30の各々は、半導体素子10に導通している。複数のワイヤ40は、たとえば金(Au)を含む。この他、複数のワイヤ40は、アルミニウム(Al)、または銅を含むものでもよい。
- [0048] 次に、図14に基づき、本開示の第1実施形態の変形例に係る半導体装置A11について説明する。図14は、半導体装置A10を示す図13に対応している。半導体装置A11においては、第1リード20の第1支持部22の構成が半導体装置A10の当該構成と異なる。
- [0049] 図14に示すように、第1端部223は、第2方向xにおいて第1面22Aと第1端面22Cとの間に位置しており、かつ第1面22Aにつながる第1中間面223Aを有する。第2方向xに視て、第1中間面223Aは、第1主部221に重なっている。第1端面22Cは、第1方向zにおいて第1中間面223Aと第2陥入部234との間に位置する。第1中間面223Aの第2方向xの寸法は、第2陥入部234の第2方向xの寸法よりも大きい

。第1中間面223Aは、第1方向zにおいて第1端部223の内方に向けて第1面22Aに対して傾斜しており、かつ第1端面22Cにもつながっている。第1中間面223Aは、封止樹脂50に覆われている。

[0050] 次に、図15～図18に基づき、半導体装置A10の製造方法の一例について説明する。図15～図18は、半導体装置A10を示す図9に対応している。

[0051] まず、図15に示すように、パッド部21、第1支持部22および第2支持部23を有する第1リード20を形成する第1工程P1を行う。第1工程P1は、第1リード20、および複数の第2リード30を含むリードフレームの形成に伴って行われる。半導体装置A10の製造方法の説明においては、第1リード20の第3支持部24および第4支持部25の形成についての説明を省略する。第1工程P1では、第1陥入部224を第1支持部22の第1端部223に形成することにより、第1端部223の第2方向xに対して直交する方向に沿った断面積を、第1支持部22の第1主部221から第1端面22Cにかけて縮小させる。あわせて、第2陥入部234を第2支持部23の第2端部233に形成することにより、第2端部233の第2方向xに対して直交する方向に沿った断面積を、第2支持部23の第2主部231から第2端面23Cにかけて縮小させる。

[0052] さらに図15に示すように、第1工程P1では、第2方向xにおいてパッド部21から遠ざかる側に、第1支持部22の第1連結部222を搭載面211に対して傾斜させる。あわせて、第2方向xにおいてパッド部21から遠ざかる側に、第2支持部23の第2連結部232を搭載面211に対して傾斜させる。搭載面211に対する第1連結部222および第2連結部232の各々の傾斜角 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ は、それぞれ 50° 以下とすることが好ましい。

[0053] 次いで、図16に示すように、パッド部21の搭載面211に半導体素子10を接合する第2工程P2を行う。第2工程P2では、接合層19を介して半導体素子10を搭載面211に接合する。その後、図示は省略するが、

半導体素子 10 の複数の電極 12 と、複数の第 2 リード 30 の各々の接続面 311 とに個別に導電接合された複数のワイヤ 40 をワイヤボンディングにより形成する。

[0054] 次いで、図 17 に示すように、パッド部 21、第 1 支持部 22 および第 2 支持部 23 の各々の一部と、半導体素子 10 とを覆う封止樹脂 50 を形成する第 3 工程 P3 を行う。封止樹脂 50 は、トランスファモールディングにより形成される。第 3 工程 P3 では、第 1 支持部 22 の第 1 面 22A および第 2 面 22B の各々の一部と、第 2 支持部 23 の第 3 面 23A および第 4 面 23B の各々の一部とが封止樹脂 50 に覆われるようにする。この場合において、第 1 支持部 22 に形成された第 1 陥入部 224 の少なくとも一部と、第 2 支持部 23 に形成された第 2 陥入部 234 の少なくとも一部とが、封止樹脂 50 に覆われる。あわせて、パッド部 21 の露出面 212 を底面 52 から露出させる。さらに、図 9 に示す寸法 H2 が寸法 H1 よりも小さくなるようにする。あわせて、図 9 に示す寸法 H4 が寸法 H3 よりも小さくなるようにする。

[0055] さらに図 17 に示すように、第 3 工程 P3 では、封止樹脂 50 の第 1 側面 53 の第 1 領域 531 から第 1 支持部 22 を突出させる。この際、第 1 領域 531 に対する第 1 側面 53 の第 2 領域 532 の傾斜角 $\alpha 1$ を、第 1 領域 531 に対する第 1 側面 53 の第 3 領域 533 の傾斜角 $\beta 1$ よりも大きくする。あわせて、封止樹脂 50 の第 2 側面 54 の第 4 領域 541 から第 2 支持部 23 を突出させる。この際、第 4 領域 541 に対する第 2 側面 54 の第 5 領域 542 の傾斜角 $\alpha 2$ を、第 4 領域 541 に対する第 2 側面 54 の第 6 領域 543 の傾斜角 $\beta 2$ よりも大きくする。

[0056] 次いで、図 18 に示すように、第 1 支持部 22 および第 2 支持部 23 の各々を切断する第 4 工程 P4 を行う。第 4 工程 P4 では、第 1 支持部 22 の第 2 面 22B と、第 2 支持部 23 の第 4 面 23B とを支持体 81 に支持させる。その後、載荷体 82 により封止樹脂 50 の頂面 51 に圧縮力 P を作用させることによって、第 1 支持部 22 および第 2 支持部 23 の各々を切断する。

第4工程P4では、第1支持部22の切断面に相当する第1端面22Cが第1端部223に形成される。あわせて、第2支持部23の切断面に相当する第2端面23Cが第2端部233に形成される。第1支持部22は、第1陥入部224を起点として切断される。第2支持部23は、第2陥入部234を起点として切断される。以上の工程を経ることにより、半導体装置A10が得られる。

[0057] 次に、図19および図20に基づき、半導体装置A11の製造方法の一例について説明する。図19および図20は、半導体装置A10を示す図9に対応している。

[0058] 図19に示すように、半導体装置A11の製造に係る第1工程P1では、第1支持部22の第1面22A、および第2支持部23の第3面23Aの各々から凹む溝部29を、第1支持部22および第2支持部23に形成する。第1方向zに視て、第1支持部22に形成された溝部29は、第1陥入部224に重なるようにする。あわせて、第1方向zに視て、第2支持部23に形成された溝部29は、第2陥入部234に重なるようにする。半導体装置A11の製造に係る第2工程P2および第3工程P3は、半導体装置A10の製造の場合と同様であるため、ここでの説明を省略する。

[0059] 図20に示すように、半導体装置A11の製造に係る第4工程P4では、第1支持部22は、第1陥入部224および溝部29の双方を起点として切断される。第2支持部23は、第2陥入部234および溝部29の双方を起点として切断される。第1支持部22において、溝部29を規定する内周面291の一部が第1端部223の第1中間面223Aに相当する。

[0060] 次に、半導体装置A10の製造方法の作用効果について説明する。

[0061] 半導体装置A10の製造方法は、パッド部21および第1支持部22を有する第1リード20を形成する第1工程P1と、パッド部21に半導体素子10を接合する第2工程P2と、封止樹脂50を形成する第3工程P3と、第1支持部22を切断する第4工程P4とを備える。第3工程P3では、封止樹脂50の底面52からパッド部21を露出させる。第3工程P3では、

底面 5 2 から第 1 支持部 2 2 の第 2 面 2 2 B に至る封止樹脂 5 0 の第 1 方向 z の寸法 $H 2$ を、封止樹脂 5 0 の頂面 5 1 から第 1 支持部 2 2 の第 1 面 2 2 A に至る封止樹脂 5 0 の第 1 方向 z の寸法 $H 1$ よりも小さくする。第 4 工程 P 4 では、第 2 面 2 2 B を支持体 8 1 に支持させた上で頂面 5 1 に圧縮力 P を載荷させることにより第 1 支持部 2 2 が切断される。第 4 工程 P 4 では、第 1 支持部 2 2 には、第 2 方向 x の一方側を向き、かつ封止樹脂 5 0 から露出する第 1 端面 2 2 C が形成される。本構成をとることにより、図 1 8 に示す第 4 工程 P 4 において、第 1 支持部 2 2 の切断に伴って第 1 支持部 2 2 から封止樹脂 5 0 に作用する圧縮応力の集中が低減される。したがって、本構成によれば、半導体装置 A 1 0 の製造の際、第 1 リード 2 0 の切断に伴って作用する封止樹脂 5 0 の応力集中を低減することが可能となる。

[0062] 第 1 工程 P 1 では、第 1 支持部 2 2 の第 1 端部 2 2 3 の第 2 方向 x に対して直交する方向に沿った断面積を、第 1 主部 2 2 1 から第 1 端面 2 2 C にかけて縮小させる。本構成をとることにより、第 1 端面 2 2 C の面積が縮小されるため、図 1 8 に示す第 4 工程 P 4 において、第 1 支持部 2 2 の切断が円滑となる。

[0063] 半導体装置 A 1 0 の製造に係る第 1 工程 P 1 では、第 2 面 2 2 B から凹む第 1 陥入部 2 2 4 が第 1 端部 2 2 3 を含む第 1 支持部 2 2 に形成される。第 1 陥入部 2 2 4 は、第 1 主部 2 2 1 につながっている。本構成をとることにより、図 1 8 に示す第 4 工程 P 4 において、封止樹脂 5 0 の頂面 5 1 に圧縮力 P が作用した状態で第 1 陥入部 2 2 4 を起点として第 1 支持部 2 2 が切断されるため、第 1 支持部 2 2 の切断がより円滑となる。さらに、第 1 支持部 2 2 の第 1 端面 2 2 C の第 1 方向 z の寸法 h を、第 1 端面 2 2 C の第 3 方向 y の寸法 b よりもさらに小さくすることができる。これにより、第 1 端面 2 2 C の第 3 方向 y の回りの断面二次モーメントがさらに小さくなる。

[0064] 第 1 工程 P 1 では、第 1 支持部 2 2 の第 1 連結部 2 2 2 は、第 2 方向 x においてパッド部 2 1 から遠ざかる側に搭載面 2 1 1 に対して傾斜させる。本構成をとることにより、図 1 8 に示す第 4 工程 P 4 において、第 1 支持部 2

2の切断に伴って第1支持部22から封止樹脂50に作用する圧縮応力の集中がさらに低減される。これにより、第1リード20の切断に伴って作用する封止樹脂50の応力集中をさらに低減できる。

[0065] 第3工程P3では、封止樹脂50において、第1側面53の第1領域531に対する第1側面53の第2領域532の傾斜角 $\alpha 1$ を、第1領域531に対する第1側面53の第3領域533の傾斜角 $\beta 1$ よりも大きい。本構成をとることにより、図19に示す第3工程P3において、図9に示す寸法H1が寸法H2よりも大きい関係であっても、成形金型の引き抜きに伴って封止樹脂50に欠損が発生することを抑制できる。

[0066] 第2実施形態：

図21～図26に基づき、本開示の第2実施形態に係る半導体装置A20について説明する。これらの図において、先述した半導体装置A10と同一または類似の要素には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。ここで、図21および図22は、理解の便宜上、封止樹脂50を透過して示している。図21および図22においては、封止樹脂50の外形を想像線で示している。

[0067] 半導体装置A20においては、第1リード20の第1支持部22、第2支持部23、第3支持部24および第4支持部25の構成が、半導体装置A10の当該構成と異なる。

[0068] 図21および図22に示すように、第1端部223には、第3方向yの両側から個別に凹む2つの第1陥入部224が設けられている。2つの第1陥入部224の各々は、第1端部223の第1面22Aの周縁と、第1端部223の第2面22Bの周縁とにつながっている。第2端部233には、第3方向yの両側から個別に凹む2つの第2陥入部234が設けられている。2つの第2陥入部234の各々は、第2端部233の第3面23Aの周縁と、第2端部233の第4面23Bの周縁とにつながっている。

[0069] 図21および図22に示すように、第3端部243には、第3方向yの両側から個別に凹む2つの第3陥入部244が設けられている。2つの第3陥

入部 2 4 4 の各々は、第 3 端部 2 4 3 の第 5 面 2 4 A の周縁と、第 3 端部 2 4 3 の第 6 面 2 4 B の周縁とにつながつている。第 4 端部 2 5 3 には、第 3 方向 y の両側から個別に凹む 2 つの第 4 陥入部 2 5 4 が設けられている。2 つの第 4 陥入部 2 5 4 の各々は、第 4 端部 2 5 3 の第 7 面 2 5 A の周縁と、第 4 端部 2 5 3 の第 8 面 2 5 B の周縁とにつながつている。

[0070] 図 2 5 および図 2 6 に示すように、第 1 端部 2 2 3 は、第 2 方向 x において第 2 面 2 2 B と第 1 端面 2 2 C との間に位置しており、かつ第 2 面 2 2 B につながる第 1 中間面 2 2 3 A を有する。第 2 方向 x に視て、第 1 中間面 2 2 3 A は、第 1 主部 2 2 1 に重なっている。第 1 端面 2 2 C は、第 1 方向 z において第 1 中間面 2 2 3 A と第 1 面 2 2 A との間に位置する。第 1 中間面 2 2 3 A の第 2 方向 x の寸法は、第 1 端部 2 2 3 の第 2 面 2 2 B の寸法 L 1 よりも小さい。第 1 中間面 2 2 3 A は、第 1 方向 z において第 1 端部 2 2 3 の内方に向けて第 2 面 2 2 B に対して傾斜しており、かつ第 1 端面 2 2 C にもつながつている。第 1 中間面 2 2 3 A は、封止樹脂 5 0 に覆われている。第 1 端面 2 2 C は、第 2 方向 x においてパッド部 2 1 が位置する側に封止樹脂 5 0 の第 1 側面 5 3 の第 1 領域 5 3 1 から離れている。

[0071] 次に、図 2 7 に基づき、本開示の第 2 実施形態の変形例に係る半導体装置 A 2 1 について説明する。図 2 7 は、半導体装置 A 2 0 を示す図 2 6 に対応している。半導体装置 A 2 1 においては、第 1 リード 2 0 の第 1 支持部 2 2 の構成が半導体装置 A 2 0 の当該構成と異なる。

[0072] 図 2 7 に示すように、第 1 端部 2 2 3 は、第 2 方向 x において第 1 面 2 2 A と第 1 端面 2 2 C との間に位置しており、かつ第 1 面 2 2 A につながる第 2 中間面 2 2 3 B を有する。第 2 方向 x に視て、第 2 中間面 2 2 3 B は、第 1 主部 2 2 1 に重なっている。第 1 端面 2 2 C は、第 1 方向 z において第 1 中間面 2 2 3 A と第 2 中間面 2 2 3 B との間に位置する。第 2 中間面 2 2 3 B の第 2 方向 x の寸法は、第 2 方向 x における第 1 端部 2 2 3 の第 1 面 2 2 A の寸法よりも小さい。第 2 中間面 2 2 3 B は、第 1 方向 z において第 1 端部 2 2 3 の内方に向けて第 1 面 2 2 A に対して傾斜しており、かつ第 1 端面

22Cにもつながっている。第2中間面223Bは、封止樹脂50に覆われている。

[0073] 次に、図28～図30に基づき、半導体装置A20の製造方法の一例について説明する。図28～図30は、半導体装置A20を示す図23に対応している。

[0074] まず、図28に示すように、パッド部21、第1支持部22および第2支持部23を有する第1リード20を形成する第1工程P1を行う。第1工程P1では、2つの第1陥入部224を第1支持部22の第1端部223に形成することにより、第1端部223の第2方向xに対して直交する方向に沿った断面積を、第1支持部22の第1主部221から第1端面22Cにかけて縮小させる。あわせて、2つの第2陥入部234を第2支持部23の第2端部233に形成することにより、第2端部233の第2方向xに対して直交する方向に沿った断面積を、第2支持部23の第2主部231から第2端面23Cにかけて縮小させる。

[0075] 図28に示すように、第1工程P1では、第1支持部22の第2面22B、および第2支持部23の第4面23Bの各々から凹む溝部29を、第1支持部22および第2支持部23に形成する。溝部29は、第3方向yに延びている。溝部29は、第2面22Bおよび第4面23Bのいずれかにつながる内周面291により規定されている。第1支持部22に形成された溝部29は、第2方向xにおいて2つの第1陥入部224を基準として第1主部221とは反対側に位置する。第2支持部23に形成された溝部29は、第2方向xにおいて2つの第2陥入部234を基準として第2主部231とは反対側に位置する。

[0076] 次に、パッド部21の搭載面211に半導体素子10を接合する第2工程P2を行う。第2工程P2は、図16に示す半導体装置A10の製造に係る第2工程P2と同様であるため、ここでの説明を省略する。

[0077] 次に、図29に示すように、パッド部21、第1支持部22および第2支持部23の各々の一部と、半導体素子10とを覆う封止樹脂50を形成す

る第3工程P3を行う。第3工程P3では、第1支持部22および第2支持部23に形成された溝部29が封止樹脂に覆われる。

[0078] 次いで、図30に示すように、第1支持部22および第2支持部23の各々を切断する第4工程P4を行う。第1支持部22および第2支持部23の各々は、溝部29を起点として切断される。第1支持部22において、溝部29を規定する内周面291の一部が第1端部223の第1中間面223Aに相当する。以上の工程を経ることにより、半導体装置A20が得られる。

[0079] 次に、図31に基づき、半導体装置A21の製造方法の一例について説明する。図31は、半導体装置A20を示す図23に対応している。

[0080] 図31に示すように、半導体装置A21の製造に係る第1工程P1では、第1支持部22の第1面22Aおよび第2面22Bと、第2支持部23の第3面23Aおよび第4面23Bとの各々から凹む溝部29を、第1支持部22および第2支持部23に形成する。第1方向zに視て、第1支持部22の第2面22Bに形成された溝部29は、第1支持部22の第1面22Aに形成された溝部29に重なるようにする。あわせて、第1方向zに視て、第2支持部23の第4面23Bに形成された溝部29は、第2支持部23の第3面23Aに形成された溝部29に重なるようにする。半導体装置A21の製造に係る第2工程P2、第3工程P3および第4工程P4は、半導体装置A20の製造の場合と同様であるため、ここでの説明を省略する。

[0081] 次に、半導体装置A20の製造方法の作用効果について説明する。

[0082] 半導体装置A20の製造方法は、パッド部21および第1支持部22を有する第1リード20を形成する第1工程P1と、パッド部21に半導体素子10を接合する第2工程P2と、封止樹脂50を形成する第3工程P3と、第1支持部22を切断する第4工程P4とを備える。第3工程P3では、封止樹脂50の底面52からパッド部21を露出させる。第3工程P3では、底面52から第1支持部22の第2面22Bに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H2を、封止樹脂50の頂面51から第1支持部22の第1面22Aに至る封止樹脂50の第1方向zの寸法H1よりも小さくする。第4工程

P 4 では、第 2 面 2 2 B を支持体 8 1 に支持させた上で頂面 5 1 に圧縮力 P を載荷させることにより第 1 支持部 2 2 が切断される。第 4 工程 P 4 では、第 1 支持部 2 2 には、第 2 方向 x の一方側を向き、かつ封止樹脂 5 0 から露出する第 1 端面 2 2 C が形成される。したがって、本構成によれば、半導体装置 A 2 0 の製造の際においても、第 1 リード 2 0 の切断に伴って作用する封止樹脂 5 0 の応力集中を低減することが可能となる。さらに半導体装置 A 2 0 の製造方法においては、半導体装置 A 1 0 の製造方法と共通する構成を具備することにより、半導体装置 A 1 0 の製造方法と同等の作用効果を奏する。

[0083] 第 1 支持部 2 2 の第 1 端部 2 2 3 は、第 1 中間面 2 2 3 A を有する。第 2 方向 x に視て、第 1 中間面 2 2 3 A は、第 1 主部 2 2 1 に重なっている。第 1 支持部 2 2 の第 1 端面 2 2 C は、第 1 方向 z において第 1 中間面 2 2 3 A と第 1 面 2 2 A との間に位置する。第 1 中間面 2 2 3 A は、第 1 工程 P 1 で形成される溝部 2 9 を規定する内周面 2 9 1 の一部に相当する。本構成をとることにより、第 1 支持部 2 2 の第 1 端面 2 2 C の第 1 方向 z の寸法 h を、第 1 端面 2 2 C の第 3 方向 y の寸法 b よりもより小さくすることができる。これにより、第 1 端面 2 2 C の第 3 方向 y の回りの断面二次モーメントがより小さくなるため、図 3 0 に示す第 4 工程 P 4 において、第 1 支持部 2 2 の切断がより円滑となる。

[0084] 本開示は、先述した実施形態に限定されるものではない。本開示の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

[0085] 本開示は、以下の付記に記載した実施形態を含む。

付記 1.

第 1 方向の一方側を向く搭載面を有するパッド部と、前記パッド部の前記第 1 方向に対して直交する第 2 方向の一方側につながる第 1 支持部と、を有する第 1 リードを形成する第 1 工程と、

前記搭載面に半導体素子を接合する第 2 工程と、

前記パッド部および前記第 1 支持部の各々の一部、および前記半導体素子

を覆う封止樹脂を形成する第3工程と、

前記第1支持部を切断する第4工程と、を備え、

前記封止樹脂は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く頂面と、前記第1方向において前記頂面とは反対側を向く底面と、を有し、

前記第1支持部は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く第1面と、前記第1方向において前記第1面とは反対側を向く第2面と、を有し、

前記第3工程では、前記第1面および前記第2面の各々の一部が前記封止樹脂に覆われ、かつ前記底面から前記パッド部を露出させるとともに、前記底面から前記第2面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法が、前記頂面から前記第1面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法よりも小さくなるように前記封止樹脂が形成され、

前記第4工程では、前記第2面を支持体に支持させた上で前記頂面に圧縮力を載荷させることにより前記第1支持部が切断され、

前記第4工程では、前記第1支持部には、前記第2方向の一方側を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第1端面が形成される、半導体装置の製造方法。

付記2.

前記第3工程では、前記底面から前記第2面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法が、前記頂面から前記第1面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法の50%以下となるように前記封止樹脂が形成される、付記1に記載の半導体装置の製造方法。

付記3.

前記第1支持部は、各々が前記封止樹脂に覆われた前記第1面および前記第2面を含む第1主部と、前記第1主部と前記パッド部とにつながる第1連結部と、前記第2方向において前記第1主部を基準として前記第1連結部とは反対側に位置しており、かつ前記第1主部につながる第1端部と、を有し、

前記第 1 端部は、前記封止樹脂に覆われた前記第 1 面と、前記第 4 工程において形成される前記第 1 端面と、を含み、

前記第 1 工程では、前記第 1 端部の前記第 2 方向に対して直交する方向に沿った断面積を、前記第 1 主部から前記第 4 工程において前記第 1 端面が形成される位置にかけて縮小させる、付記 1 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 4.

前記第 4 工程では、前記第 1 方向および前記第 2 方向の各々に対して直交する第 3 方向における前記第 1 端面の寸法と、前記第 1 端面の前記第 1 方向の寸法と、が互いに異なるように前記第 1 端面が形成される、付記 3 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 5.

前記第 4 工程では、前記第 1 端面の前記第 1 方向の寸法が、前記第 1 端面の前記第 3 方向の寸法よりも小さくなるように前記第 1 端面が形成される、付記 4 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 6.

前記第 1 工程では、前記第 2 面から凹む陥入部が前記第 1 端部を含む前記第 1 支持部に形成され、

前記陥入部は、前記第 1 主部につながっている、付記 5 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 7.

前記第 1 工程では、前記第 1 面から凹み、かつ前記第 3 方向に延びる溝部が前記第 1 支持部に形成され、

前記第 1 方向に視て、前記溝部は、前記陥入部に重なっており、

前記第 4 工程では、前記溝部を起点として前記第 1 支持部が切断される、付記 6 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 8.

前記第 1 支持部は、前記溝部を規定する内周面を有し、

前記第 4 工程では、前記第 1 端面が前記内周面の周縁につながる、付記 7

に記載の半導体装置の製造方法。

付記 9.

前記第 1 工程では、前記第 3 方向の一方側から凹む陥入部が前記第 1 端部を含む前記第 1 支持部に形成され、

前記陥入部は、前記第 1 面の周縁につながっている、付記 4 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 10.

前記第 1 工程では、前記第 1 面から凹み、かつ前記第 3 方向に延びる溝部が前記第 1 支持部に形成され、

前記溝部は、前記第 2 方向において前記陥入部を基準として前記第 1 主部とは反対側に位置しており、

前記第 4 工程では、前記溝部を起点として前記第 1 支持部が切断される、付記 9 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 11.

前記第 1 工程では、前記第 2 方向において前記パッド部から遠ざかる側に前記第 1 連結部を前記搭載面に対して傾斜させる、付記 4 ないし 10 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

付記 12.

前記搭載面に対する前記第 1 連結部の傾斜角は、 50° 以下である、付記 11 に記載の半導体装置の製造方法。

付記 13.

前記第 1 リードは、前記第 2 方向において前記パッド部を基準として前記第 1 支持部とは反対側に位置し、かつ前記パッド部につながる第 2 支持部を有し、

前記第 2 支持部は、前記第 1 方向において前記搭載面と同じ側を向く第 3 面と、前記第 1 方向において前記第 3 面とは反対側を向く第 4 面と、を有し、

前記第 3 工程では、前記第 3 面および前記第 4 面の各々の一部が前記封止

樹脂に覆われるとともに、前記底面から前記第4面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法が、前記頂面から前記第3面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法よりも小さくなるように前記封止樹脂が形成され、

前記第4工程では、前記第4面を前記支持体に支持させた上で前記頂面に荷重を載荷させることにより前記第2支持部が切断され、

前記第4工程では、前記第2支持部には、前記第2方向において前記第1端面とは反対側を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第2端面が形成される、付記11に記載の半導体装置の製造方法。

付記14.

前記封止樹脂は、前記第2方向において前記第1端面と同じ側を向く第1側面を有し、

前記第1側面は、面内方向として前記第1方向を含む第1領域と、前記第1方向において前記第1領域と前記頂面との間に位置する第2領域と、前記第1領域を基準として前記第2領域とは反対側に位置する第3領域と、を含み、

前記第3工程では、前記第2領域および前記第3領域の各々を前記第1領域に対して傾斜させ、

前記第4工程では、前記第1領域から前記第1端面を露出させる、付記13に記載の半導体装置の製造方法。

付記15.

前記第3工程では、前記第1領域に対する前記第2領域の傾斜角が、前記第1領域に対する前記第3領域の傾斜角よりも大きくなるように前記封止樹脂を形成する、付記14に記載の半導体装置の製造方法。

付記16.

第1方向の一方側を向く搭載面を有するパッド部と、前記パッド部の前記第1方向に対して直交する第2方向の一方側につながる第1支持部と、を有する第1リードと、

前記搭載面に接合された半導体素子と、

前記第 1 リードの一部、および前記半導体素子を覆う封止樹脂と、を備え、

前記封止樹脂は、前記第 1 方向において前記搭載面と同じ側を向く頂面と、前記第 1 方向において前記頂面とは反対側を向くとともに、前記パッド部が露出する底面と、を有し、

前記第 1 支持部は、前記第 1 方向において前記頂面と同じ側を向き、かつ前記封止樹脂に覆われた第 1 面と、前記第 1 方向において前記第 1 面とは反対側を向き、かつ前記封止樹脂に覆われた第 2 面と、前記第 2 方向を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第 1 端面と、を有し、

前記底面から前記第 2 面に至る前記封止樹脂の前記第 1 方向の寸法は、前記頂面から前記第 1 面に至る前記封止樹脂の前記第 1 方向の寸法よりも小さく、

前記第 1 支持部の前記第 2 方向に対して直交する方向に沿った断面積は、前記パッド部が位置する側から前記第 1 端面にかけて縮小している、半導体装置。

付記 17.

前記第 1 端面の前記第 1 方向の寸法は、前記第 1 方向および前記第 2 方向の各々に対して直交する第 3 方向における前記第 1 端面の寸法よりも小さく、

前記第 1 支持部には、前記第 2 面から凹む陥入部が設けられており、

前記陥入部は、前記第 2 方向において前記第 2 面と前記第 1 端面との間に位置する、付記 16 に記載の半導体装置。

符号の説明

[0086] A 1 0, A 2 0 : 半導体装置 1 0 : 半導体素子

1 1 : 素子面 1 2 : 電極

1 9 : 接合層 2 0 : 第 1 リード

2 1 : パッド部 2 1 1 : 搭載面

2 1 2 : 露出面 2 2 : 第 1 支持部

2 2 A : 第 1 面 2 2 B : 第 2 面
2 2 C : 第 1 端面 2 2 1 : 第 1 主部
2 2 2 : 第 1 連結部 2 2 3 : 第 1 端部
2 2 3 A : 第 1 中間面 2 2 3 B : 第 2 中間面
2 2 4 : 第 1 陥入部 2 3 : 第 2 支持部
2 3 A : 第 3 面 2 3 B : 第 4 面
2 3 C : 第 2 端面 2 3 1 : 第 2 主部
2 3 2 : 第 2 連結部 2 3 3 : 第 2 端部
2 3 4 : 第 2 陥入部 2 4 : 第 3 支持部
2 4 A : 第 5 面 2 4 B : 第 6 面
2 4 C : 第 3 端面 2 4 1 : 第 3 主部
2 4 2 : 第 3 連結部 2 4 3 : 第 3 端部
2 4 4 : 第 3 陥入部 2 5 : 第 4 支持部
2 5 A : 第 7 面 2 5 B : 第 8 面
2 5 C : 第 4 端面 2 5 1 : 第 4 主部
2 5 2 : 第 4 連結部 2 5 3 : 第 4 端部
2 5 4 : 第 4 陥入部 2 9 : 溝部
2 9 1 : 内周面 3 0 : 第 2 リード
3 0 A : 第 1 端子 3 0 B : 第 2 端子
3 1 : インナ部 3 1 1 : 接続面
3 2 : アウタ部 3 2 1 : 実装面
4 0 : ワイヤ 5 0 : 封止樹脂
5 1 : 頂面 5 2 : 底面
5 3 : 第 1 側面 5 3 1 ~ 5 3 3 : 第 1 領域 ~ 第 3 領域
5 4 : 第 2 側面 5 4 1 ~ 5 4 3 : 第 4 領域 ~ 第 6 領域
5 5 : 第 3 側面 5 5 1 ~ 5 5 3 : 第 7 領域 ~ 第 9 領域
P 1 ~ P 4 : 第 1 工程 ~ 第 4 工程 z : 第 1 方向
x : 第 2 方向 y : 第 3 方向

請求の範囲

[請求項1]

第1方向の一方側を向く搭載面を有するパッド部と、前記パッド部の前記第1方向に対して直交する第2方向の一方側につながる第1支持部と、を有する第1リードを形成する第1工程と、

前記搭載面に半導体素子を接合する第2工程と、

前記パッド部および前記第1支持部の各々の一部、および前記半導体素子を覆う封止樹脂を形成する第3工程と、

前記第1支持部を切断する第4工程と、を備え、

前記封止樹脂は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く頂面と、前記第1方向において前記頂面とは反対側を向く底面と、を有し、

前記第1支持部は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く第1面と、前記第1方向において前記第1面とは反対側を向く第2面と、を有し、

前記第3工程では、前記第1面および前記第2面の各々の一部が前記封止樹脂に覆われ、かつ前記底面から前記パッド部を露出させるとともに、前記底面から前記第2面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法が、前記頂面から前記第1面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法よりも小さくなるように前記封止樹脂が形成され、

前記第4工程では、前記第2面を支持体に支持させた上で前記頂面に圧縮力を載荷させることにより前記第1支持部が切断され、

前記第4工程では、前記第1支持部には、前記第2方向の一方側を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第1端面が形成される、半導体装置の製造方法。

[請求項2]

前記第3工程では、前記底面から前記第2面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法が、前記頂面から前記第1面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法の50%以下となるように前記封止樹脂が形成される、請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項3] 前記第1支持部は、各々が前記封止樹脂に覆われた前記第1面および前記第2面を含む第1主部と、前記第1主部と前記パッド部とにつながる第1連結部と、前記第2方向において前記第1主部を基準として前記第1連結部とは反対側に位置しており、かつ前記第1主部につながる第1端部と、を有し、

前記第1端部は、前記封止樹脂に覆われた前記第1面と、前記第4工程において形成される前記第1端面と、を含み、

前記第1工程では、前記第1端部の前記第2方向に対して直交する方向に沿った断面積を、前記第1主部から前記第4工程において前記第1端面が形成される位置にかけて縮小させる、請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項4] 前記第4工程では、前記第1方向および前記第2方向の各々に対して直交する第3方向における前記第1端面の寸法と、前記第1端面の前記第1方向の寸法と、が互いに異なるように前記第1端面が形成される、請求項3に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項5] 前記第4工程では、前記第1端面の前記第1方向の寸法が、前記第1端面の前記第3方向の寸法よりも小さくなるように前記第1端面が形成される、請求項4に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項6] 前記第1工程では、前記第2面から凹む陥入部が前記第1端部を含む前記第1支持部に形成され、

前記陥入部は、前記第1主部につながっている、請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項7] 前記第1工程では、前記第1面から凹み、かつ前記第3方向に延びる溝部が前記第1支持部に形成され、

前記第1方向に視て、前記溝部は、前記陥入部に重なっており、

前記第4工程では、前記溝部を起点として前記第1支持部が切断される、請求項6に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項8] 前記第1支持部は、前記溝部を規定する内周面を有し、

前記第4工程では、前記第1端面が前記内周面の周縁につながる、請求項7に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項9] 前記第1工程では、前記第3方向の一方側から凹む陥入部が前記第1端部を含む前記第1支持部に形成され、
前記陥入部は、前記第1面の周縁につながっている、請求項4に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項10] 前記第1工程では、前記第1面から凹み、かつ前記第3方向に延びる溝部が前記第1支持部に形成され、
前記溝部は、前記第2方向において前記陥入部を基準として前記第1主部とは反対側に位置しており、
前記第4工程では、前記溝部を起点として前記第1支持部が切断される、請求項9に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記第1工程では、前記第2方向において前記パッド部から遠ざかる側に前記第1連結部を前記搭載面に対して傾斜させる、請求項4ないし10のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項12] 前記搭載面に対する前記第1連結部の傾斜角は、 50° 以下である、請求項11に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項13] 前記第1リードは、前記第2方向において前記パッド部を基準として前記第1支持部とは反対側に位置し、かつ前記パッド部につながる第2支持部を有し、

前記第2支持部は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く第3面と、前記第1方向において前記第3面とは反対側を向く第4面と、を有し、

前記第3工程では、前記第3面および前記第4面の各々の一部が前記封止樹脂に覆われるとともに、前記底面から前記第4面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法が、前記頂面から前記第3面に至る前記封止樹脂の前記第1方向の寸法よりも小さくなるように前記封止樹脂が形成され、

前記第4工程では、前記第4面を前記支持体に支持させた上で前記頂面に荷重を載荷させることにより前記第2支持部が切断され、

前記第4工程では、前記第2支持部には、前記第2方向において前記第1端面とは反対側を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第2端面が形成される、請求項11に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項14] 前記封止樹脂は、前記第2方向において前記第1端面と同じ側を向く第1側面を有し、

前記第1側面は、面内方向として前記第1方向を含む第1領域と、前記第1方向において前記第1領域と前記頂面との間に位置する第2領域と、前記第1領域を基準として前記第2領域とは反対側に位置する第3領域と、を含み、

前記第3工程では、前記第2領域および前記第3領域の各々を前記第1領域に対して傾斜させ、

前記第4工程では、前記第1領域から前記第1端面を露出させる、請求項13に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項15] 前記第3工程では、前記第1領域に対する前記第2領域の傾斜角が、前記第1領域に対する前記第3領域の傾斜角よりも大きくなるように前記封止樹脂を形成する、請求項14に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項16] 第1方向の一方側を向く搭載面を有するパッド部と、前記パッド部の前記第1方向に対して直交する第2方向の一方側につながる第1支持部と、を有する第1リードと、

前記搭載面に接合された半導体素子と、

前記第1リードの一部、および前記半導体素子を覆う封止樹脂と、を備え、

前記封止樹脂は、前記第1方向において前記搭載面と同じ側を向く頂面と、前記第1方向において前記頂面とは反対側を向くとともに、前記パッド部が露出する底面と、を有し、

前記第 1 支持部は、前記第 1 方向において前記頂面と同じ側を向き、かつ前記封止樹脂に覆われた第 1 面と、前記第 1 方向において前記第 1 面とは反対側を向き、かつ前記封止樹脂に覆われた第 2 面と、前記第 2 方向を向き、かつ前記封止樹脂から露出する第 1 端面と、を有し、

前記底面から前記第 2 面に至る前記封止樹脂の前記第 1 方向の寸法は、前記頂面から前記第 1 面に至る前記封止樹脂の前記第 1 方向の寸法よりも小さく、

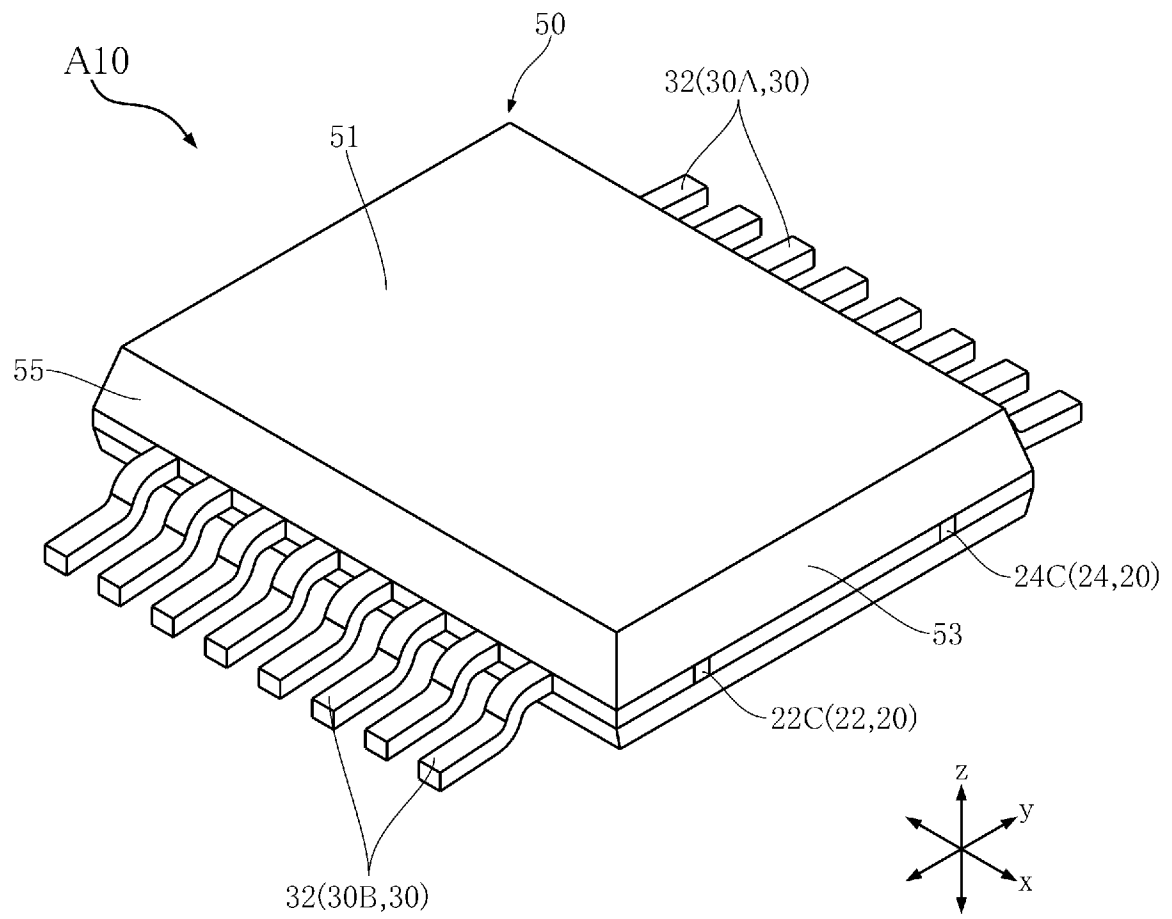
前記第 1 支持部の前記第 2 方向に対して直交する方向に沿った断面積は、前記パッド部が位置する側から前記第 1 端面にかけて縮小している、半導体装置。

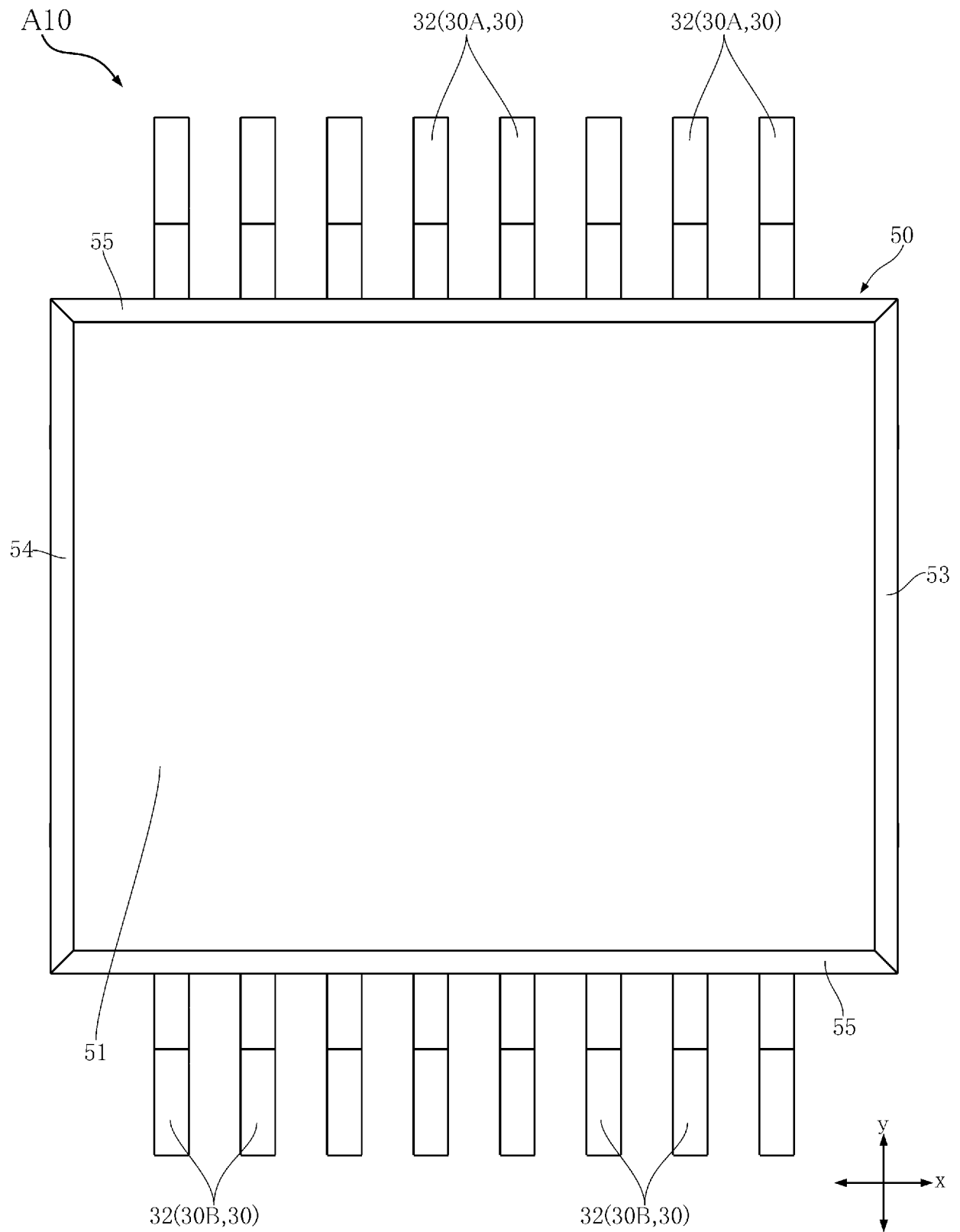
[請求項17]

前記第 1 端面の前記第 1 方向の寸法は、前記第 1 方向および前記第 2 方向の各々に対して直交する第 3 方向における前記第 1 端面の寸法よりも小さく、

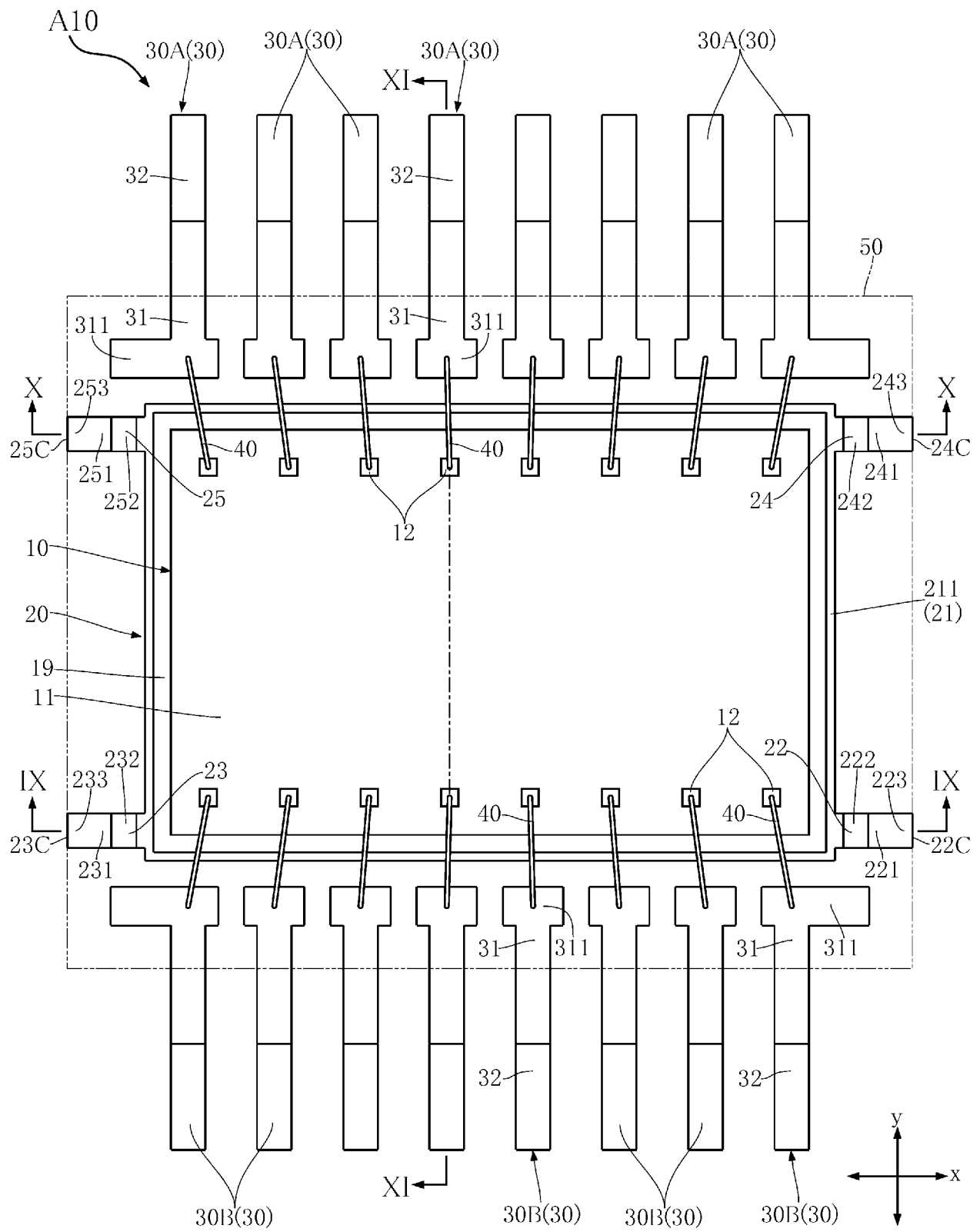
前記第 1 支持部には、前記第 2 面から凹む陥入部が設けられており、

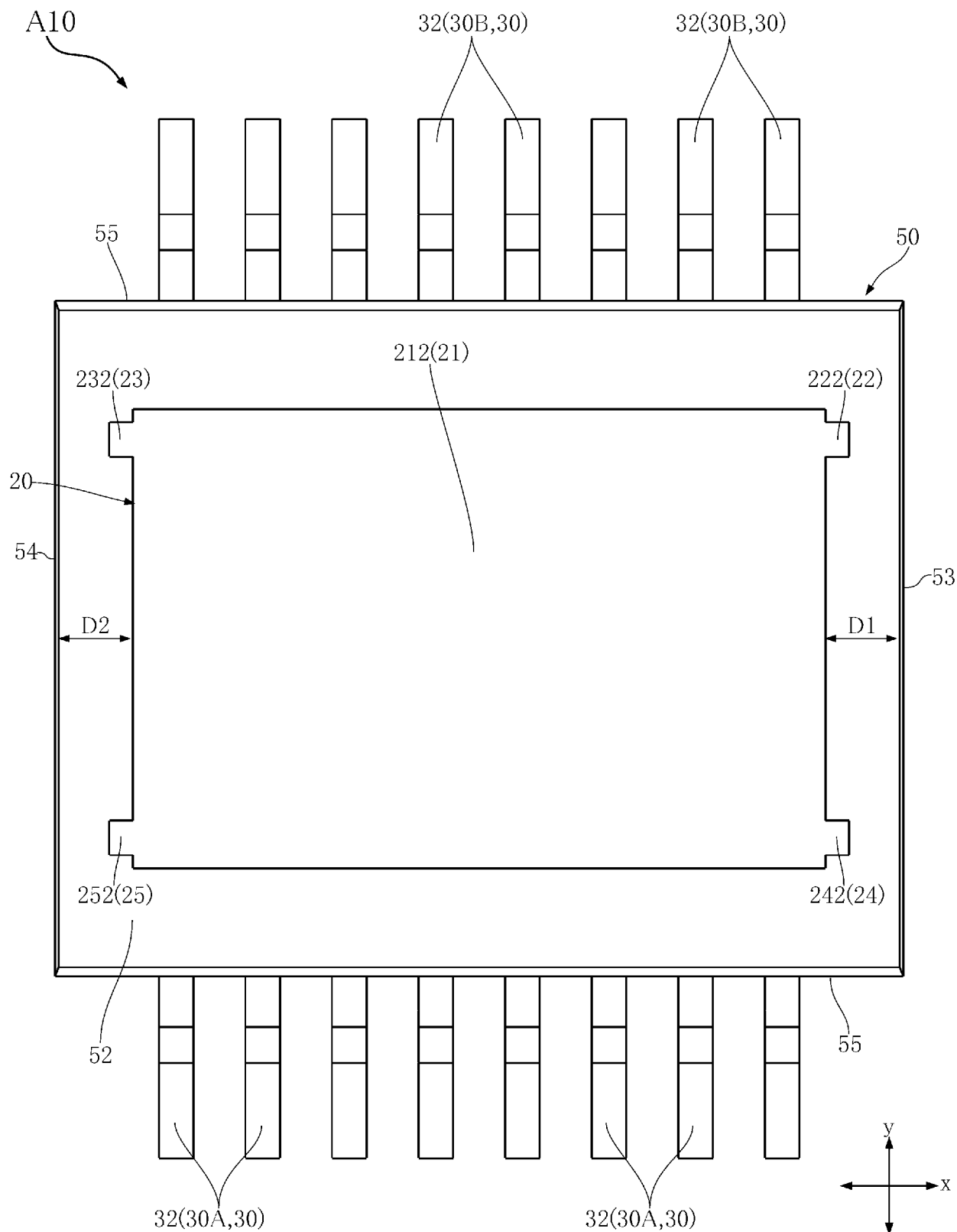
前記陥入部は、前記第 2 方向において前記第 2 面と前記第 1 端面との間に位置する、請求項 16 に記載の半導体装置。

[図1]
FIG.1

[図2]
FIG.2

[図3]
FIG.3



[図4]
FIG.4

[図5]
FIG.5

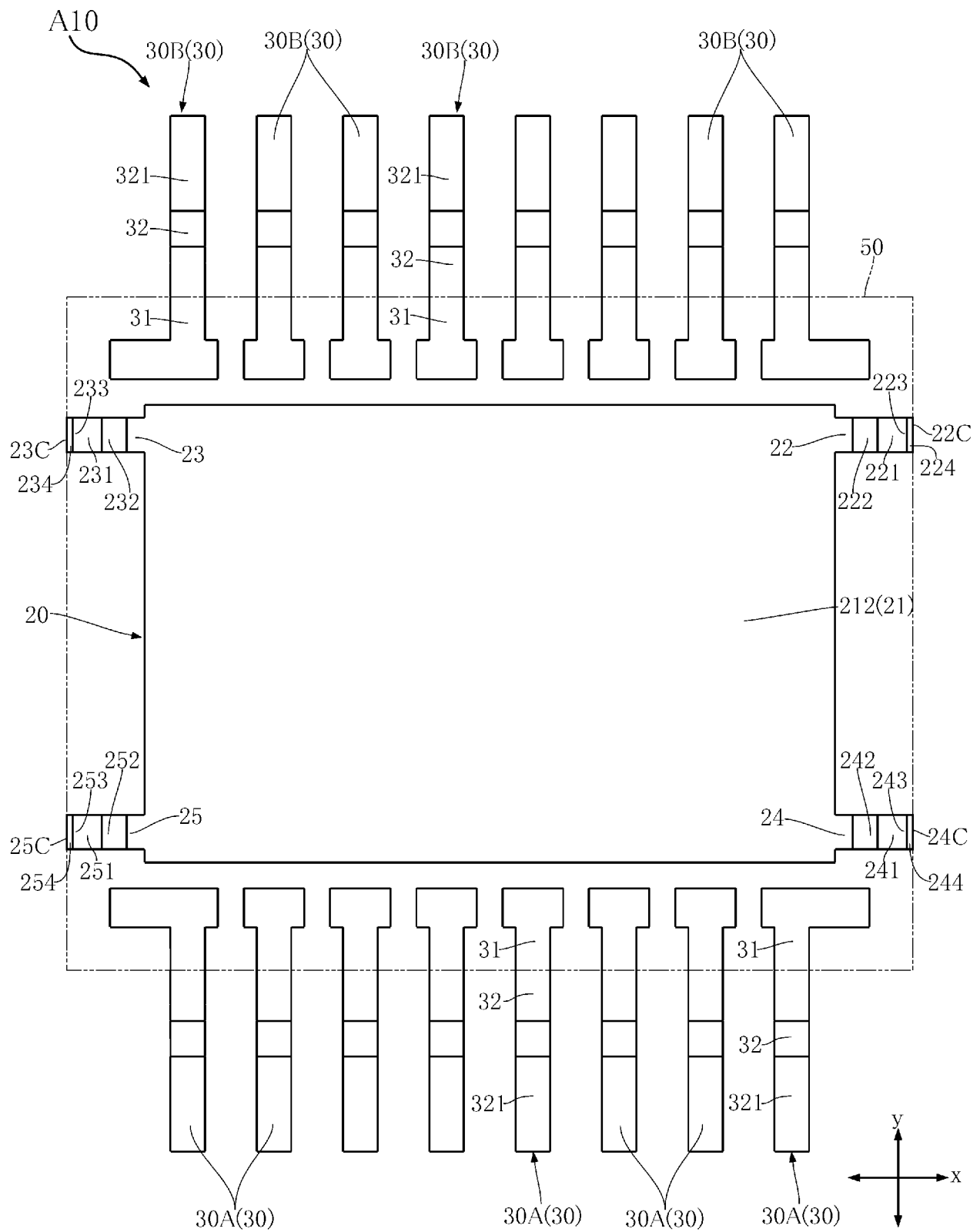


FIG. 7

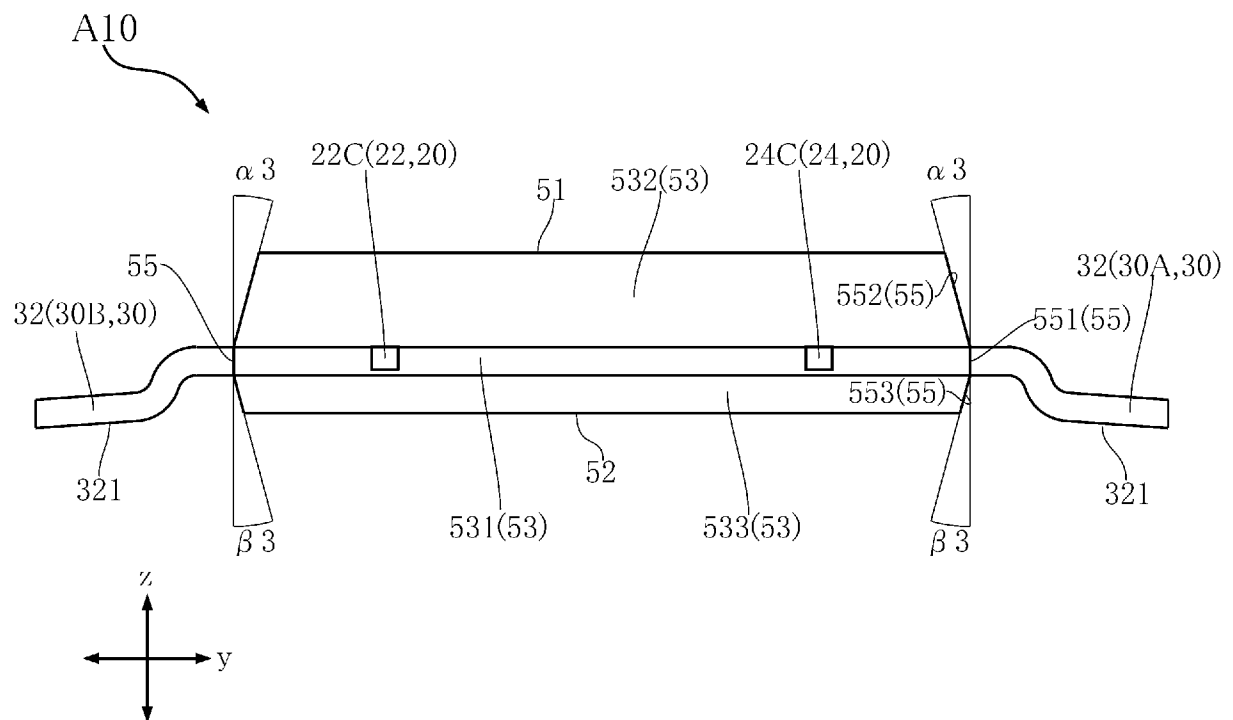
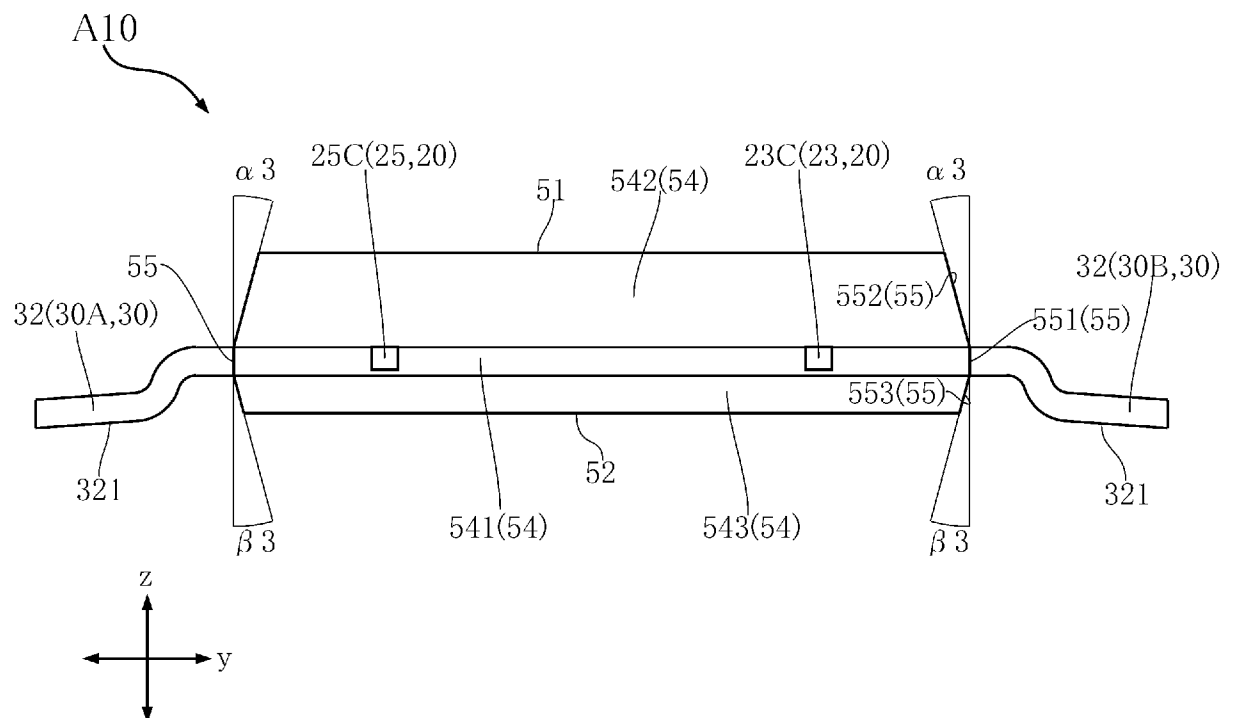
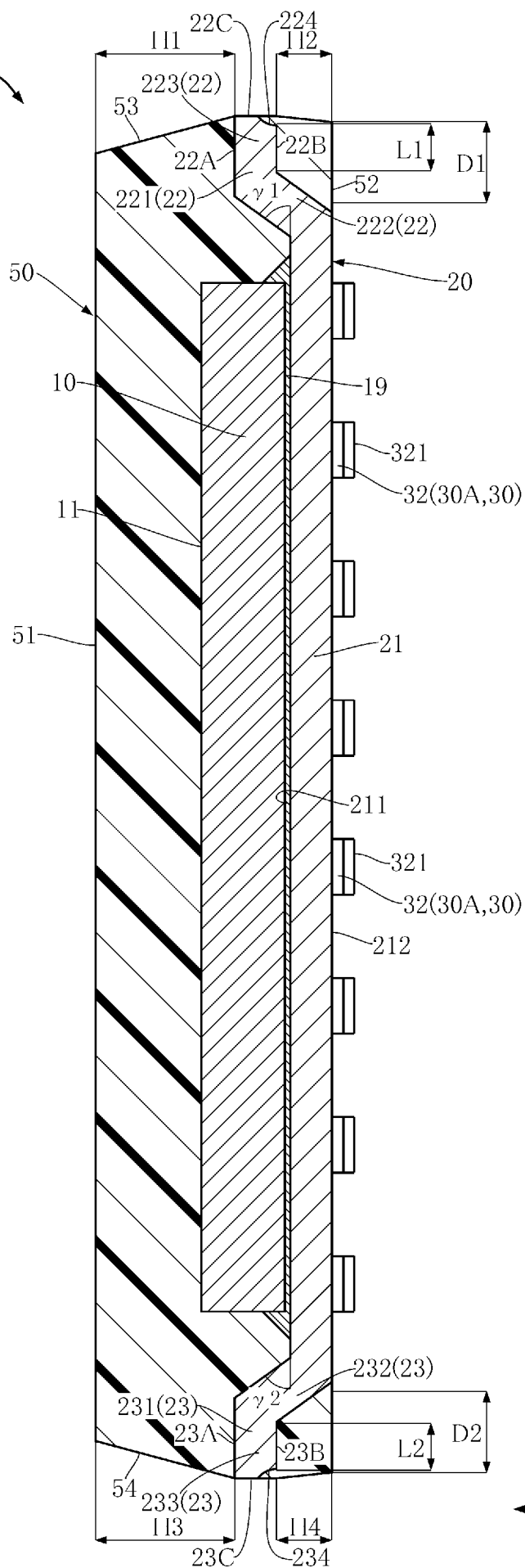


FIG. 8



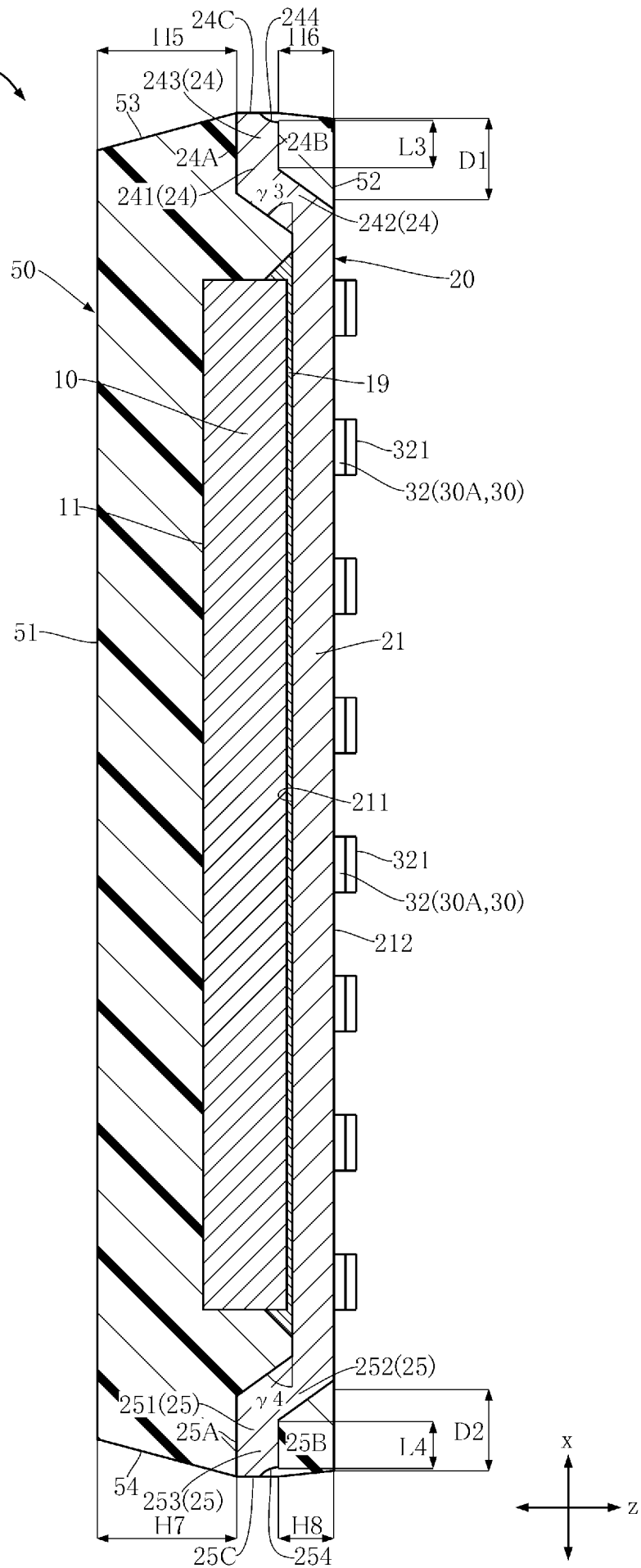
【図9】
FIG.9

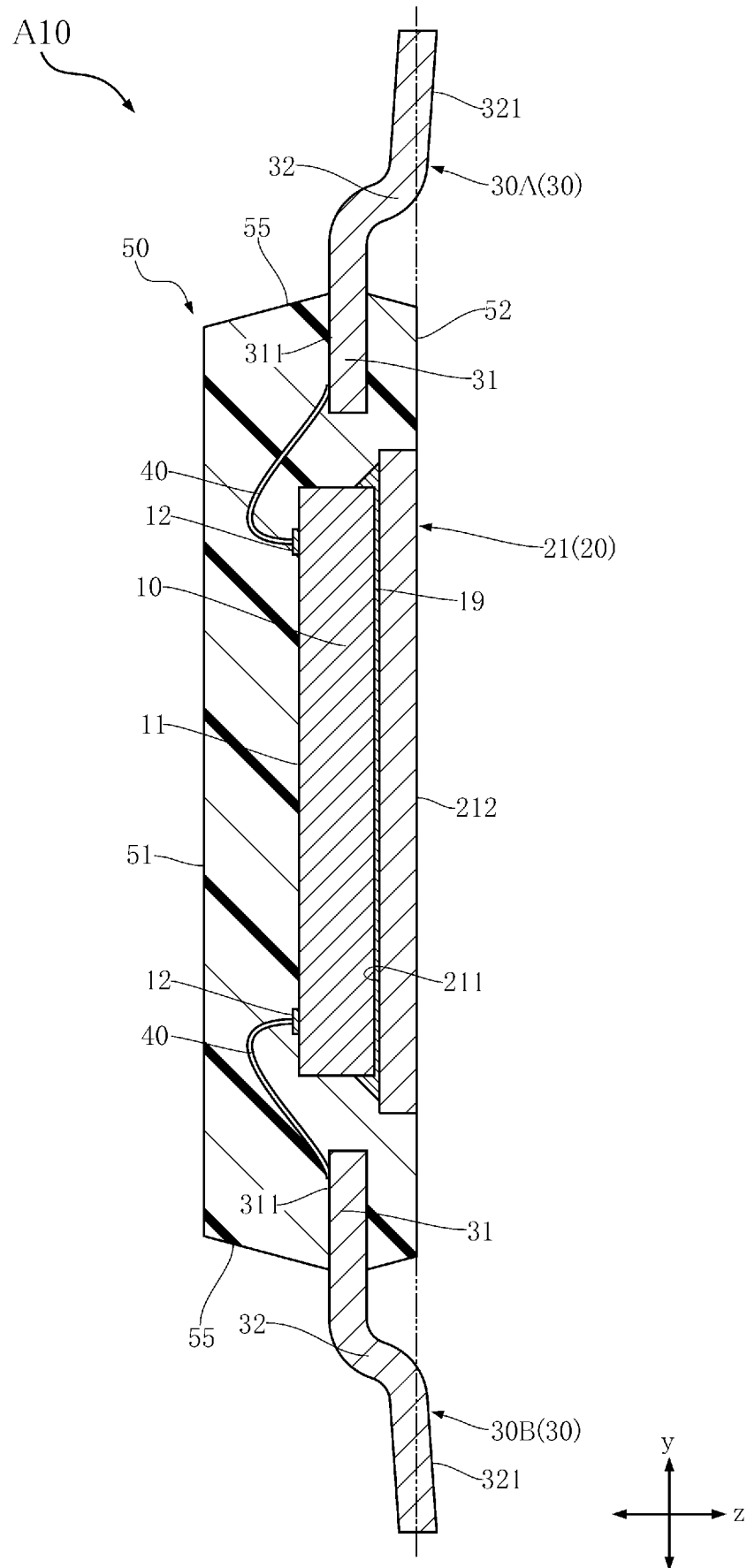
A10



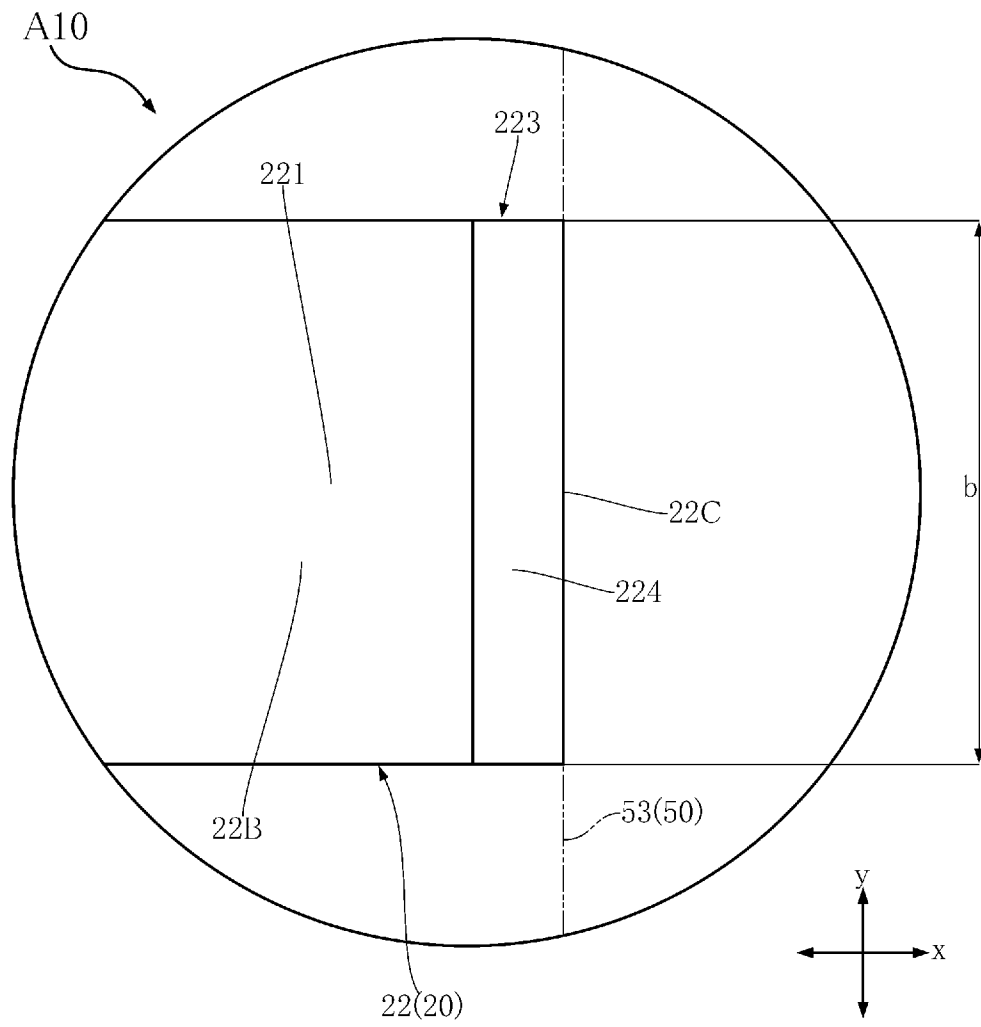
[図10]

FIG.10 A10

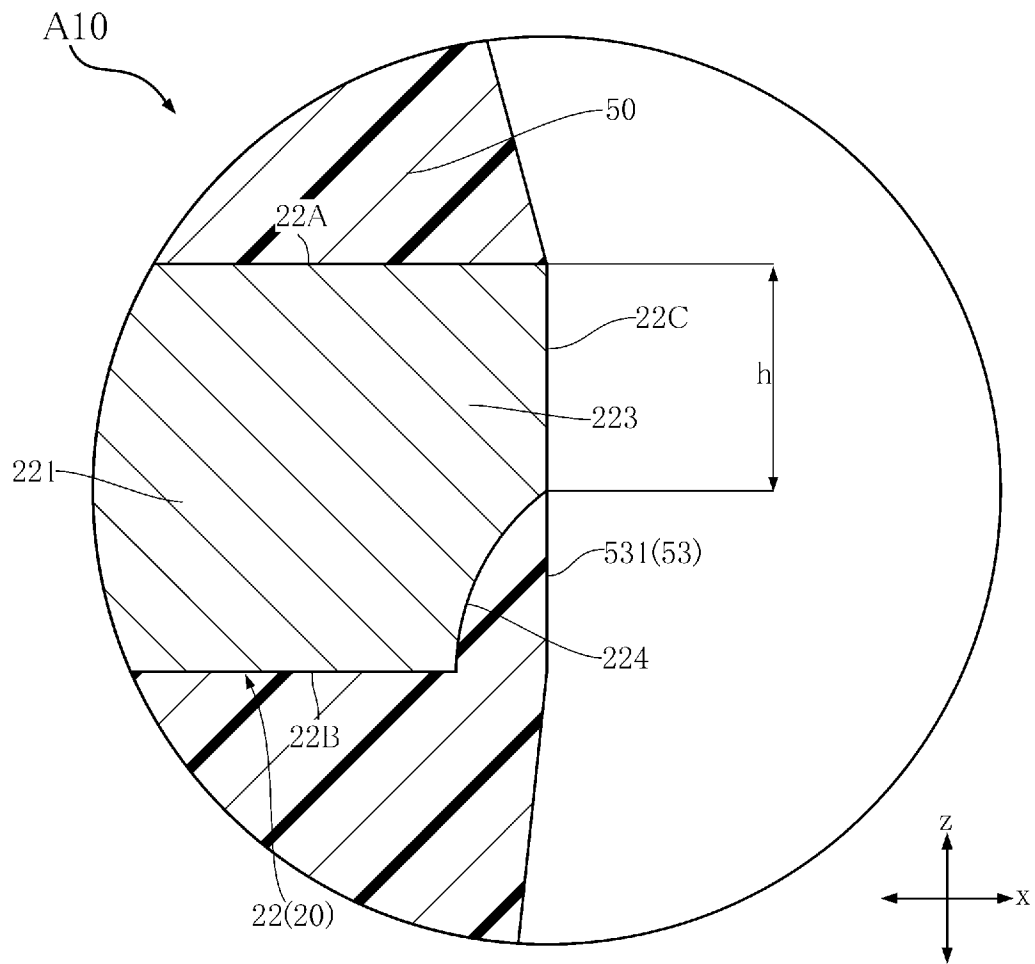


[図11]
FIG.11

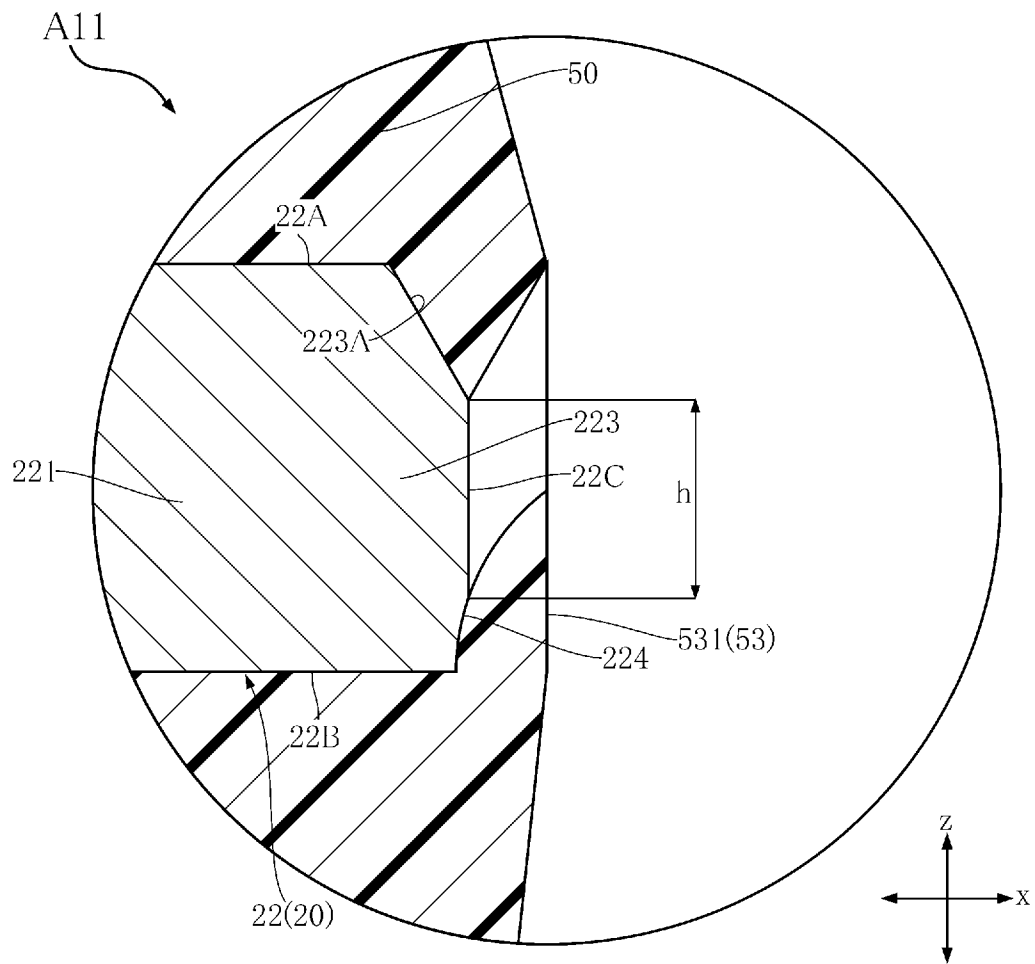
[図12]
FIG.12

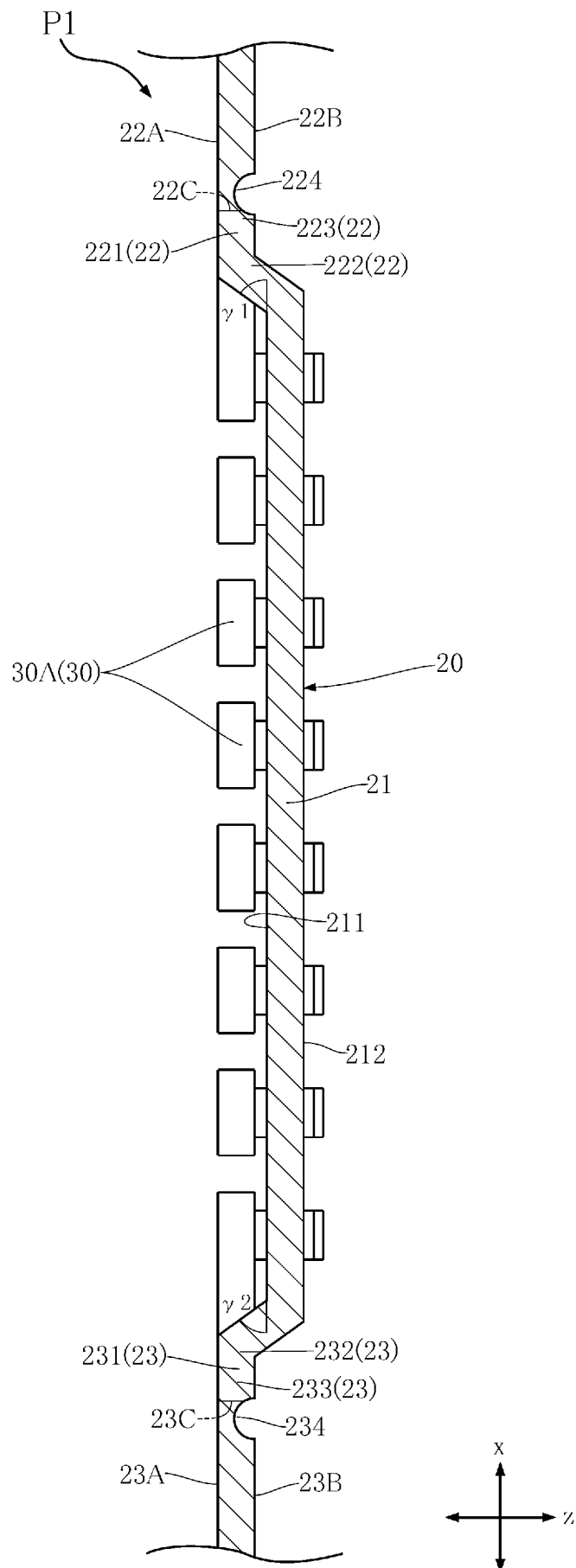


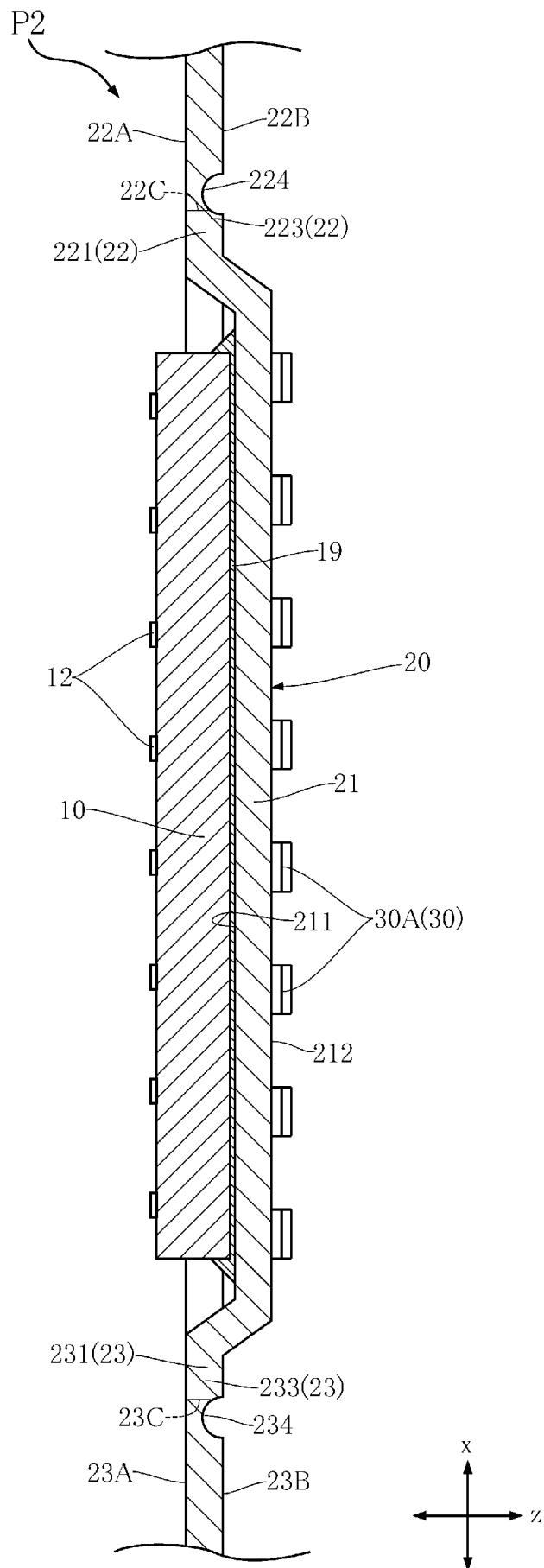
[図13]
FIG.13

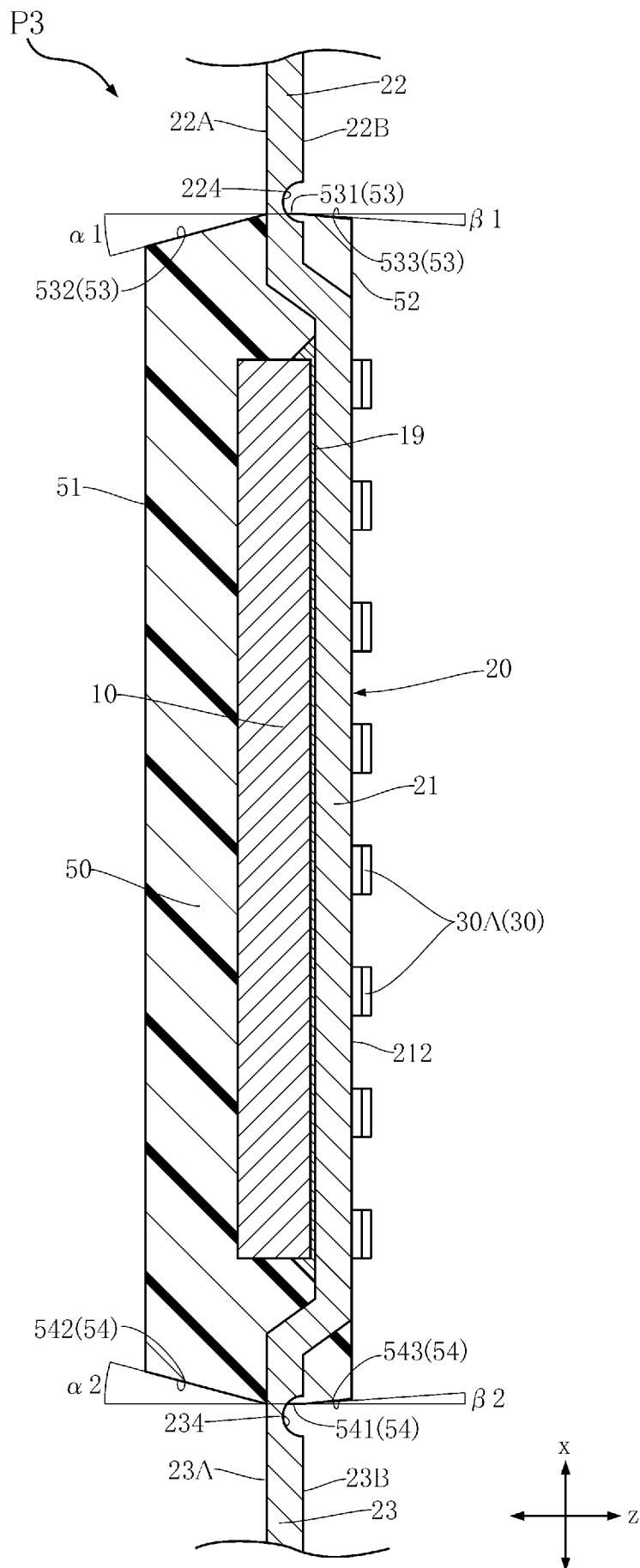


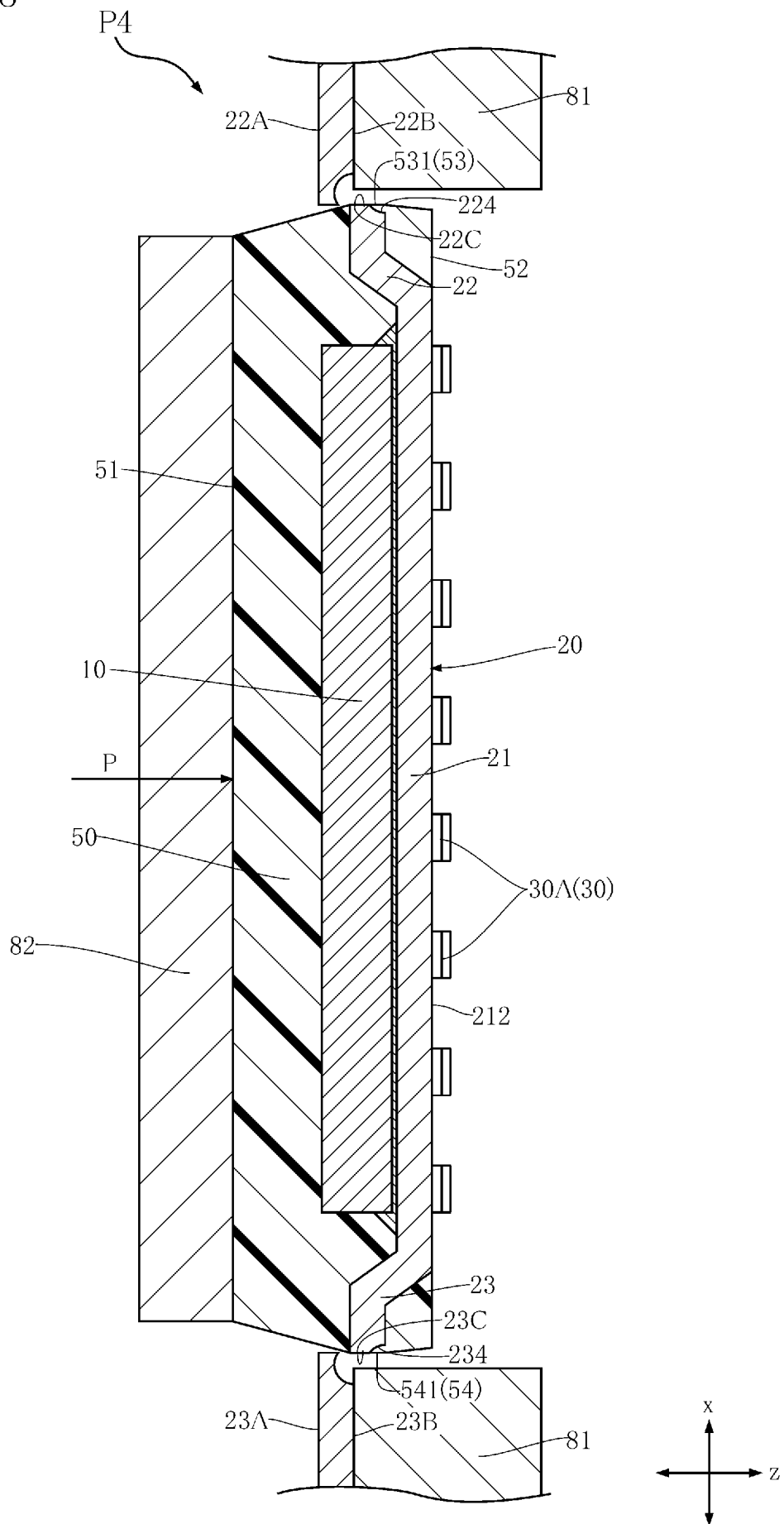
[図14]
FIG.14



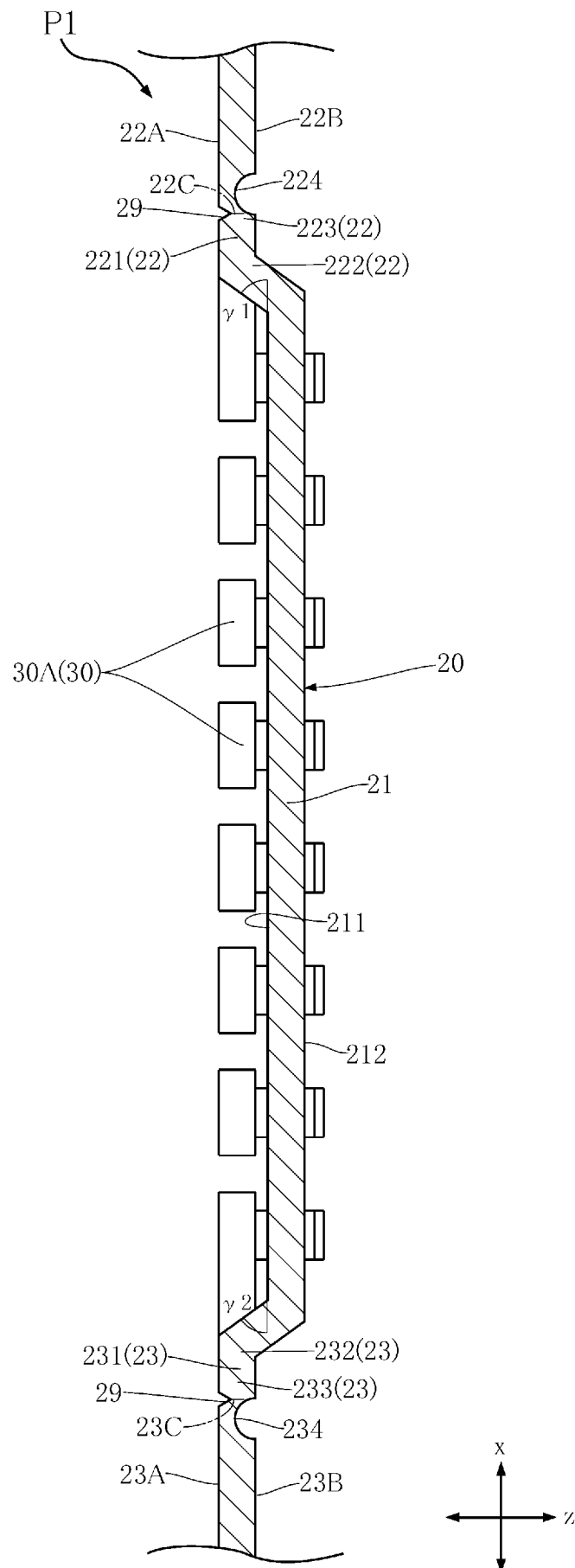
[図15]
FIG.15

[図16]
FIG.16

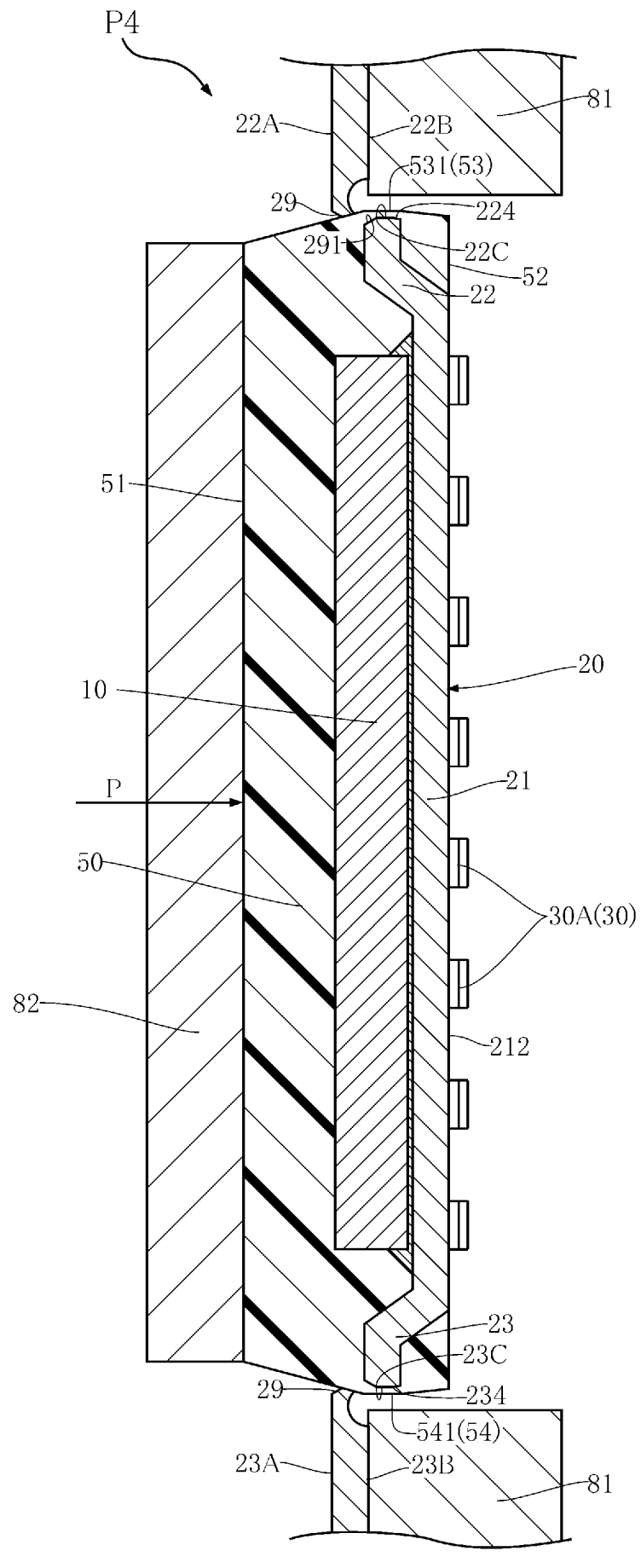
[図17]
FIG.17

[図18]
FIG.18

[図19]
FIG.19

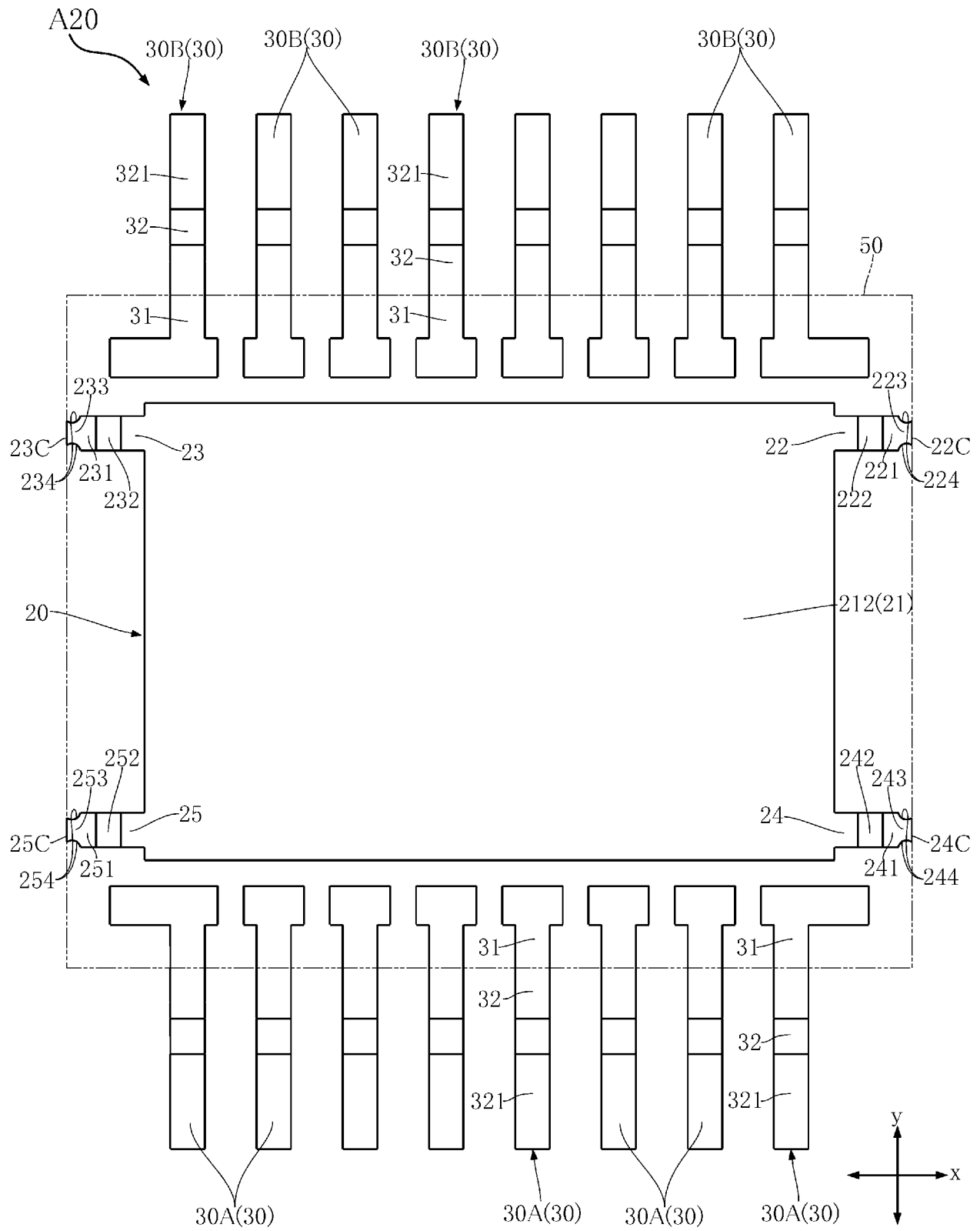


[図20]
FIG.20



This diagram illustrates a plan view of a semiconductor device. A central rectangular area is enclosed by a frame consisting of a top section (11), a bottom section (19), a left side section (20), and a right side section (21). Within this frame, there are two main horizontal regions: one above the top section (11) containing several vertical structures (30A(30)) and another below the bottom section (19) containing several vertical structures (30B(30)). These vertical structures are connected to horizontal bars (23 and 24) via various interconnects (e.g., 12, 22, 25, 31, 32, 40). The entire device is surrounded by a peripheral region (A20) which includes additional structures (e.g., 23C, 24C, 25C) and cross-section lines XXIII and XXIV. A coordinate system with x and y axes is shown in the bottom right corner.

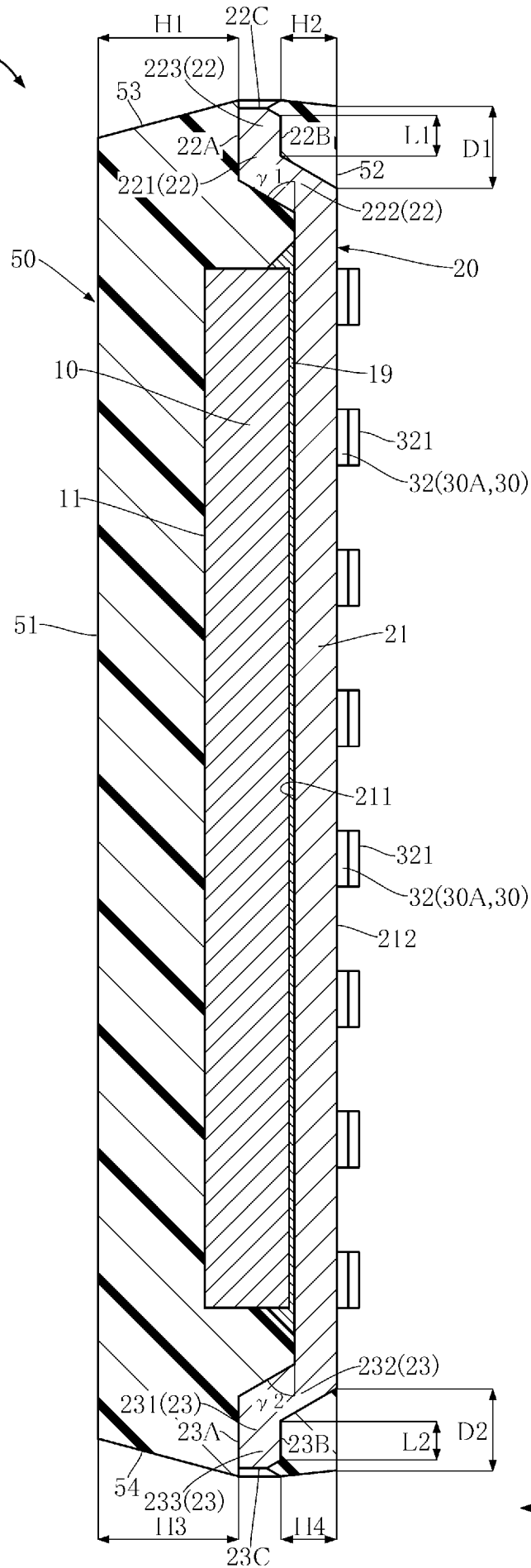
[図22]
FIG.22



[図23]

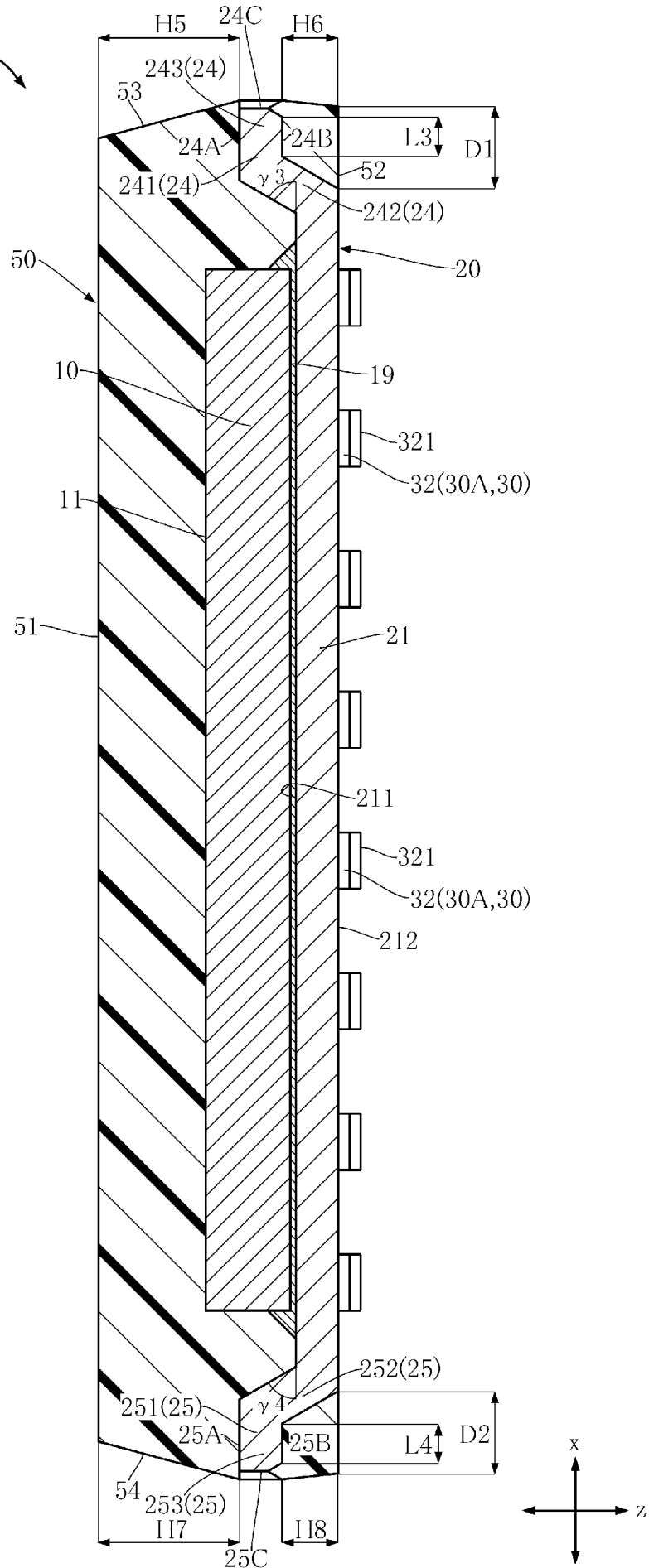
FIG.23

A20

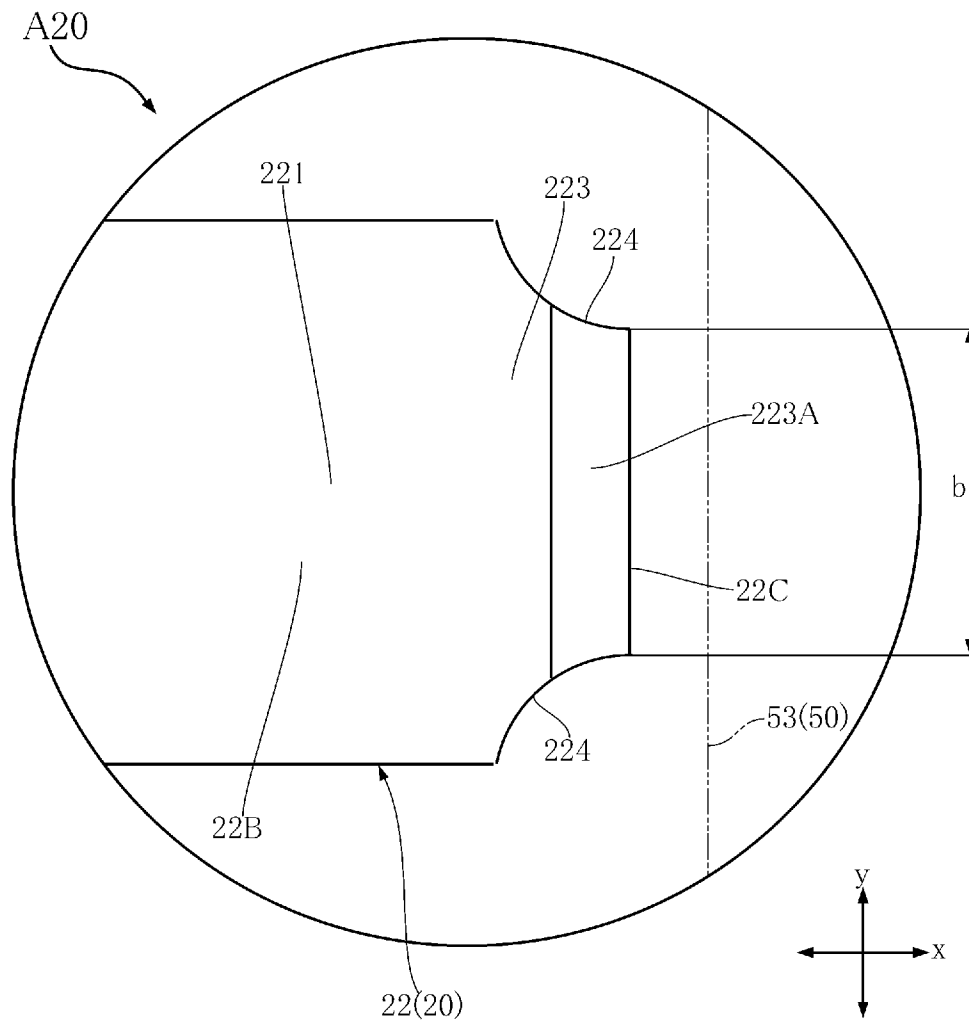


[図24]

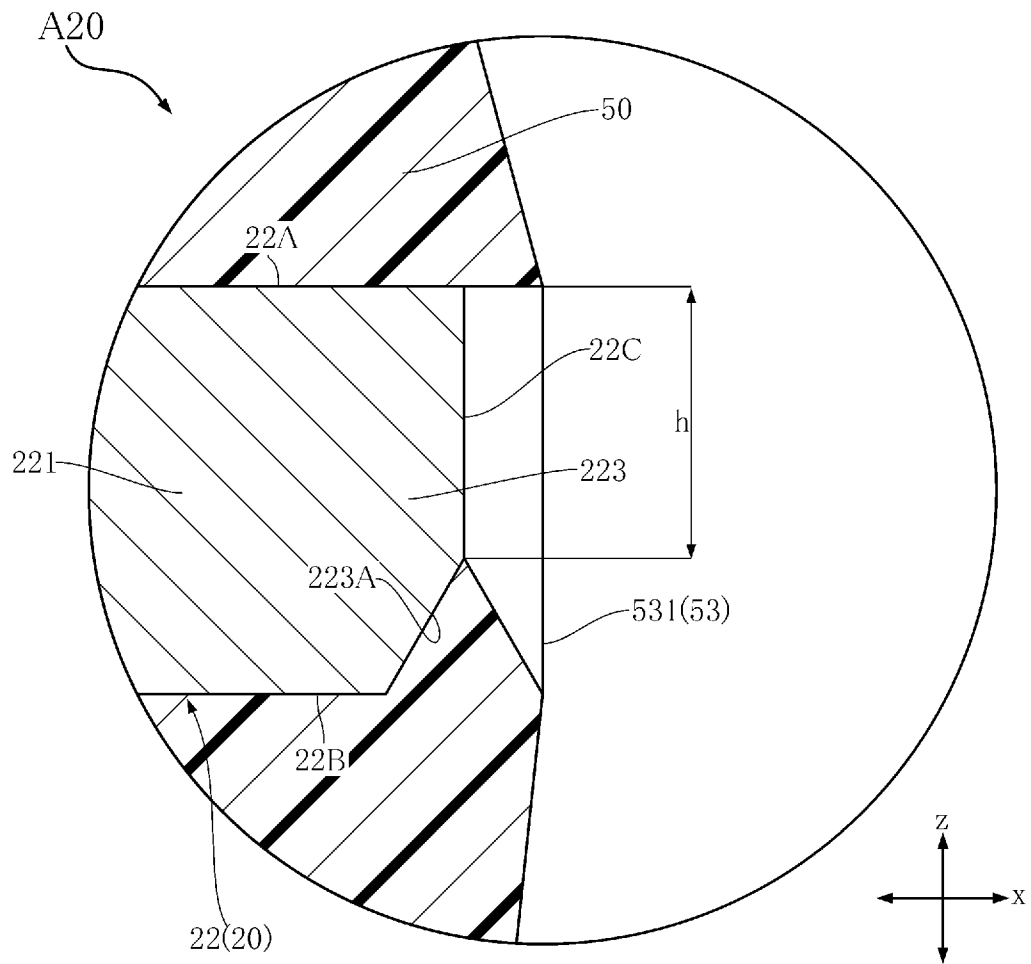
FIG.24 A20

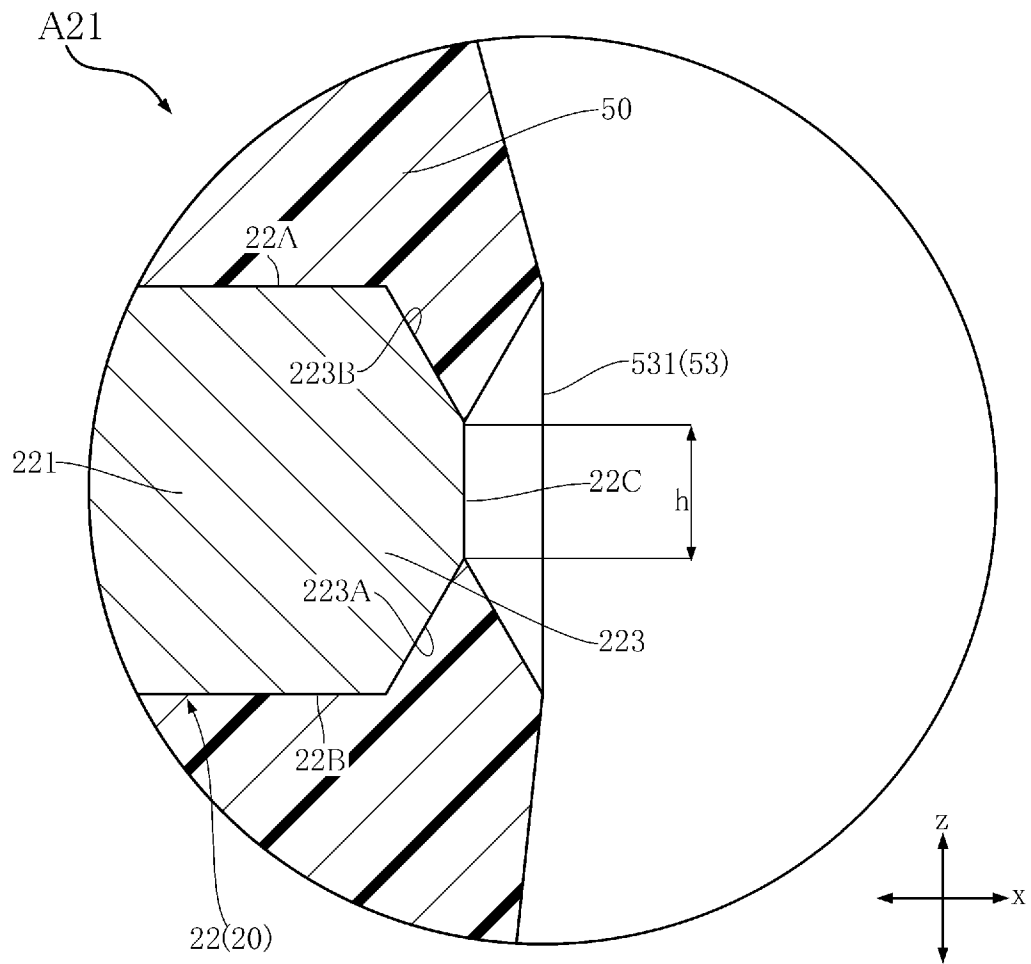


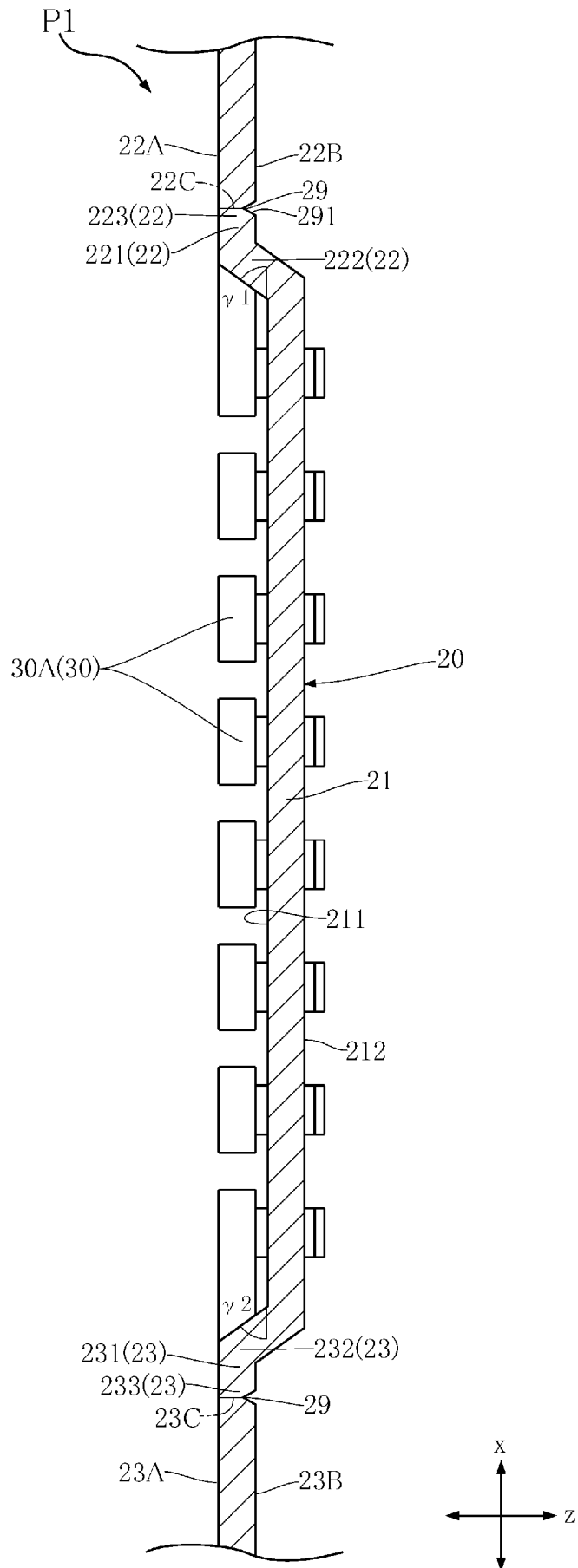
[図25]
FIG.25



[図26]
FIG.26



[図27]
FIG.27

[図28]
FIG.28

[図30]
FIG.30

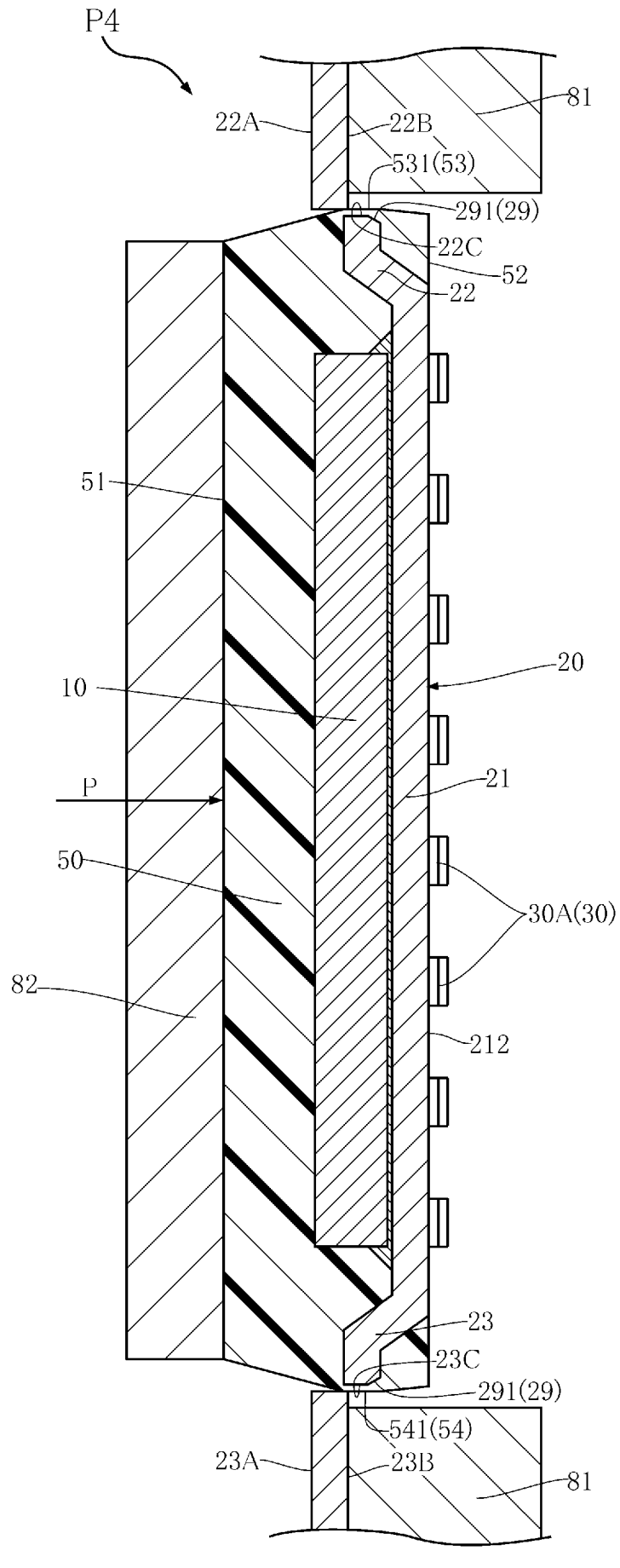
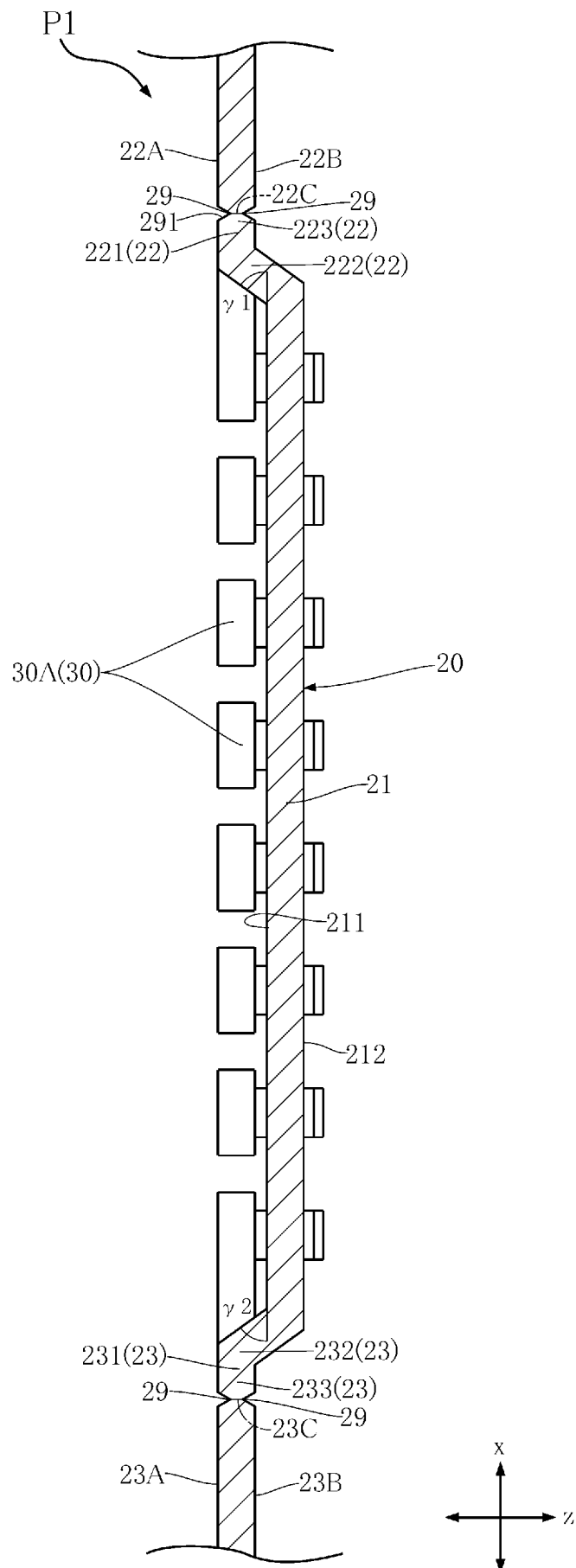


FIG.31



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/028036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 23/495**(2006.01)i; **H01L 21/56**(2006.01)i; **H01L 23/28**(2006.01)i

FI: H01L23/50 B; H01L23/28 J; H01L21/56 R; H01L23/50 G

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 21/56, H01L 23/28 - 23/31, H01L 23/48 - 23/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2006

Registered utility model specifications of Japan 1996-2010

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022/196278 A1 (ROHM CO., LTD.) 22 September 2022 (2022-09-22) paragraphs [0010]-[0057], fig. 1-17	16, 17
Y	paragraphs [0010]-[0057], fig. 1-17	1-17
Y	JP 6-5758 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 14 January 1994 (1994-01-14) paragraphs [0002]-[0006], [0013]-[0024], fig. 1-9	1-17
A	US 2013/0020686 A1 (APTOS TECHNOLOGY INC.) 24 January 2013 (2013-01-24) paragraphs [0034]-[0047], fig. 1-5	1-17
A	JP 2013-25542 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 04 February 2013 (2013-02-04) paragraphs [0007]-[0043], fig. 1-10	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 October 2024

Date of mailing of the international search report

15 October 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/028036

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/196278	A1	22 September 2022	CN 116982154 A DE 112022000871 T5 US 2023/0420320 A1 paragraphs [0020]-[0067], fig. 1-17	
JP	6-5758	A	14 January 1994	(Family: none)	
US	2013/0020686	A1	24 January 2013	US 2014/0315354 A1 TW 201306191 A	
JP	2013-25542	A	04 February 2013	TW 201312717 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01L 23/495(2006.01)i; H01L 21/56(2006.01)i; H01L 23/28(2006.01)i
FI: H01L23/50 B; H01L23/28 J; H01L21/56 R; H01L23/50 G

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
H01L 21/56, H01L 23/28 - 23/31, H01L 23/48 - 23/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922—1996年

日本国公開実用新案公報1971—2006年

日本国実用新案登録公報1996—2010年

日本国登録実用新案公報1994—2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2022/196278 A1（ローム株式会社）22.09.2022（2022 - 09 - 22） 段落0010—0057，図1—図17	16，17
Y	段落0010—0057，図1—図17	1—17
Y	JP 6-5758 A（三菱電機株式会社）14.01.1994（1994 - 01 - 14） 段落0002—0006，0013—0024，図1—図9	1—17
A	US 2013/0020686 A1（APTOS TECHNOLOGY INC.）24.01.2013 （2013 - 01 - 24） 段落0034—0047，図1—図5	1—17
A	JP 2013-25542 A（株式会社東芝）04.02.2013（2013 - 02 - 04） 段落0007—0043，図1—図10	1—17

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.10.2024

国際調査報告の発送日

15.10.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

齊藤 健一 5D 9742

電話番号 03-3581-1101 内線 3549

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/028036

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2022/196278	A1	22.09.2022	CN	116982154	A	
				DE	112022000871	T5	
				US	2023/0420320	A1	
				〔段落 0 0 2 0 — 0 0 6 7, 図 1 — 図 1 7〕			
JP	6-5758	A	14.01.1994	(ファミリーなし)			
US	2013/0020686	A1	24.01.2013	US	2014/0315354	A1	
				TW	201306191	A	
JP	2013-25542	A	04.02.2013	TW	201312717	A	