

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5896302号  
(P5896302)

(45) 発行日 平成28年3月30日 (2016. 3. 30)

(24) 登録日 平成28年3月11日 (2016. 3. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 33/62 (2010. 01)

H O 1 L 33/00 4 4 O

H O 1 L 23/48 (2006. 01)

H O 1 L 23/48 Y

H O 1 L 23/48 P

請求項の数 11 (全 56 頁)

(21) 出願番号 特願2012-507747 (P2012-507747)  
 (86) (22) 出願日 平成23年10月31日 (2011. 10. 31)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/075091  
 (87) 国際公開番号 W02012/060336  
 (87) 国際公開日 平成24年5月10日 (2012. 5. 10)  
 審査請求日 平成26年10月30日 (2014. 10. 30)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-246681 (P2010-246681)  
 (32) 優先日 平成22年11月2日 (2010. 11. 2)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-250959 (P2010-250959)  
 (32) 優先日 平成22年11月9日 (2010. 11. 9)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002897  
 大日本印刷株式会社  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100117787  
 弁理士 勝沼 宏仁  
 (74) 代理人 100091982  
 弁理士 永井 浩之  
 (74) 代理人 100107537  
 弁理士 磯貝 克臣  
 (74) 代理人 100127465  
 弁理士 堀田 幸裕  
 (74) 代理人 100141830  
 弁理士 村田 卓久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 L E D素子搭載用リードフレーム、樹脂付リードフレーム、半導体装置の製造方法、および半導体素子搭載用リードフレーム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

L E D素子搭載用リードフレームにおいて、  
 枠体領域と、

前記枠体領域内に多列および多段に配置され、各々がL E D素子が搭載されるダイパッドと、前記ダイパッドに隣接するリード部とを含む多数のパッケージ領域とを備え、  
 各パッケージ領域内で、前記リード部と前記ダイパッドとは左右に並んで配置され、  
 一のパッケージ領域内の前記ダイパッドは、当該パッケージ領域の上方および下方に隣接する他のパッケージ領域内の前記ダイパッドとは直接連結されておらず、

前記一のパッケージ領域内の前記ダイパッドは、当該パッケージ領域の上方または下方に隣接する前記他のパッケージ領域内の前記リード部と傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 2】

前記一のパッケージ領域内の前記ダイパッドは矩形状であり、前記ダイパッドの2辺にそれぞれ連結部又は前記傾斜補強片が連結されていることを特徴とする請求項1記載のリードフレーム。

【請求項 3】

L E D素子搭載用リードフレームにおいて、  
 枠体領域と、

前記枠体領域内に多列および多段に配置され、各々がL E D素子が搭載されるダイパッ

10

20

ドと、前記ダイパッドに隣接するリード部とを含む多数のパッケージ領域とを備え、  
各パッケージ領域内で、前記リード部と前記ダイパッドとは左右に並んで配置され、  
一のパッケージ領域内の前記リード部は、当該パッケージ領域の上方および下方に隣接する他のパッケージ領域内の前記リード部とは直接連結されておらず、  
前記一のパッケージ領域内の前記リード部は、当該パッケージ領域の上方または下方に隣接する前記他のパッケージ領域内の前記ダイパッドと傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 4】

前記一のパッケージ領域内の前記リード部は矩形状であり、前記リード部の 2 辺にそれぞれ連結部又は前記傾斜補強片が連結されていることを特徴とする請求項 3 記載のリードフレーム。

10

【請求項 5】

樹脂付リードフレームにおいて、  
請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載のリードフレームと、  
前記リードフレームの各パッケージ領域周縁上に配置された反射樹脂とを備えたことを特徴とする樹脂付リードフレーム。

【請求項 6】

半導体装置の製造方法において、  
請求項 5 記載の樹脂付リードフレームを準備する工程と、  
前記樹脂付リードフレームの各反射樹脂内であって各ダイパッド上に L E D 素子を搭載する工程と、  
前記 L E D 素子と各リード部とを導電部により接続する工程と、  
前記樹脂付リードフレームの各反射樹脂内に封止樹脂を充填する工程と、  
前記反射樹脂および前記リードフレームを切断することにより、前記反射樹脂および前記リードフレームを前記 L E D 素子毎に分離する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

【請求項 7】

半導体素子搭載用リードフレームにおいて、  
枠体領域と、  
前記枠体領域内に多列および多段に配置され、各々が半導体素子が搭載されるダイパッドと、前記ダイパッドに隣接するリード部とを含む多数のパッケージ領域とを備え、  
各パッケージ領域内で、前記リード部と前記ダイパッドとは左右に並んで配置され、  
一のパッケージ領域内の前記ダイパッドは、当該パッケージ領域の上方および下方に隣接する他のパッケージ領域内の前記ダイパッドとは直接連結されておらず、  
前記一のパッケージ領域内の前記ダイパッドは、当該パッケージ領域の上方または下方に隣接する前記他のパッケージ領域内の前記リード部と傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレーム。

30

【請求項 8】

前記一のパッケージ領域内の前記ダイパッドは矩形状であり、前記ダイパッドの 2 辺にそれぞれ連結部又は前記傾斜補強片が連結されていることを特徴とする請求項 7 記載のリードフレーム。

40

【請求項 9】

半導体素子搭載用リードフレームにおいて、  
枠体領域と、  
前記枠体領域内に多列および多段に配置され、各々が半導体素子が搭載されるダイパッドと、前記ダイパッドに隣接するリード部とを含む多数のパッケージ領域とを備え、  
各パッケージ領域内で、前記リード部と前記ダイパッドとは左右に並んで配置され、  
一のパッケージ領域内の前記リード部は、当該パッケージ領域の上方および下方に隣接する他のパッケージ領域内の前記リード部とは直接連結されておらず、  
前記一のパッケージ領域内の前記リード部は、当該パッケージ領域の上方または下方に

50

隣接する前記他のパッケージ領域内の前記ダイパッドと傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 10】

前記一のパッケージ領域内の前記リード部は矩形状であり、前記リード部の 2 辺にそれぞれ連結部又は前記傾斜補強片が連結されていることを特徴とする請求項 9 記載のリードフレーム。

【請求項 11】

半導体装置の製造方法において、  
請求項 7 乃至 10 のいずれか一項記載のリードフレームを準備する工程と、  
前記リードフレームの各ダイパッド上に半導体素子を搭載する工程と、  
前記半導体素子と各リード部とを導電部により接続する工程と、  
前記半導体素子と前記導電部とを封止樹脂により封止する工程と、  
前記封止樹脂および前記リードフレームを切断することにより、前記封止樹脂および前記リードフレームを前記半導体素子毎に分離する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED 素子搭載用リードフレーム、樹脂付リードフレーム、半導体装置の製造方法、および半導体素子搭載用リードフレームに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、樹脂封止型半導体装置用のリードフレームとして、例えば特開 2001-326316 号公報に記載されたものが存在する。このようなリードフレームにおいては、各ダイパッド周囲に多数の端子部が配置されており、これら多数の端子部と吊りリードとを繋ぐタイバーが、縦横に格子状に配置されている。

【0003】

一方、近年、LED（発光ダイオード）素子を光源として用いる照明装置が、各種家電、OA 機器、車両機器の表示灯、一般照明、車載照明、およびディスプレイ等に用いられている。このような照明装置の中には、リードフレームに LED 素子を搭載することにより作製された半導体装置を含むものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2001-326316 号公報

【0005】

LED 素子用の半導体装置またはディスクリート半導体素子用の半導体装置においては、ダイパッドの周囲に、ダイパッドとリードとが直線状に一直列に配置されたものがある。このような半導体装置に用いられるリードフレームの場合、上述した従来のリードフレームと異なり、縦横の格子状のタイバーを設けることなく、互いに隣接するダイパッド同士およびリード部同士を連結する方が、1 つのリードフレーム中の素子の面付け数を多くすることができ、リードフレームを効率良く製造することができる。

【0006】

この場合、ダイパッドとリード部とは、短絡が生じないように離して配置する必要がある。このため、各ダイパッドと各リード部との間の隙間が繋がり、リードフレームの一辺に平行な、複数の細長い空間が生じてしまうという問題が生じる。このため、リードフレームがすだれ状になり、取り扱う際にリードフレームに変形が生じてしまうおそれがある。

【0007】

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、ダイパッドとリード部との間の

10

20

30

40

50

隙間が繋がり、リードフレームに細長い空間が生じることによりリードフレームがすだれ状になることを防止し、取り扱い時に変形が生じることが防止することが可能な、ＬＥＤ素子搭載用リードフレーム、樹脂付リードフレーム、半導体装置の製造方法、および半導体素子搭載用リードフレームを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【０００８】

本発明は、ＬＥＤ素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々がＬＥＤ素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、一のパッケージ領域内のダイパッドと、隣接する他のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

10

【０００９】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のリード部は、前記隣接する他のパッケージ領域内のリード部とリード連結部により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【００１０】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドは、前記隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドとダイパッド連結部により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

20

【００１１】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドと、前記一のパッケージ領域に隣接する第１のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する第１傾斜補強片により連結され、前記一のパッケージ領域内のダイパッドと、前記一のパッケージ領域に隣接するとともに前記一のパッケージ領域に関して第１のパッケージ領域と反対側に位置する第２のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する第２傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【００１２】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドと、前記隣接する他のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する第１傾斜補強片により連結され、前記一のパッケージ領域内のリード部と、前記隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドとは、ダイシング領域に位置する第２傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

30

【００１３】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドは、ダイパッド側に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域内のリード部に、ダイシング領域に位置する一対の追加傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【００１４】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のリード部は、リード部側に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域内のリード部に、ダイシング領域に位置する一対の追加傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

40

【００１５】

本発明は、ＬＥＤ素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々がＬＥＤ素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、少なくとも一のパッケージ領域内のリード部は、隣接する他のパッケージ領域内のリード部とリード連結部により連結され、一のパッケージ領域内のリード部と、隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドとは、ダイシング領域に位置する傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【００１６】

50

本発明は、傾斜補強片は、本体と、本体上に形成されためっき層とからなることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 1 7 】

本発明は、樹脂付リードフレームにおいて、リードフレームと、リードフレームの各パッケージ領域周縁上に配置された反射樹脂とを備えたことを特徴とする樹脂付リードフレームである。

【 0 0 1 8 】

本発明は、半導体装置の製造方法において、樹脂付リードフレームを準備する工程と、樹脂付リードフレームの各反射樹脂内であって各ダイパッド上にＬＥＤ素子を搭載する工程と、ＬＥＤ素子と各リード部とを導電部により接続する工程と、樹脂付リードフレームの各反射樹脂内に封止樹脂を充填する工程と、反射樹脂およびリードフレームを切断することにより、反射樹脂およびリードフレームをＬＥＤ素子毎に分離する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法である。

【 0 0 1 9 】

本発明は、半導体素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々が半導体素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、一のパッケージ領域内のダイパッドと、隣接する他のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 2 0 】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のリード部は、前記隣接する他のパッケージ領域内のリード部とリード連結部により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 2 1 】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドは、前記隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドとダイパッド連結部により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 2 2 】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドと、前記一のパッケージ領域に隣接する第１のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する第１傾斜補強片により連結され、前記一のパッケージ領域内のダイパッドと、前記一のパッケージ領域に隣接するとともに前記一のパッケージ領域に関して第１のパッケージ領域と反対側に位置する第２のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する第２傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 2 3 】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドと、前記隣接する他のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する第１傾斜補強片により連結され、前記一のパッケージ領域内のリード部と、前記隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドとは、ダイシング領域に位置する第２傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 2 4 】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドは、ダイパッド側に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域内のリード部に、ダイシング領域に位置する一対の追加傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 2 5 】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のリード部は、リード部側に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域内のリード部に、ダイシング領域に位置する一対の追加傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

本発明は、半導体素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々が半導体素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、少なくとも一のパッケージ領域内のリード部は、隣接する他のパッケージ領域内のリード部とリード連結部により連結され、一のパッケージ領域内のリード部と、隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドとは、ダイシング領域に位置する傾斜補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【0027】

本発明によれば、一のパッケージ領域内のダイパッドと、隣接する他のパッケージ領域内のリード部とは、ダイシング領域に位置する傾斜補強片により連結されているので、各ダイパッドと各リード部との間の隙間が繋がり、リードフレームの一辺に対して平行な、複数の細長い空間が生じることがない。したがって、取り扱い時にリードフレームが変形することを防止することができる。

【0028】

本発明は、LED素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々がLED素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部は、隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と各々ダイパッド連結部およびリード連結部により連結され、ダイパッド連結部およびリード連結部は、ダイシング領域に位置する補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【0029】

本発明は、補強片は、枠体領域内側の全長にわたって延びてダイパッド連結部およびリード連結部を連結していることを特徴とするリードフレームである。

【0030】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と、前記一のパッケージ領域に隣接する第1のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部とをそれぞれ連結するダイパッド連結部およびリード連結部は、ダイシング領域に位置する補強片により連結され、前記一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と、前記一のパッケージ領域に隣接するとともに前記一のパッケージ領域に関して第1のパッケージ領域と反対側に位置する第2のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部とをそれぞれ連結するダイパッド連結部およびリード連結部は、補強片により連結されていないことを特徴とするリードフレームである。

【0031】

本発明は、補強片は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部にそれぞれ連結されたダイパッド連結部およびリード連結部間のみに延びてダイパッド連結部およびリード連結部を連結していることを特徴とするリードフレームである。

【0032】

本発明は、各パッケージ領域は、1つのダイパッドと、このダイパッドの両側に位置する第1のリード部および第2のリード部とを含み、一のパッケージ領域内のダイパッド、第1のリード部、および第2のリード部は、隣接する他のパッケージ領域内のダイパッド、第1のリード部、および第2のリード部と各々ダイパッド連結部、第1リード連結部、および第2リード連結部により連結され、前記一のパッケージ領域と、前記一のパッケージ領域に隣接する第1のパッケージ領域との間において、補強片は、ダイパッド連結部および第1リード連結部間のみに延びてダイパッド連結部および第1リード連結部を連結し、前記一のパッケージ領域と、前記一のパッケージ領域に隣接するとともに前記一のパッケージ領域に関して第1のパッケージ領域と反対側に位置する第2のパッケージ領域との間において、補強片は、ダイパッド連結部および第2リード連結部間のみに延びてダイパッド連結部および第2リード連結部を連結することを特徴とするリードフレームである。

【0033】

本発明は、ＬＥＤ素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々がＬＥＤ素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部は、縦方向に隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と各々ダイパッド連結部およびリード連結部により連結され、横方向に延びる複数のダイシング領域のうち、一部のダイシング領域に位置するダイパッド連結部およびリード連結部は、当該ダイシング領域に位置する補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【００３４】

本発明は、横方向に延びる複数のダイシング領域のうち、補強片が設けられたダイシング領域は、所定数おきに周期的に設けられていることを特徴とするリードフレームである。

10

【００３５】

本発明は、横方向に延びる複数のダイシング領域のうち、補強片が設けられたダイシング領域は、不規則に設けられていることを特徴とするリードフレームである。

【００３６】

本発明は、補強片は、本体と、本体上に形成されためっき層とからなることを特徴とするリードフレームである。

【００３７】

本発明は、樹脂付リードフレームにおいて、リードフレームと、リードフレームの各パッケージ領域周縁上に配置された反射樹脂とを備えたことを特徴とする樹脂付リードフレームである。

20

【００３８】

本発明は、半導体装置の製造方法において、樹脂付リードフレームを準備する工程と、樹脂付リードフレームの各反射樹脂内であって各ダイパッド上にＬＥＤ素子を搭載する工程と、ＬＥＤ素子と各リード部とを導電部により接続する工程と、樹脂付リードフレームの各反射樹脂内に封止樹脂を充填する工程と、反射樹脂およびリードフレームを切断することにより、反射樹脂およびリードフレームをＬＥＤ素子毎に分離する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法である。

【００３９】

30

本発明は、半導体素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々が半導体素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部は、隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と各々ダイパッド連結部およびリード連結部により連結され、ダイパッド連結部およびリード連結部は、ダイシング領域に位置する補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

【００４０】

本発明は、補強片は、枠体領域内側の全長にわたって延びてダイパッド連結部およびリード連結部を連結していることを特徴とするリードフレームである。

40

【００４１】

本発明は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と、前記一のパッケージ領域に隣接する第１のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部とをそれぞれ連結するダイパッド連結部およびリード連結部は、ダイシング領域に位置する補強片により連結され、前記一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と、前記一のパッケージ領域に隣接するとともに前記一のパッケージ領域に関して第１のパッケージ領域と反対側に位置する第２のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部とをそれぞれ連結するダイパッド連結部およびリード連結部は、補強片により連結されていないことを特徴とするリードフレームである。

【００４２】

50

本発明は、補強片は、前記一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部にそれぞれ連結されたダイパッド連結部およびリード連結部間のみ延びてダイパッド連結部およびリード連結部を連結していることを特徴とするリードフレームである。

【0043】

本発明は、各パッケージ領域は、1つのダイパッドと、このダイパッドの両側に位置する第1のリード部および第2のリード部とを含み、一のパッケージ領域内のダイパッド、第1のリード部、および第2のリード部は、隣接する他のパッケージ領域内のダイパッド、第1のリード部、および第2のリード部と各々ダイパッド連結部、第1リード連結部、および第2リード連結部により連結され、前記一のパッケージ領域と、前記一のパッケージ領域に隣接する第1のパッケージ領域との間において、補強片は、ダイパッド連結部および第1リード連結部間のみ延びてダイパッド連結部および第1リード連結部を連結し、前記一のパッケージ領域と、前記一のパッケージ領域に隣接するとともに前記一のパッケージ領域に関して第1のパッケージ領域と反対側に位置する第2のパッケージ領域との間において、補強片は、ダイパッド連結部および第2リード連結部間のみ延びてダイパッド連結部および第2リード連結部を連結することを特徴とするリードフレームである。

10

【0044】

本発明は、半導体素子搭載用リードフレームにおいて、枠体領域と、枠体領域内に多列および多段に配置され、各々が半導体素子が搭載されるダイパッドと、ダイパッドに隣接するリード部とを含むとともに、互いにダイシング領域を介して接続された多数のパッケージ領域とを備え、一のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部は、縦方向に隣接する他のパッケージ領域内のダイパッドおよびリード部と各々ダイパッド連結部およびリード連結部により連結され、横方向に延びる複数のダイシング領域のうち、一部のダイシング領域に位置するダイパッド連結部およびリード連結部は、当該ダイシング領域に位置する補強片により連結されていることを特徴とするリードフレームである。

20

【0045】

本発明は、横方向に延びる複数のダイシング領域のうち、補強片が設けられたダイシング領域は、所定数おきに周期的に設けられていることを特徴とするリードフレームである。

【0046】

本発明は、横方向に延びる複数のダイシング領域のうち、補強片が設けられたダイシング領域は、不規則に設けられていることを特徴とするリードフレームである。

30

【0047】

本発明によれば、ダイパッド連結部およびリード連結部は、ダイシング領域に位置する補強片により連結されているので、各ダイパッドと各リード部との間の隙間が繋がり、リードフレームの一辺に対して平行な、複数の細長い空間が生じることがない。したがって、取り扱い時にリードフレームが変形することを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるリードフレームを示す全体平面図。

【図2】本発明の第1の実施の形態によるリードフレームを示す部分拡大平面図（図1のA部拡大図）。

40

【図3】本発明の第1の実施の形態によるリードフレームを示す断面図（図2のB-B線断面図）。

【図4】本発明の第1の実施の形態によるリードフレームにより作製された半導体装置を示す断面図（図5のC-C線断面図）。

【図5】本発明の第1の実施の形態によるリードフレームにより作製された半導体装置を示す平面図。

【図6】本発明の第1の実施の形態によるリードフレームの製造方法を示す図。

【図7】本発明の第1の実施の形態によるリードフレームを用いて、半導体装置を製造する方法を示す図。

50



【図 8】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームを用いて、半導体装置を製造する方法を示す図。

【図 9】半導体装置を製造する方法のうち、ダイシング工程を示す図。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 1）を示す部分拡大平面図。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 2）を示す部分拡大平面図。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 3）を示す部分拡大平面図。

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 4）を示す部分拡大平面図。 10

【図 14】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 5）を示す部分拡大平面図。

【図 15】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 6）を示す部分拡大平面図。

【図 16】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 7）を示す部分拡大平面図。

【図 17】本発明の第 1 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 1 - 8）を示す部分拡大平面図。

【図 18】半導体装置の変形例（変形例 A）を示す断面図。 20

【図 19】半導体装置の変形例（変形例 B）を示す断面図。

【図 20】半導体装置の変形例（変形例 C）を示す断面図。

【図 21】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームを示す全体平面図。

【図 22】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームを示す部分拡大平面図（図 21 の D 部拡大図）。

【図 23】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームを示す断面図（図 22 の E - E 線断面図）。

【図 24】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームにより作製された半導体装置を示す断面図（図 25 の F - F 線断面図）。

【図 25】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームにより作製された半導体装置を示す平面図。 30

【図 26】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの製造方法を示す図。

【図 27】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームを用いて、半導体装置を製造する方法を示す図。

【図 28】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームを用いて、半導体装置を製造する方法を示す図。

【図 29】半導体装置を製造する方法のうち、ダイシング工程を示す図。

【図 30】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 2 - 1）を示す部分拡大平面図。

【図 31】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 2 - 2）を示す部分拡大平面図。 40

【図 32】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 2 - 3）を示す部分拡大平面図。

【図 33】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 2 - 4）を示す部分拡大平面図。

【図 34】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 2 - 5）を示す部分拡大平面図。

【図 35】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 2 - 6）を示す部分拡大平面図。

【図 36】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例（変形例 2 - 7）を 50

示す部分拡大平面図。

【図 3 7】変形例 2 - 7 ( 図 3 6 ) によるリードフレームを用いて作製された半導体装置を示す概略平面図。

【図 3 8】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例 ( 変形例 2 - 8 ) を示す部分拡大平面図。

【図 3 9】変形例 2 - 8 ( 図 3 8 ) によるリードフレームを用いて作製された半導体装置を示す概略平面図。

【図 4 0】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例 ( 変形例 2 - 9 ) を示す部分拡大平面図。

【図 4 1】本発明の第 2 の実施の形態によるリードフレームの変形例 ( 変形例 2 - 1 0 ) を示す部分拡大平面図。

【図 4 2】本発明の第 3 の実施の形態によるリードフレームを示す断面図。

【図 4 3】本発明の第 3 の実施の形態によるリードフレームにより作製された半導体装置を示す断面図。

【図 4 4】本発明の第 3 の実施の形態によるリードフレームを用いて、半導体装置を製造する方法を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 9 】

( 第 1 の実施の形態 )

以下、図面を参照して本発明の第 1 の実施の形態について説明する。図 1 乃至図 6 は本発明の第 1 の実施の形態を示す図である。

【 0 0 5 0 】

以下、本発明の第 1 の実施の形態について、図 1 乃至図 2 0 を参照して説明する。

【 0 0 5 1 】

リードフレームの構成

まず、図 1 乃至図 3 により、本実施の形態による L E D 素子搭載用リードフレームの概略について説明する。図 1 は、本実施の形態によるリードフレームの全体平面図であり、図 2 は、図 1 の A 部拡大図であり、図 3 は、図 2 の B - B 線断面図である。

【 0 0 5 2 】

図 1 に示すリードフレーム 1 0 は、L E D 素子 2 1 を搭載した半導体装置 2 0 ( 図 4 および図 5 ) を作製する際に用いられるものである。このようなリードフレーム 1 0 は、矩形状の外形を有する枠体領域 1 3 と、枠体領域 1 3 内に多列および多段に ( マトリックス状に ) 配置された、多数のパッケージ領域 1 4 とを備えている。

【 0 0 5 3 】

図 2 に示すように、複数のパッケージ領域 1 4 は、各々 L E D 素子 2 1 が搭載されるダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 に隣接するリード部 2 6 とを含んでいる。また、複数のパッケージ領域 1 4 は、互いにダイシング領域 1 5 を介して接続されている。

【 0 0 5 4 】

一つのパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 とリード部 2 6 との間には、隙間が形成されており、ダイシングされた後、ダイパッド 2 5 とリード部 2 6 とは互いに電氣的に絶縁されるようになっている。なお、各パッケージ領域 1 4 は、それぞれ個々の半導体装置 2 0 に対応する領域である。また、図 2 において、各パッケージ領域 1 4 を二点鎖線で示している。

【 0 0 5 5 】

一方、ダイシング領域 1 5 は、各パッケージ領域 1 4 の間に縦横に延びている。このダイシング領域 1 5 は、後述するように、半導体装置 2 0 を製造する工程において、リードフレーム 1 0 をパッケージ領域 1 4 毎に分離する際にブレード 3 8 が通過する領域となる。なお、図 2 において、ダイシング領域 1 5 を網掛けで示している。

【 0 0 5 6 】

なお、本明細書において、図 2 に示すように、各パッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6

10

20

30

40

50

とダイパッド 25 とを左右に並べて配置した場合の横方向が X 方向に対応し、縦方向が Y 方向に対応する。またこの場合、Y 方向プラス側、Y 方向マイナス側を、それぞれ上方、下方といい、X 方向プラス側、X 方向マイナス側を、それぞれ右方、左方という。

【0057】

図 2 に示すように、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、その上方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のリード部 26 とは、傾斜補強片 51 によって互いに連結されている。また、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 と、その下方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 とは、傾斜補強片 51 によって互いに連結されている。各傾斜補強片 51 は、ダイシング領域 15 に位置しており、かつ図 2 の X 方向および Y 方向のいずれに対しても斜めになるように配置されている。

10

【0058】

また、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 は、その上方および下方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のリード部 26 と、それぞれリード連結部 52 によって連結されている。さらに、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、その上方および下方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、それぞれダイパッド連結部 53 により連結されている。これら各リード連結部 52 および各ダイパッド連結部 53 は、いずれもダイシング領域 15 に位置しており、かつ Y 方向に平行に配置されている。

【0059】

さらに、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、その右方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のリード部 26 と、パッケージ領域連結部 54 により連結されている。さらにまた、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 は、その左方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、パッケージ領域連結部 54 により連結されている。各パッケージ領域連結部 54 は、ダイシング領域 15 に位置しており、かつ X 方向に平行に配置されている。

20

【0060】

なお、最も外周に位置するパッケージ領域 14 内のリード部 26 およびダイパッド 25 は、傾斜補強片 51、リード連結部 52、ダイパッド連結部 53、およびパッケージ領域連結部 54 のうちの 1 つまたは複数によって、枠体領域 13 に連結されている。

【0061】

一方、図 3 の断面図に示すように、リードフレーム 10 は、リードフレーム本体 11 と、リードフレーム本体 11 上に形成されためっき層 12 とからなっている。

30

【0062】

このうちリードフレーム本体 11 は金属板からなっている。リードフレーム本体 11 を構成する金属板の材料としては、例えば銅、銅合金、42 合金 (Ni 42% の Fe 合金) 等を挙げることができる。このリードフレーム本体 11 の厚みは、半導体装置の構成にもよるが、0.05 mm ~ 0.5 mm とすることが好ましい。

【0063】

また、めっき層 12 は、リードフレーム本体 11 の表面および裏面の全体に設けられている。表面側のめっき層 12 は、LED 素子 21 からの光を反射するための反射層として機能する。他方、裏面側のめっき層 12 は、はんだとの密着性を高める役割を果たす。このめっき層 12 は、例えば銀 (Ag) の電解めっき層からなっている。めっき層 12 は、その厚みが極薄く形成されており、具体的には 0.005 μm ~ 0.2 μm とされることが好ましい。なお、めっき層 12 は、必ずしもリードフレーム本体 11 の表面および裏面の全体に設ける必要はなく、リードフレーム本体 11 の表面および裏面のうち、一部のみに設けても良い。

40

【0064】

また、ダイパッド 25 の裏面に、第 1 のアウターリード部 27 が形成され、リード部 26 の底面に、第 2 のアウターリード部 28 が形成されている。第 1 のアウターリード部 27 および第 2 のアウターリード部 28 は、それぞれ半導体装置 20 と外部の配線基板とを接続する際に用いられる。

50

## 【 0 0 6 5 】

さらにリードフレーム 1 0 の表面には、リードフレーム 1 0 と反射樹脂 2 3（後述）との密着性を高めるための溝 1 8 が形成されている。なお、図 2 においては、溝 1 8 の表示を省略している。

## 【 0 0 6 6 】

半導体装置の構成

次に、図 4 および図 5 により、図 1 乃至図 3 に示すリードフレームを用いて作製された半導体装置の一実施の形態について説明する。図 4 および図 5 は、それぞれ半導体装置（SON タイプ）を示す断面図および平面図である。

## 【 0 0 6 7 】

図 4 および図 5 に示すように、半導体装置 2 0 は、（個片化された）リードフレーム 1 0 と、リードフレーム 1 0 のダイパッド 2 5 に載置された LED 素子 2 1 と、LED 素子 2 1 とリードフレーム 1 0 のリード部 2 6 とを電気的に接続するボンディングワイヤ（導電部）2 2 とを備えている。

## 【 0 0 6 8 】

また、LED 素子 2 1 を取り囲むように、凹部 2 3 a を有する反射樹脂 2 3 が設けられている。この反射樹脂 2 3 は、リードフレーム 1 0 と一体化されている。さらに、LED 素子 2 1 とボンディングワイヤ 2 2 とは、透光性の封止樹脂 2 4 によって封止されている。この封止樹脂 2 4 は、反射樹脂 2 3 の凹部 2 3 a 内に充填されている。

## 【 0 0 6 9 】

以下、このような半導体装置 2 0 を構成する各構成部材について、順次説明する。

## 【 0 0 7 0 】

LED 素子 2 1 は、発光層として例えば GaP、GaAs、GaAlAs、GaAsP、AlInGaP、または InGaN 等の化合物半導体単結晶からなる材料を適宜選ぶことにより、紫外光から赤外光に渡る発光波長を選択することができる。このような LED 素子 2 1 としては、従来一般に用いられているものを使用することができる。

## 【 0 0 7 1 】

また LED 素子 2 1 は、はんだまたはダイボンディングペーストにより、反射樹脂 2 3 の凹部 2 3 a 内においてダイパッド 2 5 上に固定実装されている。なお、ダイボンディングペーストを用いる場合、耐光性のあるエポキシ樹脂やシリコン樹脂からなるダイボンディングペーストを選択することが可能である。

## 【 0 0 7 2 】

ボンディングワイヤ 2 2 は、例えば金等の導電性の良い材料からなり、その一端が LED 素子 2 1 の端子部 2 1 a に接続されるとともに、その他端がリード部 2 6 上に接続されている。

## 【 0 0 7 3 】

反射樹脂 2 3 は、例えばリードフレーム 1 0 上に熱可塑性樹脂を例えば射出成形またはトランスファ成形することにより形成されたものである。反射樹脂 2 3 の形状は、射出成形またはトランスファ成形に使用する金型の設計により、様々に実現することが可能である。例えば、反射樹脂 2 3 の全体形状を、図 4 および図 5 に示すように直方体としても良く、あるいは円筒形または錐形等の形状とすることも可能である。また凹部 2 3 a の底面は、矩形、円形、楕円形または多角形等とすることができる。凹部 2 3 a の側壁の断面形状は、図 4 のように直線から構成されていても良いし、あるいは曲線から構成されていてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

反射樹脂 2 3 に使用される熱可塑性樹脂については、特に耐熱性、耐候性および機械的強度の優れたものを選ぶことが望ましい。熱可塑性樹脂の種類としては、ポリアミド、ポリフタルアミド、ポリフェニレンサルファイド、液晶ポリマー、ポリエーテルサルホン、シリコン、エポキシ、ポリエーテルイミド、ポリウレタンおよびポリブチレンテレフタレート等を使用することができる。さらにまた、これらの樹脂中に光反射剤として、二酸

10

20

30

40

50

化チタン、二酸化ジルコニウム、チタン酸カリウム、窒化アルミニウムおよび窒化ホウ素のうちいずれかを添加することによって、凹部 23a の底面及び側面において、発光素子からの光の反射率を増大させ、半導体装置 20 全体の光取り出し効率を増大させることが可能となる。

#### 【0075】

封止樹脂 24 としては、光の取り出し効率を向上させるために、半導体装置 20 の発光波長において光透過率が高く、また屈折率が高い材料を選択するのが望ましい。したがって耐熱性、耐候性、及び機械的強度が高い特性を満たす樹脂として、エポキシ樹脂やシリコン樹脂を選択することが可能である。特に、LED 素子 21 として高輝度 LED を用いる場合、封止樹脂 24 が強い光にさらされるため、封止樹脂 24 は高い耐候性を有するシリコン樹脂からなることが好ましい。

10

#### 【0076】

なお、リードフレーム 10 の構成については、図 1 乃至図 3 を用いて既に説明したので、ここでは詳細な説明を省略する。

#### 【0077】

##### LED 素子搭載用リードフレームの製造方法

次に、図 1 乃至図 3 に示すリードフレーム 10 の製造方法について、図 6 (a) - (f) を用いて説明する。

#### 【0078】

まず図 6 (a) に示すように、平板状の金属基板 31 を準備する。この金属基板 31 としては、上述のように銅、銅合金、42 合金 (Ni 42% の Fe 合金) 等からなる金属基板を使用することができる。なお金属基板 31 は、その両面に対して脱脂等を行い、洗浄処理を施したものを使用することが好ましい。

20

#### 【0079】

次に、金属基板 31 の表裏全体にそれぞれ感光性レジスト 32a、33a を塗布し、これを乾燥する (図 6 (b))。なお感光性レジスト 32a、33a としては、従来公知のものを使用することができる。

#### 【0080】

続いて、この金属基板 31 に対してフォトリソを介して露光し、現像することにより、所望の開口部 32b、33b を有するエッチング用レジスト層 32、33 を形成する (図 6 (c))。

30

#### 【0081】

次に、エッチング用レジスト層 32、33 を耐腐蝕膜として金属基板 31 に腐蝕液でエッチングを施す (図 6 (d))。腐蝕液は、使用する金属基板 31 の材質に応じて適宜選択することができ、例えば、金属基板 31 として銅を用いる場合、通常、塩化第二鉄水溶液を使用し、金属基板 31 の両面からスプレーエッチングにて行うことができる。

#### 【0082】

次いで、エッチング用レジスト層 32、33 を剥離して除去することにより、リードフレーム本体 11 が得られる (図 6 (e))。またこのとき、図 2 に示す傾斜補強片 51、リード連結部 52、ダイパッド連結部 53、およびパッケージ領域連結部 54 がエッチングにより形成される。

40

#### 【0083】

次に、リードフレーム本体 11 の表面および裏面に電解めっきを施すことにより、リードフレーム本体 11 上に金属 (銀) を析出させて、リードフレーム本体 11 の表面および裏面にめっき層 12 を形成する (図 6 (f))。この場合、傾斜補強片 51、リード連結部 52、ダイパッド連結部 53 およびパッケージ領域連結部 54 が、いずれも本体 (リードフレーム本体 11) と、本体上に形成されためっき層 12 とからなっているので、これら傾斜補強片 51、リード連結部 52、ダイパッド連結部 53 およびパッケージ領域連結部 54 の強度を高めることができる。

#### 【0084】

50

この間、具体的には、例えば電解脱脂工程、酸洗工程、化学研磨工程、銅ストライク工程、水洗工程、中性脱脂工程、シアン洗工程、および銀めっき工程を順次経ることにより、リードフレーム本体 11 にめっき層 12 を形成する。この場合、銀めっき工程で用いられる電解めっき用のめっき液としては、例えばシアン化銀を主成分とした銀めっき液を挙げることができる。実際の工程では、各工程間で必要に応じ適宜水洗工程を加える。また、上記工程の途中でパターニング工程を介在させることにより、リードフレーム本体 11 の一部にめっき層 12 を形成しても良い。

【0085】

このようにして、図 1 乃至図 3 に示すリードフレーム 10 が得られる（図 6（f））。

【0086】

なお、図 6（a） - （f）において、エッチングによりリードフレーム 10 を製造する方法を示したが、プレスによる製造方法を用いても良い。

【0087】

#### 半導体装置の製造方法

次に、図 4 および図 5 に示す半導体装置 20 の製造方法について、図 7（a） - （d）、図 8（a） - （e）、および図 9（a） - （b）を用いて説明する。

【0088】

まず上述した工程により（図 6（a） - （f））、リードフレーム 10 を作製する（図 7（a））。

【0089】

続いて、このリードフレーム 10 を、射出成形機またはトランスファ成形機（図示せず）の金型 35 内に装着する（図 7（b））。金型 35 内には、反射樹脂 23 の形状に対応する空間 35a が形成されている。

【0090】

次に、射出成形機またはトランスファ成形機の樹脂供給部（図示せず）から金型 35 内に熱可塑性樹脂を流し込み、その後硬化させることにより、リードフレーム 10 のめっき層 12 上に反射樹脂 23 を形成する（図 7（c））。

【0091】

次いで、反射樹脂 23 が形成されたリードフレーム 10 を金型 35 内から取り出す。このようにして、反射樹脂 23 とリードフレーム 10 とが一体に形成された樹脂付リードフレーム 30 が得られる（図 7（d））。本実施の形態において、このように、リードフレーム 10 と、リードフレーム 10 の各パッケージ領域 14 の周縁上に配置された反射樹脂 23 とを備えた樹脂付リードフレーム 30 も提供する。

【0092】

次に、樹脂付リードフレーム 30 の各反射樹脂 23 内であって、リードフレーム 10 のダイパッド 25 上に LED 素子 21 を搭載する。この場合、はんだまたはダイボンディングペーストを用いて、LED 素子 21 をダイパッド 25 上に載置して固定する（ダイアタッチ工程）（図 8（a））。

【0093】

次に、LED 素子 21 の端子部 21a と、リード部 26 表面とを、ボンディングワイヤ 22 によって互いに電氣的に接続する（ワイヤボンディング工程）（図 8（b））。

【0094】

その後、反射樹脂 23 の凹部 23a 内に封止樹脂 24 を充填し、封止樹脂 24 により LED 素子 21 とボンディングワイヤ 22 とを封止する（図 8（c））。

【0095】

次に、反射樹脂 23 およびリードフレーム 10 のうちダイシング領域 15 に対応する部分を切断することにより、反射樹脂 23 およびリードフレーム 10 を LED 素子 21 毎に分離する（ダイシング工程）（図 8（d））。この際、まずリードフレーム 10 をダイシングテープ 37 上に載置して固定し、その後、例えばダイヤモンド砥石等からなるブレード 38 によって、各 LED 素子 21 間の反射樹脂 23、ならびにリードフレーム 10 の傾

10

20

30

40

50

斜補強片 5 1、リード連結部 5 2、ダイパッド連結部 5 3 およびパッケージ領域連結部 5 4 を切断する。

【 0 0 9 6 】

この際、図 9 ( a ) に示すように、ダイシング領域 1 5 の幅に対応する相対的に厚いブレード 3 8 によってリードフレーム 1 0 を切断しても良い。この場合、1 回の切断作業で、隣接するパッケージ領域 1 4 同士を効率良く分離することができる。あるいは、図 9 ( b ) に示すように、ダイシング領域 1 5 の幅より狭い相対的に薄いブレード 3 8 を用い、2 回の切断作業によりリードフレーム 1 0 を切断しても良い。この場合、1 回の切断作業あたりのブレード 3 8 の送り速度を速くすることができ、またブレード 3 8 の寿命を長くすることができる。

10

【 0 0 9 7 】

このようにして、図 4 および図 5 に示す半導体装置 2 0 を得ることができる ( 図 8 ( e ) ) 。

【 0 0 9 8 】

以上説明したように本実施の形態によれば、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 と、隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 とは、ダイシング領域 1 5 に位置する傾斜補強片 5 1 により連結されている。また、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 は、隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 とパッケージ領域連結部 5 4 により連結されている。したがって、リードフレーム 1 0 の上下方向に沿って細長い空間が生じることがなく、リードフレーム 1 0 が上下方向にすだれ状になることがない。これにより、取り扱い時にリードフレーム 1 0 に変形が生じることが防止することができる。

20

【 0 0 9 9 】

また、各パッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 は、隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 とリード連結部 5 2 により連結され、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 は、隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 とダイパッド連結部 5 3 により連結されている。したがって、リードフレーム 1 0 の左右方向に沿って細長い空間が生じることがなく、リードフレーム 1 0 が左右方向にすだれ状になることがない。これにより、取り扱い時にリードフレーム 1 0 に変形が生じることが防止することができる。

【 0 1 0 0 】

このように、リードフレーム 1 0 の変形を防止したことにより、リードフレーム 1 0 に反射樹脂 2 3 を形成する際 ( 図 7 ( b ) ( c ) )、リードフレーム 1 0 に対する反射樹脂 2 3 の形成位置がずれることがない。したがって、小さなパッケージ領域 1 4 に対して大面積の L E D 素子 2 1 を搭載したり、複数の L E D 素子 2 1 を搭載したり、あるいは L E D 素子 2 1 のほかに静電破壊素子を搭載することも容易になる。

30

【 0 1 0 1 】

また、本実施の形態によれば、各パッケージ領域 1 4 の周囲に縦横のタイバーを設ける必要がないので、各パッケージ領域 1 4 同士を接近して配置することができ、リードフレーム 1 0 あたりのパッケージ領域 1 4 の取り個数を増やすことができる ( 高密度面付けが可能となる ) 。

【 0 1 0 2 】

40

さらに、本実施の形態によれば、各パッケージ領域 1 4 の角部に吊りリード等のコネクティングバーが存在しないので、半導体装置 2 0 の角部において、反射樹脂 2 3 がリードフレーム 1 0 から剥離するおそれがなく、半導体装置 2 0 の信頼性を更に向上させることができる。

【 0 1 0 3 】

リードフレームの変形例

以下、本実施の形態によるリードフレームの各種変形例 ( 変形例 1 - 1 ~ 変形例 1 - 8 ) について、図 1 0 乃至図 1 7 を参照して説明する。図 1 0 乃至図 1 7 は、それぞれリードフレームの変形例を示す部分拡大平面図 ( 図 2 に対応する図 ) である。図 1 0 乃至図 1 7 において、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態と同一部分には同一の符号を付して、詳細な

50

説明は省略する。

【 0 1 0 4 】

変形例 1 - 1

図 1 0 は、本実施の形態の一変形例（変形例 1 - 1）によるリードフレーム 1 0 A を示している。図 1 0 に示すリードフレーム 1 0 A において、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態と異なり、ダイパッド 2 5 同士を連結するダイパッド連結部 5 3 は設けられていない。

【 0 1 0 5 】

すなわち各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 は、上方に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 と傾斜補強片 5 1 によって連結され、右方に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 とパッケージ領域連結部 5 4 により連結されているが、  
上方および下方に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 とは直接連結されていない。

10

【 0 1 0 6 】

このように、ダイパッド連結部 5 3 を設けないことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態と略同一である。

【 0 1 0 7 】

変形例 1 - 2

図 1 1 は、本実施の形態の一変形例（変形例 1 - 2）によるリードフレーム 1 0 B を示している。図 1 1 に示すリードフレーム 1 0 B において、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態  
と異なり、リード部 2 6 同士を連結するリード連結部 5 2 は設けられていない。

20

【 0 1 0 8 】

すなわち各パッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 は、下方に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 と傾斜補強片 5 1 によって連結され、左方に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 とパッケージ領域連結部 5 4 により連結されているが、  
上方および下方に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のリード部 2 6 とは直接連結されていない。

【 0 1 0 9 】

このように、リード連結部 5 2 を設けないことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態  
と略同一である。

30

【 0 1 1 0 】

変形例 1 - 3

図 1 2 は、本実施の形態の一変形例（変形例 1 - 3）によるリードフレーム 1 0 C を示している。図 1 2 に示すリードフレーム 1 0 C において、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態  
と異なり、各パッケージ領域 1 4 は、1 つのダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 の両側に位置する一対のリード部 2 6 a、2 6 b（以下、第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 b ともいう）とを有している（3 p i n タイプ）。

【 0 1 1 1 】

この場合、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 と、各パッケージ領域 1 4 の上方  
に隣接するパッケージ領域 1 4（第 1 のパッケージ領域）内の第 1 のリード部 2 6 a とは、第 1 傾斜補強片 5 1 a により連結されている。また、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 と、各パッケージ領域 1 4 の下方に隣接するパッケージ領域 1 4（各パッケージ領域 1 4 に関して第 1 のパッケージ領域と反対側に位置する第 2 のパッケージ領域）内の第 2 のリード部 2 6 b とは、第 2 傾斜補強片 5 1 b により連結されている。なお、第 1 傾斜補強片 5 1 a および第 2 傾斜補強片 5 1 b は、ともにダイシング領域 1 5 に位置している。

40

【 0 1 1 2 】

また、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 は、その上方および下方に隣接するパッケージ領域 1 4（第 1 のパッケージ領域および第 2 のパッケージ領域）内のダイパッド

50



25と、それぞれダイパッド連結部53により連結されている。さらに、各パッケージ領域14内の第1のリード部26aは、その上方および下方に隣接するパッケージ領域14（第1のパッケージ領域および第2のパッケージ領域）内の第1のリード部26aと、それぞれ第1リード連結部52aによって連結されている。さらにまた、各パッケージ領域14内の第2のリード部26bは、その上方および下方に隣接するパッケージ領域14（第1のパッケージ領域および第2のパッケージ領域）内の第2のリード部26bと、それぞれ第2リード連結部52bによって連結されている。

【0113】

また、各パッケージ領域14内の第2のリード部26bは、その右方に隣接する他のパッケージ領域14内の第1のリード部26aと、パッケージ領域連結部54により連結されている。さらに、各パッケージ領域14内の第1のリード部26aは、その左方に隣接する他のパッケージ領域14内の第2のリード部26bと、パッケージ領域連結部54により連結されている。

10

【0114】

このように、各パッケージ領域14がダイパッド25と一対のリード部26a、26bとを有する場合においても、リードフレーム10Cがすだれ状になることを防止し、取り扱い時に変形が生じることを防止することができる。

【0115】

変形例1-4

図13は、本実施の形態の一変形例（変形例1-4）によるリードフレーム10Dを示している。図13に示すリードフレーム10Dにおいて、図12に示す変形例1-3と異なり、ダイパッド25同士を連結するダイパッド連結部53は設けられていない。

20

【0116】

すなわち各パッケージ領域14内のダイパッド25は、上方に隣接する他のパッケージ領域14（第1のパッケージ領域）内の第1のリード部26aと第1傾斜補強片51aによって連結され、下方に隣接する他のパッケージ領域14（第2のパッケージ領域）内の第2のリード部26bと第2傾斜補強片51bにより連結されている。他方、各パッケージ領域14内のダイパッド25は、上方および下方に隣接する他のパッケージ領域14（第1のパッケージ領域および第2のパッケージ領域）内のダイパッド25とは直接連結されていない。

30

【0117】

このように、ダイパッド連結部53を設けないことにより、ダイシング時にブレード38に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図12に示す変形例1-3と略同一である。

【0118】

変形例1-5

図14は、本実施の形態の一変形例（変形例1-5）によるリードフレーム10Eを示している。図14に示すリードフレーム10Eにおいて、図12に示す変形例1-3と異なり、第1傾斜補強片51aおよび第2傾斜補強片51bが連結されたダイパッド25と、第1傾斜補強片51aおよび第2傾斜補強片51bが連結されていないダイパッド25とが、上下方向1つおきに設けられている。

40

【0119】

例えば、図14において、パッケージ領域14（14b）のダイパッド25には、第1傾斜補強片51aおよび第2傾斜補強片51bがいずれも連結されていない。これに対して、パッケージ領域14（14b）の上方に隣接するパッケージ領域14（14a）と、パッケージ領域14（14b）の下方に隣接するパッケージ領域14（14c）には、それぞれ第1傾斜補強片51aおよび第2傾斜補強片51bが連結されている。

【0120】

このように、第1傾斜補強片51aおよび第2傾斜補強片51bの数を減らすことにより、ダイシング時にブレード38に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成

50

は、図 12 に示す変形例 1 - 3 と略同一である。

【 0 1 2 1 】

変形例 1 - 6

図 15 は、本実施の形態の一変形例（変形例 1 - 6）によるリードフレーム 10 F を示している。図 15 に示すリードフレーム 10 F において、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態と異なり、ダイパッド連結部 53 およびリード連結部 52 は設けられていない。

【 0 1 2 2 】

この場合、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、各パッケージ領域 14 の上方に隣接するパッケージ領域 14 内のリード部 26 とは、第 1 傾斜補強片 51 a により連結されている。また、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 と、各パッケージ領域 14 の上方に隣接するパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 とは、第 2 傾斜補強片 51 b により連結されている。なお、第 1 傾斜補強片 51 a および第 2 傾斜補強片 51 b は、ともにダイシング領域 15 に位置している。また、第 1 傾斜補強片 51 a および第 2 傾斜補強片 51 b は、互いに交わることにより X 字形状をなしている。

【 0 1 2 3 】

また、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、各パッケージ領域 14 の下方に隣接するパッケージ領域 14 内のリード部 26 とは、第 2 傾斜補強片 51 b により連結されている。さらに、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 と、各パッケージ領域 14 の下方に隣接するパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 とは、第 1 傾斜補強片 51 a により連結されている。

【 0 1 2 4 】

このように、ダイパッド連結部 53 およびリード連結部 52 を設けないことにより、ダイシング時にブレード 38 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 1 乃至図 9 に示す実施の形態と略同一である。

【 0 1 2 5 】

変形例 1 - 7

図 16 は、本実施の形態の一変形例（変形例 1 - 7）によるリードフレーム 10 G を示している。図 16 に示すリードフレーム 10 G において、図 15 に示す変形例 1 - 6 と異なり、パッケージ領域連結部 54 は設けられていない。

【 0 1 2 6 】

この場合、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、ダイパッド 25 側（右側）に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域 14 内のリード部 26 に、ダイシング領域 15 に位置する一対の追加傾斜補強片 55 a、55 b により連結されている。すなわち、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、追加傾斜補強片 55 a により右斜め上方に隣接するパッケージ領域 14 内のリード部 26 に連結され、追加傾斜補強片 55 b により右斜め下方に隣接するパッケージ領域 14 内のリード部 26 に連結されている。

【 0 1 2 7 】

また、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 は、リード部 26 側（左側）に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 に、ダイシング領域 15 に位置する一対の追加傾斜補強片 55 b、55 a により連結されている。すなわち、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 は、左斜め上方に隣接するパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 に追加傾斜補強片 55 b により連結され、左斜め下方に隣接するパッケージ領域 14 内のリード部 26 に追加傾斜補強片 55 a により連結されている。このほかの構成は、図 15 に示す変形例 1 - 6 と略同一である。

【 0 1 2 8 】

変形例 1 - 8

図 17 は、本実施の形態の一変形例（変形例 1 - 8）によるリードフレーム 10 H を示している。図 17 に示すリードフレーム 10 H において、図 16 に示す変形例 1 - 7 と異なり、各パッケージ領域 14 は、1 つのダイパッド 25 と、ダイパッド 25 の両側に位置する一対のリード部 26 a、26 b（第 1 のリード部 26 a、第 2 のリード部 26 b）と

を有している。

【0129】

この場合、各パッケージ領域14内のダイパッド25と、各パッケージ領域14の上方に隣接するパッケージ領域14内の第1のリード部26aとは、ダイシング領域15に位置する第1傾斜補強片51aにより連結されている。また、各パッケージ領域14内のダイパッド25と、各パッケージ領域14の下方に隣接するパッケージ領域14内の第1のリード部26aとは、ダイシング領域15に位置する第2傾斜補強片51bにより連結されている。

【0130】

また、各パッケージ領域14内のダイパッド25と、各パッケージ領域14の上方に隣接するパッケージ領域14内の第2のリード部26bとは、ダイシング領域15に位置する第3傾斜補強片51cにより連結されている。さらに、各パッケージ領域14内のダイパッド25と、各パッケージ領域14の下方に隣接するパッケージ領域14内の第2のリード部26bとは、ダイシング領域15に位置する第4傾斜補強片51dにより連結されている。

【0131】

各パッケージ領域14内の第1のリード部26aは、第1のリード部26a側（左側）に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域14内の第2のリード部26bに、それぞれダイシング領域15に位置する一対の追加傾斜補強片55b、55aにより連結されている。また、各パッケージ領域14内の第1のリード部26aは、上方および下方に隣接するパッケージ領域14内のダイパッド25に、それぞれ第2傾斜補強片51bおよび第1傾斜補強片51aにより連結されている。

【0132】

各パッケージ領域14内の第2のリード部26bは、第2のリード部26b側（右側）に隣接する斜め上方および斜め下方のパッケージ領域14内の第1のリード部26aに、それぞれダイシング領域15に位置する一対の追加傾斜補強片55a、55bにより連結されている。また、各パッケージ領域14内の第2のリード部26bは、上方および下方に隣接するパッケージ領域14内のダイパッド25に、それぞれ第4傾斜補強片51dおよび第3傾斜補強片51cにより連結されている。

【0133】

以上、図10乃至図17に示すリードフレーム（変形例1-1～変形例1-8）についても、上述した図1乃至図9に示す実施の形態の効果と略同様の効果を得ることができる。

【0134】

半導体装置の変形例

次に、本実施の形態による半導体装置の変形例（変形例A～変形例C）について、図18乃至図20を参照して説明する。図18乃至図20は、それぞれ半導体装置の変形例を示す断面図（図4に対応する図）である。図18乃至図20において、図4および図5に示す実施の形態と同一部分には同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

【0135】

変形例A

図18は、本実施の形態の一変形例（3pinタイプ）による半導体装置20Aを示している。図18に示す半導体装置20Aにおいて、リードフレーム10は、1つのダイパッド25と、ダイパッド25の両側に位置する一対のリード部26a、26b（第1のリード部26a、第2のリード部26b）とを有している。

【0136】

また、LED素子21は一対の端子部21aを有しており、この一対の端子部21aは、それぞれボンディングワイヤ22を介して、第1のリード部26aおよび第2のリード部26bに接続されている。この場合、リードフレーム10としては、例えば図12、図13、図14、または図17に示すもの（リードフレーム10C、10D、10E、10

10

20

30

40

50

H)を用いることができる。このほかの構成は上述した図4および図5に示す半導体装置20と略同一である。

#### 【0137】

##### 変形例B

図19は、本実施の形態の一変形例(レンズ付一括モールドタイプ)による半導体装置20Bを示している。図19に示す半導体装置20Bにおいて、反射樹脂23は、ダイパッド25とリード部26との間に充填されている。他方、図4および図5に示す半導体装置20と異なり、リードフレーム10上には反射樹脂23が設けられていない。

#### 【0138】

また図19において、LED素子21は、ボンディングワイヤ22に代えて、はんだボール(導電部)41a、41bによってリードフレーム10に接続されている。すなわち、はんだボール41a、41bのうち、一方のはんだボール41aはダイパッド25に接続され、他方のはんだボール41bはリード部26に接続されている。さらに、図19において、封止樹脂24の表面に、LED素子21からの光の照射方向を制御するドーム状のレンズ61が形成されている。

10

#### 【0139】

##### 変形例C

図20は、本実施の形態の一変形例(一括モールドタイプ)による半導体装置20Cを示している。図20に示す半導体装置20Cにおいて、反射樹脂23を用いることなく、封止樹脂24のみによってLED素子21とボンディングワイヤ22とが一括封止されている。また、ダイパッド25とリード部26との間には、封止樹脂24が充填されている。

20

#### 【0140】

##### (第2の実施の形態)

次に、図21乃至図41を参照して本発明の第2の実施の形態について説明する。図21乃至図41は本発明の第2の実施の形態を示す図である。図21乃至図41において、第1の実施の形態と同一部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

#### 【0141】

##### リードフレームの構成

まず、図21乃至図23により、本実施の形態によるLED素子搭載用リードフレームの概略について説明する。図21は、本実施の形態によるリードフレームの全体平面図であり、図22は、図21のD部拡大図であり、図23は、図22のE-E線断面図である。

30

#### 【0142】

図21乃至図23に示すリードフレーム70は、LED素子21を搭載した半導体装置80(図24および図25)を作製する際に用いられるものである。このようなリードフレーム70は、矩形状の外形を有する枠体領域13と、枠体領域13内に多列および多段に(マトリックス状に)配置された、多数のパッケージ領域14とを備えている。

#### 【0143】

図22に示すように、複数のパッケージ領域14は、各々LED素子21が搭載されるダイパッド25と、ダイパッド25に隣接するリード部26とを含んでいる。また、複数のパッケージ領域14は、互いにダイシング領域15を介して接続されている。

40

#### 【0144】

一つのパッケージ領域14内のダイパッド25とリード部26との間には、隙間が形成されており、ダイシングされた後、ダイパッド25とリード部26とは互いに電氣的に絶縁されるようになっている。なお、各パッケージ領域14は、それぞれ個々の半導体装置80に対応する領域である。また、図22において、各パッケージ領域14を二点鎖線で示している。

#### 【0145】

一方、ダイシング領域15は、各パッケージ領域14の間に縦横に延びている。このダ

50

イシング領域 15 は、後述するように、半導体装置 80 を製造する工程において、リードフレーム 70 をパッケージ領域 14 毎に分離する際にブレード 38 が通過する領域となる。なお、図 22 において、ダイシング領域 15 を網掛けで示している。

【0146】

図 22 に示すように、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 は、その上方および下方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のリード部 26 と、それぞれリード連結部 52 によってダイシング領域 15 を越えて連結されている。さらに、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、その上方および下方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、それぞれダイパッド連結部 53 によりダイシング領域 15 を越えて連結されている。これら各リード連結部 52 および各ダイパッド連結部 53 は、Y 方向に対して平行に配置されている。

10

【0147】

また、各ダイパッド連結部 53 および各リード連結部 52 は、ダイシング領域 15 に位置する補強片 57 により連結されている。この場合、補強片 57 は、X 方向に対して平行に配置されており、枠体領域 13 内側の全長にわたって一直線状に延びて、複数のダイパッド連結部 53 および複数のリード連結部 52 を連結している。

【0148】

さらに、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、その右方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のリード部 26 と、パッケージ領域連結部 54 により連結されている。さらにまた、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 は、その左方に隣接する他のパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、パッケージ領域連結部 54 により連結されている。各パッケージ領域連結部 54 は、X 方向に対して平行に配置されている。

20

【0149】

なお、最も外周に位置するパッケージ領域 14 内のリード部 26 およびダイパッド 25 は、リード連結部 52、ダイパッド連結部 53、およびパッケージ領域連結部 54 のうちの 1 つまたは複数によって、枠体領域 13 に連結されている。

【0150】

なお、図 21 乃至図 23 において、リードフレーム本体 11 およびめっき層 12 の構成は、第 1 の実施の形態におけるものと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0151】

30

半導体装置の構成

次に、図 24 および図 25 により、図 21 乃至図 23 に示すリードフレームを用いて作製された半導体装置の第 2 の実施の形態について説明する。図 24 および図 25 は、それぞれ半導体装置 (SON タイプ) を示す断面図および平面図である。

【0152】

図 24 および図 25 に示すように、半導体装置 80 は、(個片化された) リードフレーム 70 と、リードフレーム 70 のダイパッド 25 に載置された LED 素子 21 と、LED 素子 21 とリードフレーム 70 のリード部 26 とを電気的に接続するボンディングワイヤ (導電部) 22 とを備えている。

【0153】

40

また、LED 素子 21 を取り囲むように、凹部 23a を有する反射樹脂 23 が設けられている。この反射樹脂 23 は、リードフレーム 70 と一体化されている。さらに、LED 素子 21 とボンディングワイヤ 22 とは、透光性の封止樹脂 24 によって封止されている。この封止樹脂 24 は、反射樹脂 23 の凹部 23a 内に充填されている。

【0154】

このような半導体装置 80 を構成する、LED 素子 21、ボンディングワイヤ 22、反射樹脂 23 および封止樹脂 24 の構成は、第 1 の実施の形態におけるものと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0155】

LED 素子搭載用リードフレームおよび半導体装置の製造方法

50

次に、図 2 1 乃至図 2 3 に示すリードフレーム 7 0 および図 2 4 および図 2 5 に示す半導体装置 8 0 の製造方法について、図 2 6 乃至図 2 9 を用いて説明する。なお、図 2 6 乃至図 2 8 に示す製造方法は、図 6 乃至図 8 に示す製造方法と略同様であるので、以下においては一部説明を省略する。

【 0 1 5 6 】

まず、平板状の金属基板 3 1 を準備する ( 図 2 6 ( a ) )。次に、この金属基板 3 1 の表裏全体にそれぞれ感光性レジスト 3 2 a、3 3 a を塗布し、これを乾燥する ( 図 2 6 ( b ) )。

【 0 1 5 7 】

続いて、この金属基板 3 1 に対してフォトリソを介して露光し、現像することにより、所望の開口部 3 2 b、3 3 b を有するエッチング用レジスト層 3 2、3 3 を形成する ( 図 2 6 ( c ) )。次に、エッチング用レジスト層 3 2、3 3 を耐腐蝕膜として金属基板 3 1 に腐蝕液でエッチングを施す ( 図 2 6 ( d ) )。

【 0 1 5 8 】

次いで、エッチング用レジスト層 3 2、3 3 を剥離して除去することにより、リードフレーム本体 1 1 が得られる ( 図 2 6 ( e ) )。またこのとき、図 2 2 に示す補強片 5 7、リード連結部 5 2、ダイパッド連結部 5 3、およびパッケージ領域連結部 5 4 がエッチングにより形成される。

【 0 1 5 9 】

次に、リードフレーム本体 1 1 の表面および裏面に電解めっきを施すことにより、リードフレーム本体 1 1 上に金属 ( 銀 ) を析出させて、リードフレーム本体 1 1 の表面および裏面にめっき層 1 2 を形成する ( 図 2 6 ( f ) )。この場合、補強片 5 7、リード連結部 5 2、ダイパッド連結部 5 3、およびパッケージ領域連結部 5 4 が、いずれも本体 ( リードフレーム本体 1 1 ) と、本体上に形成されためっき層 1 2 とからなっているので、これら補強片 5 7、リード連結部 5 2、ダイパッド連結部 5 3、およびパッケージ領域連結部 5 4 の強度を高めることができる。

【 0 1 6 0 】

このようにして、図 2 1 乃至図 2 3 に示すリードフレーム 7 0 が得られる ( 図 2 6 ( f ) )。

【 0 1 6 1 】

続いて、このようにして得られたリードフレーム 7 0 を ( 図 2 7 ( a ) )、射出成形機またはトランスファ成形機 ( 図示せず ) の金型 3 5 内に装着する ( 図 2 7 ( b ) )。その後、金型 3 5 内に熱可塑性樹脂を流し込み、硬化させることにより、リードフレーム 7 0 のめっき層 1 2 上に反射樹脂 2 3 が形成される ( 図 2 7 ( c ) )。

【 0 1 6 2 】

次いで、反射樹脂 2 3 が形成されたリードフレーム 7 0 を金型 3 5 内から取り出すことにより樹脂付リードフレームが得られる ( 図 2 7 ( d ) )。本実施の形態において、このように、リードフレーム 1 0 と、リードフレーム 1 0 の各パッケージ領域 1 4 の周縁上に配置された反射樹脂 2 3 とを備えた樹脂付リードフレーム 9 0 も提供する。

【 0 1 6 3 】

次に、樹脂付リードフレーム 9 0 の各反射樹脂 2 3 内であって、リードフレーム 7 0 のダイパッド 2 5 上に L E D 素子 2 1 を搭載する ( 図 2 8 ( a ) )。

【 0 1 6 4 】

次に、L E D 素子 2 1 の端子部 2 1 a と、リード部 2 6 表面とを、ボンディングワイヤ 2 2 によって互いに電氣的に接続する ( 図 2 8 ( b ) )。

【 0 1 6 5 】

その後、反射樹脂 2 3 の凹部 2 3 a 内に封止樹脂 2 4 を充填し、封止樹脂 2 4 により L E D 素子 2 1 とボンディングワイヤ 2 2 とを封止する ( 図 2 8 ( c ) )。

【 0 1 6 6 】

次に、反射樹脂 2 3 およびリードフレーム 7 0 のうちダイシング領域 1 5 を切断するこ

10

20

30

40

50

とにより、反射樹脂 23 およびリードフレーム 70 を LED 素子 21 毎に分離する (図 28 (d))。この際、まずリードフレーム 70 をダイシングテープ 37 上に載置して固定する。その後、例えばダイヤモンド砥石等からなるブレード 38 によって、各 LED 素子 21 間に位置する反射樹脂 23、ならびにリードフレーム 70 の補強片 57、リード連結部 52、ダイパッド連結部 53 およびパッケージ領域連結部 54 をそれぞれ切断する。

【0167】

この際、図 29 (a) に示すように、ダイシング領域 15 の幅に対応する相対的に厚いブレード 38 によってリードフレーム 70 を切断しても良い。すなわち、ブレード 38 をリードフレーム 70 の補強片 57 に沿って移動し、補強片 57 と、補強片 57 周囲に位置する各リード連結部 52 および各ダイパッド連結部 53 とをまとめて切断する。この場合、1 回の切断作業で、隣接するパッケージ領域 14 同士を効率良く分離することができる。

10

【0168】

あるいは、図 29 (b) に示すように、ダイシング領域 15 の幅より狭い相対的に薄いブレード 38 を用い、2 回の切断作業によりリードフレーム 70 を切断しても良い。すなわち、ブレード 38 をリードフレーム 70 の補強片 57 に対して平行に移動し、補強片 57 を直接切断せず、補強片 57 周囲に位置する各リード連結部 52 および各ダイパッド連結部 53 を切断する。この場合、1 回の切断作業あたりのブレード 38 の送り速度を速くすることができるとともに、ブレード 38 の寿命を長くすることができる。

20

【0169】

このようにして、図 24 および図 25 に示す半導体装置 80 を得ることができる (図 28 (e))。

【0170】

以上説明したように本実施の形態によれば、ダイパッド連結部 53 およびリード連結部 52 は、ダイシング領域 15 に位置する補強片 57 により連結されている。また、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、隣接する他のパッケージ領域 14 内のリード部 26 とパッケージ領域連結部 54 により連結されている。したがって、リードフレーム 70 の上下方向に沿って細長い空間が生じることがなく、リードフレーム 70 が上下方向にすだれ状になることがない。これにより、取り扱い時にリードフレーム 70 に変形が生じることが防止することができる。

30

【0171】

また、各パッケージ領域 14 内のリード部 26 は、隣接する他のパッケージ領域 14 内のリード部 26 とリード連結部 52 により連結され、かつ各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、隣接する他のパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 とダイパッド連結部 53 により連結されている。したがって、リードフレーム 70 の左右方向に沿って細長い空間が生じることがなく、リードフレーム 70 が左右方向にすだれ状になることがない。これにより、取り扱い時にリードフレーム 70 に変形が生じることが防止することができる。

【0172】

このように、リードフレーム 70 の変形を防止したことにより、リードフレーム 70 に反射樹脂 23 を形成する際 (図 27 (b) (c))、リードフレーム 70 に対する反射樹脂 23 の形成位置がずれることがない。したがって、小さなパッケージ領域 14 に対して大面積の LED 素子 21 を搭載したり、複数の LED 素子 21 を搭載したり、あるいは LED 素子 21 のほかに静電破壊素子を搭載することも容易になる。

40

【0173】

また、本実施の形態によれば、各パッケージ領域 14 の周囲に縦横のタイバーを設ける必要がないので、各パッケージ領域 14 同士を接近して配置することができ、リードフレーム 70 あたりのパッケージ領域 14 の取り個数を増やすことができる (高密度面付けが可能となる)。

【0174】

50

さらに、本実施の形態によれば、各パッケージ領域 14 の角部に吊りリード等のコネクティングバーが存在しないので、半導体装置 80 の角部において、反射樹脂 23 がリードフレーム 70 から剥離するおそれがなく、半導体装置 80 の信頼性を更に向上させることができる。

【0175】

リードフレームの変形例

以下、本実施の形態によるリードフレームの各種変形例（変形例 2 - 1 ~ 変形例 2 - 6）について、図 30 乃至図 35 を参照して説明する。図 30 乃至図 35 は、それぞれリードフレームの変形例を示す部分拡大平面図（図 2 に対応する図）である。図 30 乃至図 35 において、図 21 乃至図 29 に示す実施の形態と同一部分には同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

10

【0176】

変形例 2 - 1

図 30 は、本実施の形態の一変形例（変形例 2 - 1）によるリードフレーム 70 A を示している。図 30 に示すリードフレーム 70 A において、図 21 乃至図 29 に示す実施の形態と異なり、各パッケージ領域 14 は、1つのダイパッド 25 と、ダイパッド 25 の両側に位置する一対のリード部 26 a、26 b（以下、第 1 のリード部 26 a、第 2 のリード部 26 b ともいう）とを有している（3pin タイプ）。

【0177】

この場合、各パッケージ領域 14 内の第 1 のリード部 26 a と、各パッケージ領域 14 の上方および下方に隣接するパッケージ領域 14 内の第 1 のリード部 26 a とは、それぞれ第 1 リード連結部 52 a によりダイシング領域 15 を越えて連結されている。また、各パッケージ領域 14 内の第 2 のリード部 26 b と、各パッケージ領域 14 の上方および下方に隣接するパッケージ領域 14 内の第 2 のリード部 26 b とは、それぞれ第 2 リード連結部 52 b によりダイシング領域 15 を越えて連結されている。

20

【0178】

さらに、各パッケージ領域 14 内のダイパッド 25 は、その上方および下方に隣接するパッケージ領域 14 内のダイパッド 25 と、それぞれダイパッド連結部 53 によりダイシング領域 15 を越えて連結されている。さらに、ダイパッド連結部 53、第 1 リード連結部 52 a、および第 2 リード連結部 52 b は、ダイシング領域 15 に位置する補強片 57 によって連結されている。この場合、補強片 57 は、枠体領域 13 内側の全長にわたって一直線状に延びて、複数のダイパッド連結部 53、複数の第 1 リード連結部 52 a、および複数の第 2 リード連結部 52 b を連結している。

30

【0179】

また、各パッケージ領域 14 内の第 2 のリード部 26 b は、その右方に隣接する他のパッケージ領域 14 内の第 1 のリード部 26 a と、パッケージ領域連結部 54 により連結されている。さらに、各パッケージ領域 14 内の第 1 のリード部 26 a は、その左方に隣接する他のパッケージ領域 14 内の第 2 のリード部 26 b と、パッケージ領域連結部 54 により連結されている。

【0180】

このように、各パッケージ領域 14 がダイパッド 25 と一対のリード部 26 a、26 b とを有する場合においても、補強片 57 が設けられていることにより、リードフレーム 70 A の上下方向に沿って細長い空間が生じることがなく、リードフレーム 70 A がすだれ状になることを防止することができ、取り扱い時にリードフレーム 70 A に変形が生じることが防止することができる。

40

【0181】

変形例 2 - 2

図 31 は、本実施の形態の一変形例（変形例 2 - 2）によるリードフレーム 70 B を示している。図 31 に示すリードフレーム 70 B において、図 21 乃至図 29 に示す実施の形態と異なり、横方向に延びる複数のダイシング領域 15 のうち、補強片 57 が設けられ

50



たダイシング領域 1 5 と、補強片 5 7 が設けられていないダイシング領域 1 5 とが、上下方向交互に配置されている。

【 0 1 8 2 】

すなわち、図 3 1 において、パッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) から見て上方に隣接するパッケージ領域 1 4 ( 1 4 a ) を第 1 のパッケージ領域 1 4 a とし、パッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) から見て下方に隣接するパッケージ領域 1 4 ( 1 4 c ) を第 2 のパッケージ領域 1 4 c とする。

【 0 1 8 3 】

この場合、パッケージ領域 1 4 b 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 と、第 1 のパッケージ領域 1 4 a 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 とをそれぞれ連結するダイパッド連結部 5 3 およびリード連結部 5 2 は、ダイシング領域 1 5 に位置する補強片 5 7 により連結されている。他方、パッケージ領域 1 4 b 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 と、第 2 のパッケージ領域 1 4 c 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 とをそれぞれ連結するダイパッド連結部 5 3 およびリード連結部 5 2 は、補強片 5 7 によって連結されていない。

10

【 0 1 8 4 】

このように、補強片 5 7 の数を減らすことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 2 1 乃至図 2 9 に示す実施の形態と略同一である。

【 0 1 8 5 】

20

なお、横方向に延びる複数のダイシング領域 1 5 のうち、補強片 5 7 が設けられていないダイシング領域 1 5 の幅 ( $W_a$ ) を、補強片 5 7 が設けられているダイシング領域 1 5 の幅 ( $W_b$ ) よりも狭くすることが好ましい ( $W_a < W_b$ )。この場合、1 つのリードフレーム 7 0 あたりのパッケージ領域 1 4 の取り個数を増やすことができる。また、相対的に薄いブレード 3 8 を用いてダイシング領域 1 5 を切断する場合には (図 2 9 ( b ) )、補強片 5 7 が設けられていないダイシング領域 1 5 は 1 回の切断作業で切断することができるので、切断作業の回数を減らすことができる。

【 0 1 8 6 】

変形例 2 - 3

図 3 2 は、本実施の形態の一変形例 ( 変形例 2 - 3 ) によるリードフレーム 7 0 C を示している。図 3 2 に示すリードフレーム 7 0 C は、図 3 0 に示す変形例 2 - 1 と、図 3 1 に示す変形例 2 - 2 とを組合せたものである。

30

【 0 1 8 7 】

図 3 2 において、各パッケージ領域 1 4 は、1 つのダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 の両側に位置する一対のリード部 2 6 a、2 6 b ( 以下、第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 b とともいう ) とを有している ( 3 p i n タイプ )。

【 0 1 8 8 】

また、図 3 2 において、横方向に延びる複数のダイシング領域 1 5 のうち、補強片 5 7 が設けられたダイシング領域 1 5 と、補強片 5 7 が設けられていないダイシング領域 1 5 とが、上下方向交互に存在している。

40

【 0 1 8 9 】

すなわち、図 3 2 において、一のパッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 a、2 6 b と、このパッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) の上方に隣接する第 1 のパッケージ領域 1 4 ( 1 4 a ) 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 a、2 6 b とをそれぞれ連結するダイパッド連結部 5 3、第 1 リード連結部 5 2 a、および第 2 リード連結部 5 2 b は、ダイシング領域 1 5 に位置する補強片 5 7 により連結されている。

【 0 1 9 0 】

他方、一のパッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 a、2 6 b と、このパッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) の下方に隣接する第 2 のパッケージ領域 1 4 ( 1 4 c ) 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 a、2 6 b とをそれぞれ連結するダ

50

ダイパッド連結部 5 3、第 1 リード連結部 5 2 a、および第 2 リード連結部 5 2 b は、補強片 5 7 により連結されていない。

【 0 1 9 1 】

このほかの構成は、図 3 0 に示す変形例 2 - 1 および図 3 1 に示す変形例 2 - 2 と略同一である。

【 0 1 9 2 】

#### 変形例 2 - 4

図 3 3 は、本実施の形態の一変形例（変形例 2 - 4）によるリードフレーム 7 0 D を示している。図 3 3 に示すリードフレーム 7 0 D において、図 2 1 乃至図 2 9 に示す実施の形態と異なり、補強片 5 7 は、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 にそれぞれ連結されたダイパッド連結部 5 3 およびリード連結部 5 2 間のみに延びて、これらダイパッド連結部 5 3 およびリード連結部 5 2 を連結している。

【 0 1 9 3 】

すなわち、一のパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 と、このパッケージ領域 1 4 の上方（または下方）に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 とは、それぞれリード連結部 5 2 およびダイパッド連結部 5 3 によって連結されている。この場合、補強片 5 7 は、これらリード連結部 5 2 とダイパッド連結部 5 3 との間のみに延びて、リード連結部 5 2 とダイパッド連結部 5 3 とを連結している。他方、補強片 5 7 は、リード連結部 5 2 の左方と、ダイパッド連結部 5 3 の右方にはそれぞれ延び出していない。

【 0 1 9 4 】

このように、ダイシング領域 1 5 における補強片 5 7 の全体的な長さを減らすことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 2 1 乃至図 2 9 に示す実施の形態と略同一である。

【 0 1 9 5 】

#### 変形例 2 - 5

図 3 4 は、本実施の形態の一変形例（変形例 2 - 5）によるリードフレーム 7 0 E を示している。図 3 4 に示すリードフレーム 7 0 E は、図 3 0 に示す変形例 2 - 1 と、図 3 3 に示す変形例 2 - 4 とを組合せたものである。

【 0 1 9 6 】

図 3 4 において、各パッケージ領域 1 4 は、1 つのダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 の両側に位置する一対のリード部 2 6 a、2 6 b（以下、第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 b とともいう）とを有している（3 p i n タイプ）。

【 0 1 9 7 】

また、図 3 4 において、補強片 5 7 は、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5 およびリード部 2 6 a、2 6 b にそれぞれ連結された第 1 リード連結部 5 2 a、ダイパッド連結部 5 3、および第 2 リード連結部 5 2 b 間のみに延びて、これら第 1 リード連結部 5 2 a、ダイパッド連結部 5 3、および第 2 リード連結部 5 2 b を連結している。

【 0 1 9 8 】

このように、ダイシング領域 1 5 における補強片 5 7 の全体的な長さを減らすことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 3 0 に示す変形例 2 - 1 および図 3 3 に示す変形例 2 - 4 と略同一である。

【 0 1 9 9 】

#### 変形例 2 - 6

図 3 5 は、本実施の形態の一変形例（変形例 2 - 6）によるリードフレーム 7 0 F を示している。図 3 5 に示すリードフレーム 7 0 F において、各パッケージ領域 1 4 は、1 つのダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 の両側に位置する一対のリード部 2 6 a、2 6 b（第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 b）とを有している（3 p i n タイプ）。

【 0 2 0 0 】

また、各パッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5、第 1 のリード部 2 6 a、および第 2

10

20

30

40

50

のリード部 2 6 b は、上下に隣接する他のパッケージ領域 1 4 内のダイパッド 2 5、第 1 のリード部 2 6 a、および第 2 のリード部 2 6 b と各々ダイパッド連結部 5 3、第 1 リード連結部 5 2 a、および第 2 リード連結部 5 2 b により連結されている。

【 0 2 0 1 】

図 3 5 に示すように、ダイパッド連結部 5 3 および第 1 リード連結部 5 2 a のみを連結する補強片 5 7 と、ダイパッド連結部 5 3 および第 2 リード連結部 5 2 b のみを連結する補強片 5 7 とが、上下方向 1 つおきに設けられている。

【 0 2 0 2 】

すなわち、図 3 5 において、パッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) から見て上方に隣接するパッケージ領域 1 4 ( 1 4 a ) を第 1 のパッケージ領域 1 4 a とし、パッケージ領域 1 4 ( 1 4 b ) から見て下方に隣接するパッケージ領域 1 4 ( 1 4 c ) を第 2 のパッケージ領域 1 4 c とする。

【 0 2 0 3 】

この場合、パッケージ領域 1 4 b と、第 1 のパッケージ領域 1 4 a との間のダイシング領域 1 5 において、補強片 5 7 は、ダイパッド連結部 5 3 および第 1 リード連結部 5 2 a 間のみに延びて、ダイパッド連結部 5 3 および第 1 リード連結部 5 2 a のみを連結している。

【 0 2 0 4 】

他方、パッケージ領域 1 4 b と、第 2 のパッケージ領域 1 4 c の間のダイシング領域 1 5 において、補強片 5 7 は、ダイパッド連結部 5 3 および第 2 リード連結部 5 2 b 間のみに延びて、ダイパッド連結部 5 3 および第 2 リード連結部 5 2 b のみを連結している。

【 0 2 0 5 】

このように、補強片 5 7 の数を減らすことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 3 4 に示す変形例 2 - 5 と略同一である。

【 0 2 0 6 】

本実施の形態の補強片を適用できるリードフレームの他の例としては、図 3 6 に示すリードフレーム 7 0 G ( 変形例 2 - 7 ) のように、各パッケージ領域 1 4 内に 2 つのダイパッド 2 5 a、2 5 b ( 以下、第 1 のダイパッド部 2 5 a、第 2 のダイパッド部 2 5 b とともいう ) と、ダイパッド 2 5 a、2 5 b の両側に隣接して位置する一対のリード部 2 6 a、2 6 b ( 以下、第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 b とともいう ) とを有している 4 p i n タイプの形態や、図 3 8 に示すリードフレーム 7 0 H ( 変形例 2 - 8 ) のように各パッケージ領域 1 4 内に 1 つのダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 の一方の側に隣接して位置する一対のリード部 2 6 a、2 6 b ( 以下、第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 b とともいう ) と、ダイパッド 2 5 の他方の側に隣接して位置する 1 つのリード部 2 6 c とを持つ 4 p i n タイプの形態を例示することができる。

【 0 2 0 7 】

これらの例に共通する課題は、各パッケージ領域 1 4 のダイパッド 2 5 ( 2 5 a、2 5 b ) とリード部 2 6 ( 2 6 a、2 6 b、2 6 c ) とが直線状に一行に配置されているため、ダイパッド 2 5 とリード部 2 6 とが短絡しないように各パッケージ領域 1 4 間を連結するリード連結部 5 2 およびダイパッド連結部 5 3 を配置すると、各ダイパッド 2 5 と各リード部 2 6 との間の隙間が繋がり、リードフレーム 7 0 の一辺に平行な、複数の細長い空間が生じてしまい、構造的に変形が生じやすくなるという問題を有することである。これらの課題はすでに述べた通り、本実施の形態の補強片 5 7 により効果的に解決できる。なお、以下に示す変形例 2 - 7 ~ 2 - 1 0 ( 図 3 6 乃至図 4 1 ) においても、図 2 1 乃至図 2 9 に示す実施の形態と同一部分には同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

【 0 2 0 8 】

変形例 2 - 7

図 3 6 は、本実施の形態の一変形例 2 - 7 によるリードフレーム 7 0 G を示している。図 3 6 に示すリードフレーム 7 0 G において、図 2 1 乃至図 2 9 に示す実施の形態と異な

10

20

30

40

50

り、各パッケージ領域 1 4 は、2つのダイパッド 2 5 a、2 5 b（以下、第 1 のダイパッド部 2 5 a、第 2 のダイパッド部 2 5 b ともいう）と、ダイパッド 2 5 a、2 5 b の両側に隣接して位置する一対のリード部 2 6 a、2 6 b（以下、第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 b ともいう）とを有している（4 pin タイプ）。このようなリードフレーム 7 0 G を用いると、1 パッケージに 2 つの LED 素子 2 1 を格納した半導体装置 8 0 を実現することができる（図 3 7）。

#### 【0 2 0 9】

この変形例 2 - 7 では、各パッケージ領域 1 4 内の第 1 のリード部 2 6 a と、各パッケージ領域 1 4 の上方および下方に隣接するパッケージ領域 1 4 内の第 1 のリード部 2 6 a とは、それぞれ第 1 リード連結部 5 2 a によりダイシング領域 1 5 を越えて連結されている。また、各パッケージ領域 1 4 内の第 2 のリード部 2 6 b と、各パッケージ領域 1 4 の上方および下方に隣接するパッケージ領域 1 4 内の第 2 のリード部 2 6 b とは、それぞれ第 2 リード連結部 5 2 b によりダイシング領域 1 5 を越えて連結されている。

#### 【0 2 1 0】

さらに、各パッケージ領域 1 4 内の第 1 のダイパッド 2 5 a と第 2 のダイパッド 2 5 b は、その上方および下方に隣接するパッケージ領域 1 4 内の対応するダイパッド 2 5 a、2 5 b と、それぞれ第 1 のダイパッド連結部 5 3 a、第 2 のダイパッド連結部 5 3 b によりダイシング領域 1 5 を越えて連結されている。さらに、第 1 のダイパッド連結部 5 3 a、第 2 のダイパッド連結部 5 3 b、第 1 リード連結部 5 2 a、および第 2 リード連結部 5 2 b は、ダイシング領域 1 5 に位置する補強片 5 7 によって連結されている。この場合、補強片 5 7 は、枠体領域 1 3 内側の全長にわたって一直線状に延びて、複数の第 1 ダイパッド連結部 5 3 a、複数の第 2 ダイパッド連結部 5 3 b、複数の第 1 リード連結部 5 2 a、および複数の第 2 リード連結部 5 2 b を連結している。

#### 【0 2 1 1】

なお、図 3 6 に示すリードフレーム 7 0 G においては、横方向に延びる複数のダイシング領域 1 5 のうち、補強片 5 7 が設けられたダイシング領域 1 5 と、補強片 5 7 が設けられていないダイシング領域とが上下方向交互に配置されている。

#### 【0 2 1 2】

このように、各パッケージ領域 1 4 が 2 つのダイパッド 2 5 a、2 5 b と一対のリード部 2 6 a、2 6 b とを有する場合においても、補強片 5 7 によってリードフレーム 7 0 G の上下方向に沿って細長い空間が生じることがなく、リードフレーム 7 0 G がすだれ状になることを防止することができ、取り扱い時にリードフレーム 7 0 G に変形が生じることが防止することができる。又、複数のダイシング領域 1 5 のうち一部のダイシング領域 1 5 にのみ補強片 5 7 を有するため、ダイサーの歯の磨耗を軽減できる。

#### 【0 2 1 3】

##### 変形例 2 - 8

図 3 8 は、本実施の形態の一変形例（変形例 2 - 8）によるリードフレーム 7 0 H を示している。図 3 8 に示すリードフレーム 7 0 H において、各パッケージ領域 1 4 は、ダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 の両側に位置する一対のリード配置領域 1 6 L、リード配置領域 1 6 R を有している。リード配置領域 1 6 L にはリード部 2 6 a を配置し、リード配置領域 1 6 R には 2 つのリード部 2 6 c と 2 6 d をダイパッド 2 5 に沿って 1 列に配置している（以下、リード部 2 6 a、2 6 c、2 6 d を、それぞれ第 1 のリード部 2 6 a、第 2 のリード部 2 6 c、第 3 のリード部 2 6 d とも言う）。このようなリードフレーム 7 0 H を用いると、1 パッケージに 3 つの LED 素子 2 1 を格納した半導体装置 8 0 を実現することができる（図 3 9）。

#### 【0 2 1 4】

変形例 2 - 1（図 3 0）もしくは変形例 2 - 3（図 3 2）とは、第 2 のリード部 2 6 c、第 3 のリード部 2 6 d を有する点で異なるが、図 3 8 に示すリードフレーム 7 0 H においては、第 2 のリード部 2 6 c と第 3 のリード部 2 6 d とを連結する部分リード連結部 5 5 を設け、ダイシング領域 1 5 に位置する第 2 リード連結部 5 2 c を介して第 2 のリード

部 2 6 c と第 3 のリード部 2 6 d とを連結している。なお第 2 リード連結部 5 2 c は、ダイシング領域 1 5 内で、枠体領域 1 3 の内側の全長にわたって縦方向に延びている。

【 0 2 1 5 】

リードフレーム 1 0 H の各パッケージ領域 1 4 間において、各パッケージ領域 1 4 内の第 1 のリード部 2 6 a と、各パッケージ領域 1 4 の上方および下方に隣接するパッケージ領域 1 4 内の第 1 のリード部 2 6 a とは、それぞれ第 1 リード連結部 5 2 a によりダイシング領域 1 5 を越えて連結されている。また、各パッケージ領域 1 4 内の第 2 のリード部 2 6 c および第 3 のリード部 2 6 d は、各パッケージ領域 1 4 の上方および下方に隣接するパッケージ領域 1 4 内の第 2 のリード部 2 6 c および第 3 のリード部 2 6 d と、それぞれ部分リード連結部 5 5 を介して第 2 リード連結部 5 2 c により、ダイシング領域 1 5 を越えて連結されている。この変形例で示したように、第 2 リード部 2 6 c および第 3 リード部 2 6 d を部分リード連結部 5 5 により一体のリードとして取り扱うことが可能な場合、一体として扱う第 2 リード部 2 6 c および第 3 リード部 2 6 d (つまりリード配置領域 1 6 R) と、ダイパッド 2 5、第 1 のリード部 2 6 a、が一直線上に一直線に配置されていれば、本願発明の補強片 5 7 を用いてリードフレームに変形が生じるのを防ぐことができる。

10

【 0 2 1 6 】

なお、図 3 8 に示すリードフレーム 7 0 H においては、横方向に延びる複数のダイシング領域 1 5 のうち、補強片 5 7 が設けられたダイシング領域 1 5 と、補強片 5 7 が設けられていないダイシング領域とが上下方向交互に配置されている。

20

【 0 2 1 7 】

変形例 2 - 9

図 4 0 は、本実施の形態の一変形例 (変形例 2 - 9) によるリードフレーム 7 0 I を示している。図 4 0 に示すリードフレーム 7 0 I において、図 3 1 に示す変形例 2 - 2 と異なり、横方向に延びる複数のダイシング領域 1 5 のうち、補強片 5 7 が設けられたダイシング領域 1 5 が、上下方向に所定数おきに周期的に設けられている。図 4 0 において、補強片 5 7 が設けられたダイシング領域 1 5 は 2 つおきに設けられているが、これに限らず、例えば 3 つまたは 4 つおき等の間隔で設けても良い。

【 0 2 1 8 】

このように、補強片 5 7 の数を減らすことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 3 1 に示す変形例 2 と略同一である。

30

【 0 2 1 9 】

変形例 2 - 1 0

図 4 1 は、本実施の形態の一変形例 (変形例 2 - 1 0) によるリードフレーム 7 0 J を示している。図 4 1 に示すリードフレーム 7 0 J において、図 4 0 に示す変形例 2 - 9 と異なり、横方向に延びる複数のダイシング領域 1 5 のうち、補強片 5 7 が設けられたダイシング領域 1 5 は、周期的に配置されておらず、上下方向に不規則的に配置されている。

【 0 2 2 0 】

この場合においても、補強片 5 7 の数を減らすことにより、ダイシング時にブレード 3 8 に加わる負荷を軽減することができる。このほかの構成は、図 3 1 に示す変形例 2 - 2 と略同一である。

40

【 0 2 2 1 】

以上、図 3 0 乃至図 4 1 に示すリードフレーム (変形例 2 - 1 ~ 変形例 2 - 1 0) についても、上述した図 2 1 乃至図 2 9 に示す実施の形態の効果と略同様の効果を得ることができる。

【 0 2 2 2 】

なお、図 2 1 乃至図 2 3、図 3 1、図 3 3、図 4 0、図 4 1 に示すリードフレーム 7 0、7 0 B、7 0 D、7 0 I、7 0 J を用いて作製される半導体装置としては、図 2 4 および図 2 5 に示すものに限らず、図 1 9 (変形例 B) または図 2 0 (変形例 C) に示す半導

50

体装置であっても良い。また、図 30、図 32、図 34、図 35 に示すリードフレーム 70A、70C、70E、70F を用いて作製される半導体装置としては、図 18 (変形例 A) に示す半導体装置であっても良い。

#### 【0223】

(第3の実施の形態)

次に、図 42 乃至図 44 を参照して本発明の第3の実施の形態について説明する。図 42 乃至図 44 は本発明の第3の実施の形態を示す図である。図 42 乃至図 44 に示す第3の実施の形態は、LED 素子 21 に代えてダイオード等の半導体素子 45 を用いる点为主として異なるものであり、他の構成は上述した第1の実施の形態および第2の実施の形態と略同一である。図 42 乃至図 44 において、第1の実施の形態および第2の実施の形態と同一部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

10

#### 【0224】

##### リードフレームの構成

図 42 は、本実施の形態によるリードフレーム 60 を示す断面図である。本実施の形態によるリードフレーム 60 は、LED 素子 21 に代えてダイオード等の半導体素子 45 (図 42 参照) を搭載するためのものであり、めっき層 12 がリード部 26 の一部 (ボンディングワイヤ 22 が接続される部分) のみに形成されている。このほかの構成は、図 1 乃至 3 に示すリードフレーム 10 または図 21 乃至図 23 に示すリードフレーム 70 と同一である。

#### 【0225】

なお、本実施の形態において、リードフレーム 60 の平面形状は、図 1 乃至図 3 に示すリードフレーム 10 の形状または図 21 乃至図 23 に示すリードフレーム 70 の形状に限らず、図 10 乃至図 17 に示す各リードフレームの形状または図 30 乃至図 41 に示す各リードフレームの形状からなっても良い。

20

#### 【0226】

##### 半導体装置の構成

図 43 は、本実施の形態による半導体装置 65 を示している。半導体装置 65 は、図 42 に示すリードフレーム 60 を用いて作製されたものであり、(個片化された) リードフレーム 60 と、リードフレーム 60 のダイパッド 25 に載置された半導体素子 45 とを備えている。半導体素子 45 は、例えばダイオード等のディスクリート半導体素子からなっても良い。また、半導体素子 45 の端子部 45a と、リード部 26 上に設けられためっき層 12 とは、ボンディングワイヤ 22 によって電気的に接続されている。さらに、半導体素子 45 とボンディングワイヤ 22 とが封止樹脂 24 によって封止されている。

30

#### 【0227】

なお、封止樹脂 24 としては、エポキシ樹脂やシリコン樹脂からなるものを選択することが可能であるが、第1の実施の形態および第2の実施の形態と異なり、必ずしも透明なものでなくても良く、黒色等の不透明な樹脂からなっても良い。

#### 【0228】

##### 半導体装置の製造方法

次に、図 43 に示す半導体装置 65 の製造方法について、図 44 (a) - (f) を用いて説明する。図 44 (a) - (f) は、本実施の形態による半導体装置の製造方法を示す図である。

40

#### 【0229】

まず、上述した工程 (図 6 (a) - (f) および図 26 (a) - (f)) と略同様にして、リードフレーム 60 を作製する (図 44 (a))。なお、この場合、めっき層 12 を形成する工程 (図 6 (f) および図 26 (f)) において、めっき層 12 は、リードフレーム本体 11 の全面ではなく、リード部 26 の一部にのみ形成される。

#### 【0230】

次に、リードフレーム 60 のダイパッド 25 上に半導体素子 45 を搭載する。この場合、はんだまたはダイボンディングペーストを用いて、半導体素子 45 をダイパッド 25 上

50

に載置して固定する（図４４（ｂ））。

【０２３１】

次に、半導体素子４５の端子部４５ａと、リード部２６上のめっき層１２とを、ボンディングワイヤ２２によって互いに電氣的に接続する（図４４（ｃ））。

【０２３２】

その後、封止樹脂２４により、半導体素子４５とボンディングワイヤ２２とを一括封止する（図４４（ｄ））。なお、このとき、リードフレーム６０の裏面に、図示しないバックテープを貼付することにより、封止樹脂２４が第１のアウターリード部２７および／または第２のアウターリード部２８の裏面に回り込むことを防止しても良い。

【０２３３】

次に、封止樹脂２４およびリードフレーム６０のうちダイシング領域１５に対応する部分を切断することにより、封止樹脂２４およびリードフレーム６０を半導体素子４５毎に分離する（図４４（ｅ））。この際、まずリードフレーム６０をダイシングテープ３７上に載置して固定し、その後、例えばダイヤモンド砥石等からなるブレード３８によって、各半導体素子４５間の封止樹脂２４、ならびにリードフレーム６０の傾斜補強片５１（または補強片５７）、リード連結部５２、ダイパッド連結部５３およびパッケージ領域連結部５４を切断する。なお、ブレード３８によってリードフレーム６０を切断する際、上述した図９（ａ）、（ｂ）または図２９（ａ）、（ｂ）に示す方法を用いても良い。

【０２３４】

このようにして、図４３に示す半導体装置６５を得ることができる（図４４（ｅ））。

【０２３５】

このように、本実施の形態においては、ＬＥＤ素子２１に代えてダイオード等の半導体素子４５を載置しており、リードフレーム６０上には反射樹脂２３が設けられていない。この場合、半導体装置６５を製造する工程において（図４４（ａ）－（ｆ））、その途中で反射樹脂２３によってリードフレーム６０が補強されることがないため、封止樹脂２４によって封止されるまでの間、リードフレーム６０（図４４（ｅ））の変形を防止する必要がある。具体的には、半導体素子４５を搭載する際、リードフレーム６０は、その端面を介してルールにより搬送される場合があり、このときリードフレーム６０が変形しないようにする必要がある。また、共晶ボンディングにより半導体素子４５を接合する場合には、リードフレーム６０に熱が加わるため（例えば４００℃で１０分間熱が加わる等）、この熱によってリードフレーム６０の強度が低下することを防止する必要がある。さらに、ワイヤーボンディングの際にも熱および衝撃が加わるため、この熱によってリードフレーム６０の強度が低下することを防止することも必要である。したがって、反射樹脂２３を設ける場合と比べて、より一層リードフレーム６０の強度を高めることが求められる。

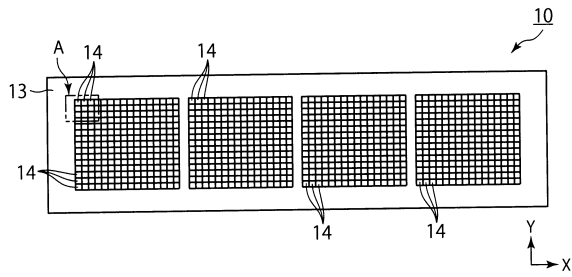
【０２３６】

これに対して本実施の形態によれば、各パッケージ領域１４内のダイパッド２５と、隣接する他のパッケージ領域１４内のリード部２６とは、ダイシング領域１５に位置する傾斜補強片５１により連結されている。あるいは、ダイパッド連結部５３およびリード連結部５２は、ダイシング領域１５に位置する補強片５７により連結されている。このことにより、リードフレーム６０の上下方向に沿って細長い空間が生じることがなく、リードフレーム６０が上下方向にすだれ状になることがない。これにより、取り扱い時にリードフレーム６０に変形が生じることを防止することができる。

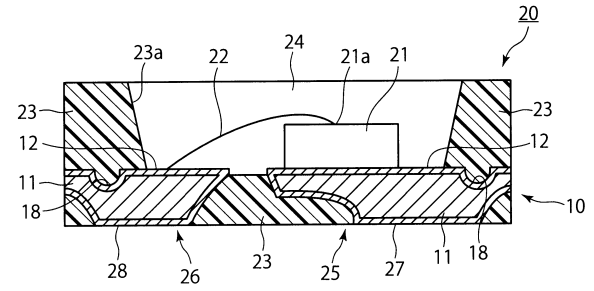
【０２３７】

このほか、本実施の形態においても、上述した第１の実施の形態および第２の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。

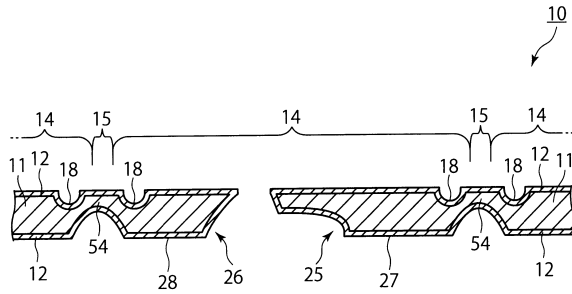
【図 1】



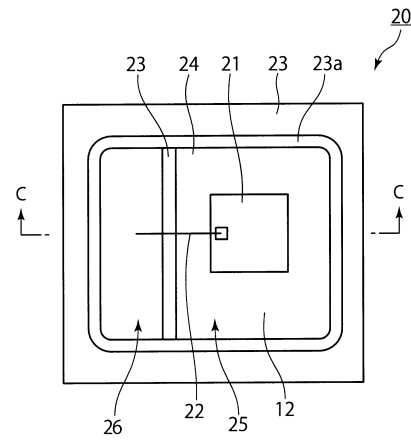
【図 4】



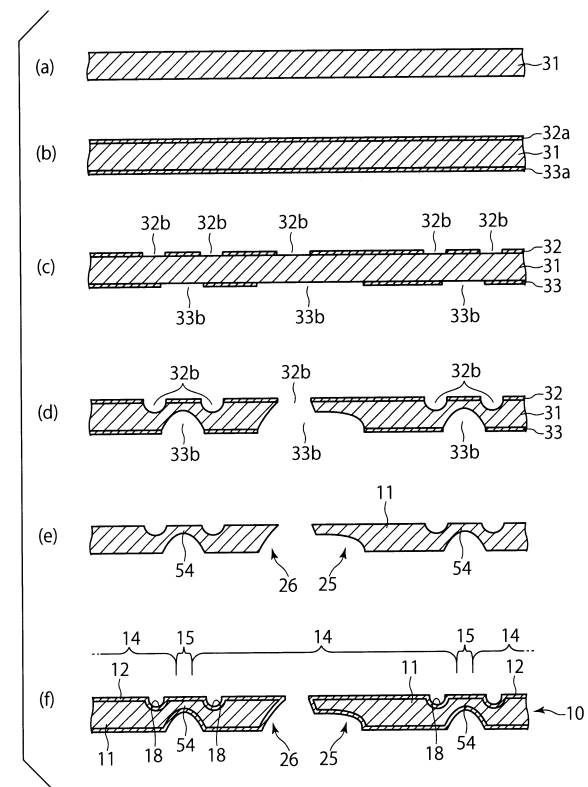
【図 3】



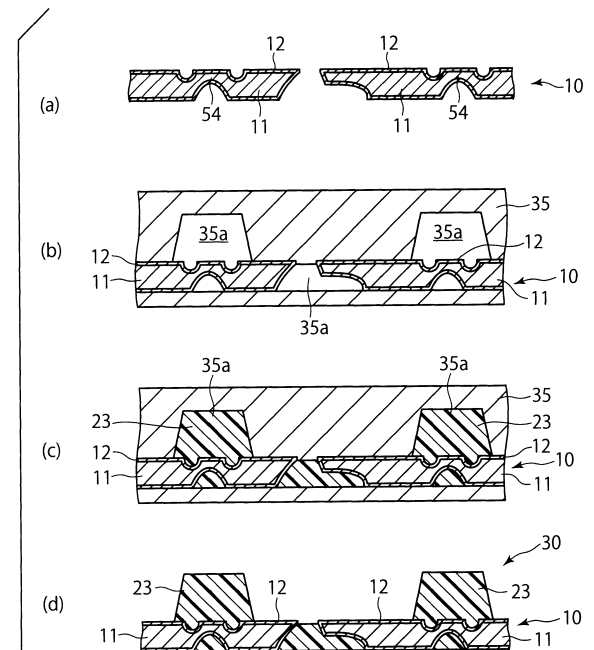
【図 5】



【図 6】

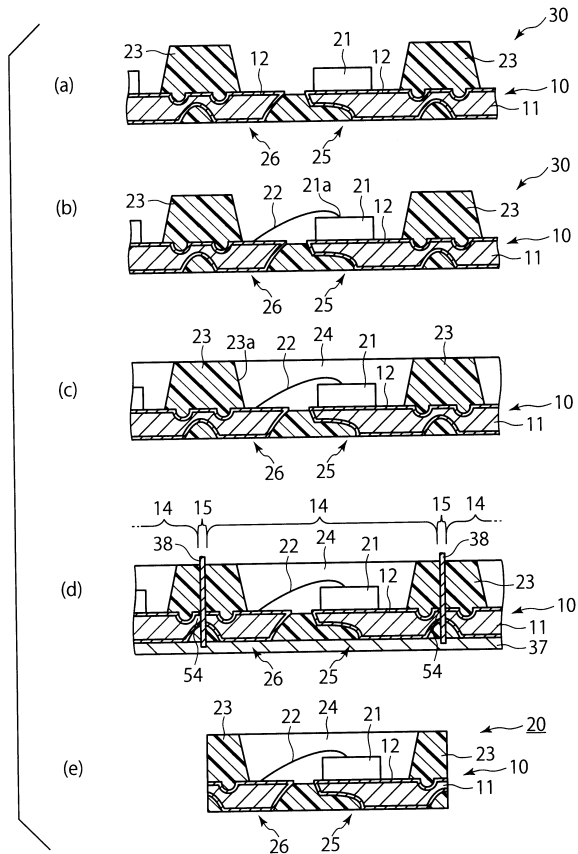


【図 7】

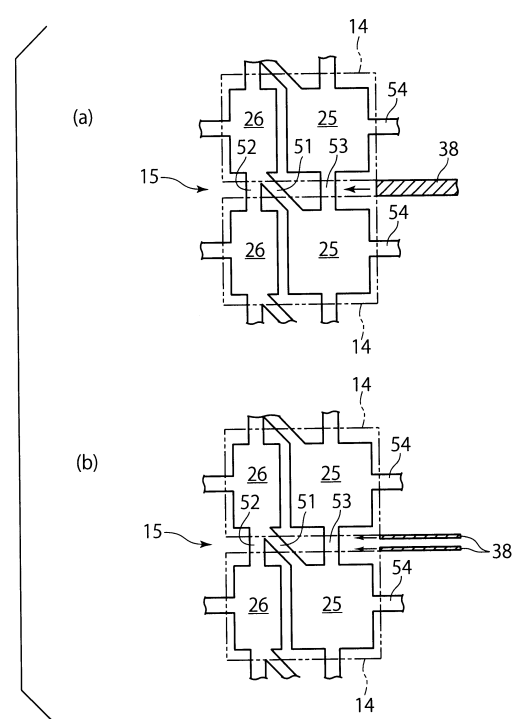




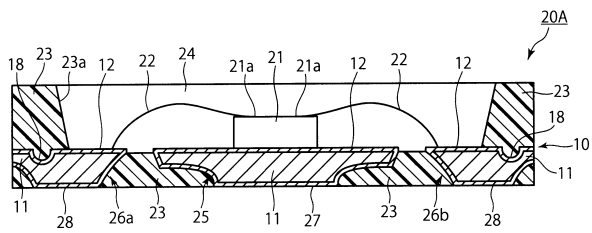
【図 8】



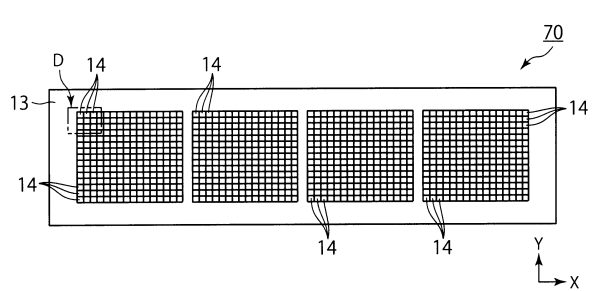
【図 9】



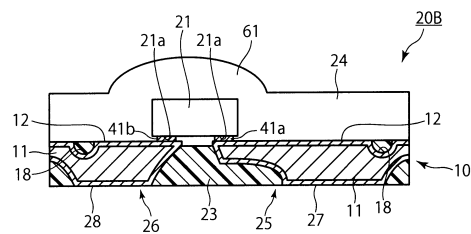
【図 18】



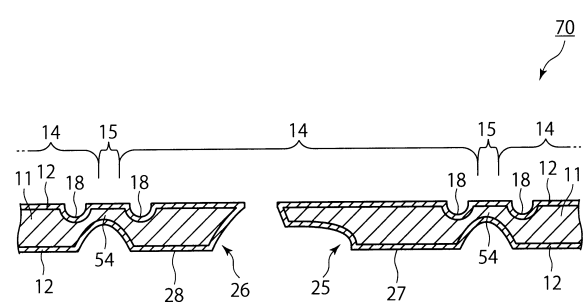
【図 21】



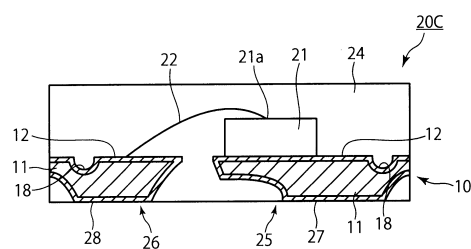
【図 19】



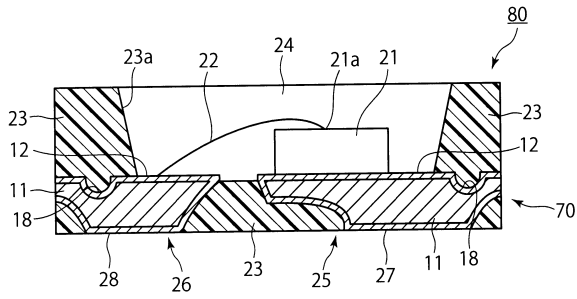
【図 23】



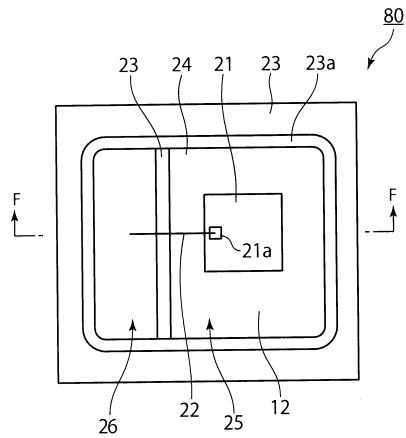
【図 20】



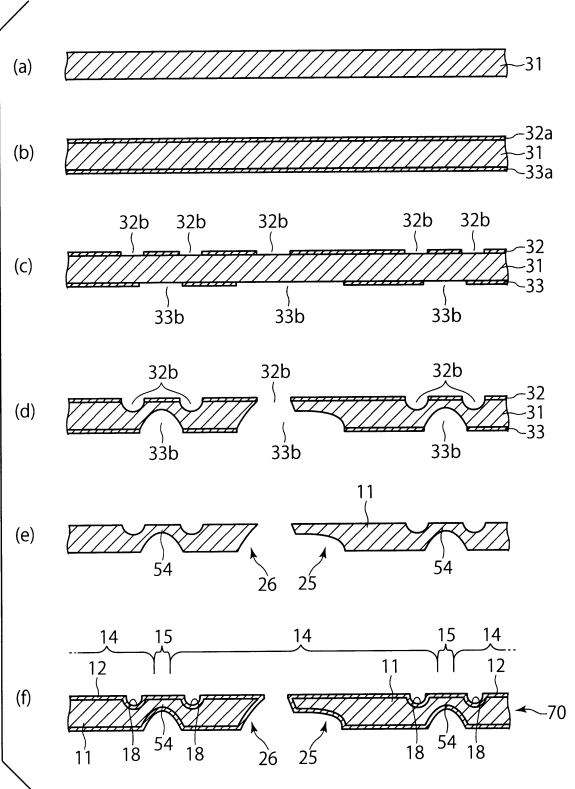
【 図 2 4 】



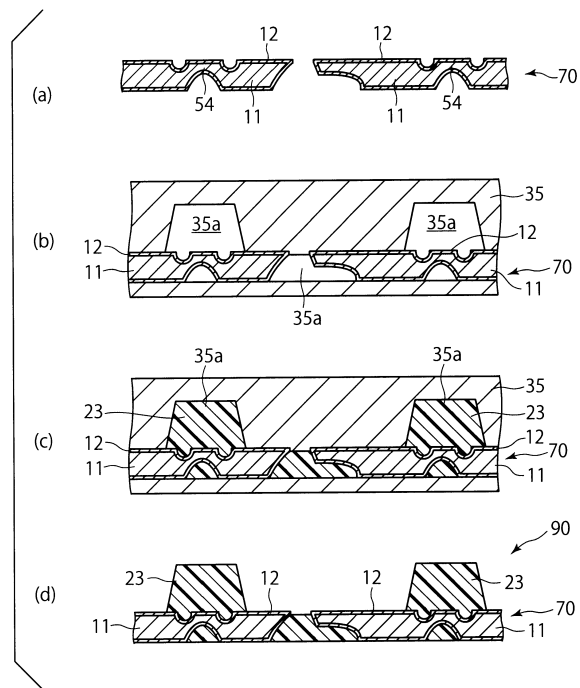
【 図 2 5 】



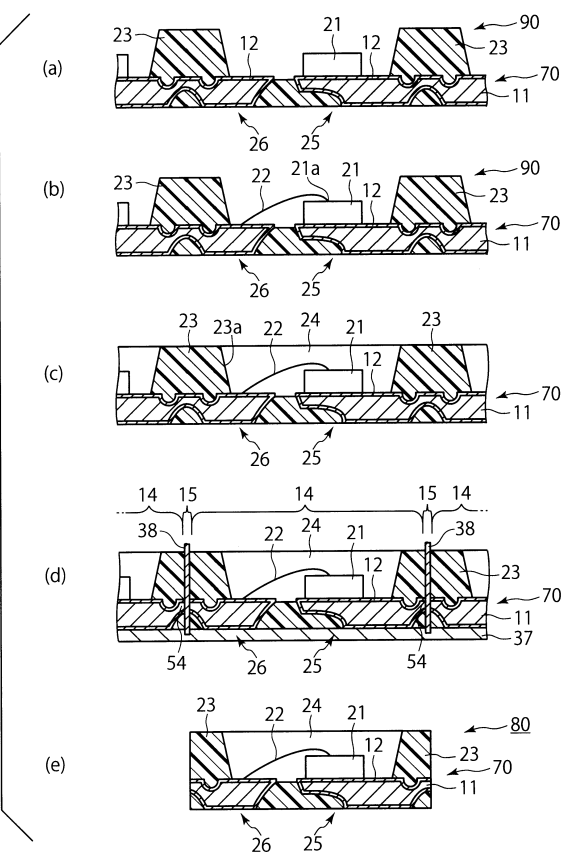
【 図 2 6 】



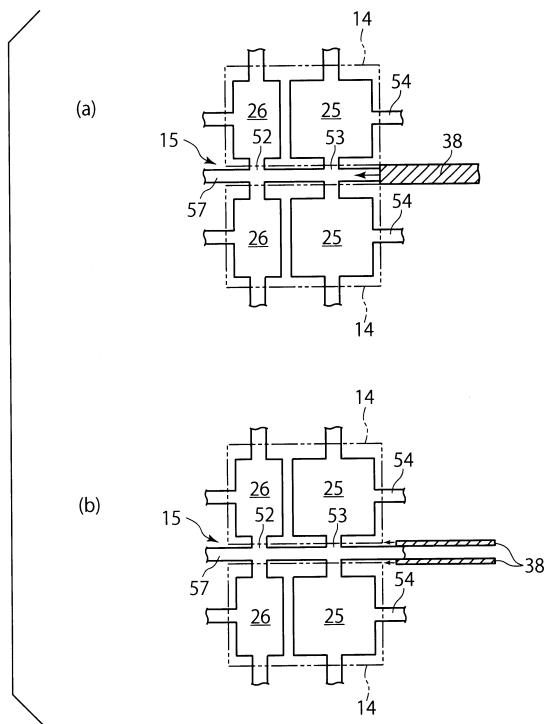
【圖 27】



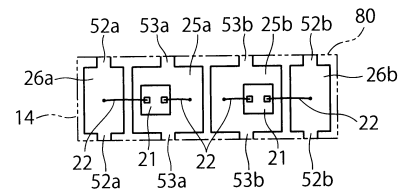
【 図 2 8 】



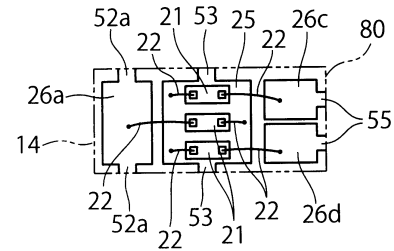
【図 29】



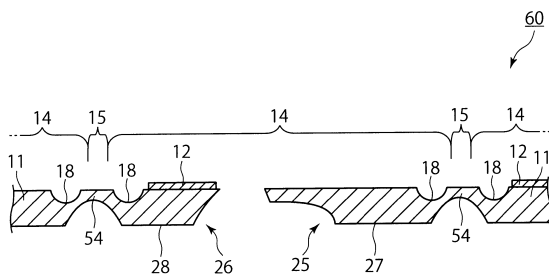
【図 37】



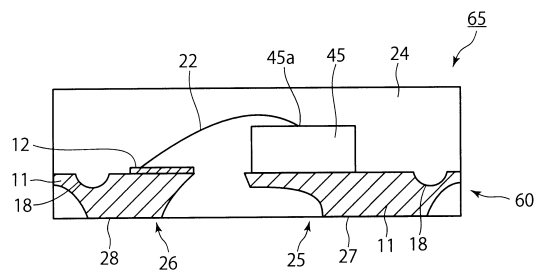
【図 39】



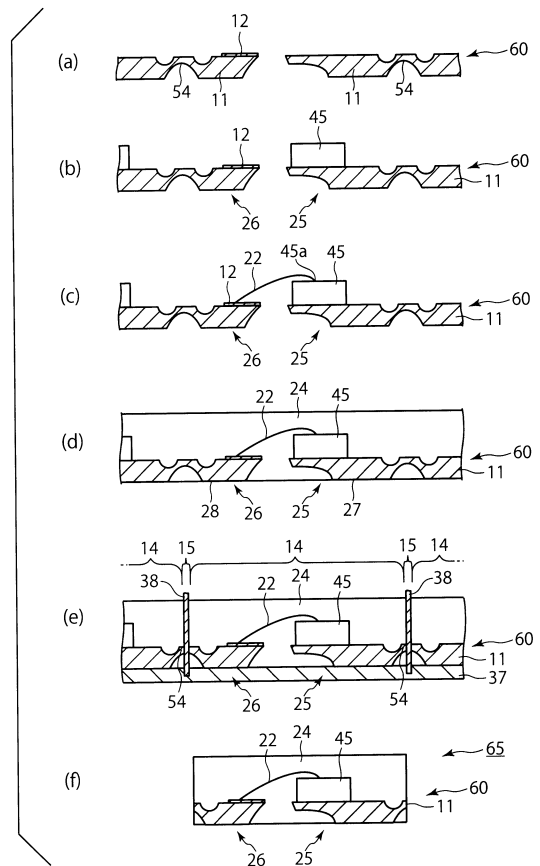
【図 42】



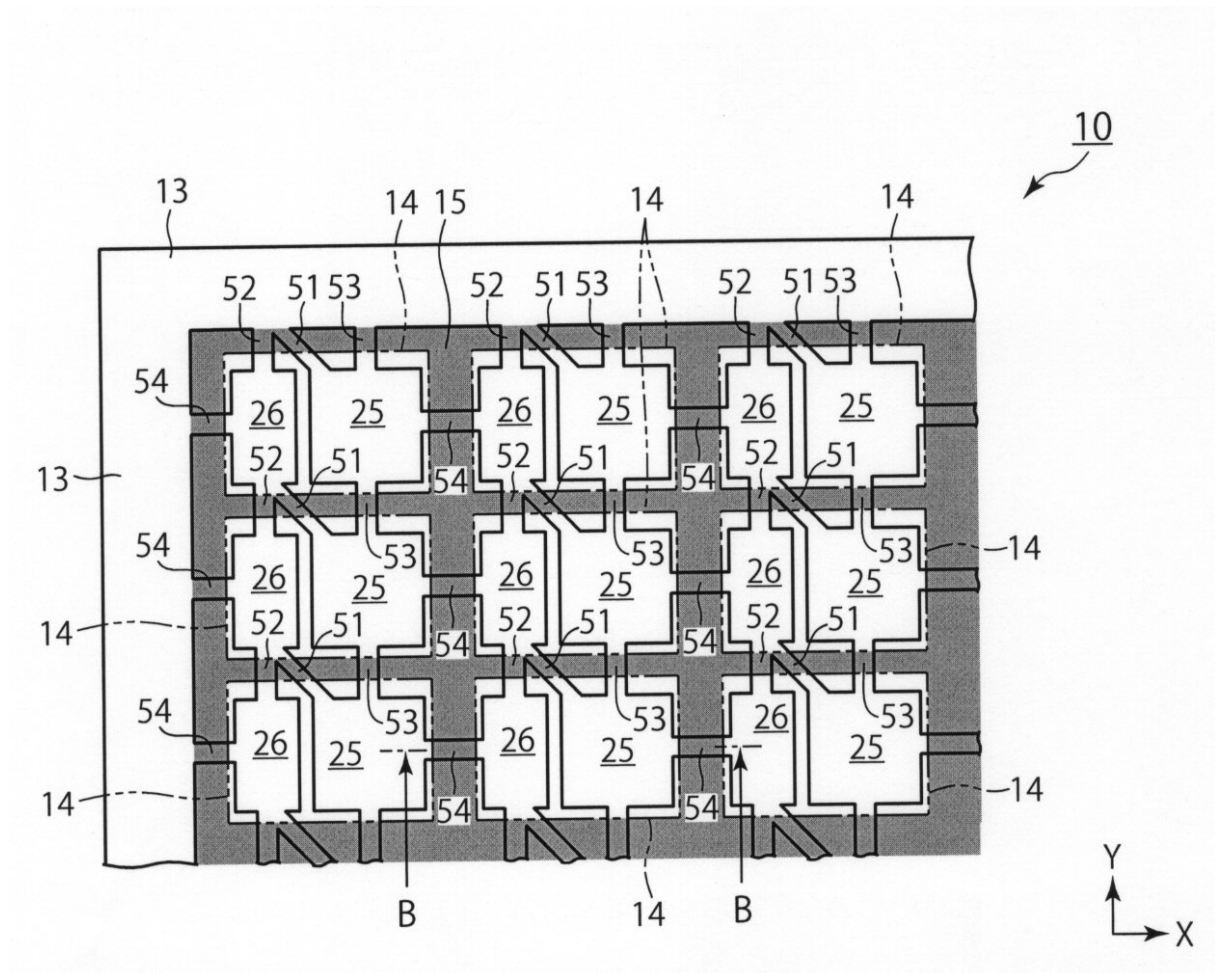
【図 43】



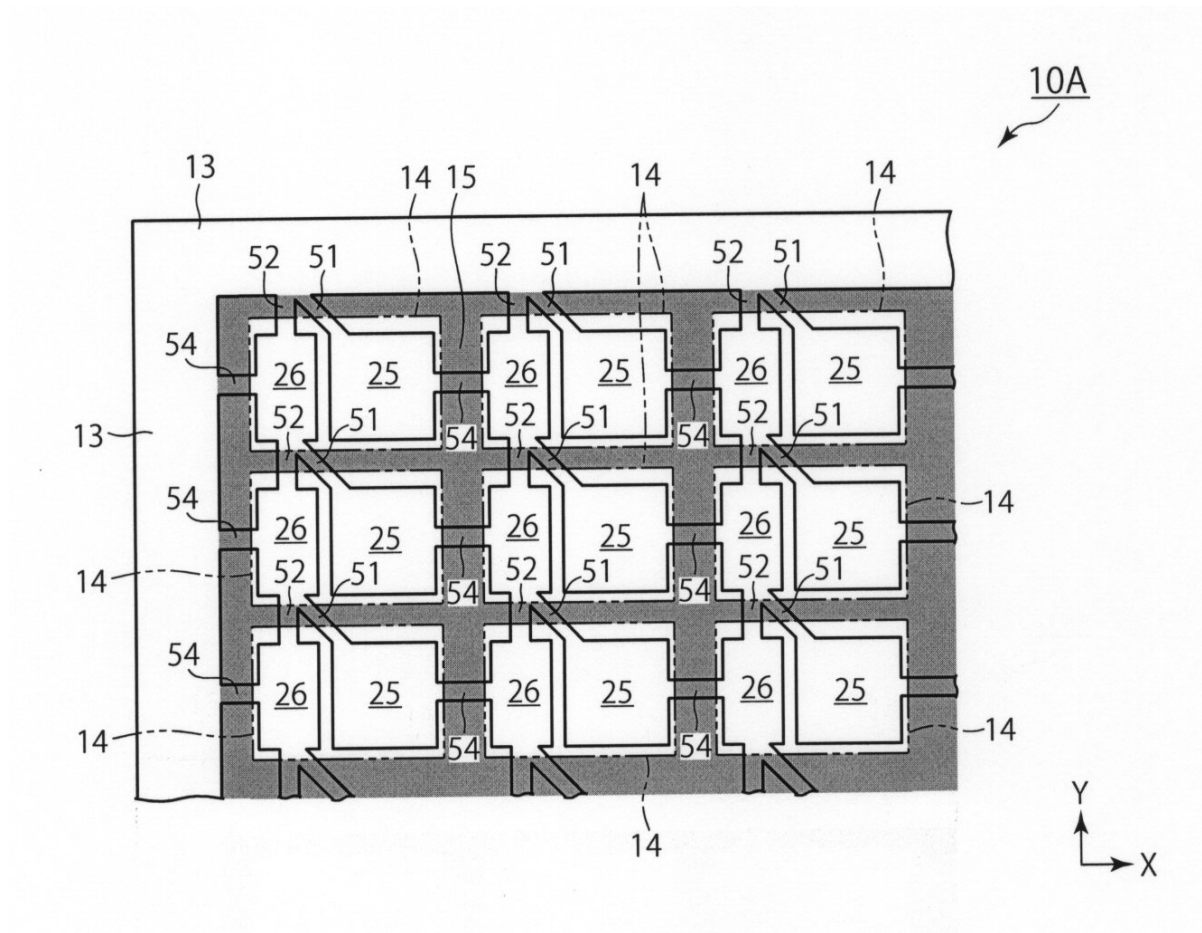
【図 44】



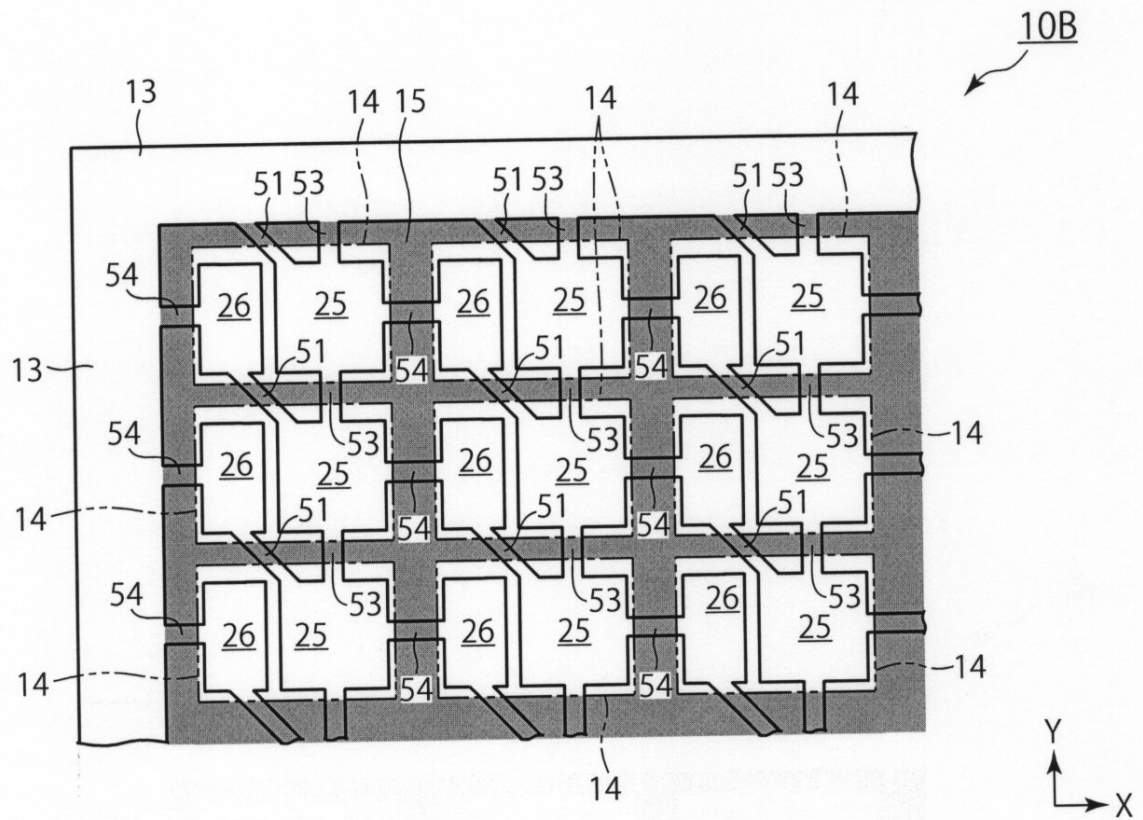
【 図 2 】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

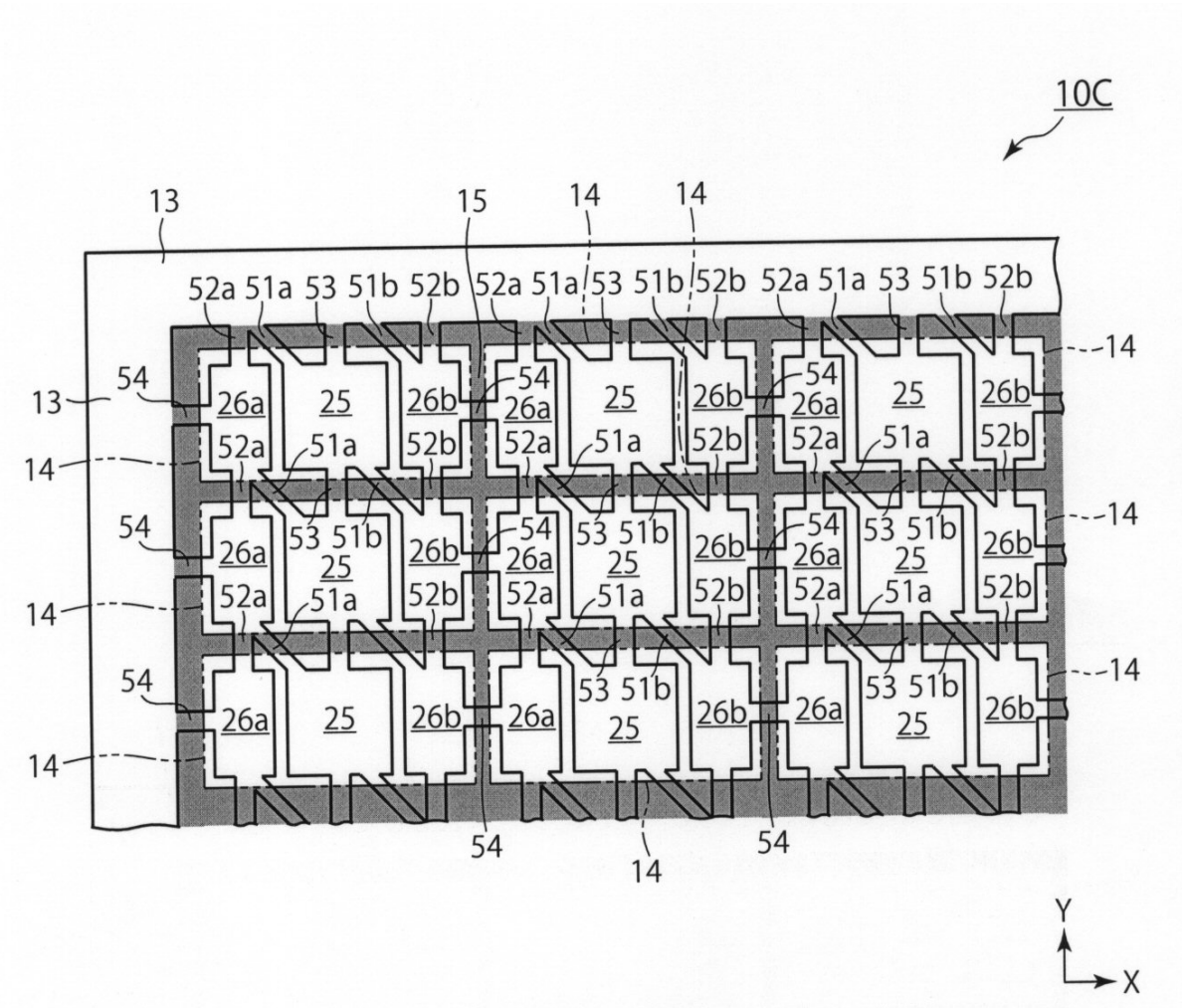
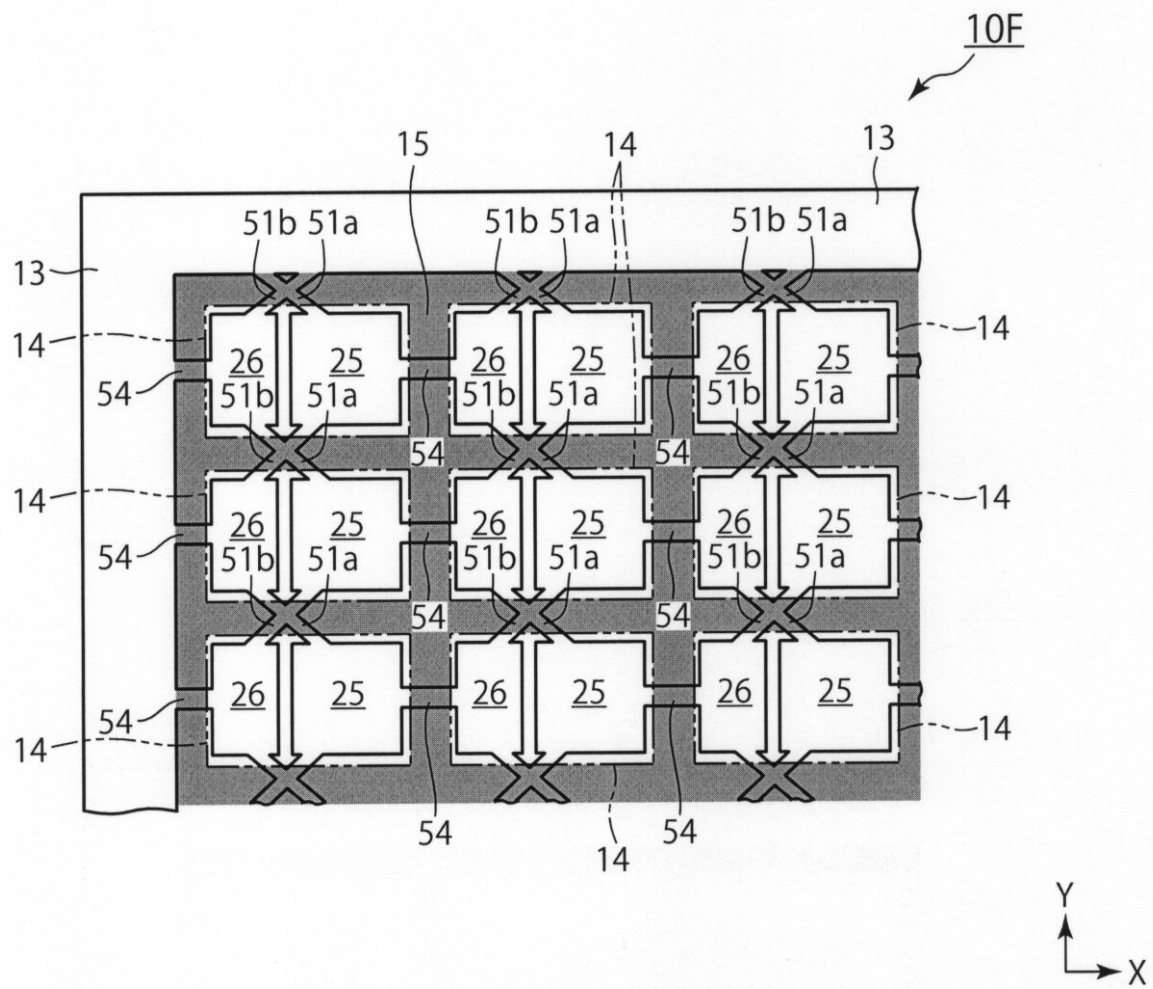


Figure 10D is a plan view of a semiconductor device 10D. The device features a 3x3 array of unit cells. Each unit cell contains a central region 25, surrounded by regions 26a and 26b, which are further surrounded by regions 51a and 51b. The entire array is enclosed by a frame 13. Various regions are labeled with reference numerals 14, 15, and 54. A coordinate system with X and Y axes is shown at the bottom right.

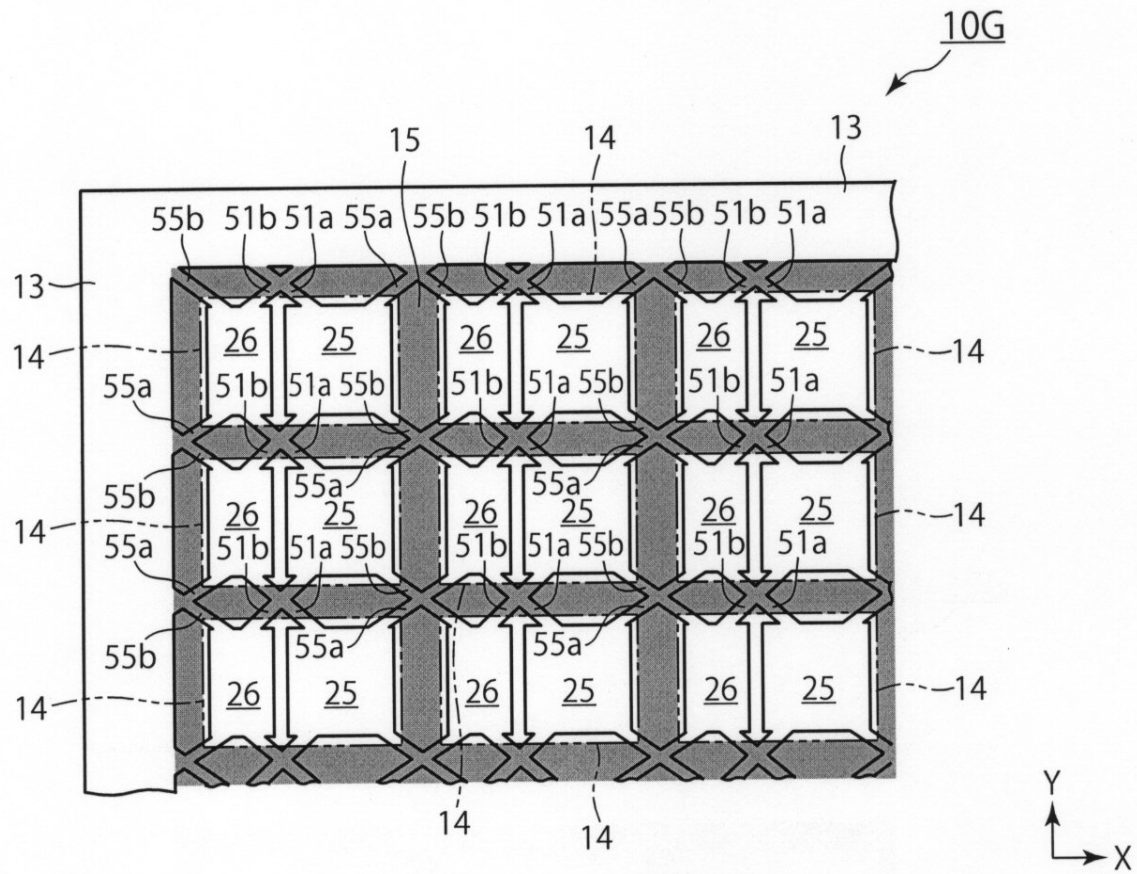


[illegible]

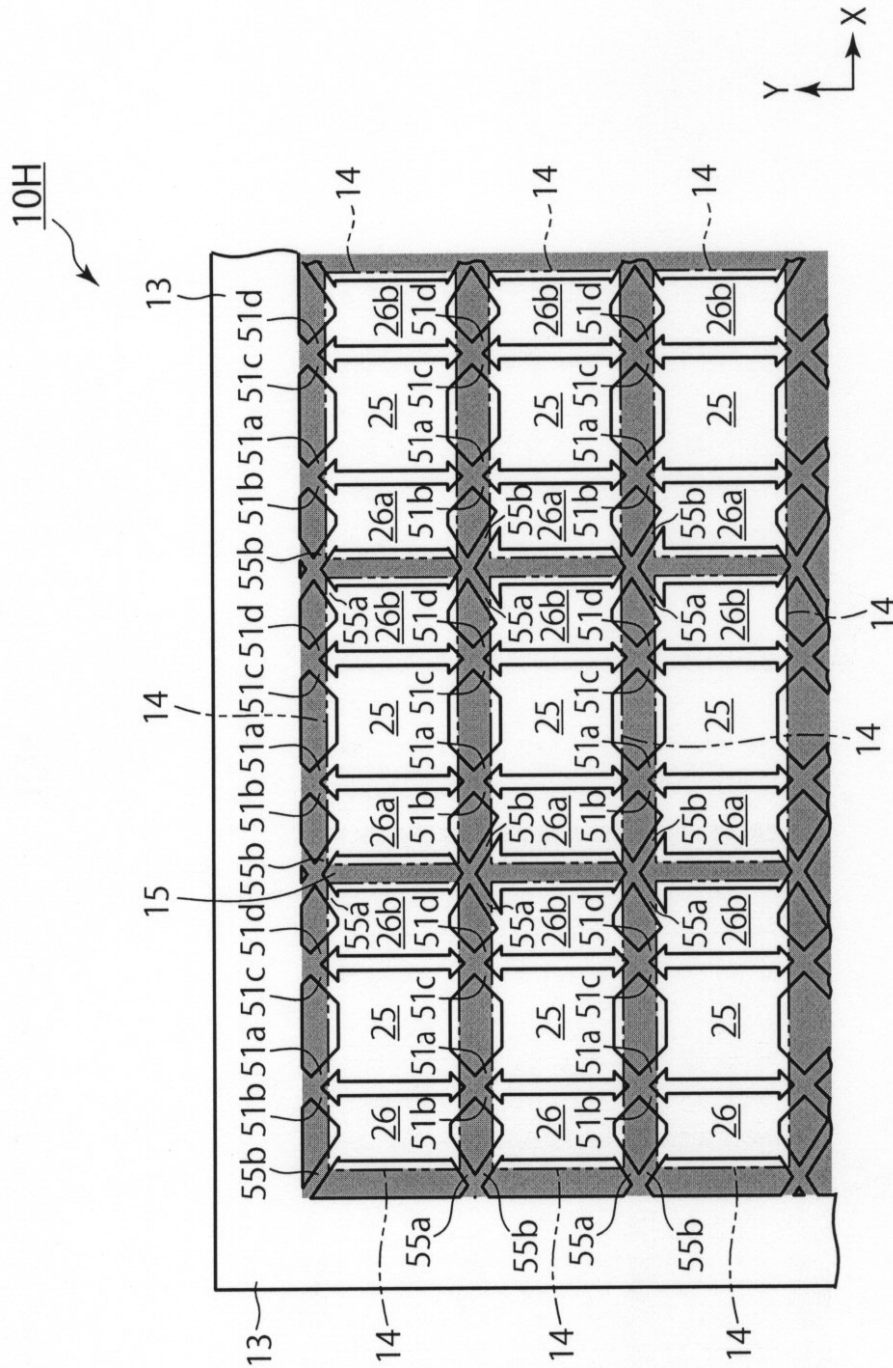
【図 15】



【 図 1 6 】

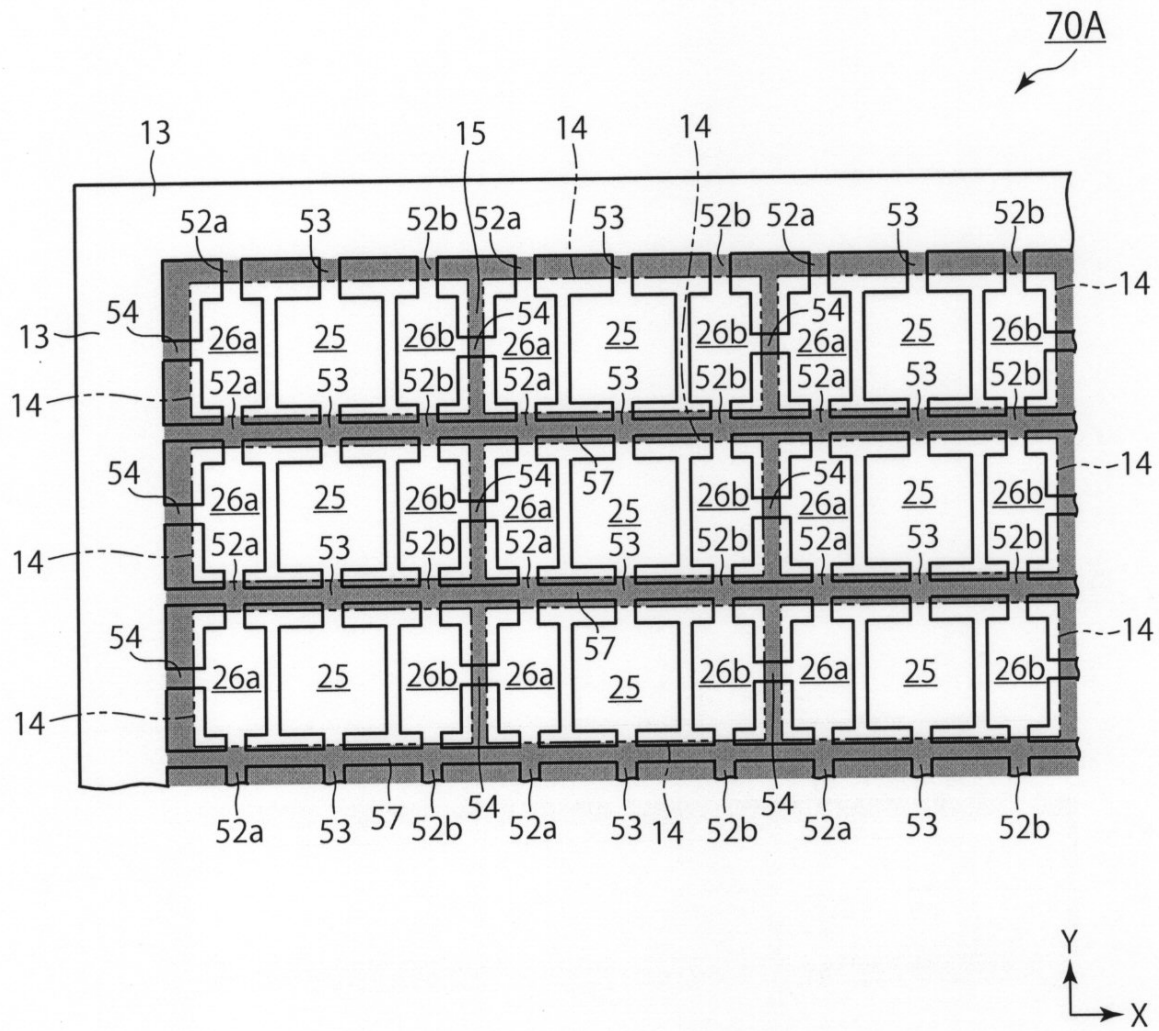


【図 17】

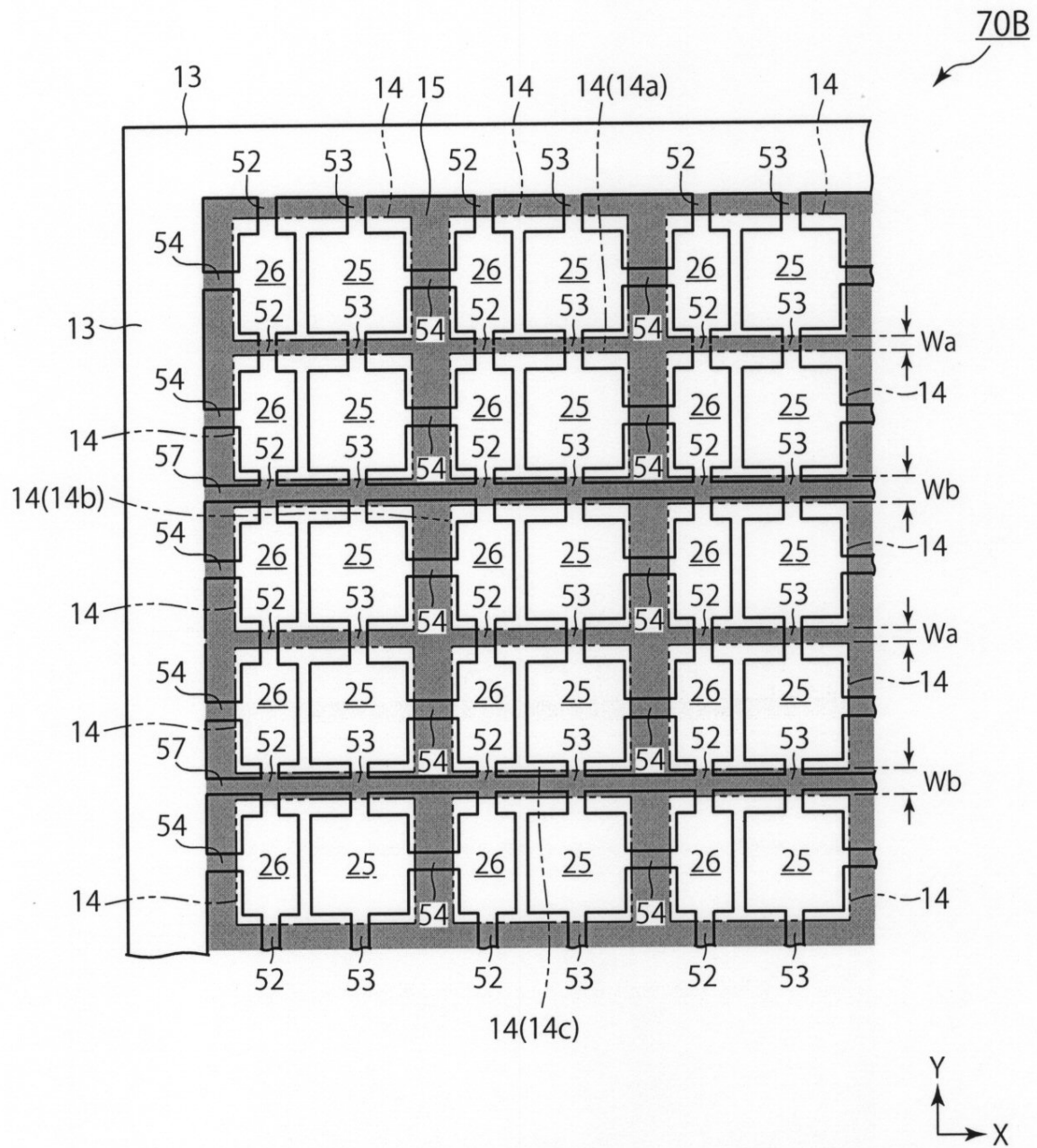




【図 30】

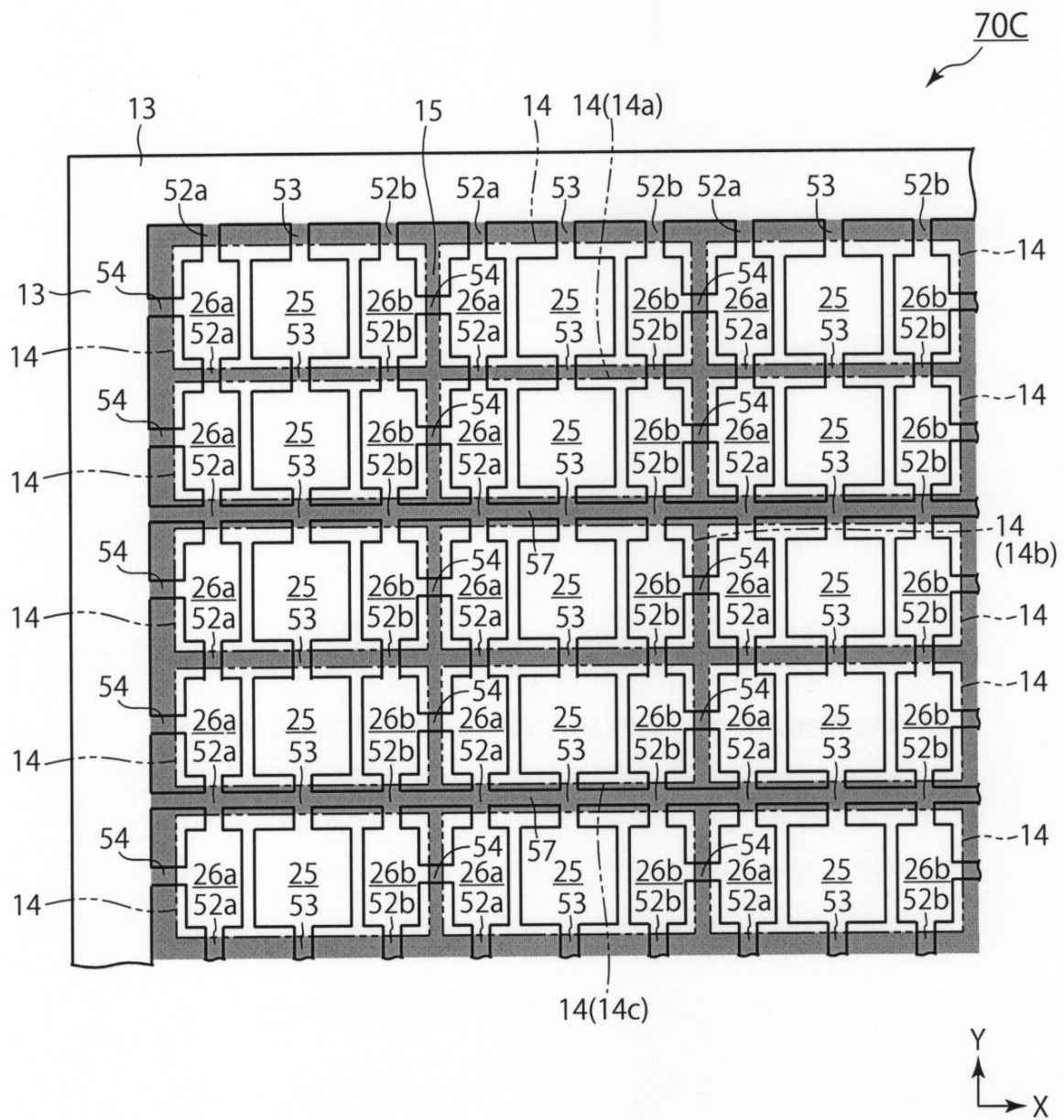


【図 31】



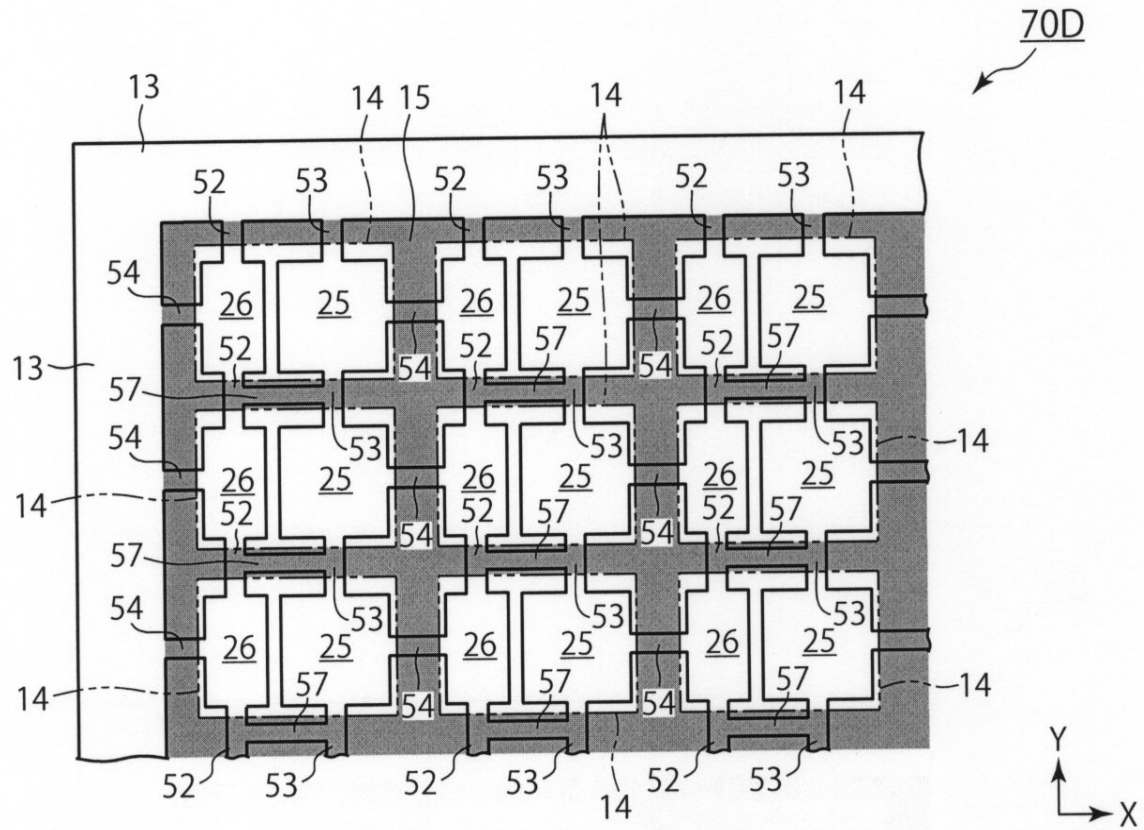


【図 32】

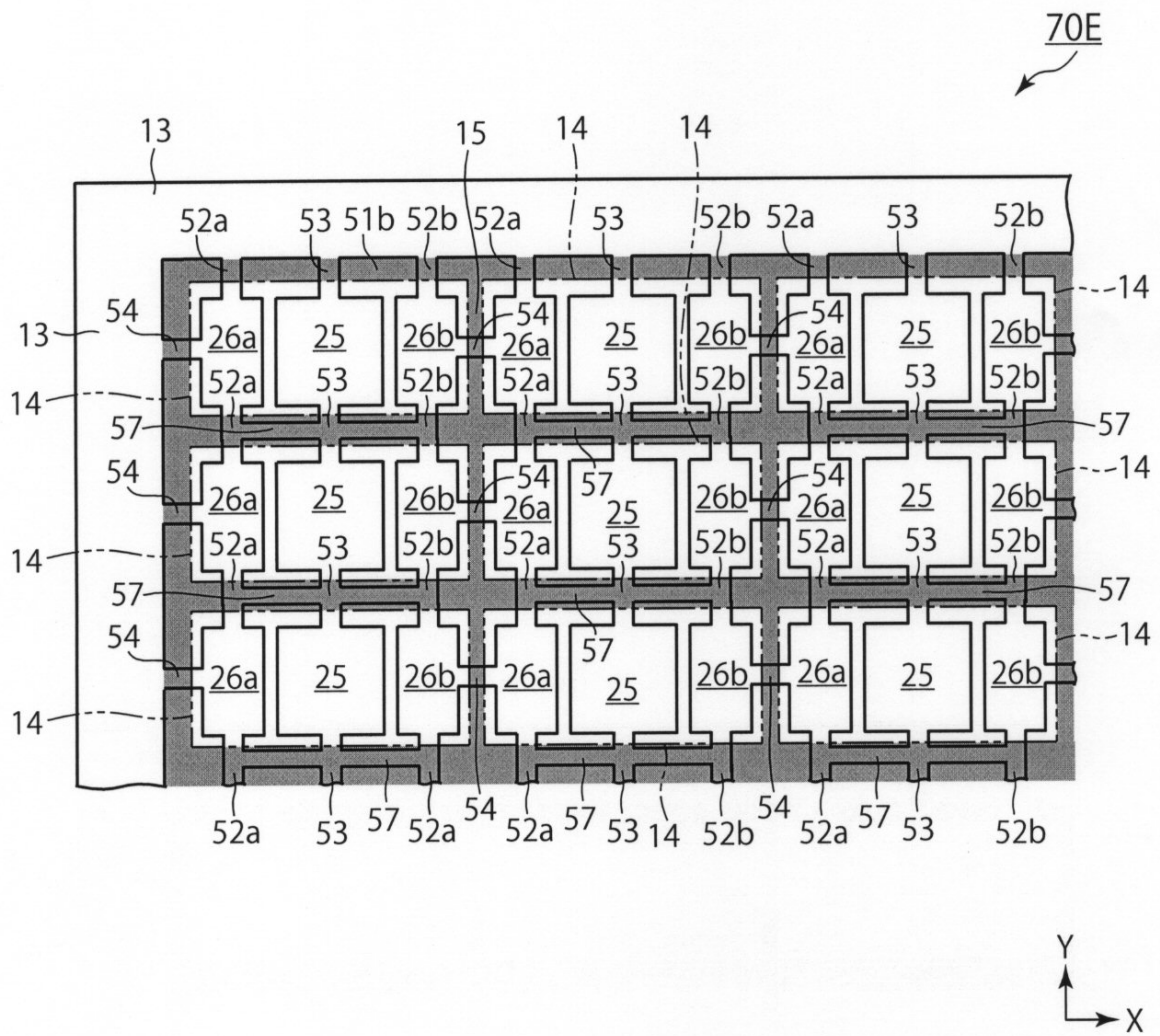




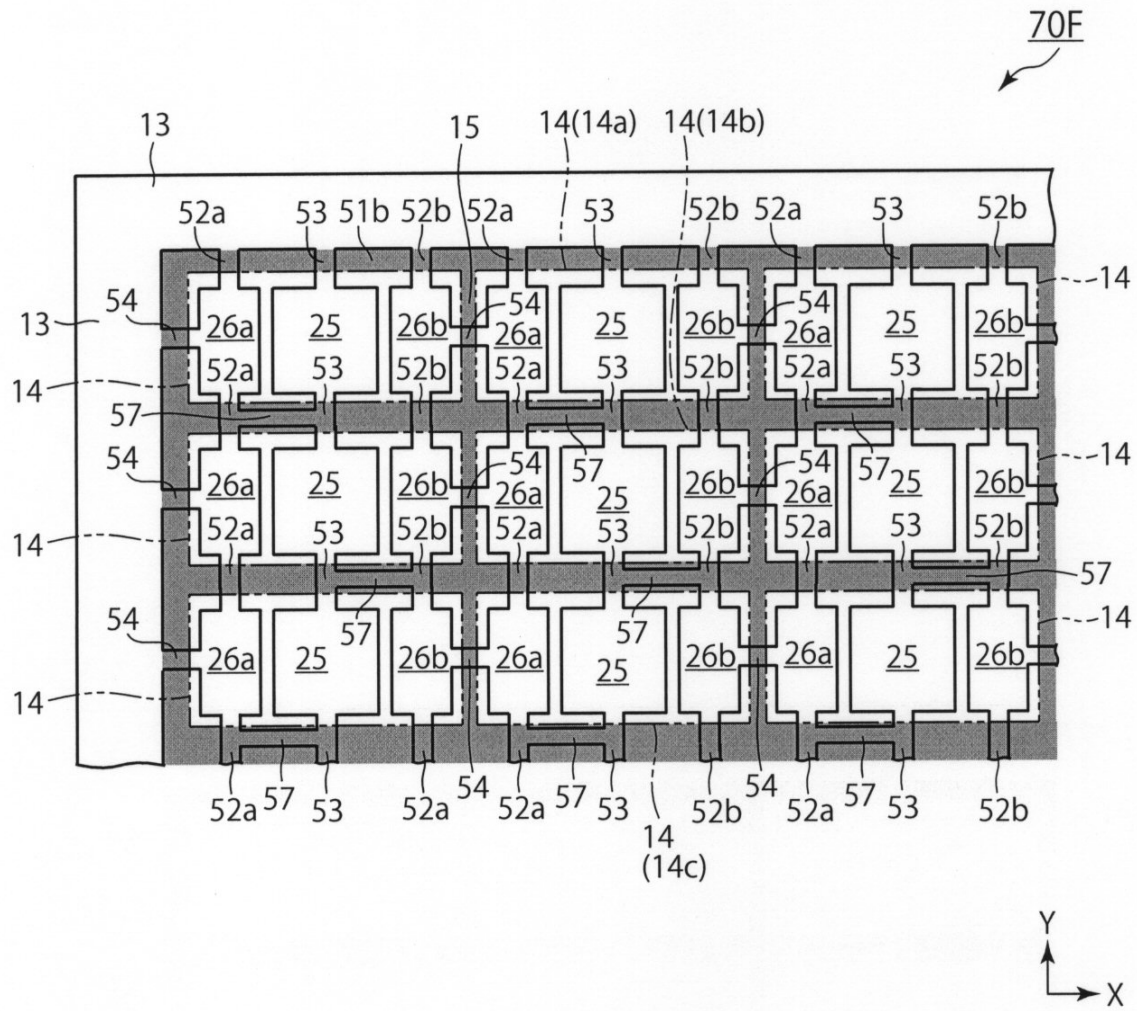
【図 33】



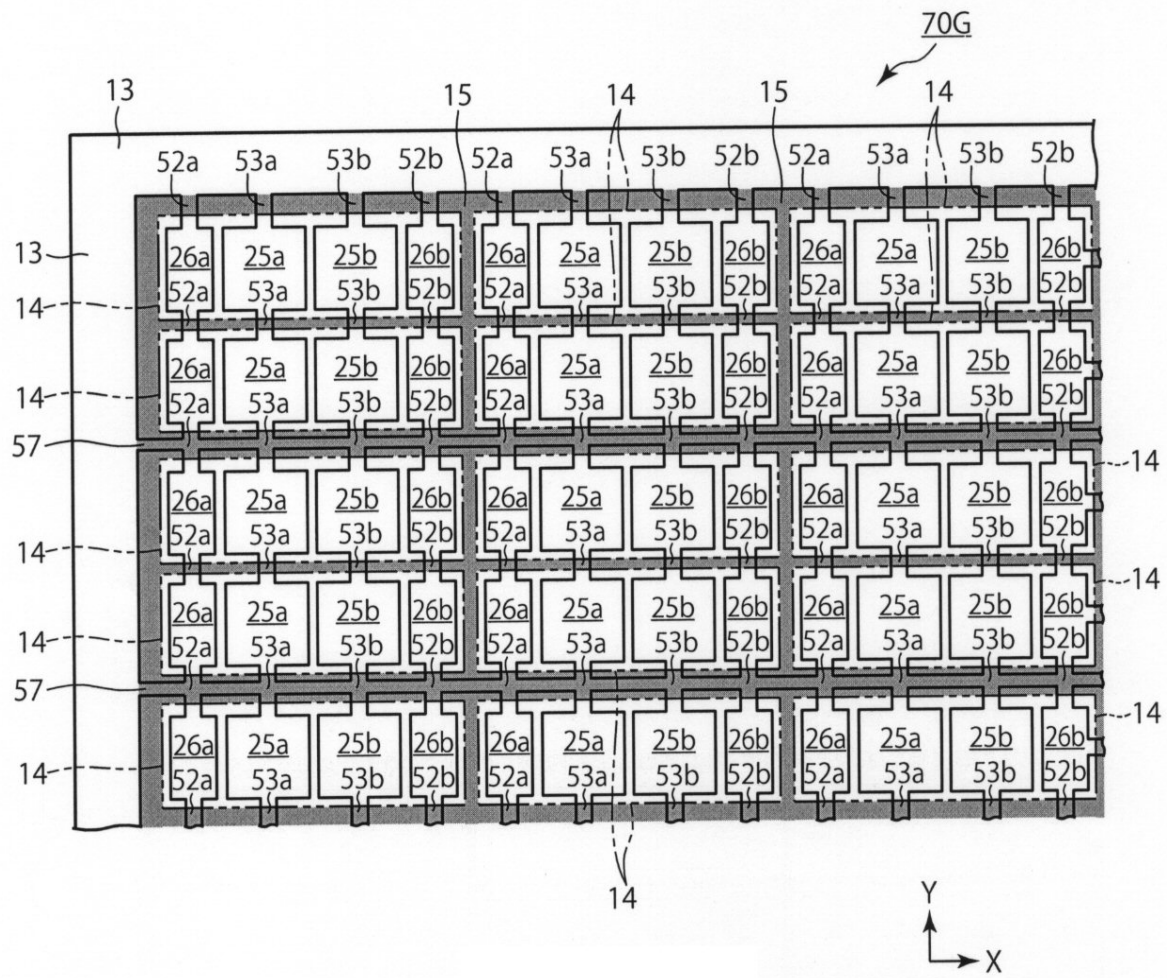
【図 34】



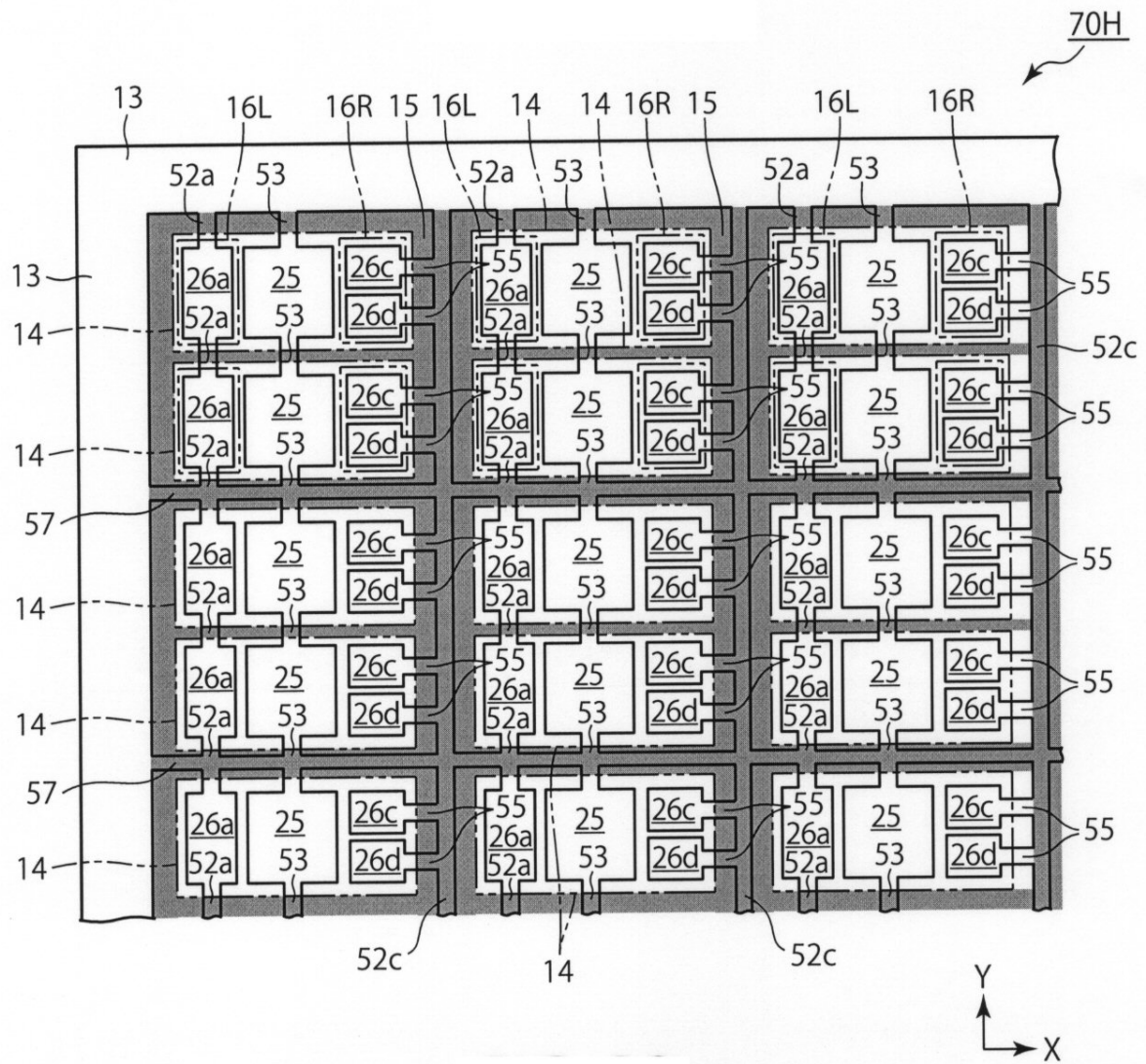
【図 35】



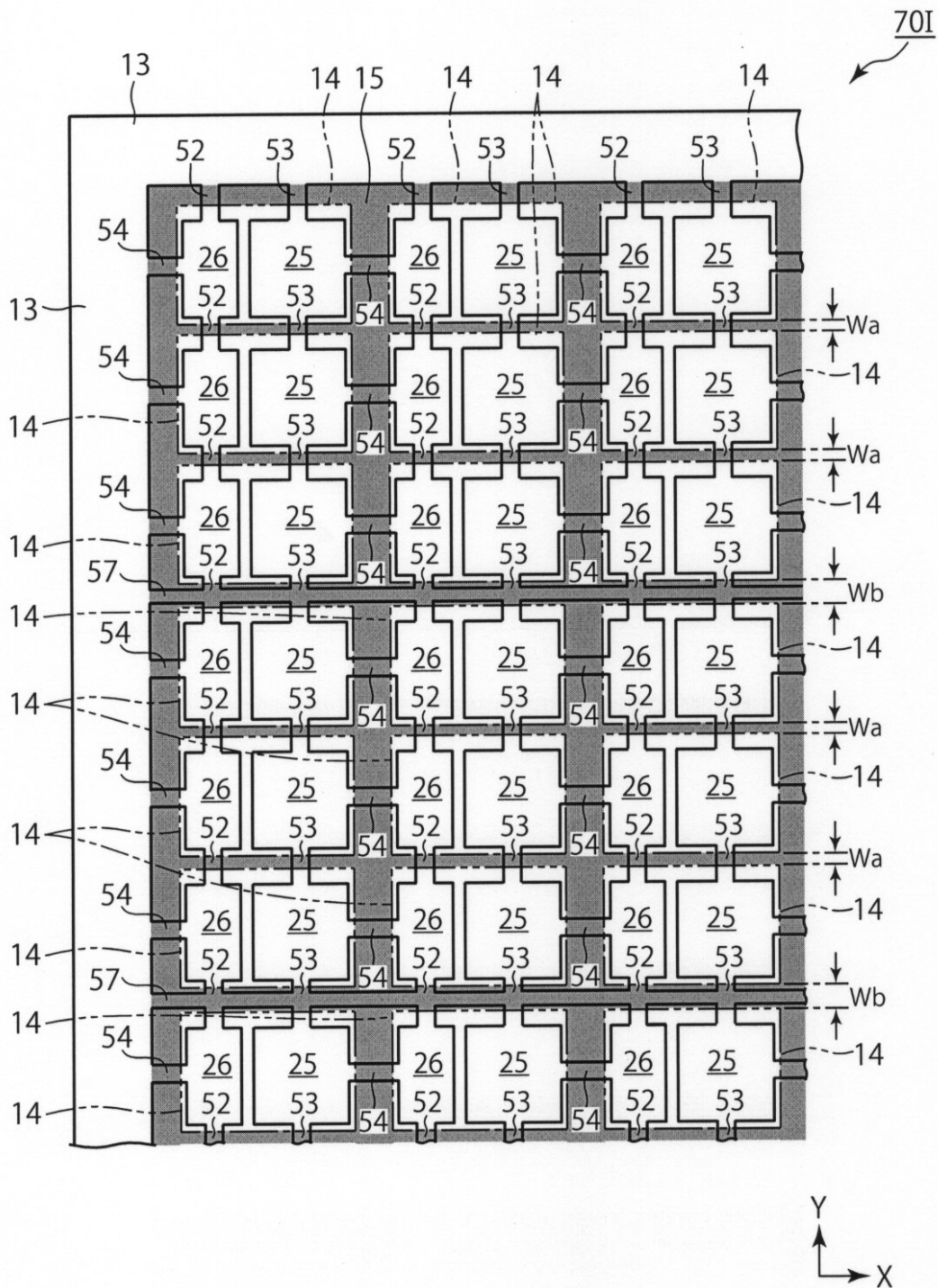
【図 36】



【図 38】

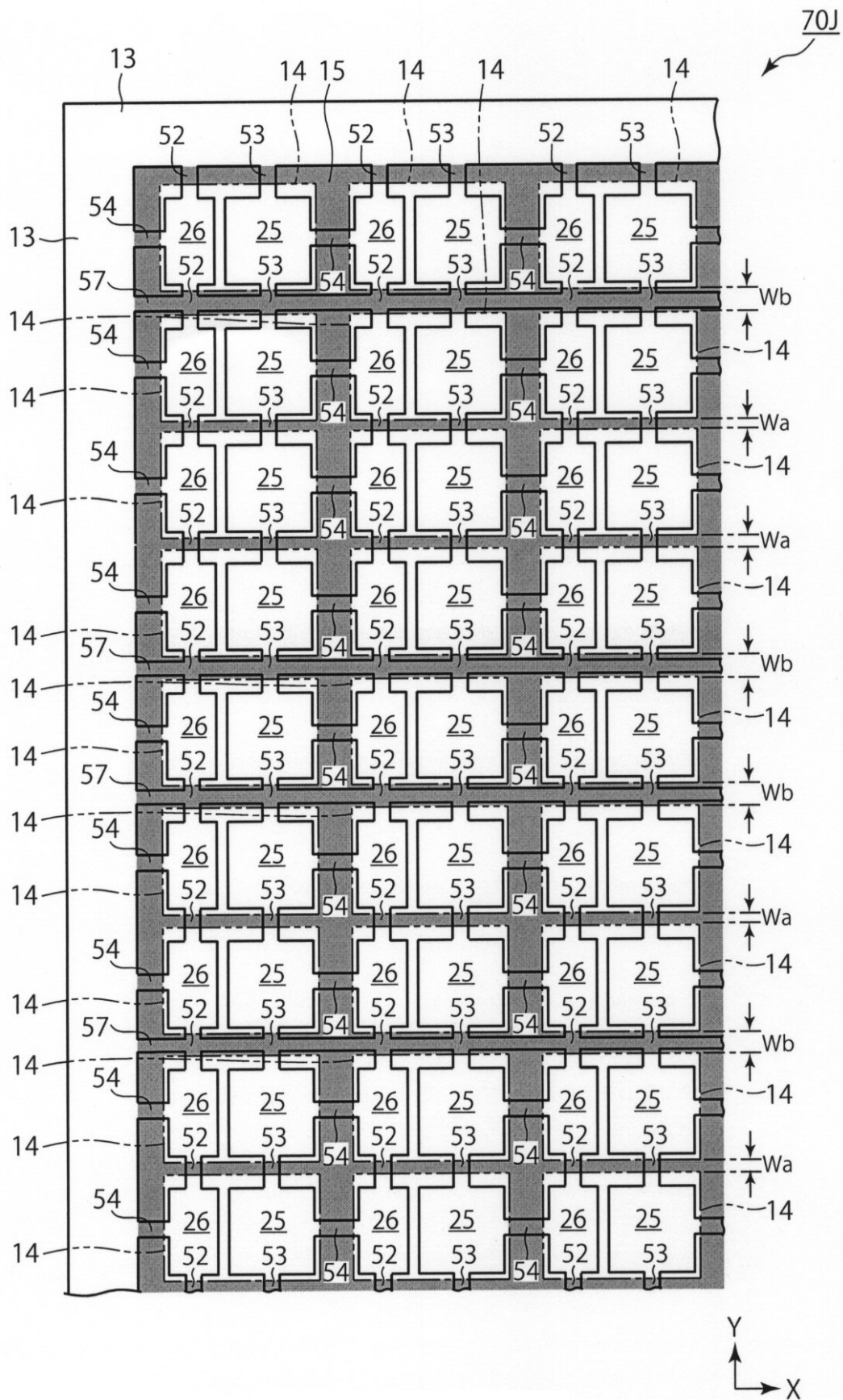


【図40】





【図 41】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小 田 和 範

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 矢 崎 雅 樹

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 井上 博之

(56)参考文献 国際公開第2007/034537(WO, A1)

特開2010-177501(JP, A)

特開2010-171218(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64

H01L 21/447 - 21/449

H01L 21/60 - 21/607

H01L 23/48 - 23/50