

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】令和6年6月11日(2024.6.11)

【国際公開番号】WO2023/048051
 【出願番号】特願2023-549508(P2023-549508)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/02(2006.01)

H 0 1 L 23/02(2006.01)

【F I】

H 0 3 H 9/02 A

H 0 3 H 9/02 K

H 0 1 L 23/02 J

10

【手続補正書】

【提出日】令和6年3月21日(2024.3.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

20

【補正の内容】

【0005】

特許文献1に記載の圧電振動デバイスは、前記圧電振動デバイスの保護のために樹脂材料によって少なくとも振動部が覆われている。特許文献1に記載の構成の圧電振動デバイス、または圧電振動板を収容した箱状の保持部材を封止材で封止した構成の振動子と、集積回路素子等の電子部品素子とを組み合わせたデバイスでは、前記水晶振動子及び電子部品素子を外部環境から保護するために、これらの素子を樹脂で覆うことがある。このようなデバイスでは、密閉された金型内において樹脂によって成形(モールド)される。この際、前記圧電振動デバイスには、金型内に充填される樹脂から成形圧力が加わる。このため、前記封止材は、前記成形圧力によって前記振動部側に弾性変形する。従って、前記封止材の材質、厚み、前記圧電振動板の外枠部の大きさ、前記成形圧力の大きさによって前記封止材が前記振動部に接触する可能性があった。

30

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上述の構成では、前記封止部材によって封止されている前記振動子は、前記封止部材の少なくとも一部が前記保護部材によって覆われている。金型内に充填される樹脂は、前記封止部材のうち前記保護部材で覆われた部分に接触しない。よって、金型内に充填される樹脂からの成形圧力は、前記保護部材に覆われている封止部材に加わらない。これにより、前記樹脂による成形の際に封止部材のたわみを抑制することができる。

40

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

他の観点によれば、本発明の圧電振動デバイスは、以下の構成を含むことが好ましい。

50

前記振動子は、前記枠部の枠内に前記振動部が一体成形された圧電振動板と、前記圧電振動板において前記枠部の開口部分を有する一方の主面及び他方の主面にそれぞれ接合され、前記一方の主面の開口部分及び他方の主面の開口部分を塞ぐ封止部材と、を有する3層以上の積層体に構成され、少なくとも前記枠部の一方の主面の開口部分を塞ぐ封止部材の一部または全部が保護部材によって覆われる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

【0020】

他の観点によれば、本発明の圧電振動デバイスは、以下の構成を含むことが好ましい。前記振動子と前記電子部品素子とは、前記基板における同一の実装面上に位置している。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

上述の構成では、前記振動子と前記電子部品素子とが、前記基板における同一の実装面上に位置しているため、前記基板の一方の主面に前記振動子が、他方の主面に前記電子部品素子が各々位置する構成に比べて低背化することができる。

20

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

第2封止部材8は、枠部4の他方の主面が有している第2接合面4bに接合材13によって接合されている。第2封止部材8の周縁は、枠部4の外縁よりも内方であって、枠部4の内縁よりも外方に位置している。第2封止部材8のX方向の端部は、枠部4の他方の主面におけるX方向に位置する第2接合面4bに接合されている。第2封止部材8のY方向の端部は、枠部4の他方の主面におけるY方向に位置する第2接合面4bに接合されている。つまり、Z方向に見て、第2封止部材8における第2接合面4bと重なる部分は、接合材13によって枠部4に接合されている。第2封止部材8は、枠部4の他方の主面の開口部分を覆っている。これにより、第2封止部材8は、枠部4の他方の主面の開口部分を塞いでいる。

30

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

40

【0075】

このように、圧電振動デバイス1の振動子14は、枠部16の一方の主面に凹部16eを有し、他方の主面に凹部16fを有する。凹部16e及び凹部16fの底面は、振動部17を構成している。また、振動子14は、枠部16が有する凹部16eの開口部を第1封止部材7で覆い、凹部16fの開口部を第2封止部材8で覆う3層構造を有している。第1封止部材7は、保護部材9に覆われているので、エポキシ樹脂12aからの成形圧力に対する耐性が向上している。よって、圧電振動デバイス1は、エポキシ樹脂12aによる成形の際に第1封止部材7のたわみを抑制することができる。

50

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

図9に示すように、圧電振動板23の一方の主面には、第1封止部材26が位置している。圧電振動板23の一方の主面は、第1封止部材26によって覆われている。この際、圧電振動板23の一方の主面の接合材23bと第1封止部材26の接合材とが拡散結合する。これにより、圧電振動板23の一方の主面側の励振電極25aは、第1封止部材26

10

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

圧電振動板23の他方の主面には、第2封止部材27が位置している。圧電振動板23の他方の主面は、第2封止部材27によって覆われている。この際、圧電振動板23の他方の主面の接合材23bと第2封止部材27の接合材とが拡散結合している。これにより、

20

圧電振動板23の他方の主面側の励振電極25aは、第2封止部材27によって気密封止される。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

図9に示すように、集積回路素子28は、振動子22を制御するICである。集積回路素子28の構成は、実施形態1の集積回路素子10と同一であるため説明を省略する。集積回路素子28は、集積回路素子実装端子28a以外の部分を樹脂で覆われている。集積回路素子28は、第1封止部材26の他方の主面に搭載されている。集積回路素子28の集積回路素子実装端子28aは、はんだ等によって第1封止部材26の外部実装端子26aに電氣的に接続されている。

30

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0113

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0113】

基板52は、振動子42と集積回路素子51とを配線パターン(図示省略)によって電氣的に接続し且つ一体に構成する絶縁性基板である。基板52における一方の主面は、振動子42を実装するための接続端子52bを有する実装面52aとして構成されている。集積回路素子51の集積回路素子実装端子51aは、ワイヤー51bによって基板52の実装面52aの回路にそれぞれ電氣的に接続されている。基板52における他方の主面は、外部基板に実装するための基板実装端子52cを有している。その他の基板52の構成は、実施形態1の基板11と略同一であるため説明を省略する。

40

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

50

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0119】

また、上述の実施形態1において第1封止部材7の周縁は、圧電振動板3の外方の周縁及び保護部材9の周縁よりも内方に位置している。しかしながら、第1封止部材は、圧電振動板の外方の周縁及び保護部材の周縁よりも外方に位置していてもよい。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0120】

また、上述の実施形態において基板11、29は、ガラスエポキシ樹脂から構成されている。しかしながら、基板は、他のガラスコンポジット基板、フッ素樹脂基板、セラミック基板等を用いてもよい。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

また、上述の実施形態1において、圧電振動デバイス1は、圧電振動板3の内部空間S内に振動部5が位置している。しかしながら、圧電振動デバイスは、底部と、当該底部の対向する2つの平面上において前記平面に垂直な方向にそれぞれ延びる枠状の側壁部とを有する、いわゆるH型構造の圧電振動デバイスでもよい。前記H型構造の圧電振動デバイスは、前記底部の一方の平面上であって一方の前記側壁部の内方に圧電素子が位置している。また、前記H型構造の圧電振動デバイスは、前記底部の他方の平面上であって他方の前記側壁部の内方に電子部品素子が搭載されている。前記H型構造の圧電振動デバイスは、前記一方の側壁部の先端部に第1封止部材が接合され、前記他方の側壁部の先端部に第2封止部材が接合されている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0128

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0128】

- 1、21、41 圧電振動デバイス
- 2、14、22、42 振動子
- 3、15、23 圧電振動板
- 4、16、24、46 枠部
- 16e、16f 凹部
- 4a 第1接合面
- 4b 第2接合面
- 46a 接合面
- 4c、23a 貫通部
- 4d、16d、27a 振動子実装端子
- 5、17、25 振動部
- 5a 第1励振電極
- 5b 第2励振電極
- 6 連結部

10

20

30

40

50

2 5 a	一对の励振電極	
7、2 6	第1封止部材	
2 6 a	外部実装端子	
8、2 7	第2封止部材	
9、5 0	保護部材	
1 0、2 8、5 1	集積回路素子	
1 0 a、2 8 a、5 1 a	集積回路素子実装端子	
1 0 b、2 8 b、5 1 b	ワイヤー	
1 1、2 9、5 2	基板	
1 1 a、2 9 a、5 2 a	実装面	10
2 9 b、5 2 b	接続端子	
1 1 b、2 9 c、5 2 c	基板実装端子	
1 2	モールド部	
1 3、2 3 b	接合材	
4 3	保持部材	
4 8	圧電素子	
4 9	封止部材	
S	内部空間	
G	隙間	
【手続補正16】		20
【補正対象書類名】	特許請求の範囲	
【補正対象項目名】	全文	
【補正方法】	変更	
【補正の内容】		
【特許請求の範囲】		
【請求項1】		
	少なくとも振動部が封止部材によって封止された振動子と、	
	少なくとも電子部品素子と、	
	前記振動子と前記電子部品素子とがその実装面に搭載される基板と、	
	少なくとも前記振動子を樹脂で覆うモールド部を有する圧電振動デバイスにおいて、	30
	前記振動子は、	
	前記封止部材の少なくとも一部を覆う保護部材を有する、	
	圧電振動デバイス。	
【請求項2】		
	請求項1に記載の圧電振動デバイスにおいて、	
	前記振動子は、	
	枠部と、前記枠部の枠内に位置する前記振動部が一体成形された圧電振動板と、前記	
	圧電振動板において前記枠部の一方の主面及び他方の主面にそれぞれ接合され、前記一方	
	の主面の開口部分及び他方の主面の開口部分を塞ぐ前記封止部材とを含む3層以上の積層	
	体に構成され、前記一方の主面の開口部分及び前記他方の主面の開口部分を塞ぐ前記封止	40
	部材のうち少なくとも一方の前記封止部材の一部または全部が前記保護部材によって覆わ	
	れる、	
	圧電振動デバイス。	
【請求項3】		
	請求項1に記載の圧電振動デバイスにおいて、	
	前記振動子は、	
	前記振動部を有する圧電素子と、一方の主面が開口して枠部が構成されている箱状の保	
	持部材と、前記圧電素子を前記枠部内で保持している前記保持部材の開口部分を塞ぐ前記	
	封止部材と、を少なくとも含み、前記封止部材の一部または全部が前記保護部材によって	
	覆われる、	50

圧電振動デバイス。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記振動子は、
前記振動部の一部が連結部を介して前記枠部に連結し、
前記封止部材が樹脂フィルムである、

圧電振動デバイス。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記振動子は、

10

前記圧電振動板の一方の主面及び他方の主面の一方または両方に凹部を有し、前記凹部
を前記振動部とする、

圧電振動デバイス。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記振動子と前記電子部品素子とは、
前記基板における同一の実装面上に位置している、

圧電振動デバイス。

【請求項 7】

請求項 2 から請求項 6 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記保護部材は、
前記主面に垂直な方向に見て少なくとも一部が前記枠部と重なる、

20

圧電振動デバイス。

【請求項 8】

請求項 2 から請求項 7 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記振動子は、

前記封止部材の周縁が前記枠部の外方の周縁よりも内方に位置し、前記保護部材の周縁
が前記封止部材の周縁よりも外方に位置する、

圧電振動デバイス。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記保護部材は、前記封止部材よりも厚い、

30

圧電振動デバイス。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記基板は、樹脂材料から構成されている、

圧電振動デバイス。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記保護部材は、脆性材料から構成されている、

40

圧電振動デバイス。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記保護部材は、前記封止部材に接合材を介して接合されている、

圧電振動デバイス。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 12 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記電子部品素子は、前記振動子の発振回路素子を有する少なくとも集積回路素子である、

圧電振動デバイス。

50

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 3 のいずれか一項に記載の圧電振動デバイスにおいて、
前記保護部材は、電子部品素子によって構成されている、
圧電振動デバイス。

【手続補正 1 7】

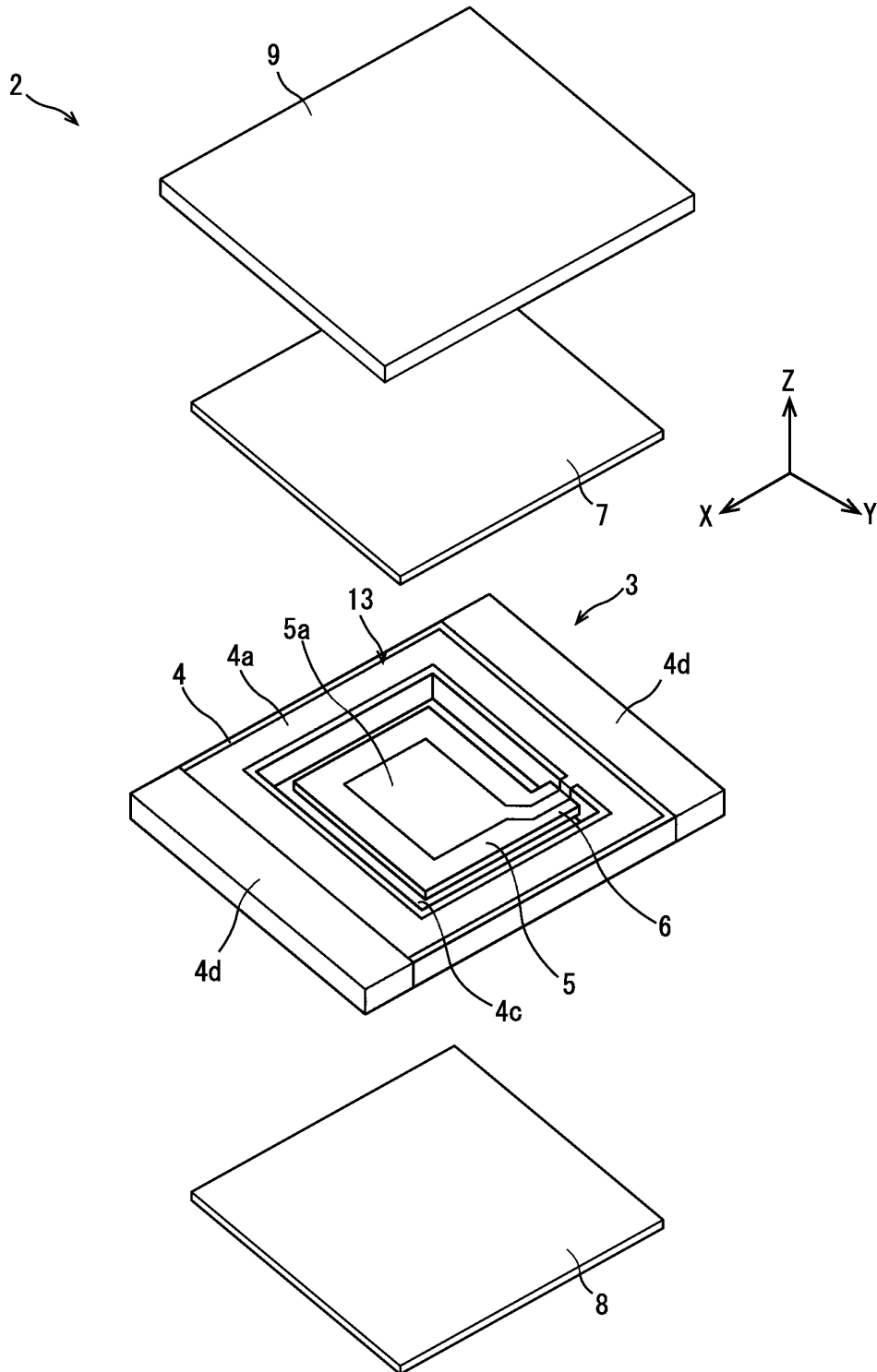
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3】



10

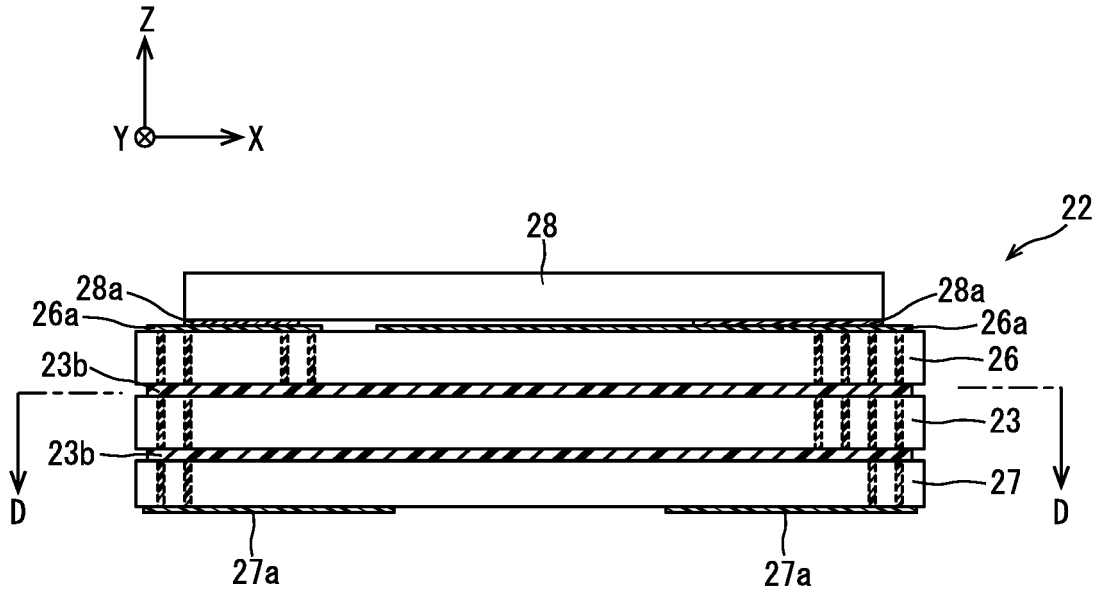
20

30

40

50

【手続補正 1 8】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図 9
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図 9】



10

20

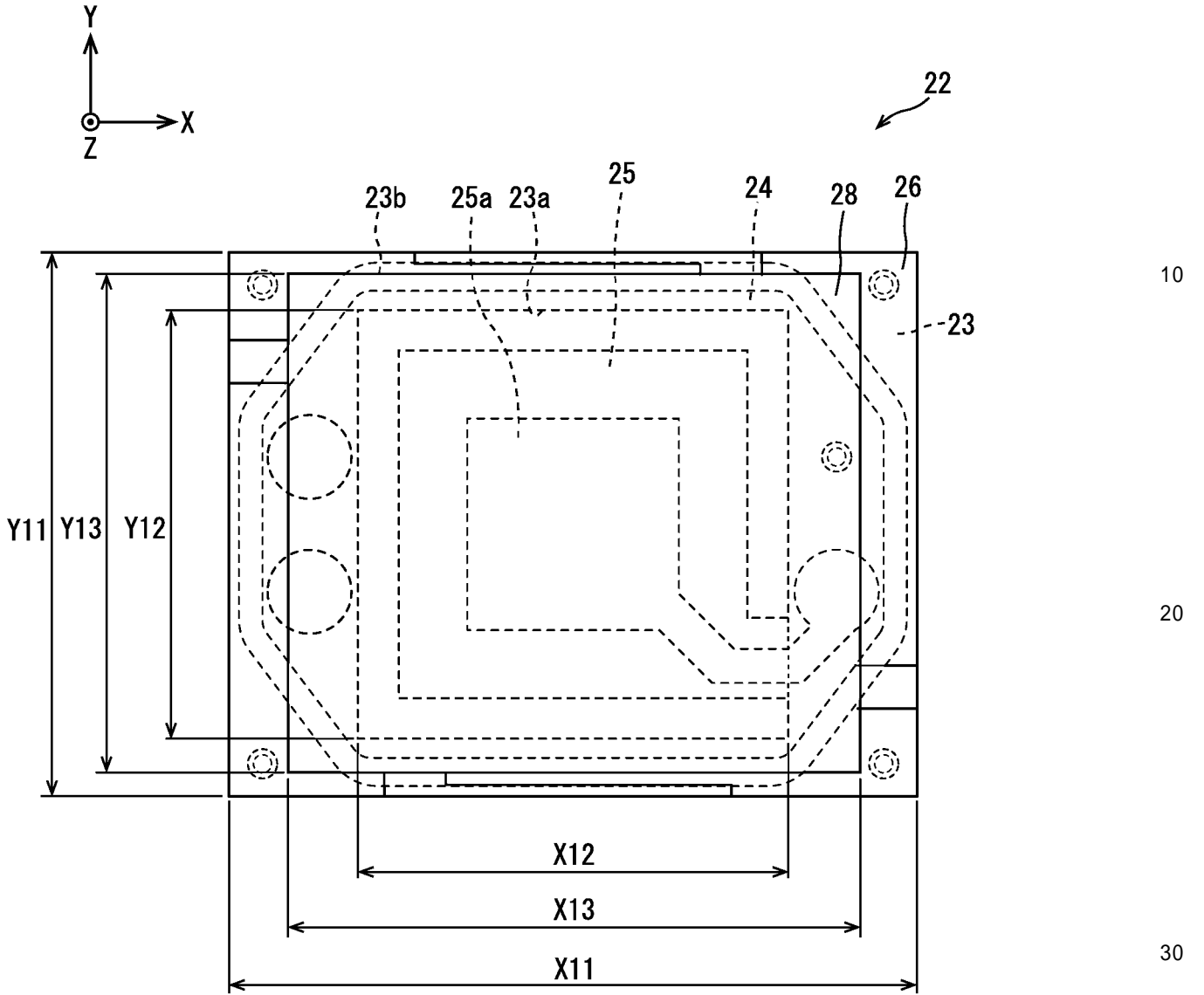
【手続補正 1 9】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図 1 2
【補正方法】変更
【補正の内容】

30

40

50

【図 1 2】



【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

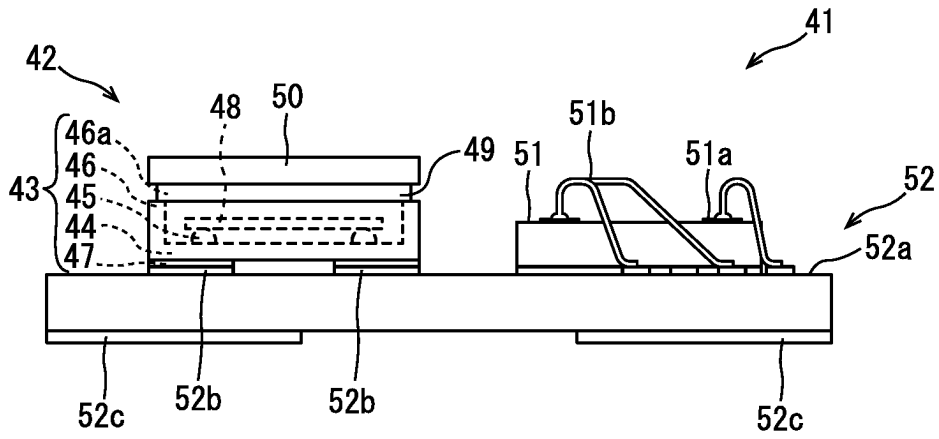
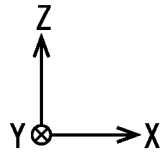
20

30

40

50

【 図 1 6 】



10

20

30

40

50