



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114556118 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202180005787.9

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限  
公司 31100

(22) 申请日 2021.02.16

专利代理师 蔡悦

(30) 优先权数据

62/977,779 2020.02.18 US

17/174,392 2021.02.12 US

(51) Int.Cl.

G01R 31/26 (2014.01)

G01R 1/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.04.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/018159 2021.02.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/167878 EN 2021.08.26

(71) 申请人 微芯片技术股份有限公司

地址 美国亚利桑那州

(72) 发明人 J·拉斯康 A·莫里诺

A·阿圭莱拉

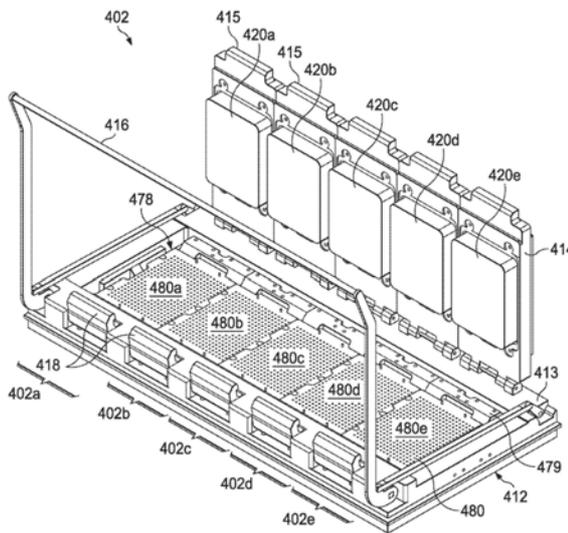
权利要求书3页 说明书13页 附图23页

## (54) 发明名称

包括具有用于大批量老化半导体器件的集成加热的条形插座的老化板

## (57) 摘要

本发明提供了一种用于对半导体器件进行老化测试的老化板,该老化板包括安装到PCB的条形插座。该条形插座包括插座底座和插座盖,该插座底座被配置成接纳包括一系列半导体器件的器件条,该插座盖包括至少一个加热块。该插座盖能够在(a)打开位置和(b)闭合位置之间移动,该打开位置允许将该器件条安装在该插座底座上,在该闭合位置,包括该加热块的该插座盖在所安装的器件条上向下闭合。该条形插座包括导电触点,该导电触点被配置成接触该器件条上的各个半导体器件,以允许在老化测试过程期间选择性地监测各个半导体器件。该老化板也可包括加热控制电路,以在该老化测试过程期间控制该加热块。



1. 一种用于器件老化测试的老化板,所述器件包括:
  - 印刷电路板 (PCB);
  - 安装到所述PCB的条形插座,所述条形插座包括:
    - 插座底座,所述插座底座被配置成接纳器件条,所述器件条包括安装在器件条衬底上的一系列器件;
    - 插座盖;
    - 至少一个加热块,所述至少一个加热块与所述插座盖相关联;
    - 其中所述插座盖能够在 (a) 打开位置和 (b) 闭合位置之间移动,所述打开位置允许将所述器件条安装在所述插座底座上,
    - 在所述闭合位置,所安装的器件条布置在所述插座盖与所述插座底座之间;以及
    - 一系列导电触点,每个导电触点被配置成接触所述一系列器件中的相应器件,
    - 加热控制电路,所述加热控制电路被配置成控制所述至少一个加热块以向所述器件条提供热;以及
    - 老化测试电路,所述老化测试电路连接到所述导电触点,用于向所述器件条上的所述一系列器件的各个器件传递输入测试信号,并传递来自所述各个器件的输出测试信号。
2. 根据权利要求1所述的老化板,其中所述至少一个加热块集成在所述插座盖中或安装到所述插座盖。
3. 根据权利要求1至2中任一项所述的老化板,其中:
  - 所述插座底座包括接触器板,所述接触器板被配置成支撑所述器件条,所述接触器板包括一系列器件接触孔;并且
  - 在所述插座盖的所述闭合位置中,所述导电触点突出穿过所述接触器板中的所述一系列器件接触孔并与所述器件条上的各个器件接触。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的老化板,其中:
  - 所述器件条包括多个器件面板,每个器件面板包括多个器件;
  - 所述条形插座包括多个区段,每个区段与所述器件条上的相应器件面板相对应;并且
  - 所述至少一个加热块包括多个加热块,每个加热块被布置用于加热所述器件条上的相应器件面板。
5. 根据权利要求4所述的老化板,其中所述多个加热块是独立可控的,以提供对所述器件条上的所述多个器件面板中的每个器件面板的独立温度控制。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的老化板,还包括:
  - 多路复用器,所述多路复用器连接到所述一系列导电触点中的多个导电触点,所述多个导电触点被配置成接触所述一系列器件中的对应多个器件;
  - 多路复用器控制电路,所述多路复用器控制电路被配置成控制所述多路复用器,以经由所述多个导电触点的相应导电触点来选择性地从所述多个器件中的每个器件接收信号。
7. 根据权利要求1至5中任一项所述的老化板,包括多路复用器系统,所述多路复用器系统包括:
  - 性能信号多路复用器,所述性能信号多路复用器连接到所述一系列导电触点中的第一导电触点子集;
  - 功率信号多路复用器,所述功率信号多路复用器连接到所述一系列导电触点中的第二

导电触点子集;以及

多信号型多路复用器控制电路,所述多信号型多路复用器控制电路被配置成控制所述性能信号多路复用器和所述功率信号多路复用器,以选择性地监测来自所述一系列器件中的各个器件的器件性能信号和功率信号。

8. 一种用于对设置在器件条上的一系列器件进行老化测试的条形插座,其中所述条形插座包括:

插座底座,所述插座底座被配置成接纳器件条,所述器件条包括安装在器件条衬底上的一系列器件;

插座盖;

至少一个加热块,所述至少一个加热块与所述插座盖相关联;

其中所述插座盖能够在(a)打开位置和(b)闭合位置之间移动,所述打开位置允许将所述器件条安装在所述插座底座上,在所述闭合位置,所安装的器件条布置在所述插座盖与所述插座底座之间;以及

一系列导电触点,每个导电触点被配置成接触所述一系列器件中的相应器件。

9. 根据权利要求8所述的条形插座,其中所述至少一个加热块集成在所述插座盖中或安装到所述插座盖。

10. 根据权利要求8至9中任一项所述的条形插座,其中在所述插座盖的所述闭合位置中,所安装的器件条被物理地压缩在所述插座盖与所述插座底座之间,以使所述导电触点与所述器件条上的所述各个器件接触。

11. 根据权利要求10所述的条形插座,其中:

所述插座底座包括接触器板,所述接触器板被配置成支撑所述器件条;并且

所述导电触点被配置成突出穿过所述接触器板中的接触孔。

12. 根据权利要求8至11中任一项所述的条形插座,其中:

所述器件条包括多个器件面板,每个器件面板包括多个器件;

所述条形插座包括多个区段,每个区段与所述器件条上的相应器件面板相对应;并且

所述至少一个加热块包括多个加热块,每个加热块被布置用于加热所述器件条上的相应器件面板。

13. 根据权利要求12所述的条形插座,其中所述多个加热块是独立可控的,以提供对所述器件条上的所述多个器件面板中的每个器件面板的独立温度控制。

14. 一种用于对器件进行老化测试的系统

老化测试机;以及

老化板,所述老化板包括:

印刷电路板(PCB);

安装到所述PCB的条形插座,所述条形插座包括:

插座底座,所述插座底座被配置成接纳器件条,所述器件条包括安装在器件条衬底上的一系列器件;

插座盖;

至少一个加热块,所述至少一个加热块与所述插座盖相关联;

其中所述插座盖能够在(a)打开位置和(b)闭合位置之间移动,所述打开位置允许将所

述器件条安装在所述插座底座上,在所述闭合位置,所安装的器件条布置在所述插座盖与所述插座底座之间;

一系列导电触点,每个导电触点被配置成接触所述一系列器件中的相应器件;以及连接接口,所述连接接口连接到所述一系列导电触点;

加热控制电路,所述加热控制电路被配置成控制所述至少一个加热块以向所述器件条提供热;并且

其中所述老化测试机被配置成:

经由所述条形插座的所述连接接口和所述导电触点向所述器件条上的各个器件供应输入测试信号;以及

经由所述条形插座的所述导电触点和所述连接接口从所述各个器件接收输出测试信号。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中所述老化测试机包括测试台。

16. 根据权利要求14至15中任一项所述的系统,其中所述老化测试机包括老化烘箱机。

17. 根据权利要求14至16中任一项所述的系统,其中所述至少一个加热块集成在所述插座盖中或安装到所述插座盖。

18. 根据权利要求14至17中任一项所述的系统,其中在所述插座盖的所述闭合位置中,所安装的器件条被物理地压缩在所述插座盖与所述插座底座之间,以使所述导电触点与所述器件条上的所述各个器件接触。

19. 根据权利要求14至18中任一项所述的系统,其中:

所述器件条包括多个器件面板,每个器件面板包括多个器件;

所述条形插座包括多个区段,每个区段与所述器件条上的相应器件面板相对应;并且

所述至少一个加热块包括多个加热块,每个加热块被布置用于加热所述器件条上的相应器件面板;

其中所述多个加热块是独立可控的,以提供对所述器件条上的所述多个器件面板中的每个器件面板的独立温度控制。

20. 根据权利要求14至19中任一项所述的系统,其中老化测试电子装置包括:

电气故障检测电路,所述电气故障检测电路被配置成检测与每个单独的器件相关联的电气故障;以及

器件性能监测电路,所述器件性能监测电路被配置成测量每个单独的器件的操作性能。

21. 一种老化板,包括根据权利要求8至13所述的条形插座中的任一条形插座。

22. 根据权利要求14至20中任一项所述的系统,其中所述老化板是根据权利要求1至7或21中任一项制造的。

## 包括具有用于大批量老化半导体器件的集成加热的条形插座的老化板

[0001] 相关专利申请

[0002] 本申请要求于2020年2月18日提交的共同拥有的美国临时专利申请号62/977,779的优先权,该专利申请的全部内容以引用方式并入本文以用于所有目的。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及半导体器件老化 (burn-in), 并且更具体地, 涉及包括条形插座的老化板, 该条形插座具有用于大批量老化半导体器件的集成加热。

### 背景技术

[0004] 在半导体制造和测试领域中, “老化” 是用于检测半导体器件群体中的故障的常见过程。老化过程通常涉及在升高的或极端的电压和温度下对器件进行电测试。通常在生产器件或器件部件时对其执行老化, 以检测由制造过程中的故障引起的早期故障。

[0005] 在典型的老化系统中, 将各个半导体器件装载到安装在老化板上的“插座”中, 并且然后使其经受指定的老化测试条件。图1示出了示例性常规老化板100, 其包括安装在印刷电路板 (PCB) 104上的一系列分立插座102。可将被称为待测器件或“DUT”的各个(单件化)半导体器件手动地装载到板100上的每个插座102中, 并且可将板100插入到老化测试机的热室(烘箱)中, 其中半导体器件经受升高的或极端的电压和温度, 并且随时间推移经受各种电测试以识别有缺陷器件。图2示出了示例性老化测试机200, 其包括两个热室202, 每个热室包括多个狭槽204, 该多个狭槽被配置成接纳相应的老化板, 例如图1所示的老化板100。

[0006] 用于测试各个器件的常规老化系统和技术是昂贵且耗时的, 例如, 需要将数百或数千个单独的器件手动地装载到分立插座中, 并且通常需要用于大批量器件老化(即, 对大量器件进行测试)的大量资源。

[0007] 需要一种减少老化测试所需资源(时间和/或成本)的大批量器件老化解决方案。

### 发明内容

[0008] 本文的实施方案提供了一种用于对半导体器件进行老化测试的老化板, 该老化板包括安装到印刷电路板 (PCB) 的条形插座。条形插座包括插座底座、插座盖, 该插座底座被配置成接纳包括一系列半导体器件的器件条, 该插座盖可移动地连接到插座底座并且包括至少一个加热块。插座盖能够在(a) 打开位置和(b) 闭合位置之间移动, 打开位置允许将器件条安装在插座底座上, 在闭合位置, 包括加热块的插座盖在所安装的器件条上向下闭合。条形插座包括导电触点, 该导电触点被配置成接触器件条上的各个半导体器件, 以允许在老化测试过程期间选择性地监测各个半导体器件。老化板也可包括加热控制电路, 以在老化测试过程期间控制加热块。

[0009] 在一个方面, 用于器件老化测试的老化板包括PCB和安装到PCB的条形插座。条形

插座可包括:插座底座,该插座底座被配置成接纳器件条,该器件条包括安装在器件条衬底上的一系列器件;插座盖;和至少一个加热块,该至少一个加热块与插座盖相关联,其中插座盖能够在(a)打开位置和(b)闭合位置之间移动,打开位置允许将器件条安装在插座底座上,在闭合位置,所安装的器件条布置在插座盖与插座底座之间。插座底座也可包括一系列导电触点,每个导电触点被配置成接触所安装的器件条上的一系列器件中的相应器件。老化板可包括加热控制电路和老化测试电路,该加热控制电路被配置成控制至少一个加热块以向器件条提供加热,该老化测试电路连接到导电触点,用于向器件条上的各个器件供应输入测试信号,并从各个器件接收输出测试信号。

[0010] 在一个实施方案中,该至少一个加热块集成在插座盖中或安装到插座盖。

[0011] 在一个实施方案中,在插座盖的闭合位置中,所安装的器件条被物理地压缩在插座盖与插座底座之间,以使导电触点与器件条上的各个器件接触。在一个实施方案中,插座底座包括接触器板和导电触点,该接触器板被配置成支撑器件条,该导电触点被配置成突出穿过接触器板中的孔。

[0012] 在一个实施方案中,条形插座被配置成接纳包括多个器件面板的器件条,每个器件面板包括多个器件,条形插座包括多个区段,每个区段与器件条上的相应器件面板相对应,并且条形插座包括多个加热块,每个加热块被布置用于加热器件条上的相应器件面板。在一个实施方案中,多个加热块是独立可控的,以提供对器件条上的多个器件面板的独立温度控制。

[0013] 在一个实施方案中,老化板包括:多路复用器,该多路复用器连接到一系列导电触点中的多个导电触点,该多个导电触点被配置成接触一系列器件中的对应多个器件;和多路复用器控制电路,该多路复用器控制电路被配置成控制多路复用器,以经由多个导电触点的相应导电触点来选择性地从多个器件中的每个器件接收信号。

[0014] 在一个实施方案中,所述老化板包括:(a)性能信号多路复用器,该性能信号多路复用器连接到一系列导电触点中的第一导电触点子集;(b)功率信号多路复用器,该功率信号多路复用器连接到一系列导电触点中的第二导电触点子集;和(c)多信号型多路复用器控制电路,该多信号型多路复用器控制电路被配置成控制性能信号多路复用器和功率信号多路复用器,以选择性地监测来自一系列器件中的各个器件的器件性能信号和功率信号。

[0015] 另一方面提供了一种条形插座,该条形插座用于对设置在器件条上的一系列器件进行老化测试。条形插座可包括:插座底座,该插座底座被配置成接纳器件条,该器件条包括安装在器件条衬底上的一系列器件;插座盖;和一系列导电触点,每个导电触点被配置成接触一系列器件中的相应器件。插座盖可能能够在(a)打开位置和(b)闭合位置之间移动,打开位置允许将器件条安装在插座底座上,在闭合位置,所安装的器件条布置在插座盖与插座底座之间。

[0016] 在一个实施方案中,该至少一个加热块集成在插座盖中或安装到插座盖。

[0017] 在一个实施方案中,在插座盖的闭合位置中,所安装的器件条被物理地压缩在插座盖与插座底座之间,以使导电触点与器件条上的各个器件接触。在一个实施方案中,插座底座包括接触器板和导电触点,该接触器板被配置成支撑器件条,该导电触点被配置成突出穿过接触器板中的孔。

[0018] 在一个实施方案中,条形插座被配置成接纳包括多个器件面板的器件条,每个器

件面板包括多个器件,条形插座包括多个区段,每个区段与器件条上的相应器件面板相对应,并且条形插座包括多个加热块,每个加热块被布置用于加热器件条上的相应器件面板。

[0019] 在一个实施方案中,多个加热块是独立可控的,以提供对器件条上的多个器件面板的独立温度控制。

[0020] 另一方面提供了一种用于对器件进行老化测试的系统。该系统包括老化测试机和老化板。老化板包括印刷电路板(PCB)和安装到PCB的条形插座,以及加热控制电路。该条形插座包括:插座底座,该插座底座被配置成接纳器件条,该器件条包括安装在器件条衬底上的一系列器件;插座盖;至少一个加热块,该至少一个加热块与插座盖相关联,其中插座盖能够在(a)打开位置和(b)闭合位置之间移动,打开位置允许将器件条安装在插座底座上,在闭合位置,所安装的器件条布置在插座盖与插座底座之间;一系列导电触点,每个导电触点被配置成接触一系列器件中的相应器件;和连接接口,该连接接口连接到一系列导电触点。加热控制电路被配置成控制至少一个加热块以向器件条提供热。老化测试机被配置成经由条形插座的连接接口和导电触点向器件条上的各个器件供应输入测试信号,并经由条形插座的导电触点和连接接口从各个器件接收输出测试信号。

[0021] 在一个实施方案中,老化测试机包括测试台。在另一个实施方案中,老化测试机包括老化烘箱机。

[0022] 在一个实施方案中,该至少一个加热块集成在插座盖中或安装到插座盖。

[0023] 在一个实施方案中,在插座盖的闭合位置中,所安装的器件条被物理地压缩在插座盖与插座底座之间,以使导电触点与器件条上的各个器件接触。

[0024] 在一个实施方案中,器件条包括多个器件面板,每个器件面板包括多个器件,条形插座包括多个区段,每个区段与器件条上的相应器件面板相对应,并且至少一个加热块包括多个加热块,每个加热块被布置用于加热器件条上的相应器件面板。

[0025] 在一个实施方案中,多个加热块是独立可控的,以提供对器件条上的多个器件面板中的每个器件面板的独立温度控制。

[0026] 在一个实施方案中,老化测试电子装置包括电气故障检测电路和器件性能监测电路,该电气故障检测电路被配置成检测与每个单独的器件相关联的电气故障,该器件性能监测电路被配置成测量每个单独的器件的操作性能。

## 附图说明

[0027] 下文结合附图描述了本公开的示例方面,其中:

[0028] 图1示出了示例性现有技术老化板,该示例性现有技术老化板包括安装在PCB上的一系列分立插座;

[0029] 图2示出了示例性现有技术老化测试机,该示例性现有技术老化测试机包括被配置成接纳老化板的热室,用于对安装在老化板上的插座中的器件进行高温老化测试;

[0030] 图3A至图3C示出了三个示例性器件条,这三个示例性器件条可使用根据本实施方案提供的条形插座进行测试;

[0031] 图4A和图4B分别示出了根据一个实施方案的示例性老化板的顶侧和底侧;

[0032] 图5A至图5C示出了用于将器件条安装在示例性翻盖型条形插座中的示例性过程;

[0033] 图6A和图6B示出了将器件条安装在接触器板上之前(图6A)和将器件条安装在接

触器板上之后(图6B)的处于打开位置的条形插座的顶视图;

[0034] 图7A和图7B示出了根据一个示例性实施方案的条形插座的侧剖视图,其示出了插座盖闭合到安装在接触器板上的器件条上;

[0035] 图8A和图8B是根据一个示例性实施方案的示例性条形插座的分解组装图;

[0036] 图9A和图9B示出了根据一个示例性实施方案的示例性条形插座的一部分,其包括下压到所安装的器件条的对应器件面板上的所选加热块;

[0037] 图10A和图10B示出了根据一个实施方案的用于对安装在包括加热块的条形插座中的器件条进行老化测试的示例性系统,其中条形插座插入老化烘箱机中并使用老化烘箱机的测试电子装置进行测试,但不加热烘箱;

[0038] 图11示出了根据一个实施方案的示例性测试台,其用于对被布置在包括加热块的条形插座中的器件条进行老化测试;

[0039] 图12示出了根据一个示例性实施方案的示例性电源系统,其用于安装在示例性老化板上的条形插座中的示例性器件条;

[0040] 图13示出了根据一个示例性实施方案的示例性刺激和监测系统,其用于为各个待测器件(DUT)提供电刺激和监测;并且

[0041] 图14示出了根据一个示例性实施方案的温度控制系统,其用于控制设置在条形插座中的加热元件。

[0042] 应当理解,出现在多个不同附图中的任何所示元件的参考标号在多个附图中具有相同含义,并且本文在任何特定附图的上下文中提及或讨论任何所示元件也适用于每个其他附图(如果有的话),其中示出了相同的所示元件。

### 具体实施方式

[0043] 本文的实施方案提供了用于对单个老化板进行大批量老化的系统和方法。在一些实施方案中,老化板包括条形插座,其可能是翻盖型条形插座并在插座底座与插座盖之间接纳器件条,其中插座盖可以是能够升降的,使得器件条上的全系列半导体器件(例如,1,170个半导体器件)被同时装载。与需要将各个(单件化)半导体器件装载到分立插座中的常规系统相比,这可大大降低测试设置时间。条形插座可向器件条上的每个半导体器件(例如,向每个器件上的各个引脚)提供电连接性,使得可独立地测试和分析每个单独的半导体器件,例如以识别个体故障或失效器件。例如,老化板可为器件条上的每个单独的半导体器件提供功率控制和输出信号监测。

[0044] 在一些实施方案中,条形插座包括集成的可控加热块,使得不需要将插座插入热室或烘箱中即可执行老化过程(例如,在测试台上)。这允许在老化板上添加在老化烘箱中经历的升高的温度下通常不能正常或有效地工作的各种类型的电子装置。此类电子装置包括例如多路复用器和限流器。

[0045] 在一些实施方案中,加热块可安装到能够升降的插座盖或集成在其中,该能够升降的插座盖可在器件条板插入到条形插座中之后闭合并向下夹紧在器件条上(即,插座底座上)。在一个实施方案中,条形插座包括多个区段(条形插座区段),例如以接纳具有布置在多个面板中的一系列器件(即子阵列)的器件条。每个条形插座区段可具有相应的独立可控的加热块,以提供对布置在相应的条形插座区段中的器件面板的独立温度控制。在一些

实施方案中,多个独立可控的加热块可设置在跨越多个条形插座区段的公共插座盖中,或设置在独立的插座盖中,每个插座盖用于相应的各个条形插座区段。

[0046] 由于条形插座包括用于加热安装在条形插座中的器件条的加热块,例如用于对器件条上的器件执行老化测试,因此其在本文中可被称为“加热式条形插座”。

[0047] 本文的实施方案提供加热式条形插座,其被配置用于测试各种类型和配置的器件条,例如包括以任何合适的物理布置方式布置在器件条衬底上的任何数量和类型的半导体器件。

[0048] 图3A至图3C示出了三个示例性器件条300a-300c,该三个示例性器件条可使用根据各种实施方案提供的加热式条形插座进行测试。如上文所讨论的,每个器件条300a-300c包括一系列半导体器件(“器件”)302,该一系列半导体器件布置在相应的器件条衬底304上,例如布置在印刷电路板(PCB)或引线框上。在老化测试程序期间,每个器件302可被称为“待测器件”或“DUT”。

[0049] 对于每个器件条300a-300c,一系列器件302可布置在多个器件组或“器件面板”中,其中每个器件面板包括器件302的子集,该子集以一行或多行和一系列或多列或器件的任何其他物理布置方式布置。例如,示例性器件条300a包括布置在五个器件面板306a-306e中的1,170个器件302,每个器件面板包括234个器件302,该器件以沿x方向延伸的13行和沿y方向延伸的18列的方式布置,18列中的每一列限定13个器件302的“集群”。又如,示例性器件条300b包括七个器件面板306a-306g,其中器件面板各自包括8个器件302,所述器件以各自沿x方向延伸的两行和沿y方向延伸的四列的方式布置。再如,示例性器件条300c包括14个器件面板306a-306n,每个器件面板包括10个器件302,所述器件以沿x方向延伸的两行和沿y方向延伸的五列的方式布置。

[0050] 图4A和图4B示出了根据本发明的一个实施方案的示例性老化板400。具体地,图4A示出了老化板400的第一侧404a(例如,顶侧),并且图4B示出了老化板400的第二侧404b(例如,底侧)。示例性老化板400包括翻盖型加热式条形插座402(被示出为翻盖型,并且被示出处于闭合位置)和相关电路,该翻盖型加热式条形插座安装到PCB 404,该相关电路用于加热和测试安装在条形插座402中的器件条。

[0051] 如图4A所示,加热式条形插座402的主体410安装在PCB 404的第一侧404a上。主体410包括插座底座412以及插座盖414和手柄416,该插座底座安装到PCB 404的第一侧404a,该插座盖和手柄各自枢转地连接到插座底座412。插座盖414和插座手柄416被配置成在(a)打开位置和(b)闭合位置之间手动地移动,打开位置允许将器件条安装在条形插座402中,具体地安装在设置在插座底座412中的接触器板上(例如,如下文讨论的图5A、图6A和图8A至图8B所示),在闭合位置,器件条安装在条形插座402中,具体地安装在设置在插座底座412中的接触器板上(例如,如下文讨论的图5B至图5C和图7B所示)。

[0052] 在例示的示例中,加热式条形插座402被配置成接纳图3A所示的示例性器件条300a,用于加热和测试器件条300a上的器件302。图4A示出了安装在插座盖414下方的接触器板(未示出)上的器件条300a(由虚线表示),该插座盖被示出为处于闭合位置。

[0053] 至少一个加热块可形成于插座盖414中或安装到该插座盖,用于加热器件条300a上的器件302。因此,加热条形插座402可被称为加热式条形插座402。在该实施方案中,加热式条形插座402包括五个条形插座区段402a-402e,每个条形插座区段被配置用于选择性地

加热和测试器件条300a上的相应器件面板306a-306e。例如,每个条形插座部分402a-402e可包括被配置成加热相应器件面板306a-306e的相应加热块420a-420e。加热块420a-420e可形成于插座盖414的下侧中或安装到该插座盖的下侧(因此加热块420a-420e在图4A中由虚线表示),如下文讨论的图5A和图5B中更明确地示出的。每个加热块420a-420e可具有安装在插座盖414的顶侧上的相关联的散热器426a-426e,其中每个散热器426a-426e热联接到加热块420a-420e中的相应一个加热块。

[0054] 如图4B所示,加热式条形插座402可包括安装在PCB 404的第二侧404b上的插座底部430和隔离条432。插座底部430和隔离条432可为老化板400提供结构完整性,并在整个PCB 404中分配物理应力。在该实施方案中,插座底部430包括金属板,该金属板用作物理加强件,从而为老化板400提供结构完整性。插座底部430的金属板可在金属板的占用空间下与PCB 404上的导电元件电隔离,例如,电绝缘片或间隔件(例如,下文讨论的图8A至图8B所示的绝缘片431),从而防止电短路。隔离条432可包括基本上跨PCB 404的宽度(例如,PCB 404的宽度的至少50%、至少75%或至少90%)延伸的塑料或其他非导电条,以在PCB 404上分配物理力。在其他实施方案中,加热式条形插座402可包括任何其他物理结构,以为老化板400提供结构完整性。

[0055] 老化板400可包括形成于PCB 404上或安装到该PCB的各种电路,包括(a)加热控制电路460(图4A)和(b)老化测试电路470(图4B),该加热控制电路用于操作加热块420a-420e,该老化测试电路用于测试器件条300a上的器件302,例如以选择性地向器件302发送测试信号并从器件302接收输出信号。

[0056] 如图4A所示,加热控制电路460可包括加热块耦合器462a-462e和安装到PCB 404的第一侧404A的热控制器464a-464e。每个热控制器464a-464e可连接到相应的加热块耦合器462a-462e,该相应的加热块耦合器连接到相应加热块420a-420e中的每个加热元件(例如,线圈),以提供对每个单独的加热块420a-420e的独立控制,或对每个加热块420a-420e内的每个加热元件的独立控制。

[0057] 老化测试电路470可包括用于测试或促进器件条300a上的器件302的测试的任何合适的电路。例如,老化测试电路470可包括电路,该电路被配置成向所选器件302发送测试输入信号(例如,到所选器件引脚的所选电压)、从所选器件302接收输出信号(例如,所选器件引脚上的所选电压)并分析每个单独的器件302的操作。在例示的实施方案中,老化测试电路470包括多路复用器系统472和限流器474,以及安装在PCB 404的第二侧404b上的其他合适的电路。

[0058] 如上文所指出的,示例性器件条300a包括五个器件面板306a-306e,每个器件面板306a-306e包括18个器件集群,每个器件集群包括13个器件302。在例示的实施方案中,老化板400上的多路复用器系统472包括用于每个器件面板306a-306e中的每个器件集群的至少一个多路复用器,用于选择性地寻址和监测相应的13个器件集群中各个器件302中的每个器件。例如,如下文结合图12更详细讨论的,多路复用器系统472可包括(a)监测信号多路复用器、(b)功率信号多路复用器和/或(c)另外的多信号型多路复用器,该监测信号多路复用器被配置成选择性地寻址和监测器件集群中各个器件302的性能,该功率信号多路复用器被配置成选择性地寻址和监测通过连接到器件集群中每个相应器件302的限流器的功率信号,以检测与每个单独的器件302相关联的电气故障(例如,短路),该另外的多信号型多路

复用器被配置成选择由监测信号多路复用器和功率信号多路复用器输出的信号。

[0059] 示例性老化板400也包括相应的限流器474,其连接到器件条300a上的1,170个器件302中的每个器件,其中每个限流器474被配置成使相应单独的器件302与其他老化测试电路470电隔离,例如以防止在各个器件302处发生电短路,如下文结合图12更详细讨论的。在一些实施方案中,每个限流器474可以是智能固态开关,其被配置成响应于电流超过限定阈值(例如由于相应器件302中的机械或电短路)而关闭(形成断路),从而保护连接到该器件302的驱动器(包括电源)。每个限流器474可被配置成输出数字信号(例如,下文讨论的图12所示的信号1204),该数字信号指示与对应器件302相关联的过电流故障(例如,由短路引起)。在一个实施方案中,每个限流器474包括由总部位于Chandler,Arizona的Microchip Technology Inc提供的MIC2090芯片(50mA限流配电开关)。

[0060] 老化板400也可包括接口电路440,该接口电路用于在PCB电路(例如,加热控制电路460和老化测试电路470)与至少一个卡边连接器442或其他外部连接器件之间提供电接口,该电接口可连接到外部控制系统(例如,接口板和设置在老化测试机中的测试仪驱动器,例如包括老化测试电子装置的老化测试工作台,例如,如体现在“测试仪驱动器”中),用于对器件条300a上的各个器件302执行老化测试。下文参考图10讨论老化板400与设置在老化测试机中的测试仪驱动器之间的示例性布置。

[0061] 如下文讨论的,插座底座412可包括导电器件触点,例如,弹簧支承接触引脚,从而在器件条300a上的每个单独的器件302与老化板400上的电路(例如,老化测试电路470)之间提供电连接。老化测试电路470可因此包括这样的电路,该电路将每个导电器件触点(被配置成接触单个器件302)连接到限流器474中的对应一个限流器和多路复用器系统472中的至少一个对应多路复用器。

[0062] 图5A至图5C示出了用于在图4A至图4B所示的示例性翻盖型加热式条形插座402中安装器件条300a的示例性过程。具体地,图5A示出了在器件条300a安装在其中之前处于打开位置的加热式条形插座402;图5B示出了安装在条形插座402中的器件条300a,此时加热式条形插座402仍处于打开位置;并且图5C示出了根据一个示例性实施方案的处于闭合位置且其中安装有器件条300a的加热式条形插座402,例如,在使用插座手柄416闭合之后。

[0063] 如图5A至图5C所示,插座底座412可包括插座底座主体413和器件条支撑件478。器件条支撑件478可包括支撑在接触器板底座479上的接触器板480。接触器板480可被配置成接纳安装在其上的器件条300a。插座底座主体413和器件条支撑件478可以是不同的结构,例如,如图8A至图8B所示,或者可以是单个集成部件。插座盖414和插座手柄416各自枢转地连接到插座底座主体413。插座底座412也可包括盖夹418,该盖夹被配置成当插座盖414和插座手柄416枢转到闭合位置时,接纳和固定形成在插座盖414的远侧端部上的锁定接片415。盖夹418可机械地连接到插座手柄416,使得它们在插座手柄416向下枢转时旋转并向下移动,如下文讨论的。

[0064] 接触器板480可包括五个接触器板区段480a-480e,每个接触器板区段被配置成与安装在接触器板480上的器件条300a的相应器件面板306a-306e对准。如上文所讨论的,五个加热块420a-420e可形成于插座盖414的下侧中或安装到该插座盖的下侧,每个加热块在安装在接触器板480上时与器件条300a上的相应器件面板306a-306e相对应。

[0065] 参考图5B,器件条300a可安装在器件条支撑件478上,具体地安装在接触器板480

上,例如通过将器件条300a手动地放置在接触器板480上。在将器件条300a安装在接触器板480上之后,可将插座盖414手动地向下枢转到器件条300a上,如箭头 $L_{\text{枢转}_\text{向下}}$ 所示,使得锁定接片415与对应的盖夹418对准。然后可将插座手柄416手动地向下枢转,如箭头 $H_{\text{枢转}_\text{向下}}$ 所示,这导致盖夹418旋转并向下平移以将锁定接片415(和因此的插座盖414)锁定到闭合位置中,如下文讨论的图7A至图7B中更详细示出的。所得闭合插座位置在图5C中示出,其中插座盖414通过锁定接片415和插座手柄416锁定在闭合位置中。盖夹418的向下平移(由插座手柄416的向下枢转引起)可迫使锁定接片415和因此的插座盖414下降,这可将加热块420a-420e向下压靠在所安装的器件条300a上,以在器件条300a上的器件302与下面的导电器件触点之间提供或改进物理接触(和因此的电接触),例如,如下文参考图7A至图7B所讨论的弹簧支承接触引脚。

[0066] 图6A和图6B示出了在将器件条300a安装在器件条支撑件478上(具体地安装在包括接触器板区段480a-480e的接触器板480上)之前(图6A),以及在将器件条300a安装在接触器板480上之后(图6B)的处于打开位置的加热式条形插座402的顶视图。如图6A所示,器件条支撑件478包括支撑在接触器板底座479上的接触器板480。接触器板480包括对准元件484(例如,向上延伸的凸块或突起)和一系列器件接触孔482,该一系列器件接触孔与器件条300a上的一系列器件302相对应。

[0067] 如图6B所示,器件条300a可包括孔或狭槽486,该孔或狭槽被配置成接纳接触器板480上的对准元件484,以相对于接触器板480中的接触孔482并因此相对于下面的导电器件触点(例如,弹簧支承接触引脚)物理地对准器件条300a。因此,在将器件条300a手动地安装到接触器板480上时,用户可使器件条300a中的孔或狭槽486与接触器板480上的对准元件484对准,以使器件条300a在接触器板480上正确地对准。

[0068] 图7A和图7B示出了根据一个示例性实施方案的安装在PCB 404上的加热式条形插座402的侧剖视图,其示出了插座盖414闭合到安装在插座底座412的接触器板480上的器件条300a上。该剖视图是在沿条形插座402的宽度的中心点处截取的,并且因此切穿插座盖414的底侧上的加热块420c。

[0069] 图7A示出了插座盖414,其中加热块420c向下枢转到安装在器件条支撑件478的接触器板区段480c上的器件面板306c上,如箭头 $L_{\text{枢转}_\text{向下}}$ 所示,使得插座盖414上的锁定接片415与设置在插座底座412中的对应盖夹418对准。接触器板区段480c可由安装在PCB 404上的弹簧支承的或弹性的构件702支撑,并且被配置成响应于来自上方的向下力向下平移,如下文讨论的图7B所示。

[0070] 器件条支撑件478也包括一系列导电器件触点700,例如弹簧支承接触引脚,其布置在接触器板区段480c下方并安装或接合到形成在PCB 404上的相应金属触点701。金属触点701连接到老化板400上的相应电路,包括老化测试电路470,用于经由相应的导电器件触点700(弹簧支承接触引脚),向器件条300a上的每个单独的器件302(或每个器件302上的各个引脚)发送测试信号和从其接收测试信号。

[0071] 如图7B所示,用户可降低手柄416并将其向下按压到闭合位置,如箭头 $H_{\text{枢转}_\text{向下}}$ 所示。插座手柄416机械地连接到盖夹418,使得插座手柄416的向下移动( $H_{\text{枢转}_\text{向下}}$ )使盖夹418既旋转(如箭头 $C_{\text{旋转}}$ 所示)又向下平移(如箭头 $C_{\text{下降}}$ 所示),从而(a)将锁定接片415锁定到盖夹418中,以及(b)向下推动插座盖414。如图7B中标记为“Comp”(压缩)的箭头所示,插座盖414

的向下移动迫使加热块420c抵靠器件面板306c下降,这推动器件面板306c和接触器板区段480c下降,从而压缩支撑接触器板区段480c的弹簧支承的或弹性的构件702。随着器件条300a和接触器板区段480c向下移动,导电器件触点700(弹簧支承接触引脚)向上突出穿过接触器板区段480c中的对应接触孔482,并且与器件条300a上的器件302接触(例如,接触每个器件302的一个或多个所选引脚),从而在各个器件302(或各个器件引脚)与各种老化测试电路470(例如,限流器474、多路复用器系统472和/或其他电路)之间提供电连接。

[0072] 图8A和图8B是根据一个示例性实施方案的条形插座402的分解组装图。图8A示出了组件的侧视图,而图8B示出了三维视图。如图8A和图8B所示,条形插座组件可包括插座底座412以及绝缘片431和加强件430,该插座底座包括插座底座主体413和安装在PCB 404的顶侧404a上的器件条支撑件478,该绝缘片和加强件安装在PCB 404的底侧404b上。如图所示,器件条支撑件478包括导电器件触点700(弹簧支承接触引脚),其布置在接触器板480下方并被配置成安装到形成于PCB 404上的相应金属触点701。

[0073] 图9A和图9B示出了根据一个示例性实施方案的处于闭合位置的组装的加热式条形插座402的一部分,具体地为包括下压到器件条300a的对应器件面板306a上的所选加热块420a的部分,该器件条布置在器件条支撑件478的相应接触器板区段480a上。图9A示出了从上方看的三维视图,并且图9B示出了穿过图9A所示的线9B-9B的侧剖面。如图9A所示,加热块420a可安装到插座盖414的下侧,并且散热器426a可安装在加热块420a上并且突出到插座盖414的上侧上方。散热器426a被配置成从加热块420a移除热,并且可包括一系列翅片900。

[0074] 如图9B的剖视图所示,一对电阻加热元件904a和904b在加热块420a的主体内延伸。在该示例性实施方案中,每个加热元件904a和904b是在加热块420a内以环(例如,圆形或椭圆形环)方式布置的电阻加热线圈,其中加热元件904a同心地定位在加热元件904b内。然而,应当理解,加热块420a可包括以任何合适的方式布置的任何数量和类型的加热元件,例如,从而为下面的器件面板306a提供限定的加热分布,例如为器件面板306a上的器件302提供均匀加热,或提供限定的非均匀热分布,例如,对器件面板306a上的限定区域或限定器件302的目标加热。加热元件904a和904b可连接到合适的加热控制电路460(参见图4A),该加热控制电路被配置成使电流流过加热元件904和904b以在加热块420a内产生热。

[0075] 如图9B所示,至少一个温度传感器906可集成在加热块420a中、固定到该加热块或设置在该加热块附近。例如,加热块420a可包括一个或多个集成电阻温度检测器(RTD)元件906,其连接到合适的加热控制电路460(参见图4A),该合适的加热控制电路被配置成使电流流过RTD元件906并测量RTD元件906的电阻,从而测量加热块420a与下面的器件面板306a之间的界面处的温度。连接到相应加热块耦合器462a-462的热控制器464a-464e(参见上文讨论的图4A)可例如基于限定的目标温度值,使用来自温度传感器906的温度测量结果来动态地调整或以其他方式控制施加到加热块420a中的加热元件904a和904b的电流。

[0076] 如上文所讨论的,可通过提供具有包括用于加热器件条上的器件的加热块的条形插座的老化板(例如,具有如本文所讨论的集成加热块420a-420e的加热式条形插座402的老化板400)来对器件条执行老化测试,而不需要例如使用老化烘箱对器件条进行外部加热。因此,如本文所公开的老化板可用于对测试台(没有烘箱)上的器件进行老化测试,或使用老化烘箱进行电测试而不加热烘箱。可通过避免将老化板暴露于高温(例如,在常规老化

烘箱中)的需要,来将在升高的温度下(例如,如通常在热老化室或烘箱中经历的)不能正常或有效工作的各种类型的电子装置安装在老化板上。此类电子装置包括例如多路复用器和限流器,诸如设置在本文所公开的示例性老化板400上的各种多路复用器和限流器。

[0077] 图10A和图10B示出了根据一个实施方案的示例性老化烘箱系统1000,其用于在使用老化烘箱系统的测试电子装置但不加热老化烘箱系统1000的热室的情况下,对安装在条形插座中的器件条进行老化测试,该条形插座具有如本文所公开的集成加热块。如图10A所示,老化烘箱系统1000可以是老化烘箱机1002(例如,由位于Todi, Italy的ELES S.p.A.提供的Art老化烘箱),其包括测试电子装置1020以及至少一个热室(烘箱)1004和至少一个老化板1008,每个热室包括多个老化板狭槽1006(例如,18个狭槽),每个老化板被接纳在相应的老化板狭槽1006中。例如,图10A示出了插入两个相应的老化板狭槽1006中的两个老化板1008。

[0078] 每个老化板1008可包括安装在加热式条形插座1010中的器件条1010。不同狭槽1006中的老化板1008可包括不同类型或尺寸的加热式条形插座1010,该加热式条形插座被配置用于支撑和测试不同类型或尺寸的器件条1010,该器件条包括不同类型的半导体器件(例如,芯片或管芯)。例如,一个或多个老化板1008可包括与上文所讨论的示例性加热式条形插座402类似的加热式条形插座1010,例如用于测试图3A至图3C所示的示例性器件条300a-300c中的任一器件条和/或包括任何一种或多种类型半导体器件的任何其他类型的器件条。因此,在一些具体实施中,可在老化烘箱机1002中同时测试多个不同类型的半导体器件或器件条,该多个不同类型的半导体器件或器件条安装在加热式条形插座1010中,该加热式条形插座位于插入多个板狭槽1006中的不同老化板1008上。

[0079] 如图10B所示,每个老化板1008可连接到测试电子装置1020,例如,设置在老化烘箱机1002中的测试仪驱动器。图10B所示的示例性老化板1008与上文所讨论的老化板400相对应,并且因此包括测试条300a以及加热控制电路460和老化测试电路470,该测试条安装在加热式条形插座402中,该加热式条形插座包括加热块420a-420e,该加热控制电路和老化测试电路经由接口电路440连接到卡边连接器442。在图10B所示的示例性系统1000中,老化板1008经由接口板1030连接到测试电子装置1020,该接口板可包括被配置成接纳设置在老化板1080上的卡边连接器442或以其他方式与之连接的物理和电接口,从而经由合适的卡边连接器442和接口电路440在测试电子装置1020与老化板电路(例如,上文讨论的加热控制电路460和老化测试电路470)之间提供电连接。

[0080] 为了对器件条300a上的器件执行老化测试,测试电子装置1020可以(a)发信号通知加热控制电路460控制加热块420a-420e以加热器件条1010(或所选器件面板或它的其他部分),例如,加热到限定的温度;以及(b)发信号通知老化测试电路470对器件条300a上的各个器件302执行各种电测试。测试电子装置1020可包括电气故障检测电路和器件性能监测电路,该电气故障检测电路被配置成检测与每个单独的器件302相关联的电气故障(例如,基于由限流器474输出的故障检测信号,如下文讨论的),该器件性能监测电路被配置成测量每个单独的器件的操作性能(例如,基于由每个器件302输出的性能监测输出信号1312,如下文讨论的)。测试电子装置1020可被配置成生成指示每个器件302的操作性能和/或故障状态的输出数据,该数据可显示在老化烘箱系统1000的显示屏1040上(参见图10A)和/或能够通过另一计算机访问或下载,例如通过有线或无线连接到老化烘箱系统1000。

[0081] 因为安装在加热式条形插座402中的器件条300a由集成加热块420a-420e加热,所以测试电子装置1020可在不加热热室1004的情况下执行老化测试,这可提供各种优势。例如,如上文所指出的,此类测试配置和程序可允许在老化板404上添加可能无法耐受热室1004中经历的典型温度的各种电子装置(例如,各种加热控制电路460和老化测试电路470)。此外,可通过提供具有布置在老化烘箱机1002中的加热式条形插座的多个老化板1008,来在老化测试期间使多个器件条同时暴露于不同的温度或温度分布,例如,以在不同的温度或温度分布下有效地确定器件性能或故障。

[0082] 如上文所讨论的,除了在老化烘箱机中进行测试之外或另选地,根据本公开的老化板可在测试台或其他非基于烘箱的测试机上测试。例如,图11示出了根据一个实施方案的示例性测试台1100,其用于对布置在示例性加热式条形插座402中的器件条300a进行老化测试,该示例性加热式条形插座设置在上文讨论的示例性老化板404上。测试台1100可包括测试电子装置1104,例如测试仪驱动器,用于对器件条300a上的各个器件执行老化测试。为了对器件条300a上的器件执行老化测试,测试电子装置1104可以(a)发信号通知加热控制电路460控制加热块420a-420e以加热器件条1010(或所选器件面板或它的其他部分),例如,加热到限定的温度;以及(b)发信号通知老化测试电路470对器件条300a上的各个器件执行各种电测试,例如,如上文所讨论的。

[0083] 图12至图14示出了示例性系统,其用于使用测试仪驱动器1010和老化板400上的电路对器件条300a上的各个DUT 302进行老化测试,该电路包括老化测试电路470和加热控制电路460。

[0084] 图12示出了根据一个示例性实施方案的示例性电源系统1200,其被布置成为安装在示例性老化板400上的加热式条形插座402中的示例性器件条300a提供电力。电源系统1200的各种部件和功能可由老化板400上的任何合适的电子装置(例如,老化测试电路470)和/或测试仪驱动器1010体现。如图所示,所示电源系统1200包括(a)五个故障检测驱动器1202a-1202e和(b)一个数字信号分析驱动器1206,每个故障检测驱动器包括为对应器件面板306a-306e中的DTU提供电力的电源,用于检测相应器件面板306a-306e中每个单独的DUT 302处的电气故障(例如,短路),该数字信号分析驱动器为器件面板306a-306e提供电力和数字刺激信令两者,用于监测器件面板306a-306e的各个DUT 302的性能。在一个示例性实施方案中,每个故障检测驱动器1202a-1202e可提供+5.5V的供电电压 $V_{DD}$ ,其中电流为10A(每个单独的DUT提供大约40mA),总功率为60W。

[0085] 如上文所讨论的,每个器件面板306a-306e包括以18列或“集群”的方式布置的234个DUT,每列或每集群包括13个DUT(在本讨论中,“DUT”是指器件条300a上的器件302)。如图12所示,每个集群与13个限流器474相关联,每个限流器连接到单独的DUT。对于每个器件面板302a-302e,每个相应的限流器474检测其对应DUT处的电压和/或电流,并输出故障检测信号1204,该信号指示对应DUT存在(或不存在)电气故障,例如短路。来自与相应器件面板302a-302e中的每个器件面板相关联的234个限流器474的故障检测信号1204可被多路复用和监测,以检测各个DUT处的电气故障(例如,短路),如下文讨论的。

[0086] 图13示出了根据一个示例性实施方案的示例刺激和监测系统1300,其用于为所选器件面板302a中一个所选器件集群中的13个DUT提供电刺激和监测。刺激和监测系统1300的各种部件和功能可由老化板400上的任何合适的电子装置(例如,老化测试电路470)和/

或测试仪驱动器1010体现。

[0087] 系统1300包括输入测试信号1302、输出测试信号1304和多路复用器系统1306,该输入测试信号应用于所选器件集群中的13个DUT,该输出测试信号由输入测试信号1302产生,该多路复用器系统用于从13个DUT选择性地接收输出测试信号1304。如图所示,将两种类型的输入测试信号应用于所选器件集群中13个DUT中的每个DUT:(1)性能监测输入信号1310应用于每个DUT上的所选引脚,以触发来自每个DUT的限定性能监测输出信号1312,和(2)将输入功率信号1320( $V_{DD}$ )应用于每个DUT,其中连接到每个相应DUT的限流器474可检测是否存在过电流故障并输出上文结合图12讨论的故障检测信号1204。

[0088] 性能监测输入信号1310可应用于每个DUT上的任何数量类型的引脚。例如,性能监测输入信号1310可包括应用于每个相应DUT上的多个引脚中的每个引脚的引脚特定信号,每个引脚特定信号被配置成生成对应的引脚特定输出信号1312。由每个DUT输出的每个引脚特定输出信号1312可通过DUT与性能信号多路复用器1330之间的单独线路传输,在下文讨论。例如,用于每个DUT的性能监测输入信号1310可包括第一引脚特定信号和三个另外的引脚特定信号,该第一引脚特定信号应用于重置(RESET)引脚,用于触发第一限定的输出信号1312,该三个另外的引脚特定信号应用于DUT上的三个另外的引脚并被配置成生成三个另外的输出信号1312,其中由DUT生成的四个输出信号1312通过连接到性能信号多路复用器1330的四条线路输出。

[0089] 由每个DUT输出的输出性能监测输出信号1312和由限流器474输出的故障检测信号1204被传递到多路复用器系统1306以选择性地监测每个单独的DUT。多路复用器系统1306包括上文讨论的性能信号多路复用器1330、功率信号多路复用器1332和多信号型多路复用器1336。包括多路复用器1330、1332和1336的多路复用器系统1306可设置在老化板400上。例如,多路复用器系统1306可与图4B所示的多路复用器系统472相对应。

[0090] 如上文所讨论的,性能信号多路复用器1330经由连接在每个DUT与性能信号多路复用器1330之间的多条线路从13个DUT中的每个DUT接收性能监测输出信号1312,与由每个DUT输出的多个引脚特定输出信号相对应。性能信号多路复用器1330可以是16通道多路复用器,其被配置成管理来自13个DUT的输出信号。

[0091] 功率信号多路复用器1332从13个DUT中的每个DUT接收故障检测信号1204。功率信号多路复用器1332可以是16通道多路复用器,其被配置成管理13个故障检测信号1204。

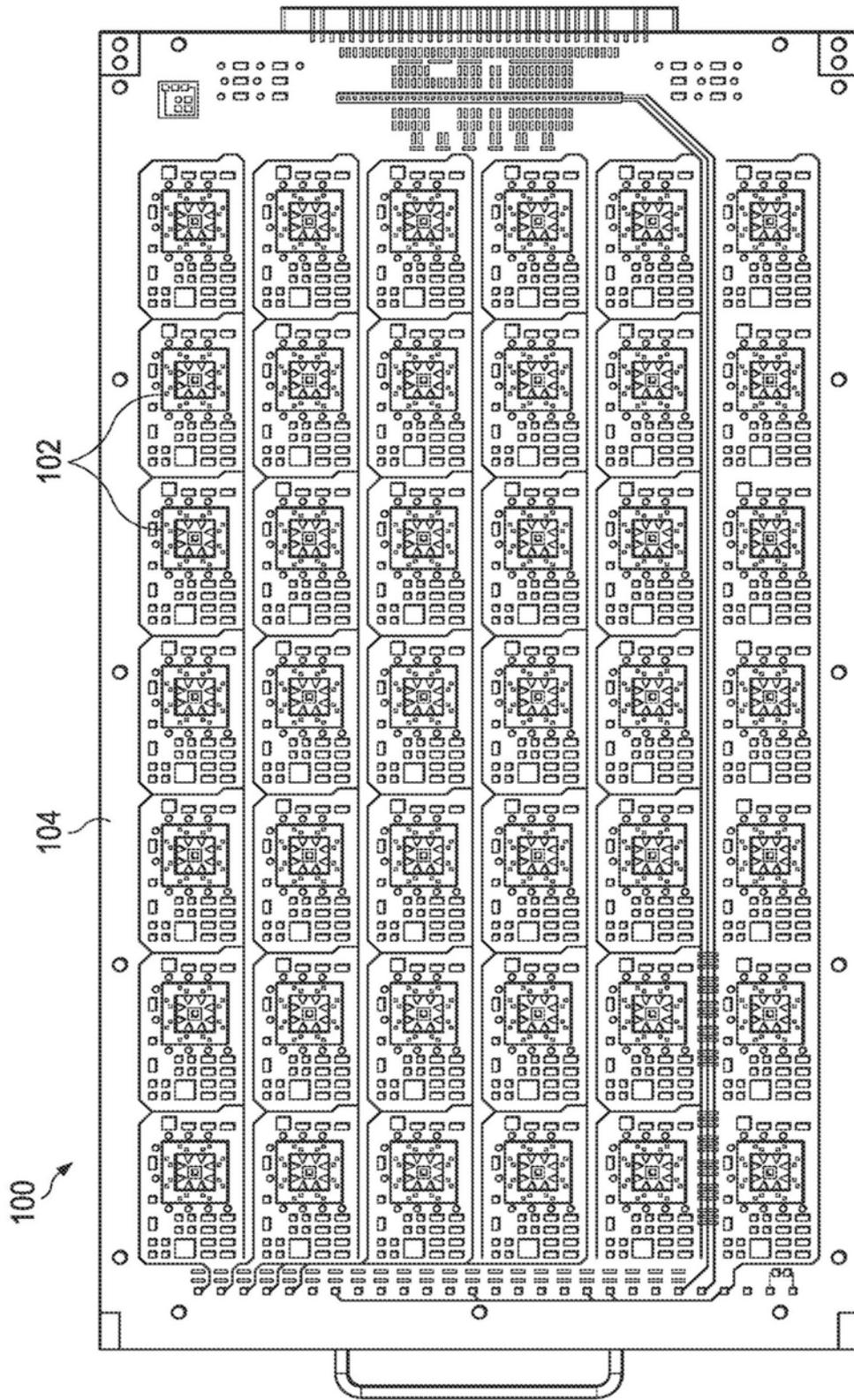
[0092] 性能信号多路复用器1330和功率信号多路复用器1332可由多路复用器控制电路1340控制,以选择用于所选DUT的两种类型的输出信号,即性能监测输出信号1312和故障检测信号1204。被表示为信号1312'和1204'的用于所选DUT的所选信号被传递到多信号型多路复用器1336。

[0093] 连接到多信号型多路复用器1336的多信号型多路复用器控制电路1342可在用于所选DUT的两种类型的输出信号(性能监测输出信号1312'和故障检测信号1204')之间选择,并且将信号1312'或1204'中的所选一者传递到合适的信号分析电路,例如,以(a)识别与所选DUT相关联的电气故障(例如,短路)(基于信号1204')和(b)分析所选DUT的性能(基于信号1312')。此外,系统1300可包括电路,该电路被配置成通过监测由多路复用器1330、1332和1336传递的所选信号1350、1352和1356来分析每个多路复用器1330、1332和1336的性能,从而为所选DUT信号1312'或1204'提供验证检查。

[0094] 图13示出了根据一个示例性实施方案的温度控制系统1300,其用于控制加热块420a-420e。温度控制系统1300的各种部件和功能可由老化板400上的任何合适的电子装置(例如,加热控制电路460)和/或测试仪驱动器1010体现。温度控制系统1300可被配置成提供对每个加热块420a-420e的独立控制,并且在一些实施方案中,提供对每个加热块420a-420e内的各个加热元件(例如,加热线圈)904的独立控制,这可提供各种优势。例如,可通过提供对加热块420a-420e和/或加热元件904的独立控制,来将不同的温度应用于不同的器件面板302a-302e和/或单独的器件面板302a-302e内的不同的DUT组,从而在单次老化测试期间生成DUT性能与温度的关系曲线,这可用于确定DUT开始失效的一个或多个具体温度。又如,对加热块420a-420e和/或加热元件904的独立控制提供在器件条的仅所选部分上执行老化测试的能力。

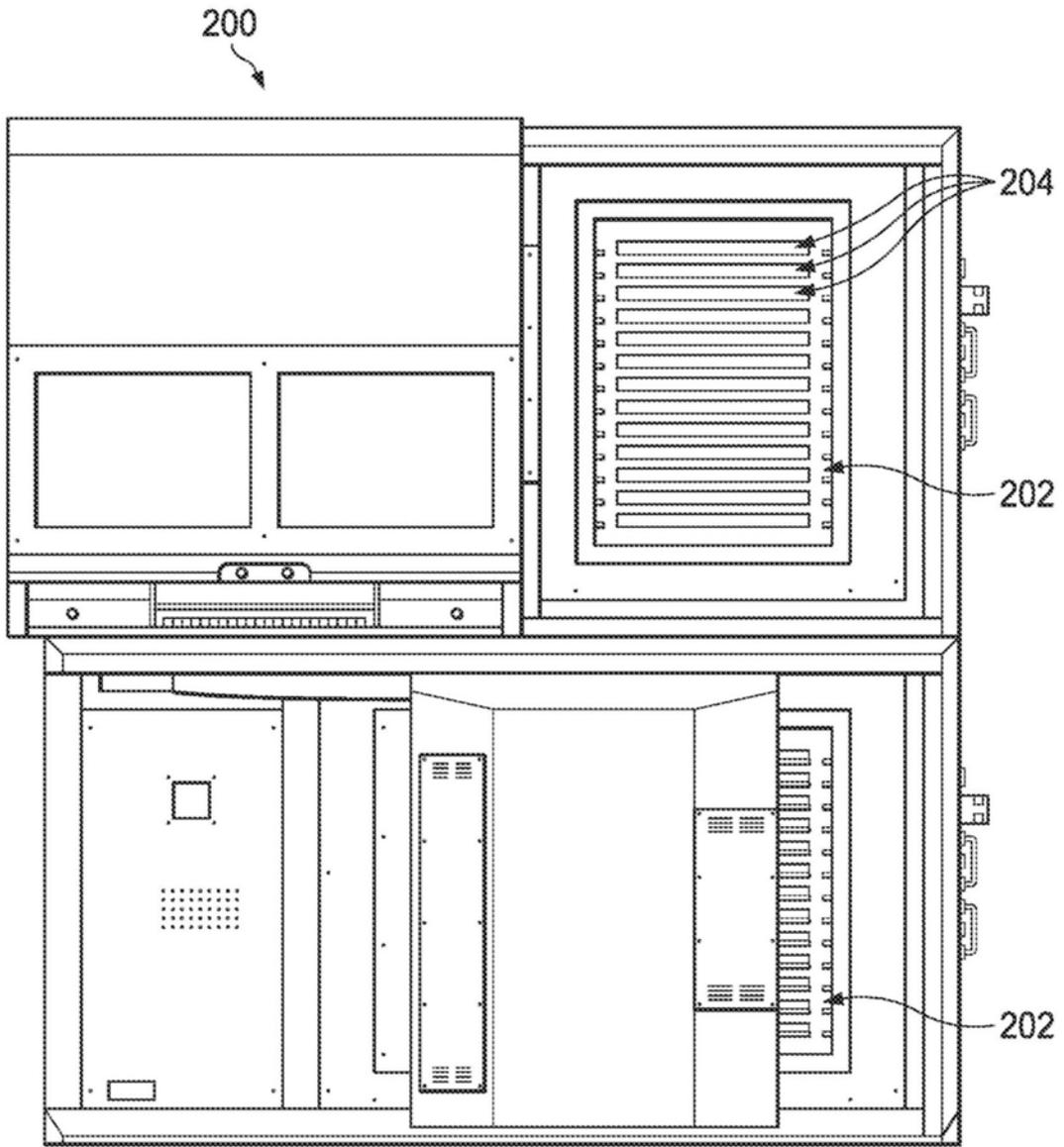
[0095] 如图14所示,温度控制系统1400可包括:加热块420a-420e,每个加热块包括温度传感器906和两个加热线圈904;连接到加热块耦合器462a-462e的热控制器464a-464e,每个加热块耦合器被配置成控制相应的加热块420a-420e;和加热系统电源1402。加热系统电源1402可被配置成向每个加热块420a-420e中的加热线圈904供应电力。每个热控制器464a-464e可被配置成基于来自相应温度传感器906的温度测量结果和由相应热控制器464a-464e控制的一个或多个限定的设定值或阈值温度,来经由相应加热块耦合器462a-462e控制施加到其对应加热块420a-420e内的每个加热线圈904的电力。

[0096] 尽管本公开详细描述了所公开的实施方案,但应当理解,在不脱离本发明的实质和范围的情况下,可对本实施方案做出各种改变、替换和更改。



(现有技术)

图1



(现有技术)

图2

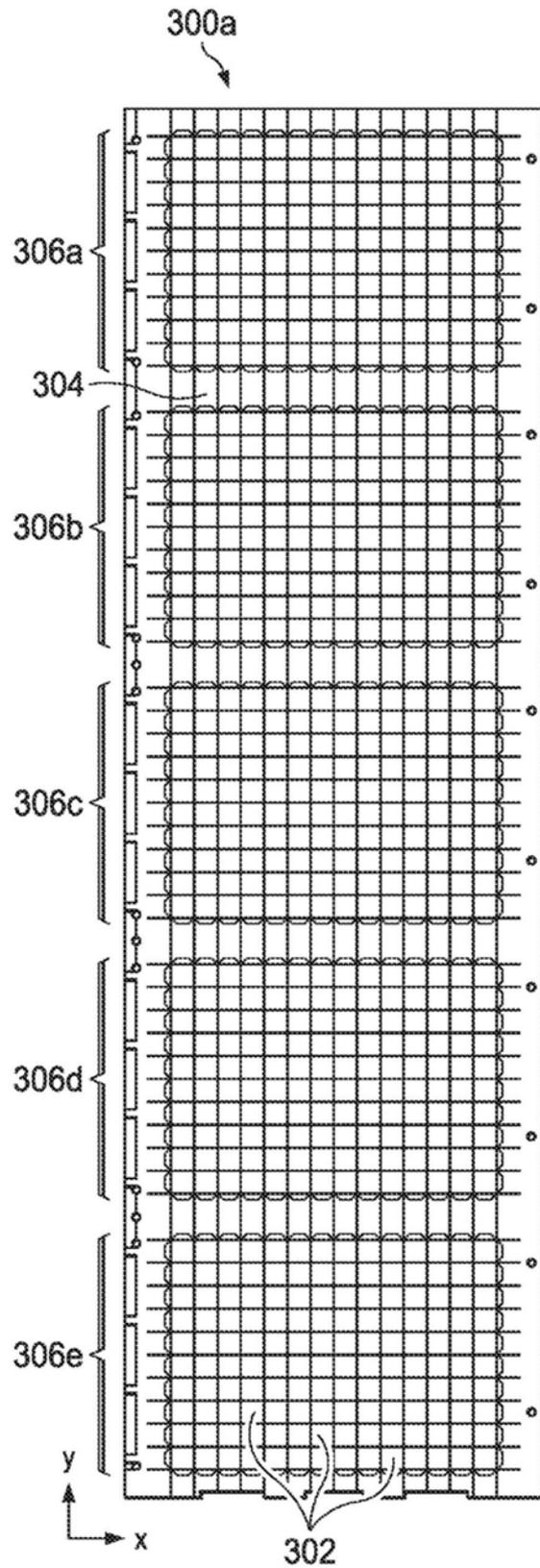


图3A

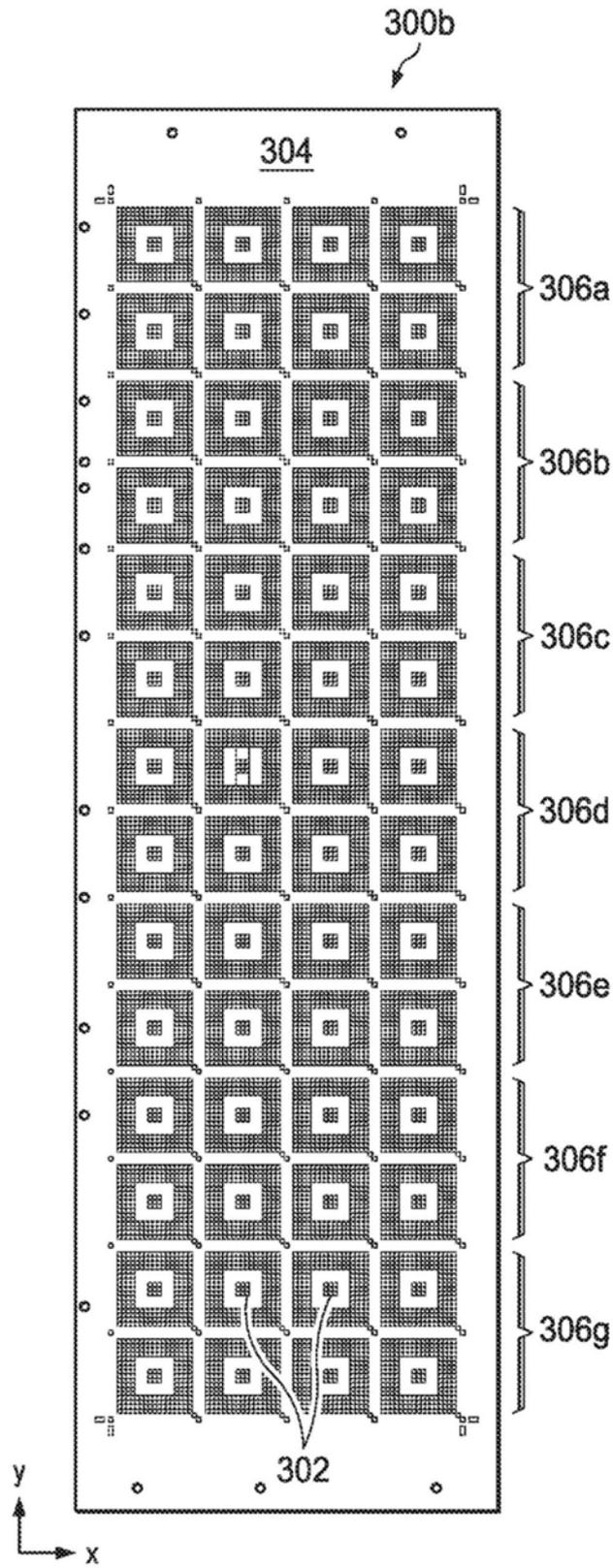


图3B

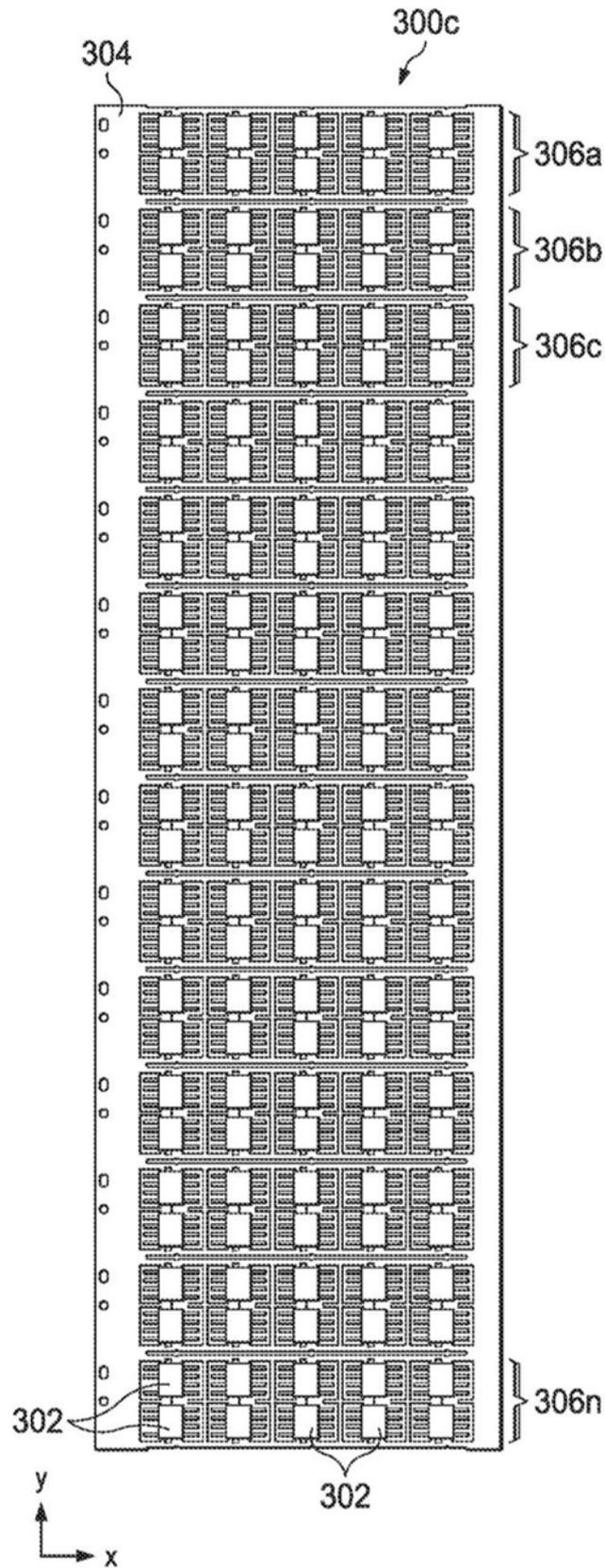


图3C

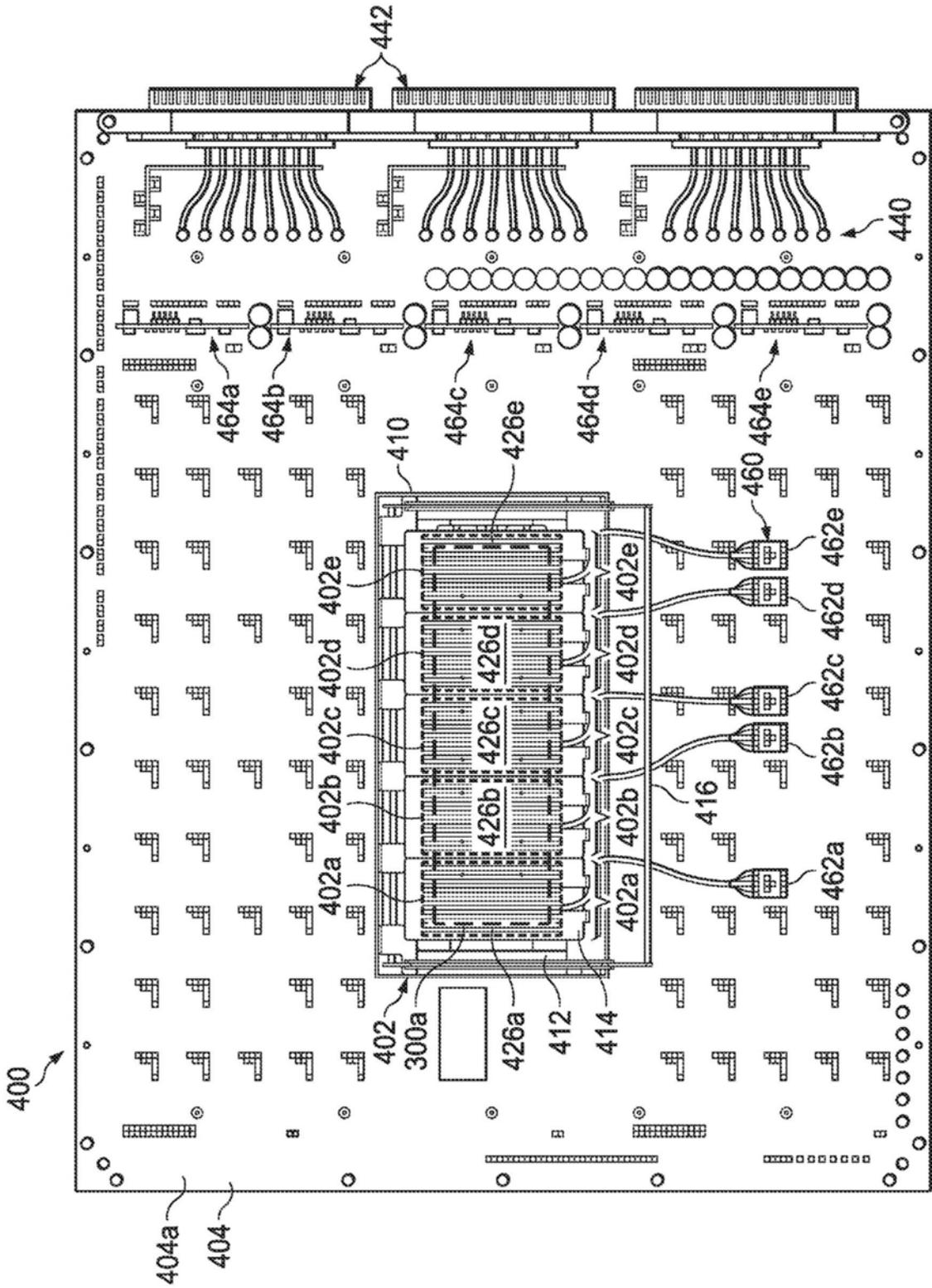


图4A

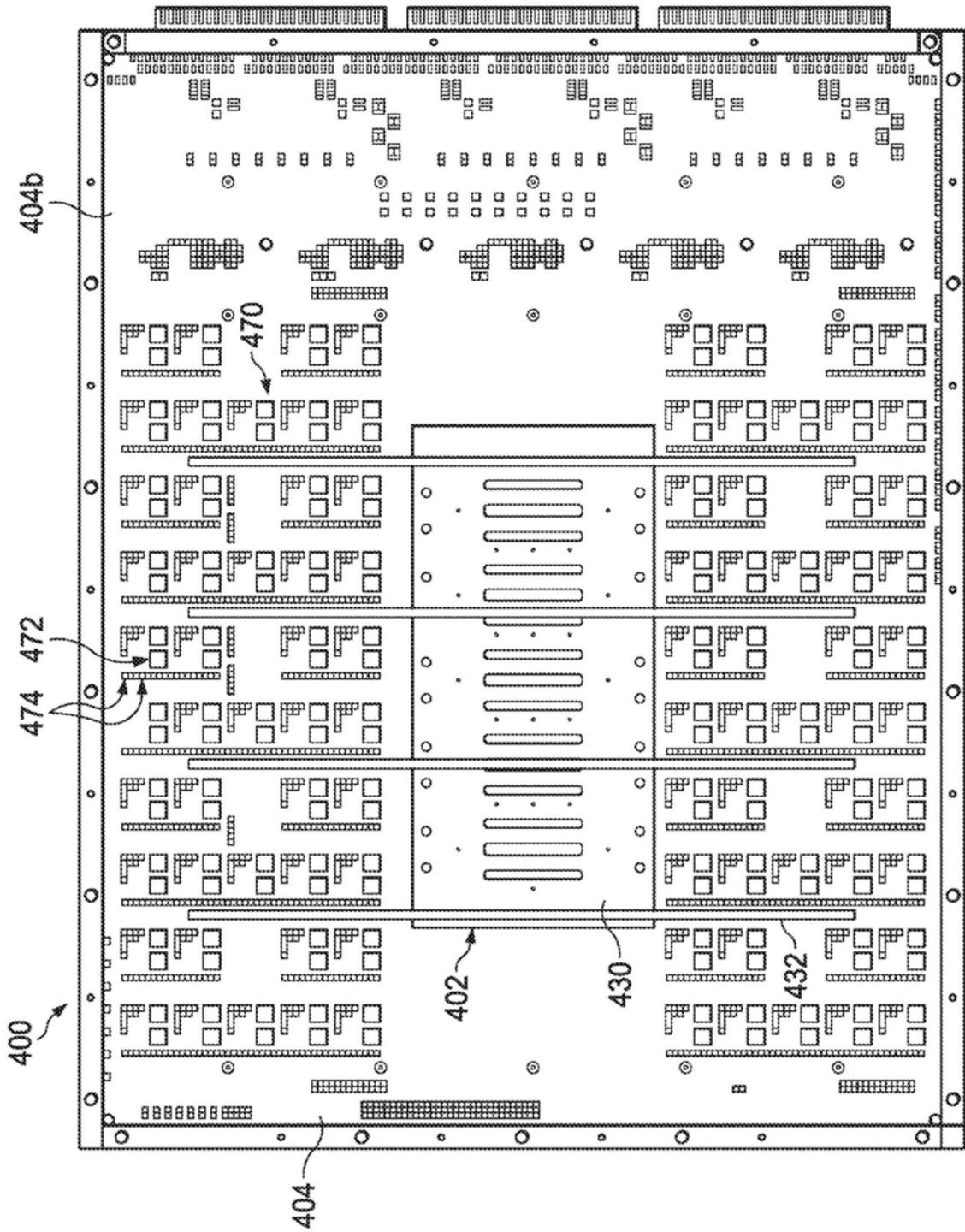


图4B

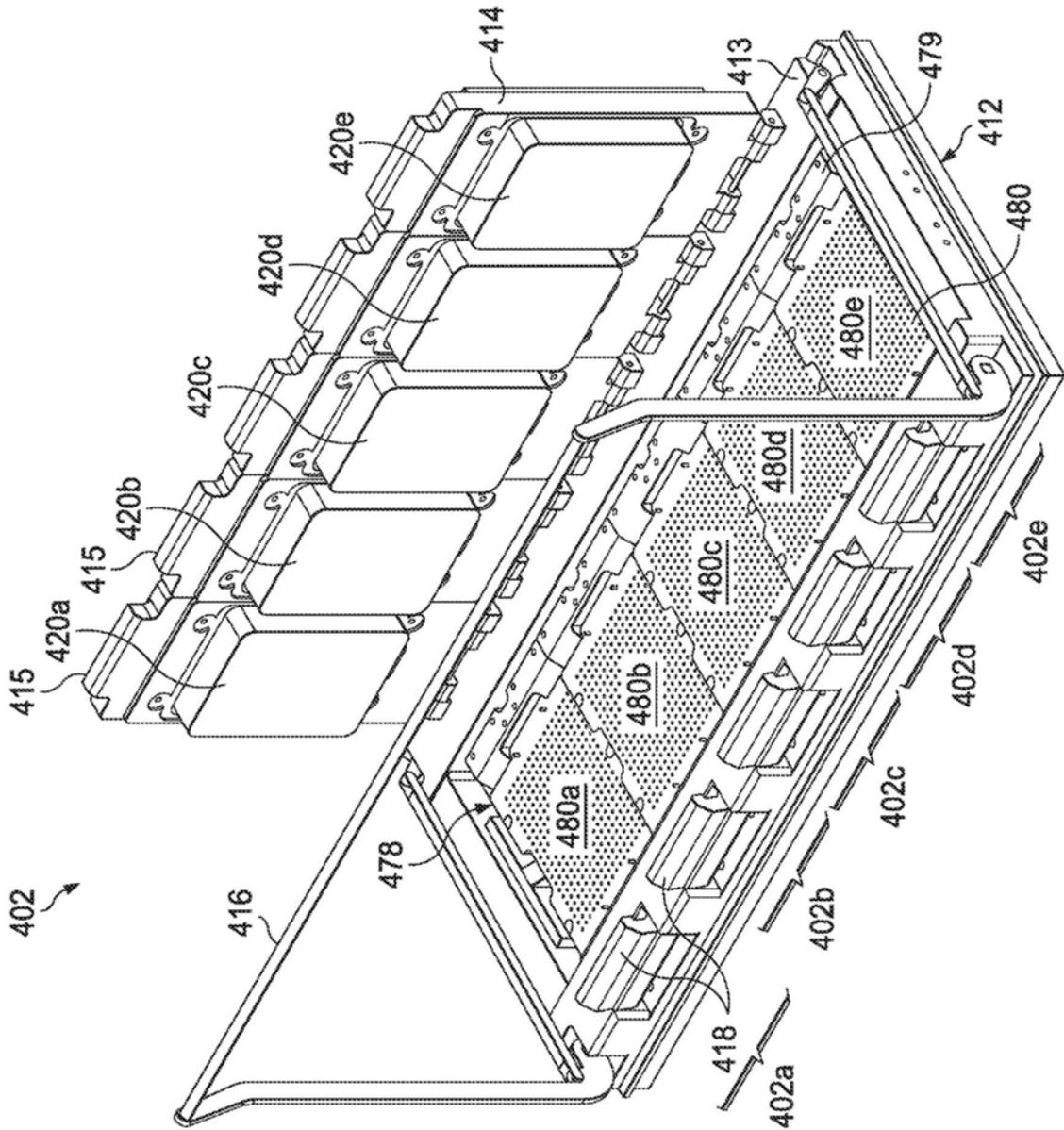


图5A

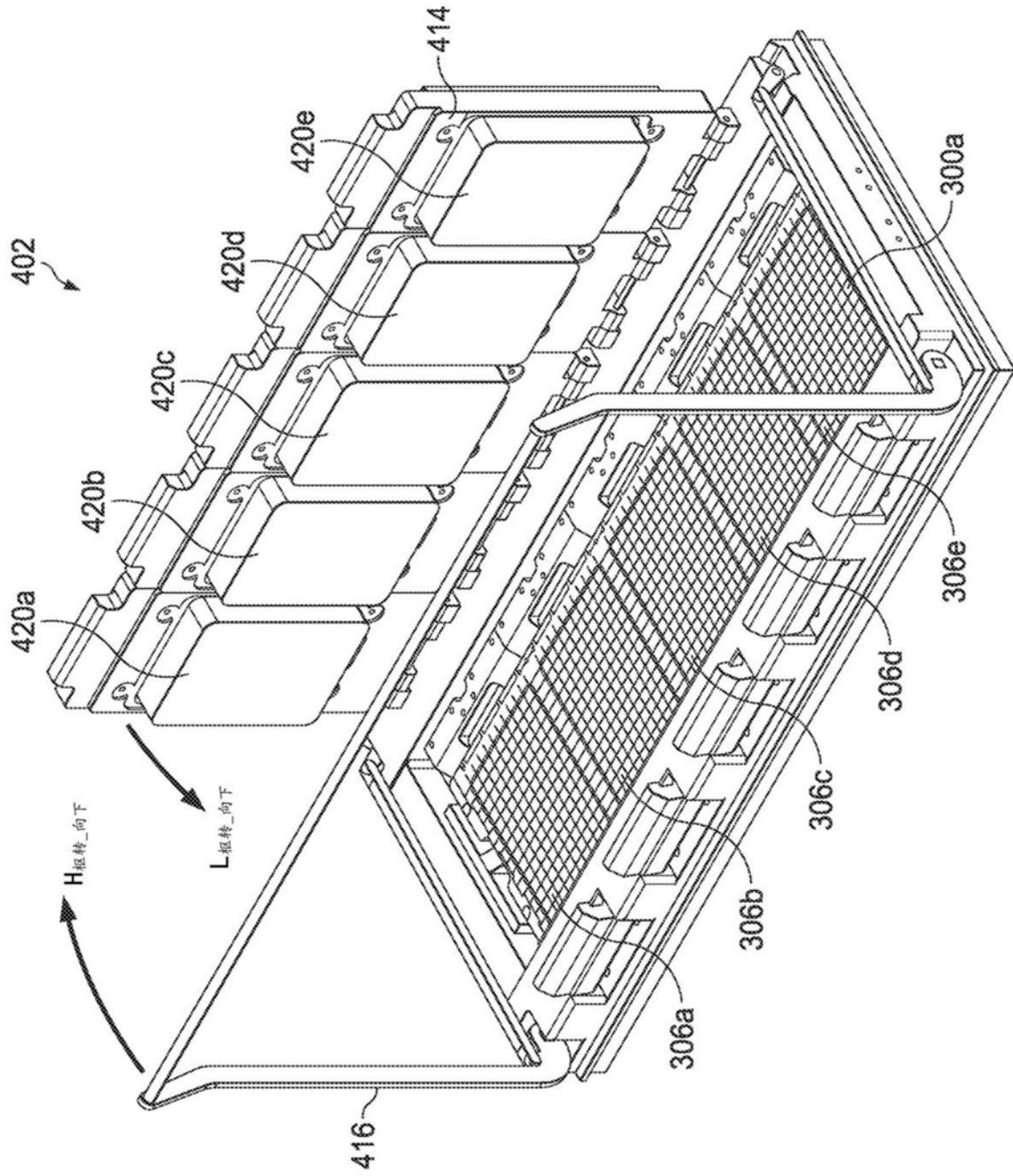


图5B

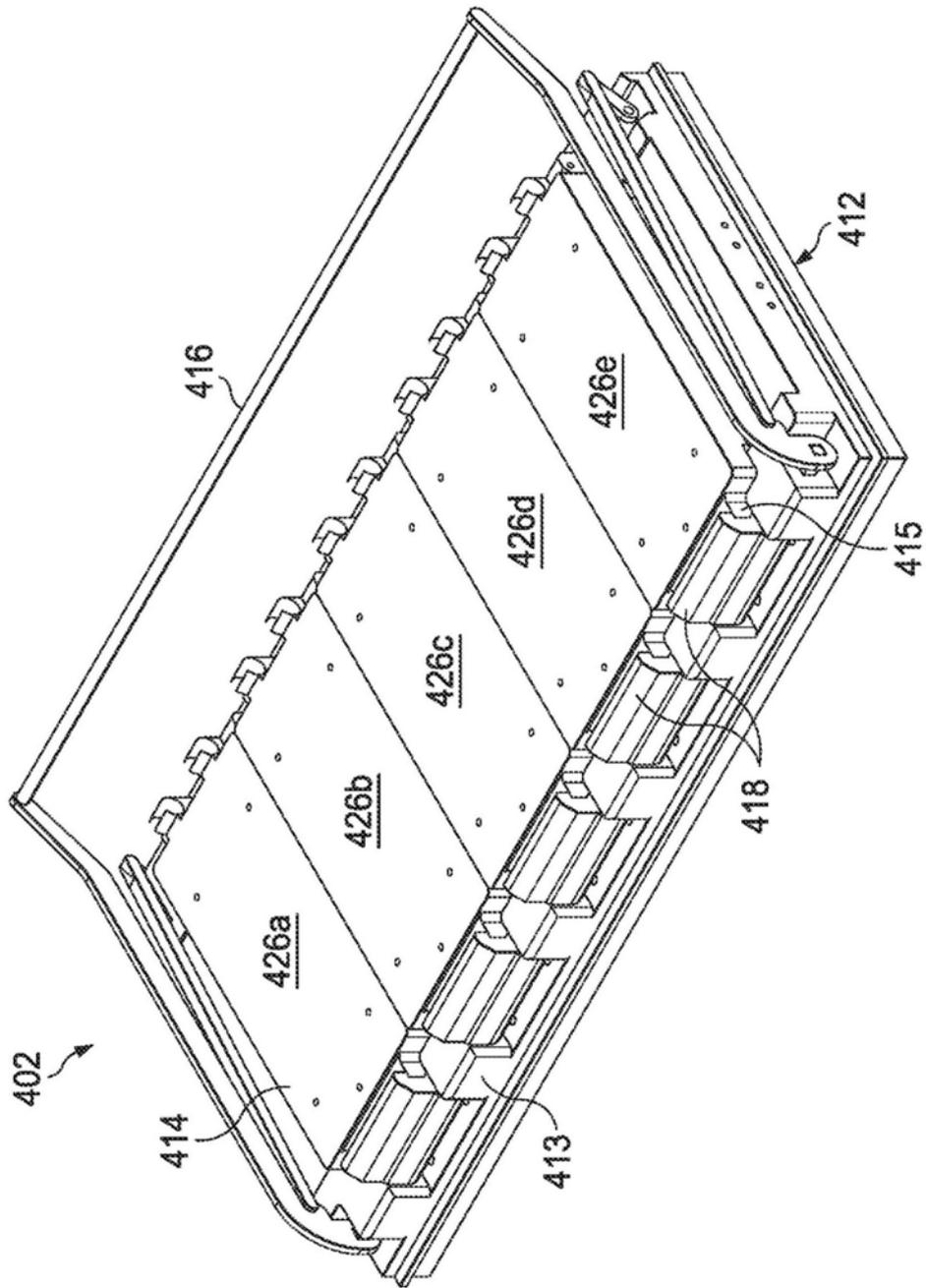


图5C

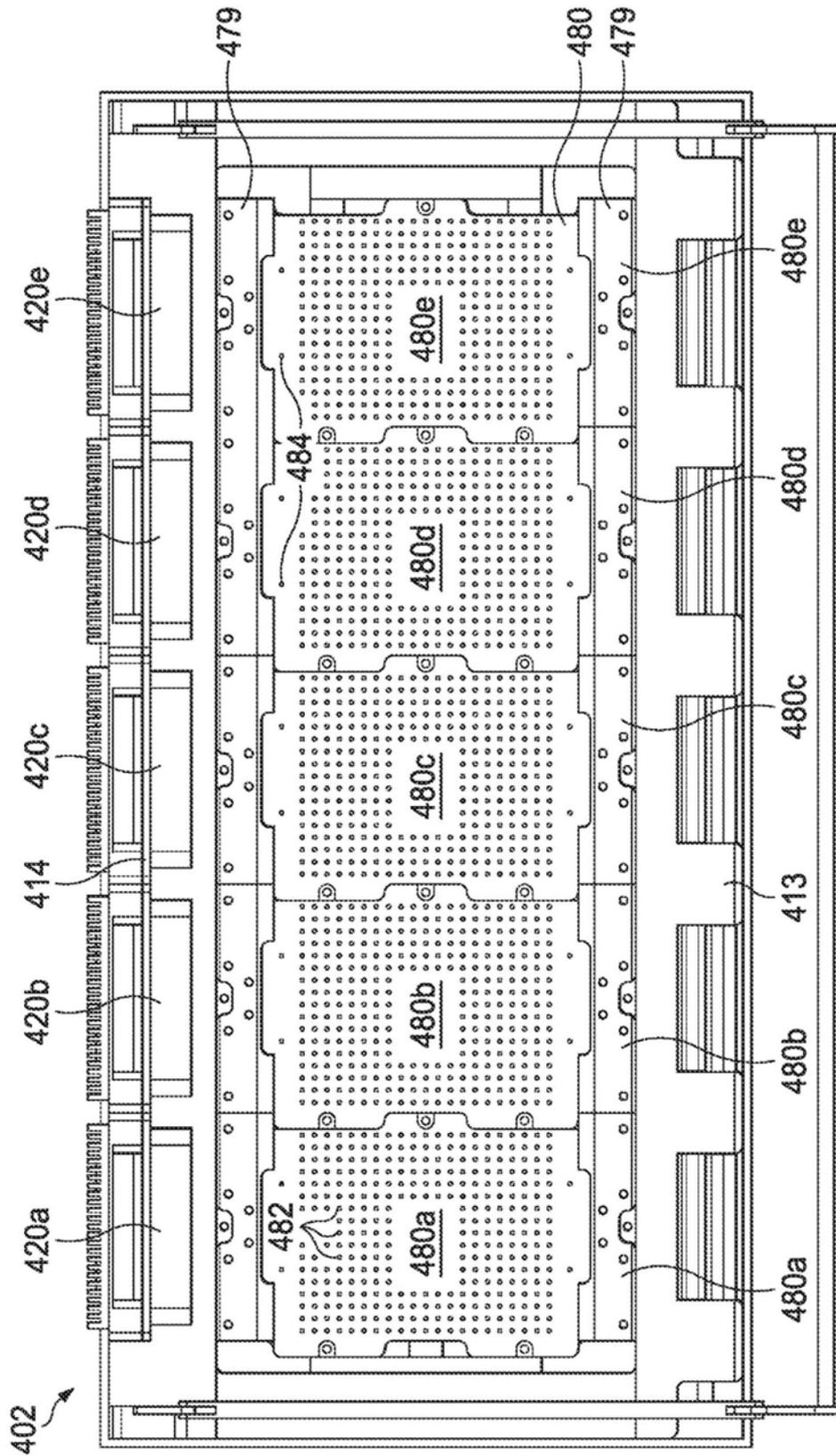


图6A

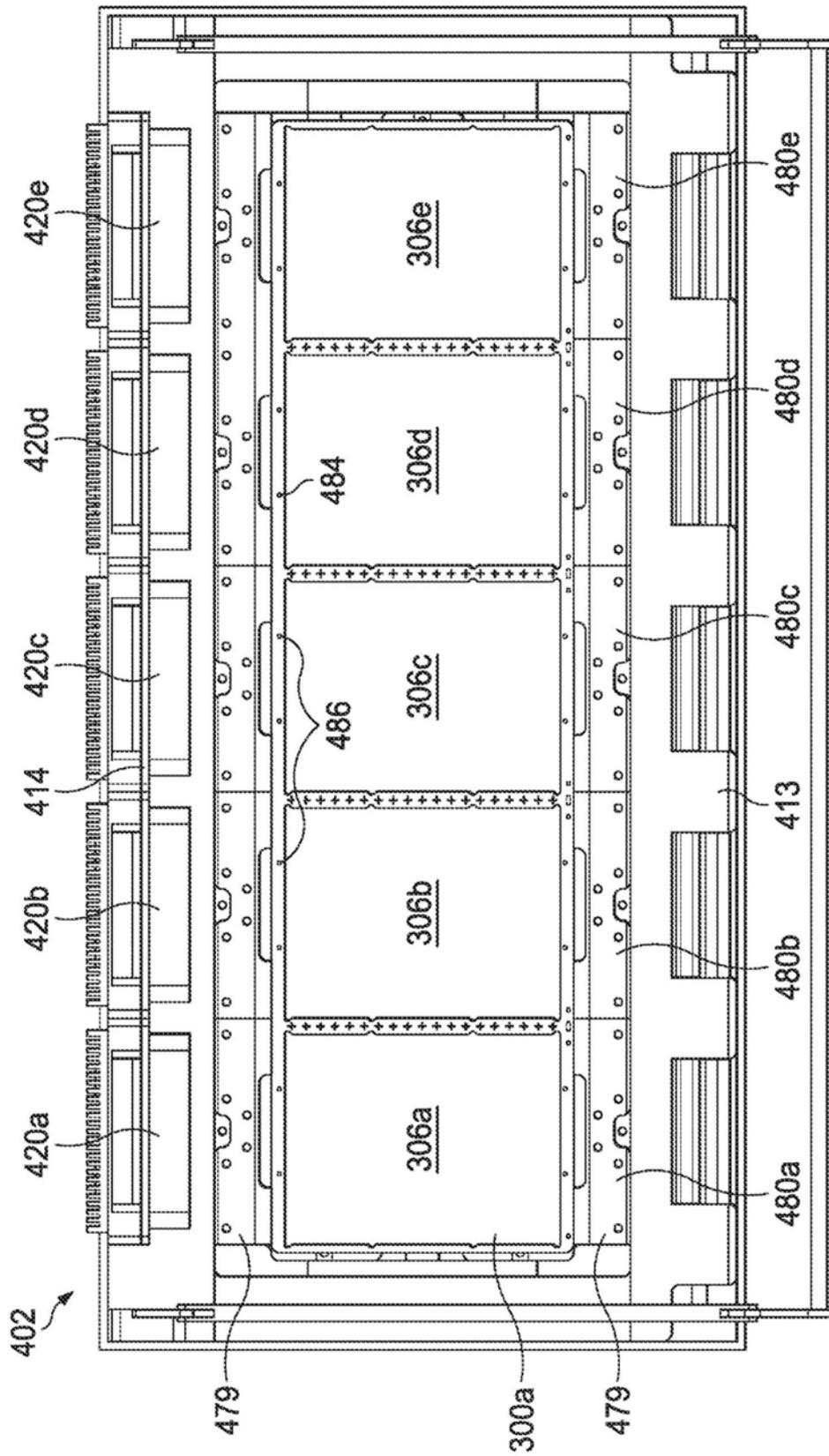


图6B

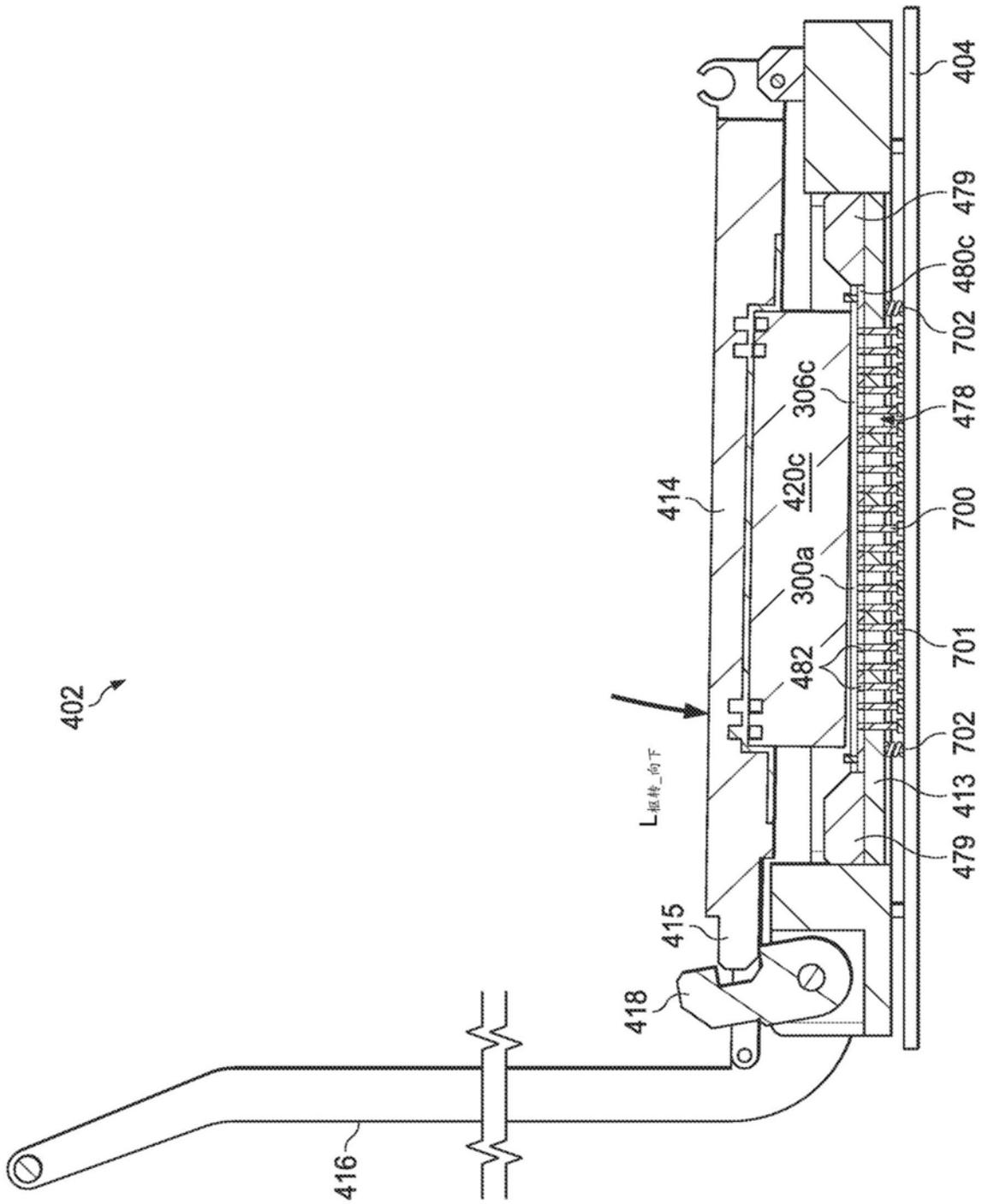


图7A

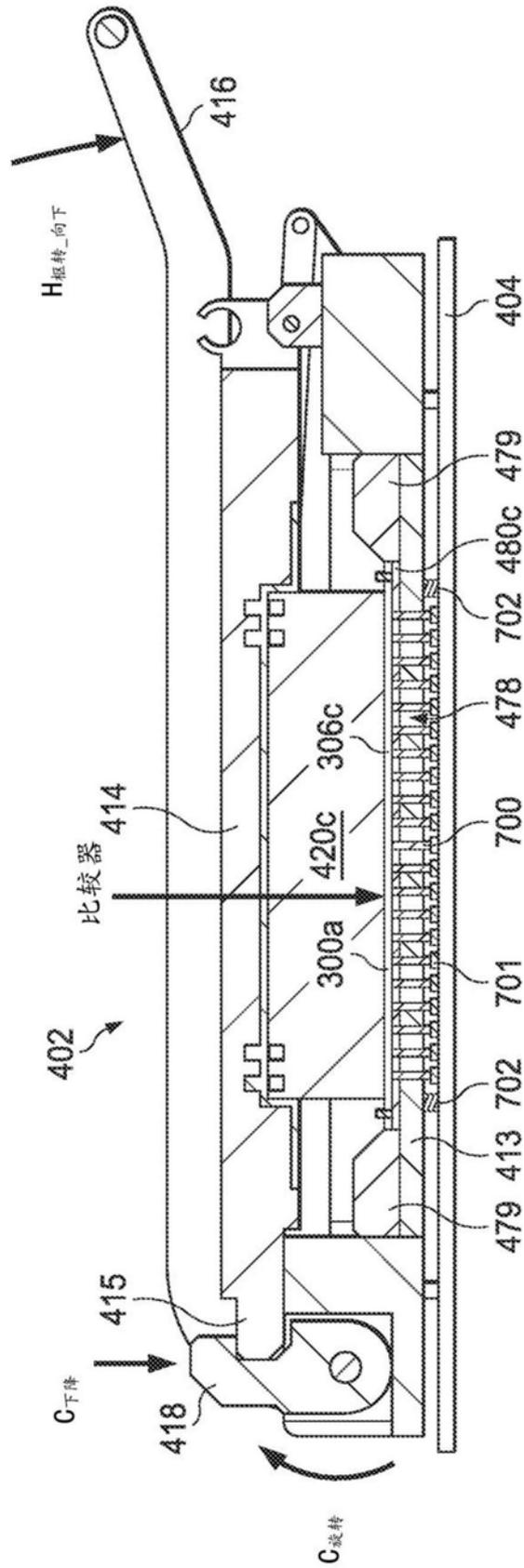


图7B

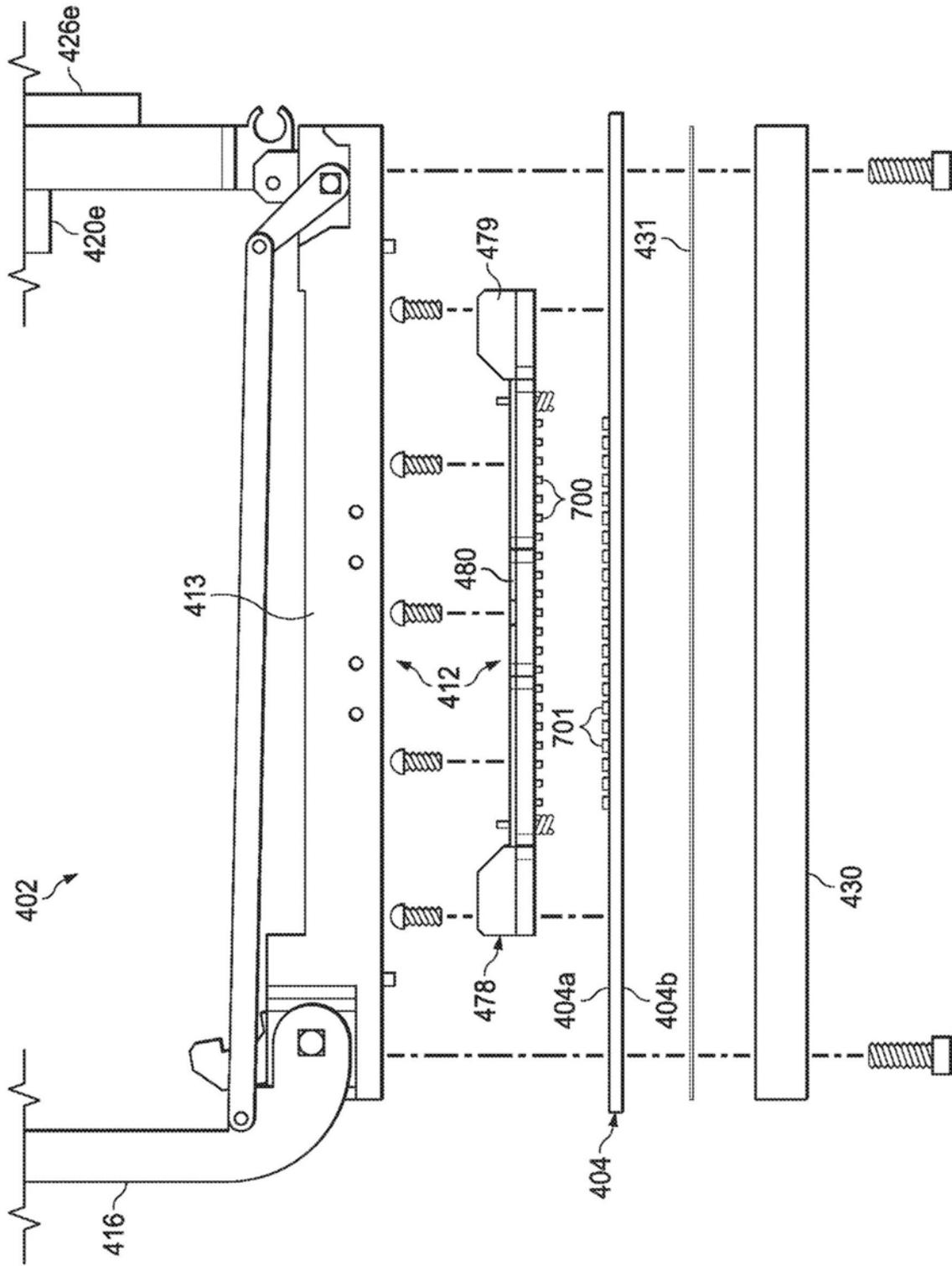


图8A

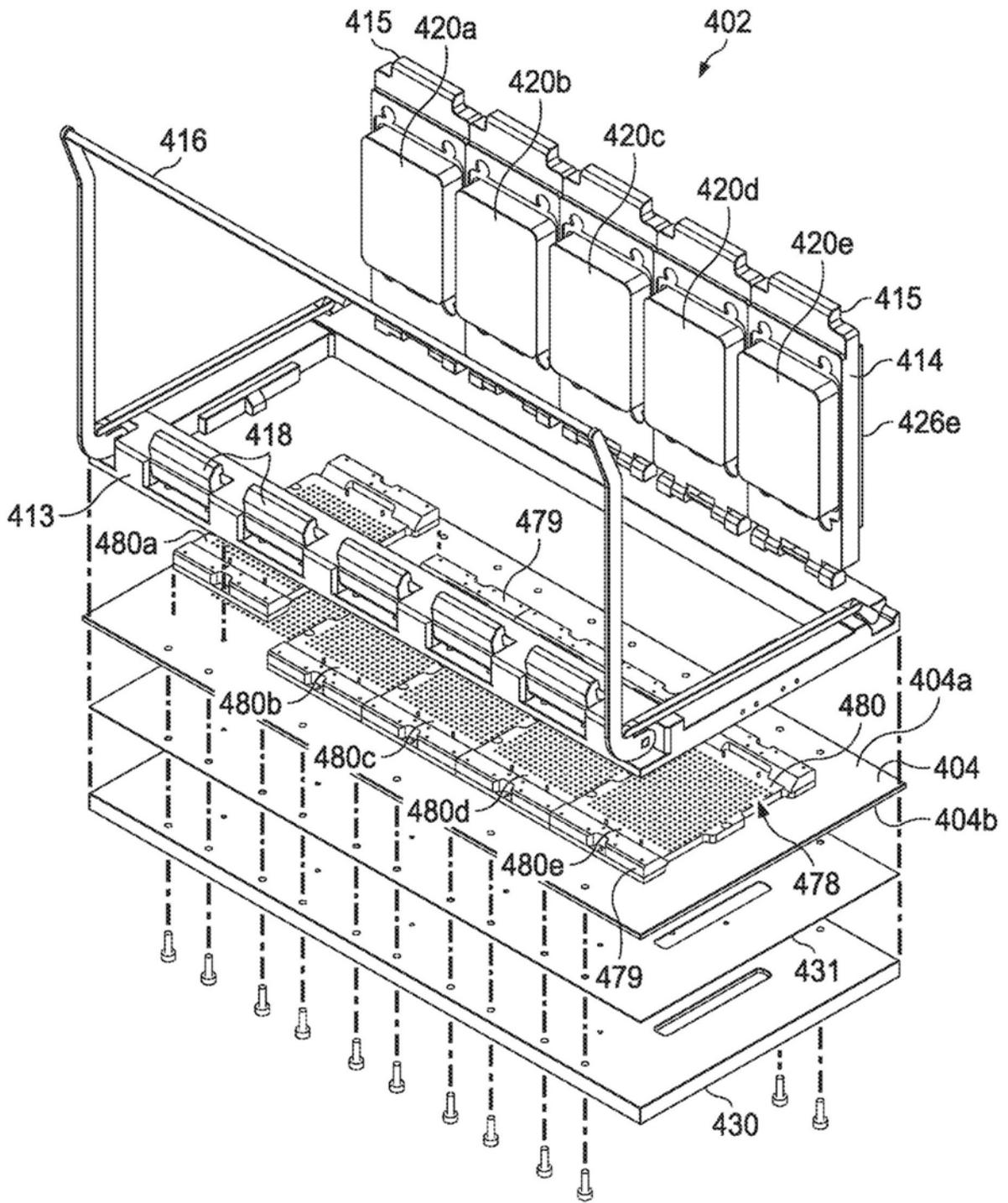


图8B

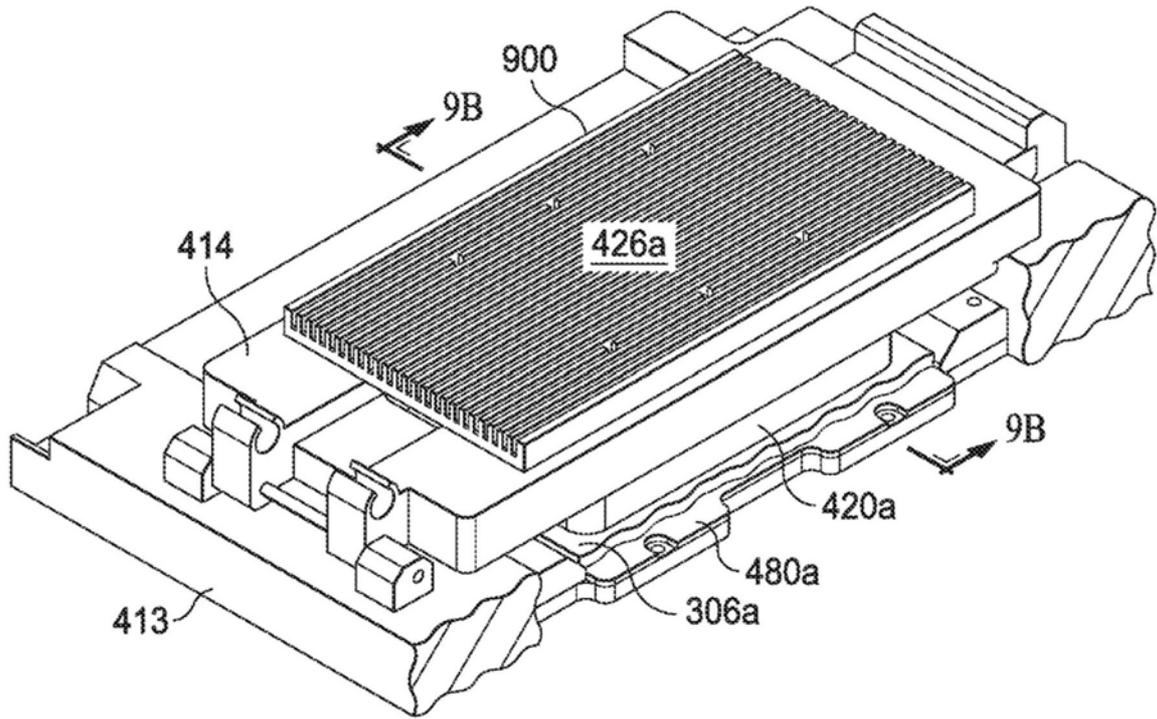


图9A

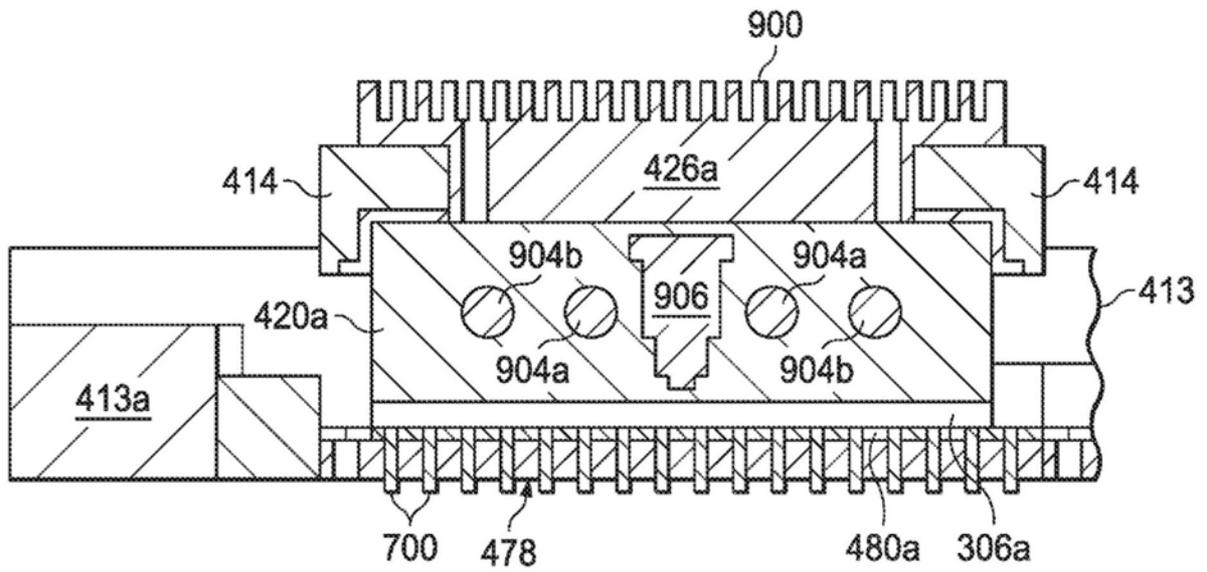


图9B

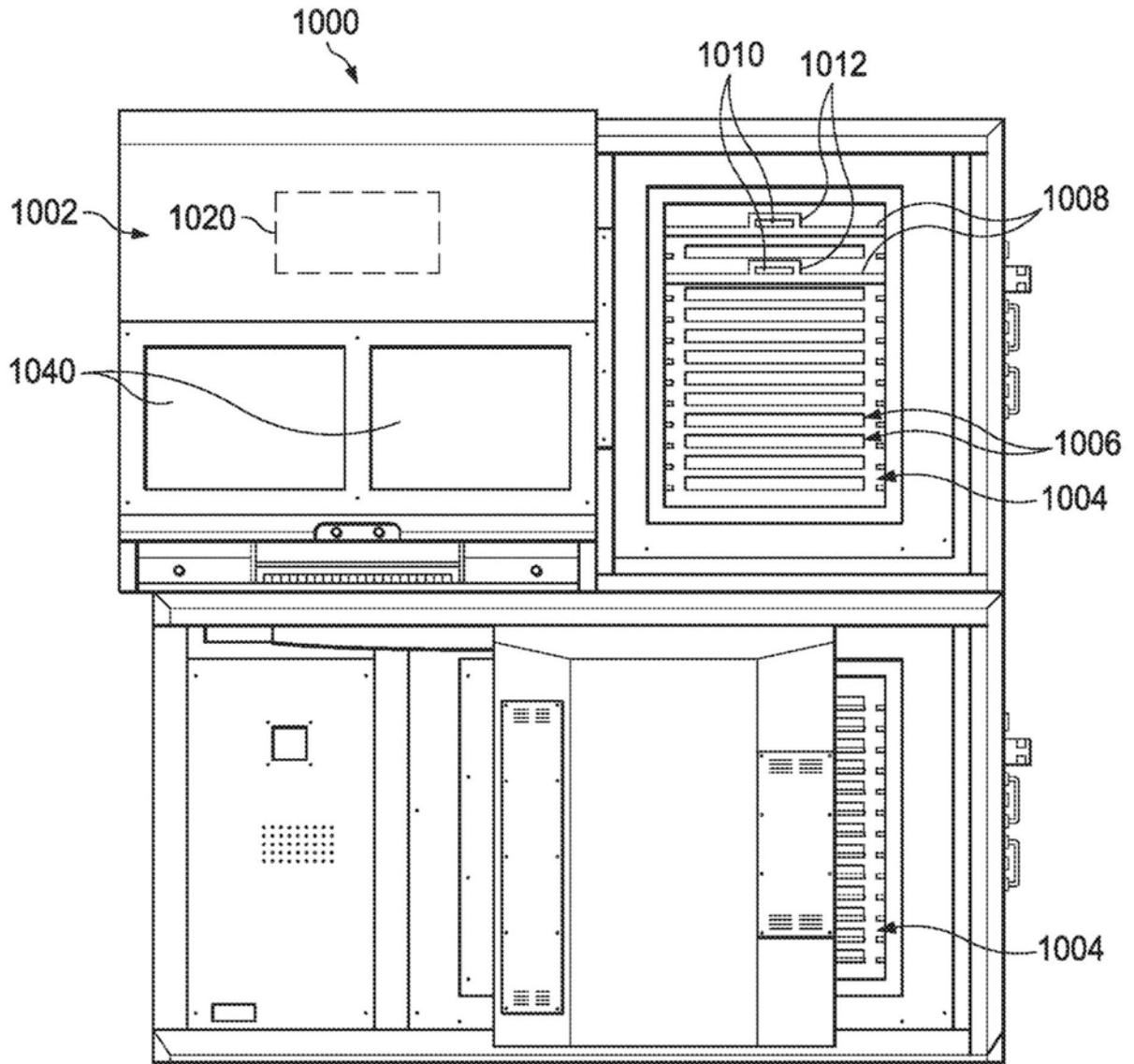


图10A

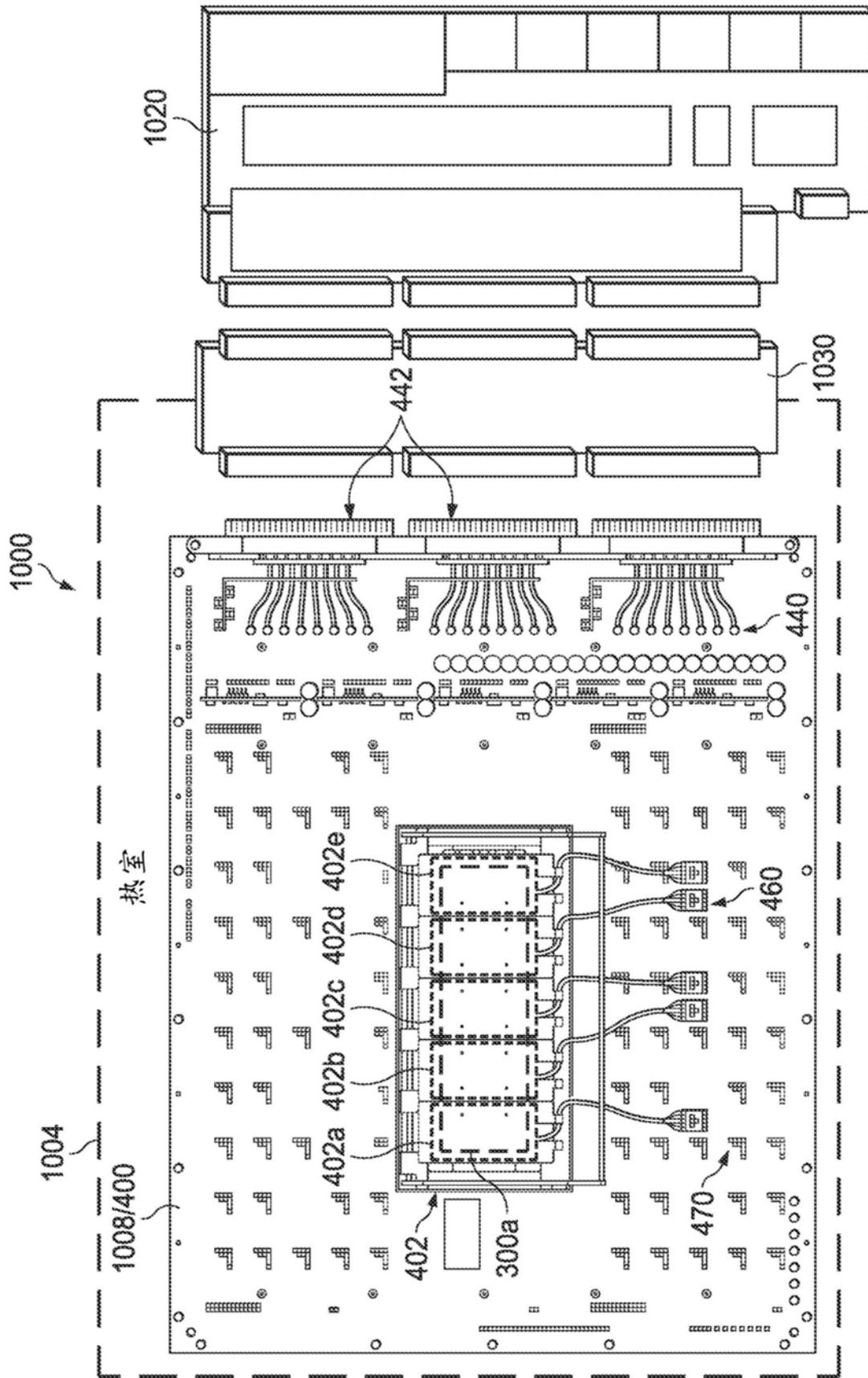


图10B

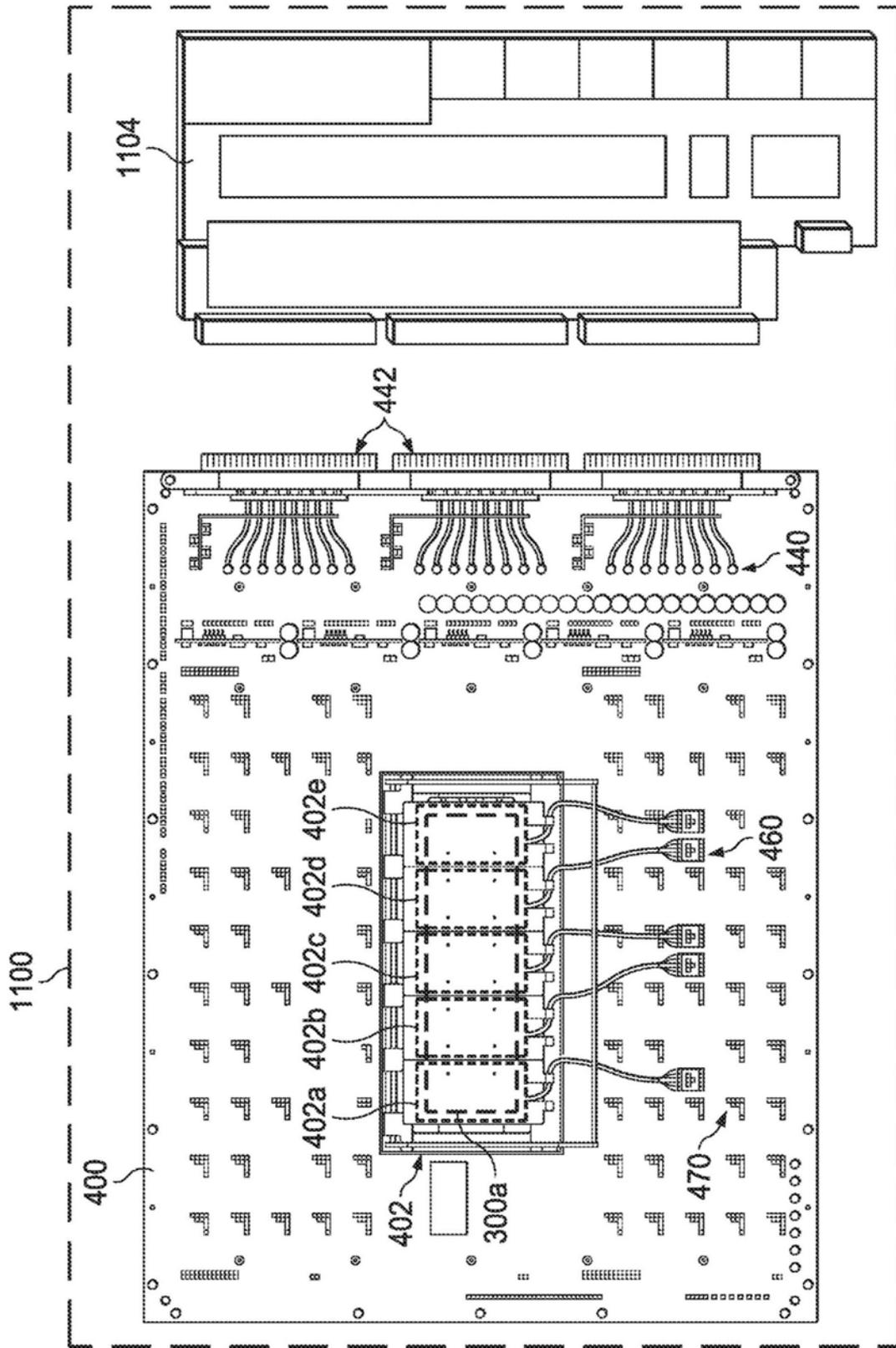


图11

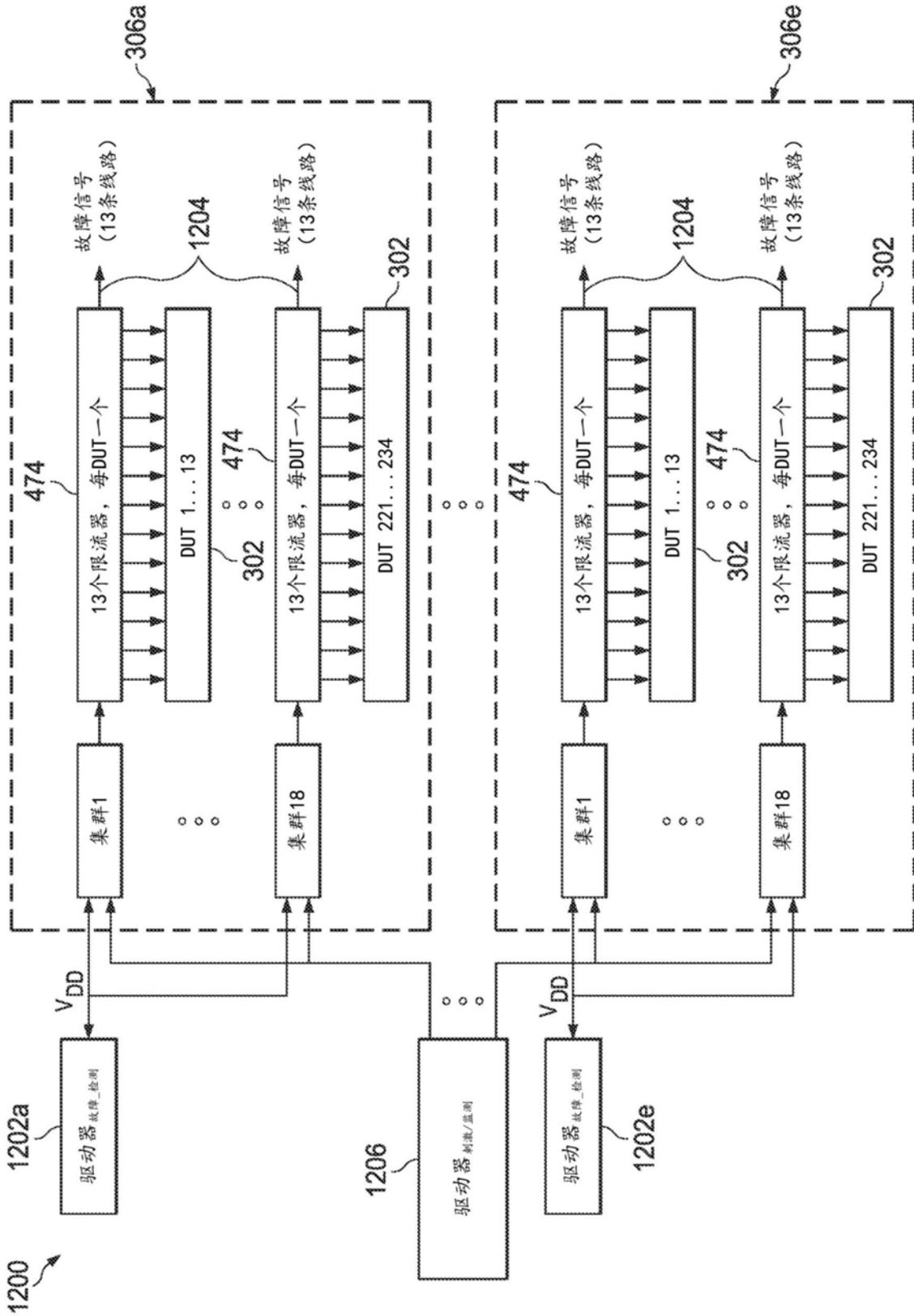


图12

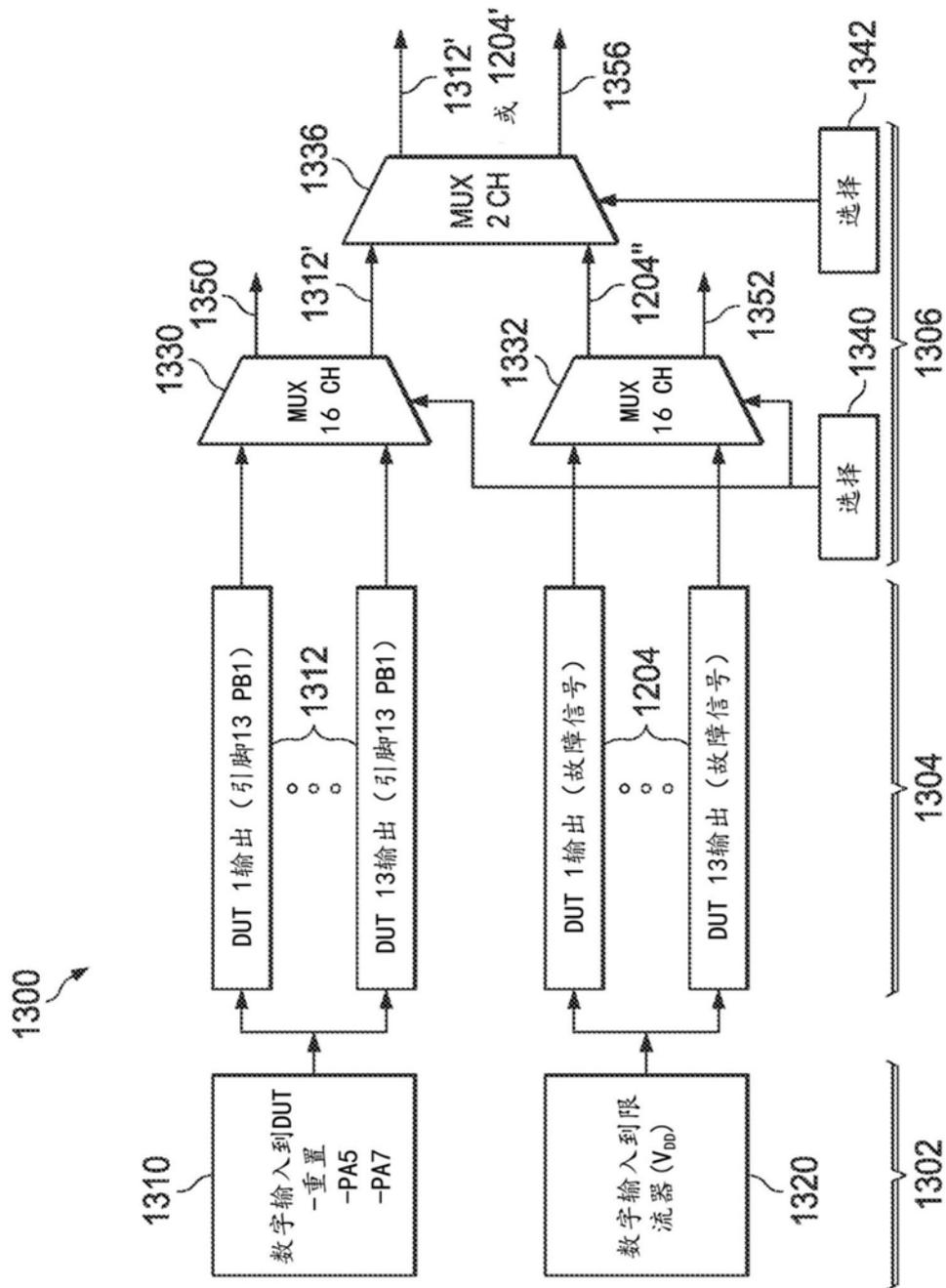


图13

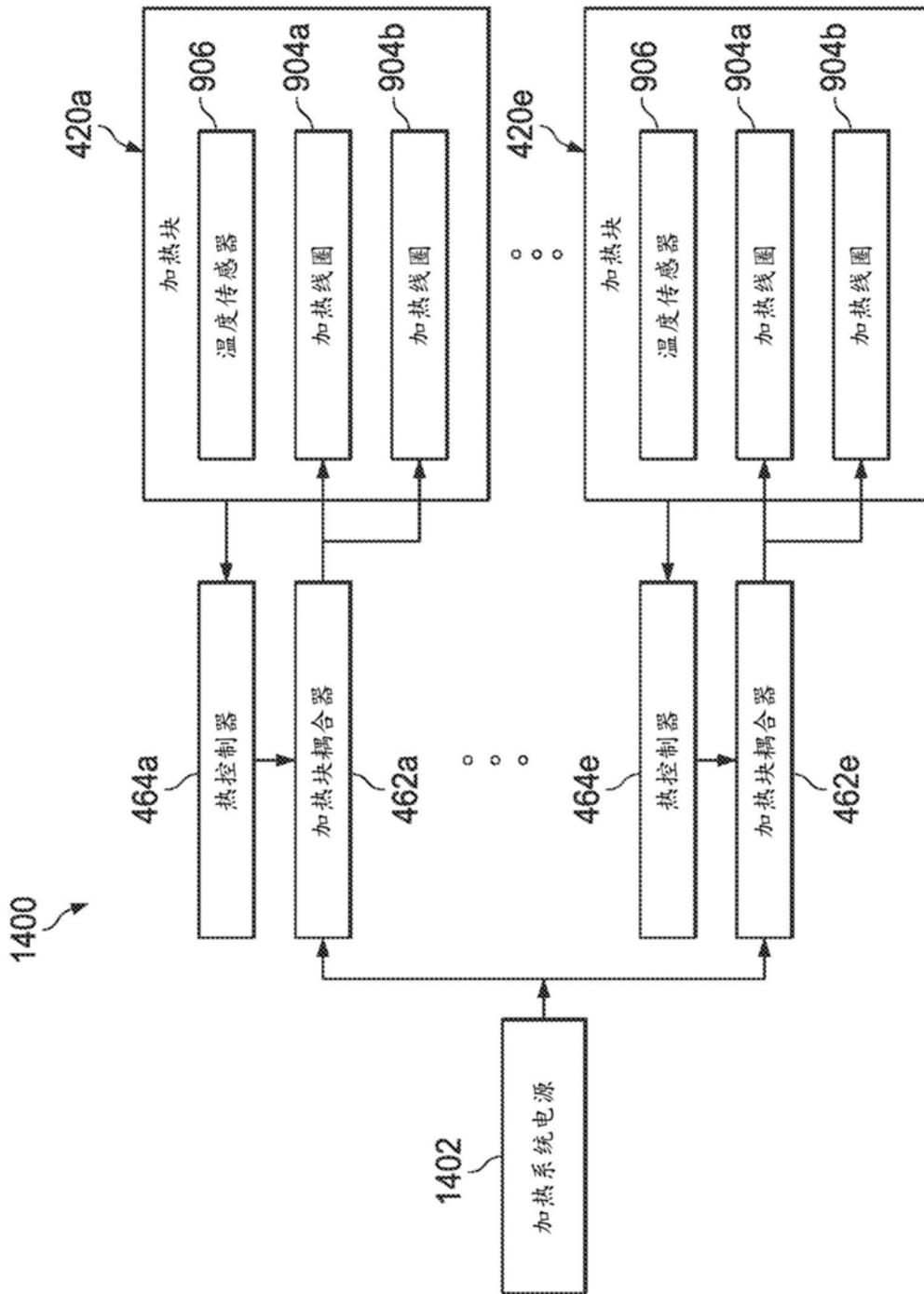


图14