

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H01L 23/48

H01L 23/50 H01L 21/60

H01L 21/82

## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98117203.2

[43]公开日 1999年3月31日

[11]公开号 CN 1212460A

[22]申请日 98.7.16 [21]申请号 98117203.2

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[30]优先权

代理人 叶恺东 王忠忠

[32]97.7.16 [33]JP [31]191541/97

[71]申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

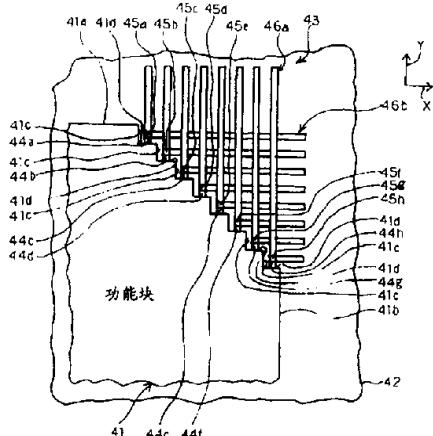
[72]发明人 浩口理惠

权利要求书2页 说明书8页 附图页数9页

[54]发明名称 具有倾斜设置的端子的功能块的半导体器件

### [57]摘要

多层布线结构(43)电连接功能块(41)的信号端(44a - 44h)到另一个功能块的信号端,相对于限定由功能块占有的区域的边线(41b)和端线(41a)倾斜地设置信号端(44a - 44h),使垂直互连部分(45a - 45h)连接信号端到第1层导线(46b)和第2层导线(46a),不受干扰,由此减少垂直互连部分和功能块之间的区域。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

## 权 利 要 求 书

1.一种半导体器件，其包括：

至少一个功能块（41；51；61；71/72；90/91/92），产生电信号和  
5 包括具有第1信号端（44a-44h；44e-44h；75a-75d/76a-76d；90a-90d/91a-  
91d/92a-92d）的多个信号端，用于和另一个功能块进行电通信，

布线结构（43；50；60；74；94），连接到所述第1信号端，用于  
在所述至少一个功能块和所述另一个功能块之间传送所述电信号，包括  
第1导线（46b；50a；77a-77d；95a-95d）设置在第1层和相对于所  
10 述第1虚拟线倾斜地延伸，

第2导线（46a；50b；78a-78d；97a-97d）设置在不同于所述第1层  
的第2层上，相对于所述第1虚拟线和所述第1导线倾斜地延伸，其特征在于  
还包括

第1互连部分（45a-45h；52a-52h；74a-74h；98a-98d/99a-99d/100a-  
15 100d）选择地连接所述第1信号端到所述第1和第2导线，

还在于

沿相对于彼此垂直的第2虚拟线（X/Y）倾斜地延伸的第1虚拟线设置  
所述第1信号端。

2.按照权利要求1的半导体器件，其中，所述第1导线（46b；50a；  
20 77a-77d；95a-95d）平行于一个所述第2虚拟线（X）的方向延伸，所述第2  
导线（46a；50b；78a-78d；97a-97d）平行于另一个所述第2虚拟线（Y）  
延伸。

3.按照权利要求2的半导体器件，其中，所述至少一个功能块（41；51；  
61；71/72；90/91/92）占有大致为矩形的区域，具有平行于所述一个所述第  
25 2虚拟线（X）的一对端线（41a；61b；71a/72a）和具有一对平行于所述  
另一个第2虚拟线的边线（41b；61b；71b/72b），和所述第1虚拟线在一个  
所述端线与一个所述边线之间延伸。

4.按照权利要求3的半导体器件，其中，所述第1虚拟线在之字线上面延  
伸，第1虚拟线由短于每个边线（41b；61b；71b/72b）的和在所述一个第  
30 2虚拟线（X）的方向相互隔离的多个第1子线（41c；61c），及短于每个端

线的在所述另一个所述第 2 虚拟线 ( Y ) 方向上相互隔离的交替连接到所述多个第 1 子线的多个第 2 子线 ( 41d ; 61b ) 组成。

5. 按照权利要求 4 的半导体器件，其中，所述多个第 2 子线中的一个子线 ( 61a ) 长于所述多个第 2 子线中的其它子线 ( 61b ) 。

5 6. 按照权利要求 1 的半导体器件，其中，所述第 1 互连部分的至少一个互连部分 ( 74e-74h ) 连接到所述第 1 导线中的一个导线上。

7. 按照权利要求 6 的半导体器件，其中，所述第 1 互连部分的另一个互连部分 ( 45a-45h ; 74a-7dh ; 99a-99d/100a-100d ) 连接到所述第 1 导线中的一个和所述第 2 导线中的一个。

10 8. 按照权利要求 1 的半导体器件，其中，所述第 1 互连部分的至少一个 ( 98a-98d ) 连接到所述第 2 导线中的一个。

9. 按照权利要求 1 的半导体器件，还包括

设置在不同于所述第 1 层和所述第 2 层的第 3 层上的第 3 导线 ( 50d )，在平行于所述第 1 导线 ( 50a ) 的方向上延伸，以及

15 在所述多个信号端中的第 2 信号端 ( 44a-44d ) 和第 1 ，第 2 ，第 3 导线 ( 50a/50b/50d ) 之间选择地连接第 2 互连部分 ( 52a-52d ) 。

## 说 明 书

### 具有倾斜设置的端子的 功能块的半导体器件

5

本发明涉及半导体器件，特别是涉及具有选择连接功能块的可二维延长的信号线的半导体器件。

10 半导体集成电路器件具有多个功能块，每个功能块包含逻辑单元。虽然通过功能块中的信号线连接逻辑单元和，但是，在一个功能块的逻辑单元和另一个功能块的逻辑单元之间没有任何信号线。这意味着要求设计者在功能块之间单独地设定信号通路。

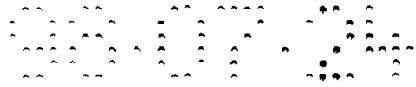
15 日本的没审查专利申请公开 No.62-120042 公开了关于功能块之间电连接的自动布线系统，图 1 表示日本的没审查专利申请公开的例子。标号 1， 2， 3， 4 分别表示各功能块，功能块 1-4 集成在半导体衬底上。功能块 1-4 有信号端 1a-1d， 2a/2b， 3a/3b， 4a/4b， 通过多层布线结构 5 分别连接信号端 1a-1d， 2a/2b， 3a/3b， 4a/4b。

20 多层布线结构 5 包括第 1 层导线 5a， 5b， 5c， 5d， 5e， 5f， 5g， 第 2 层导线 5h， 5j， 5k， 5m， 5n， 5o， 5p， 5r 互连部分 6a， 6b， 6c， 6d， 6e， 6f， 6g， 6h， 6j， 6k， 6m。第 1 导线 5a-5g 垂直于第 2 层导线 5h-5r 延伸，在第 1 层导线 5a-5g 和第 2 层导线 5h-5r 之间插入层间绝缘层（没表示）。从而，第 1 层导线 5a-5g 和第 2 层导线 5h-5r 离开半导体衬底的高度不同。接触孔形成在层间绝缘层中，并分别插有垂直互连部分 6a-6m。

25 信号端 1a， 1b， 2a 分别连到第 1 层导线 5a/5c/5b， 第 2 层导线 5h/5j 通过互连部分 6a/6d 和 6c 连到第 1 层导线 5a/5b 和 5c。

另一方面，信号端 1d/1c， 2b， 3a/3b， 4a/4b 分别连到第 2 层导线 5q/5o， 5m， 5k/5n， 5p/5r， 第 1 层导线 5g/5f/5e 和 5d 通过垂直互连部分 6k/6m， 6j/6h， 6f/6g， 和 6d/6e 分别连到第 2 层导线 5q/5r， 5o/5p， 5m/5n， 5j/5k。弯曲第 1 层导线 5d 以便使其一端和垂直互连部分 6d 对准。

30 在 1/2 功能块的边线上设置信号端 1a/1b 和 2a，在平行于第 2 层导线 5h-5r 的方向延伸，在功能块 1-4 的端线上设置另一个信号端 1c/1d， 2b， 3a/3b，



4a/4b，在平行于第 1 层导线 5a-5g 的方向延伸。根据延伸方向在第 1 和第 2 层上选择地形成导线 5a-5r，垂直互连部分在信号端 1a-4b 之间形成导电通路。

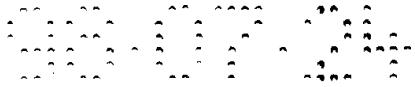
当在功能块端线上设置信号端时，图 2 所示，多层布线结构和信号端连接。在半导体衬底上集成功能块 11，12 和 13。沿功能块 11/12/13 的端线分 5 别设置信号端 11a/11b/11c/11d，12a/12b/12c/12d 和 13a/13b/13c/13d，多层布线结构 14 有选择地将信号端 11a-11d 连接到信号端 12a-12d，13a-13d，和另一个功能块（没表示）的信号端。多层布线结构包括第 1 层导线 15a/15b/15c/15d，第 2 层导线 16a/16b/16c/16d，17a/17b/17c/17d，18a/18b/18c/18d，和垂直互连部分 19a/19b/19c/1d，20a/20b/20c/20d，10 21a/21b/21c/21d。

第 2 层导线 16a/16b/16c/16d 直接连接信号端 11a/11b/11c/11d 到信号端 13a/13b/13c/13d，通过垂直互连部分 19a/19b/19c/19d 连接到第 1 层导线 15a/15b/15c/15d。第 1 层导线 15a/15b/15c/15d 通过垂直互连部分 20a/20b/20c/20d 和第 2 层导线 18a/18b/18c/18d 连接到另一个功能块的信号端（没表示），通过 15 垂直互连部分 21a/21b/21c/21d 连到第 2 层导线 17a/17b/17c/17d。信号端 12a/12b/12c/12d 分别连到第 2 层导线 17a/17b/17c/17d。于是，功能块 11 通过多层布线结构 14 提供电信号到功能块 12/13……在这个例子中，信号端 11a-11d，12a-12d，13a-13d 只设置在功能块 11/12/13 的端线上，第 2 层导线 16a-16d 和 17a-17d 连接到信号端 11a-11d，12a-12d，13a-13d。

另一方面，当信号端设置在功能块的边线上时，如图 3 所示，多层布线结构连接到信号端。功能块 31/31 集成在半导体衬底上，信号端 31a/31b/31c/31d 和 32a/32b/32c/32d 设置在功能块 31/32 的边线上。多层布线结构 33 连接信号端 31a-31d 到信号端 32a-32d 和另一个功能块的信号端（没表示）。

多层布线结构 33 包括第 1 层导线 34a/34b/34c/34d，第 2 层导线 25 35a/35b/35c/35d 和垂直互连部分 36a/36b/36c/36d。第 1 层导线 34a-34d 在左端 连接到信号端 31a-31d，在右端连接到信号端 32a-32d，通过垂直互连部分 36a-36d 连接到第 2 层导线 35a-35d。第 2 层导线 35a-35d 传输电信号到另一个 功能块的信号端（没表示）。

在这个例子中，第 2 层导线 35a-35d 是  $0.5\mu\text{m}$  宽，相互间最小间隔 G1 为 30  $1\mu\text{m}$ 。垂直互连部分 36a 和 36d 的通孔与信号端 31a 和 32d 相隔至少  $1\mu\text{m}$ 。



信号端 31a-31d 和 32a-32d 的每一个信号端占有面积  $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 。结果，要求至少  $8\mu\text{m}$  来间隔功能块 31 和功能块 32。

但是，如果把信号端 31e/31f/31g/31h 和 32e/32f/32g/32h 分别加到功能块 31/32，则第一层导线 34e/34f/34g/34h，第 2 层导线 35e/35f/35g/35h 和垂直互连部分 36e/36f/36g/36h 进一步和多层布线结构 33 结合成一个整体。信号端 31e-31h/32e-32h，第 2 层导线导线 35e-35h，垂直互连部分 36e-36h 的接触孔分别与信号端 31a-31d/32a-32d，第 2 层导线 35a-35d，垂直互连部分 36a-36d 的接触孔尺寸相等。要求至少  $14\mu\text{m}$  来隔离功能块 31 和功能块 32。于是，间隔 G2 与在功能块 31/32 边线上设置的信号端一起增加。

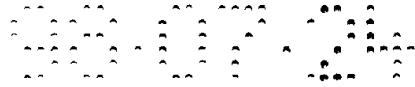
现有技术中的多层布线结构发生下述问题，多层布线结构在功能块之间要求宽的区域。从图 3 和图 4 比较可知，当增加信号端时，问题变的严重了。

本发明的主要目的是提供一种半导体器件，其布线结构和现有技术相比，结构简单，占有面积较小。

本发明考虑到现有技术多层布线结构的固有问题，注意到信号端位置限定与其相连的导线的延伸方向。例如，信号端 1a/1b/1c 和 31a-31d 只和平行于功能块端线延伸的导线相连，信号端 1c/1d，2b，3a/3b，4a/4b，11a-11d，12a-12d，13a-13d 只和平行于功能块端线延伸的导线相连。当设计者改变信号通路的方向，设计者增加垂直于直接连接到信号端导线的导线，因此上述的限制增加导线和信号通路所占的面积。本发明人得出结论：消除上述限制可获得占用更窄面积的布线结构。

为了达到上述的目的，提出了倾斜设置信号端，使信号端和在不同层上延伸的导线相连。

按照本发明的一个方案，提供一种半导体器件，至少包括产生电信号的一个功能块和布线结构，该功能块包括具有沿第 1 虚拟线（virtual line）设置的第 1 个信号端的多个信号端，用于和另一个功能块电通信，该第 1 虚拟线相对于相互垂直的第 2 虚拟线倾斜延伸，该布线结构连接到第 1 信号端，用于在前述至少一个功能块和另一个功能块之间传输电信号，包括设置在第 1 层的和相对于第 1 虚拟线倾斜延伸的第 1 导线，设置在不同于第 1 层的第 2 层上的和相对于第 1 虚拟线和第 1 导线倾斜延伸的第 2 导线，选择程度连接第 1 信号端到第 1 和第 2 导线的第 1 互连部分。



通过参照下列附图进行说明将更清楚的理解半导体器件的特征和优点:

图 1 是表示日本没审查的专利申请公开 N0.62-120042 公开的现有技术布线结构的平面图;

图 2 是表示现有技术布线结构第 2 实例的平面图;

5 图 3 是表示现有技术布线结构的第 3 实例的平面图;

图 4 是表示具有比第 3 实例较多信号端的现有技术布线结构的平面图;

图 5 是表示按照本发明的半导体集成电路器件的平面图;

图 6 是表示按照本发明另一个的半导体集成电路器件的平面图;

图 7 是表示按照本发明又一个的半导体集成电路器件的平面图;

10 图 8 是表示在功能块之间设置的布线结构的平面图;

图 9 是表示在功能块之间设置的再一个布线结构的平面图。

### 第 1 实施例

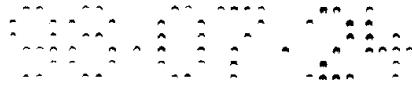
参照图 5 说明在半导体衬底 42 上集成的具有布线结构 43 的功能块 41。

虽然在图 5 没有表示，多个逻辑单元形成功能块 41，功能块 41 通过逻辑单元 15 的逻辑次序达到预定的任务。功能块 41 占有大致矩形的区域，具有一对端线 41a 和一对垂直于端线 41a 的边线 41b。但是，在图 5 中只表示功能块 41 的 1/4，一个端线 41a 和一个边线 41b 部分地限定功能块 41 的 1/4 部分。端线 41a 延伸在 X 方向，边线 41b 延伸在 Y 方向。

端线 41a 通过之字线连到边线 41b，之字线在直角坐标 X-Y 中倾斜地延伸。第 1 子线 41c 在 X 方向相互隔离，第 2 子线 41d 在 Y 方向相互隔离。第 20 1 子线 41c 交替地和第 2 子线 41d 相连，以便形成之字线，其在端线 41a 和边线 41b 之间倾斜地延伸。

功能块 41 还包括信号端 44a，44b，44c，44d，44e，44f，44g，44h，逻辑单元选择地和信号端 44a-44h 相连，以便通过布线结构 43 和另一功 25 能块（没表示）通信。

布线结构 43 包括垂直互连部分 45a，45b，45c，45d，45e，45f，45g，45h，第 1 层导线 46a，第 2 层导线 46b，和多层层间绝缘结构。第 1 层导线 46a 在 Y 方向延伸，第 2 层导线 46b 在 X 方向延伸。虽然在图 5 没有表示，第 1 层间绝缘层和第 2 层间绝缘层形成在半导体衬底 42 的上面，第 1 30 层间绝缘层和第 2 层间绝缘层插人在信号端 44a-44h 和第 1 层导线 46a 之间，



及第 1 层导线 46a 和第 2 层导线 46b 之间。换句话说，第 1 层导线 46a 在第 1 层间绝缘层上延伸，第 2 层导线 46b 在第 2 层间绝缘层上延伸。第 1 层间绝缘层和第 2 层间绝缘层形成多层次间绝缘结构。

在多层次间绝缘结构中形成通孔，使信号端 44a-44h 分别露出通孔。每个  
5 通孔仅仅穿透第 1 层间绝缘层或第 1 层间绝缘层和第 2 层间绝缘层，垂直互连部分 45a-45h 分别填充通孔。因此，各垂直互连部分 45a-45h 连接相关的信号端到第 1 层导线 46a 和/或第 2 层导线 46b。于是，通过垂直互连部分 45a-45h 选择地连接信号端 44a-44h 到第 1 层导线 46a 和第 2 层 46b。结果，从信号端 10 44a-44h 沿 Y 方向和/或 X 方向传送电信号，不是现有技术而是在本实施例减少了垂直互连部分 45a-45h。减少垂直互连部分使布线结构占有面积较小，按照本发明的布线结构比现有技术的布线结构简单。

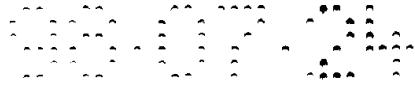
## 第 2 实施例

图 6 表示本发明实施的另一个半导体集成电路器件，在该半导体集成电路器件中含有另一个布线结构 50。功能块 51 类似于功能块 41，用相应于功能块 41 的信号端的相同标号表示信号端，不再详述。信号端 44a-44h 通过布线结构 50 连接到另一个功能块（没表示）的信号端。  
15

布线结构 50 包括第 1 层导线 50a，第 2 层导线 50b/50c，第 3 层导线 50d，  
20 和垂直互连部分 52a-52h。虽然在图 6 中只看到第 1 层导线 50aa，但是其他第 1 层导线 50a 在第 3 层导线下面延伸，因此在图 6 中不能看见。第 1 层导线 50a 和第 3 层导线 50d 在 X 方向延伸。第 2 层导线 50b/50c 在 Y 方向延伸。在多层次间绝缘结构中（没表示）覆盖布线结构 50，多层次间绝缘结构具有第 1 层间绝缘层，插人在信号端 44a-44h 和第 1 层导线 50a 之间，第 2 层间绝缘层，插人在第 1 层导线 50a 和第 2 层导线 50b/50c 之间，第 3 层间绝缘层，插人在第 2 层导线 50b/50c 和第 3 层导线 50d 之间。  
25

在多层次间绝缘结构中形成通孔（没表示），使信号端 44a-44h 分别露出各通孔。用垂直互连部分 52a-52h 分别填充各通孔。

和信号端 44a-44d 相关的通孔穿过第 1 层间绝缘层，第 1 和第 2 层间绝缘层，或第 1，第 2，第 3 层间绝缘层，信号端 44a-44d 连到第 1 层导线 50a，  
30 第 2 层导电线 50b 和/或第 3 层导电线 50d。另一方面，和信号端 44e-44h 相关的通孔穿过第 1 层间绝缘层，或第 1 和第 2 层间绝缘层，信号端 44e-44h 可连



到第 1 层导线 50a，和/或第 2 层导电线 50c。由信号端 44a-44h 在 Y 方向和/或 X 方向传送电信号。第 2 实施例的布线结构达到第 1 实施例的全部优点。

### 第 3 实施例

图 7 表示本发明实施的另一个半导体集成电路器件。布线结构 60 类似于布线结构 43，用对应于第 1 实施例的部分的相同标记表示布线和互连部分，不用详细说明。布线结构 60 连到功能块 61 上，功能块 61 除了第 2 子线 61a 以外类类似于功能块 41，形成之字线部分，在端线 61b 和边线 61c 之间倾斜地延伸。虽然第 2 子线 61b 和第 2 子线 41d 同样短，但是延长了第 2 子线 61a，信号端 44a-44d 和信号端 44e-44h 相互分离。第 1 子线 61c 和第 1 子线 41c 同样短，第 1 子线 61c 交替地连到第 2 子线 61a/61b。第 1 子线 61c 和第子线 61a/61b 形成之字线，在端线 61b 和边线 61c 之间倾斜地延伸。

布线结构 60 达到了第 1 实施例的全部优点。

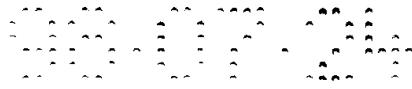
### 实例

利用布线结构 43，50，60 中的任意一个布线结构，如下所述相互连接各功能块。

图 8 表示第 1 例。在半导体衬底 73 上和其他功能块（没表示）一起集成功能块 71/72，布线结构 74 类似于图 5 所示的布线结构 43。信号端 75a，75b，75c，75d 倾斜地设置在端线 71a 和边线 71b 之间，信号端 76a，76b，76c，76d 倾斜地设置在端线 72a 和边线 72b 之间。

布线结构包括垂直互连部分 74a/74b/74c/74d/74e/74f/74g/74h，第 1 层导线 77a/77b/77c/77d，第 2 层导线 78a/78b/78c/78d。信号端 75a/75b/75c/75d 通过垂直互连部分 74a/74b/74c/74d 分别连接到第 1 层导线 77a/77b/77c/77d 和第 2 层导线 78a/78b/78c/78d，信号端 76a/76b/76c/76d 通过垂直互连部分 74e/74f/74g/74h 分别连接到第 1 层导线 77a/77b/77c/77d。于是，信号端 75a-75d 通过第 1 层导线 77a-77d 提供电信号到信号端 76a-76d，通过第 2 层导线 78a-78d 提供电信号到另一个功能块的信号端（没表示）。

第 2 层导线 78a-78d 相互隔离  $1\mu m$  的间距 Q，具有宽度  $8\mu m$ 。信号端和通孔之间最小间隙是  $1\mu m$ ，相邻信号端之间最小间隙也是  $1\mu m$ 。信号端 75a-75d/76a-76d 的每一个信号端是  $0.5m \times 0.5\mu m$ 。垂直互连部分 74a-74d 和 74e-74h 分别设置在边线 71b 的左侧和边线 72b 的右侧，在垂直互连部分 74a-74d



和垂直互连部分 74e-74h 之间要求任意的垂直互连部分。因此，布线结构 74 在功能块 71 和 72 之间不需要任何间隔，功能块 71 邻近功能块 72。比较图 8 和图 3，知道本发明的布线结构 74 是简单的，要求的面积比现有技术的布线结构较小。

5 图 9 表示第 2 例。功能块 90，91，92 和其他功能块（没表示）一起集成在单片的半导体衬底 93 上。布线结构 94 电连接功能块 90，91，92 和另一个功能块。功能块 90，91，92 分别具有信号端 90a/90b/90c/90d，91a/91b/91c/91d，92a/92b/92c/92d。

布线结构 94 是类似于布线结构 43，包括第 1 层导线 95a/95b/95c/95d，  
10 第 2 层导线 96a/96b/96c/96d 和 97a/97b/97c/97d 及垂直互连部分  
98a/98b/98c/98d，99a/99b/99c/99d，100a/100b/100c/100d。通过垂直互连部分  
98a-98d，第 2 层导线 96a-96d 和垂直互连部分 99a-99d 连接信号端 90a-90d 到  
信号端 91a-91d，接着通过第 1 层导线 95a-95d 和垂直互连部分 1090a-100d 把  
信号端 91a-91d 连接到信号端 92a-92d，接着通过第 2 层导线 97a-97d 再把信号  
15 端 92a-92d 连接到另一个功能块（没表示）的信号端。于是功能块 90 通过布线  
结构 94 提供电信号到功能块 91/92 和另一个功能块。

比较图 9 和图 2，现有技术布线结构 14 需要 6 组垂直互连部分，本发明布线结构 94 只需要 3 组垂直互连部分。于是按照本发明的布线结构比现有技术布线结构 14 较简单，和现有技术相比，功能块 90-92 相互比较邻近。

20 互连部分选择地连接到不同层的各导线上。当然设计者不能将互连部分连接到不同层导线中的一个导线上。按照本发明的布线设置适于半定制的集成电路，例如，ASICS。

由前述可知，按照本发明的布线结构具有倾斜设置的信号端，该信号端允许垂直互连部分连接信号端到相互垂直延伸的各导线，相互之间不干扰。于是 25 垂直互连部分使布线结构简单，允许设计者高密度地设置各功能块。

虽然表示和叙述了本发明的特别的实施例，但是本领域的技术人员显而易见在不脱离本发明的精神和保护范围的情况下，可进行各种变化和修改。

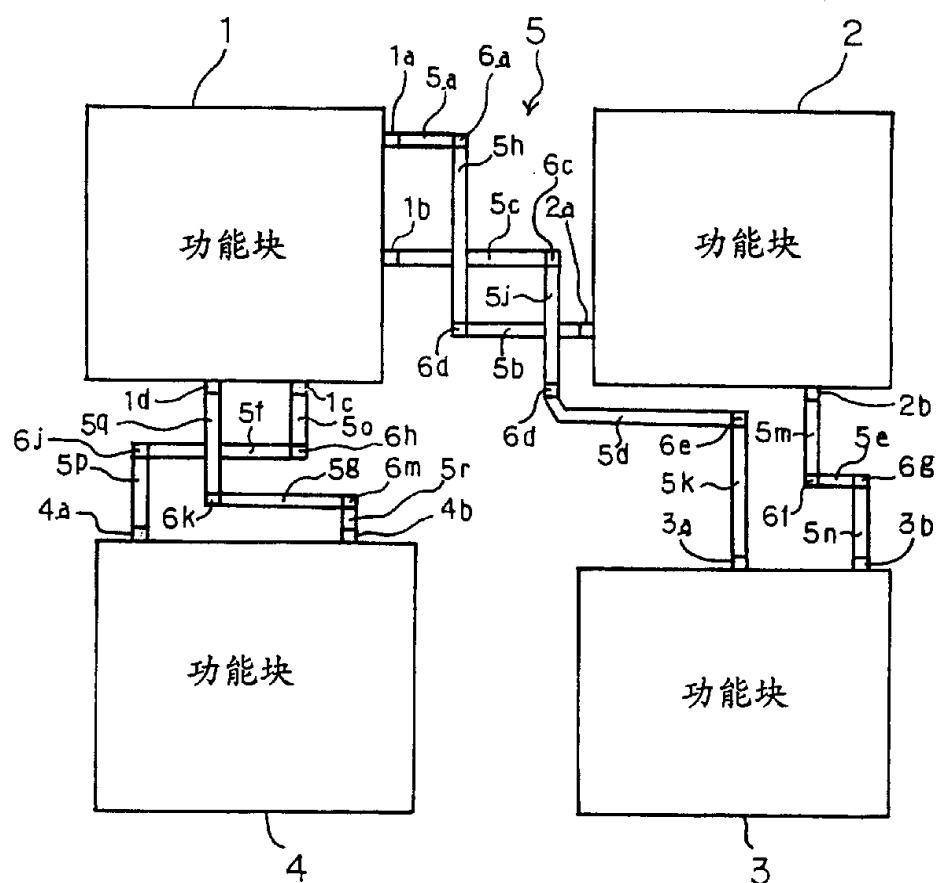
布线结构 50/60 中的每一个类似于布线结构 43，对于各功能块之间的互连部分是有效的。

30 布线结构可能具有多于 3 层导线的导线。

## 第 1 层导线

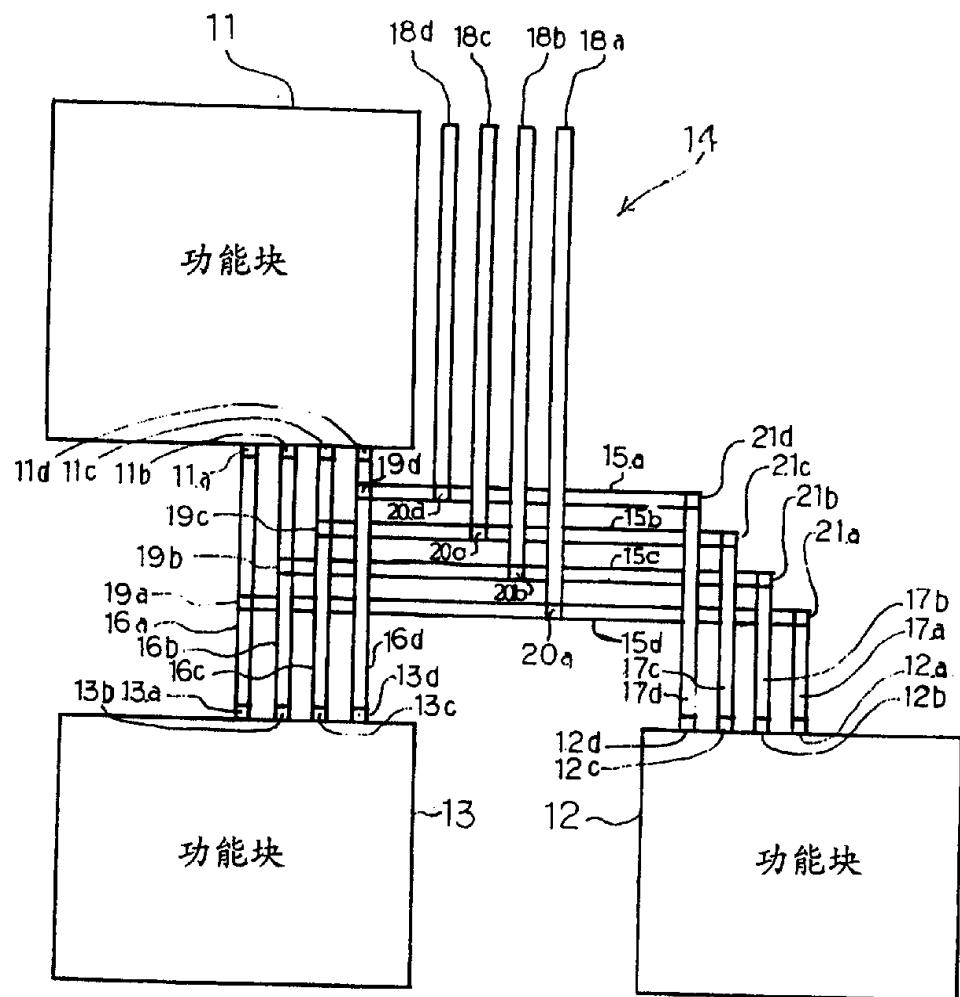
第 1 层导线以相对于第 2 层导线某个角度延伸，该角度可不是 90 度。

## 说 明 书 附 图



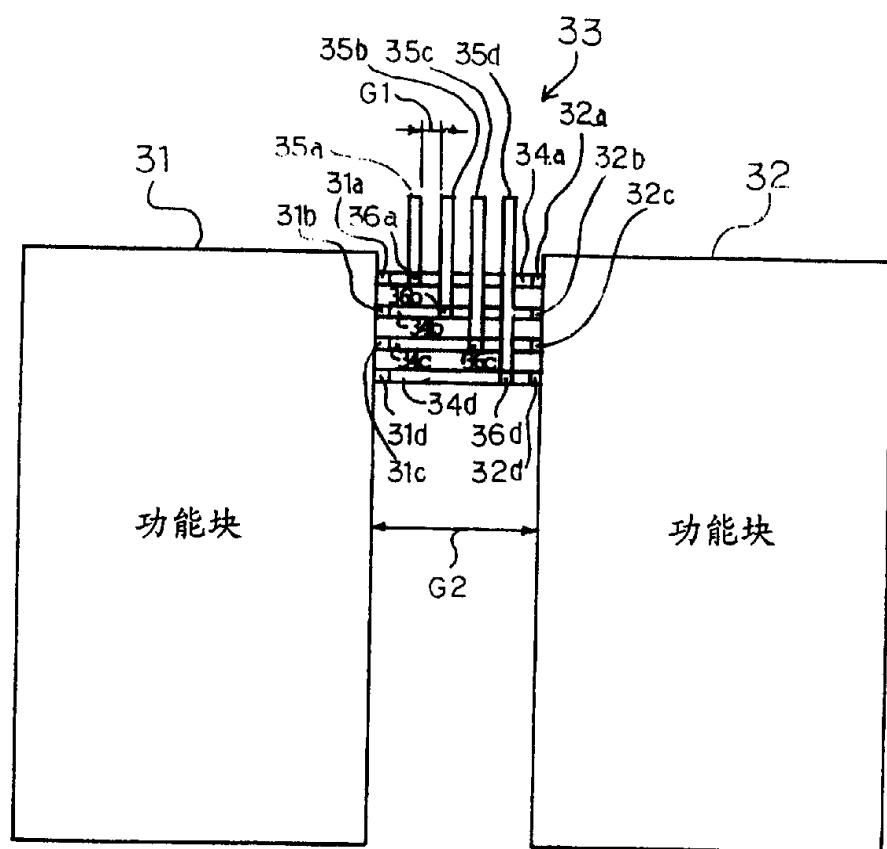
### 现有技术

图 1



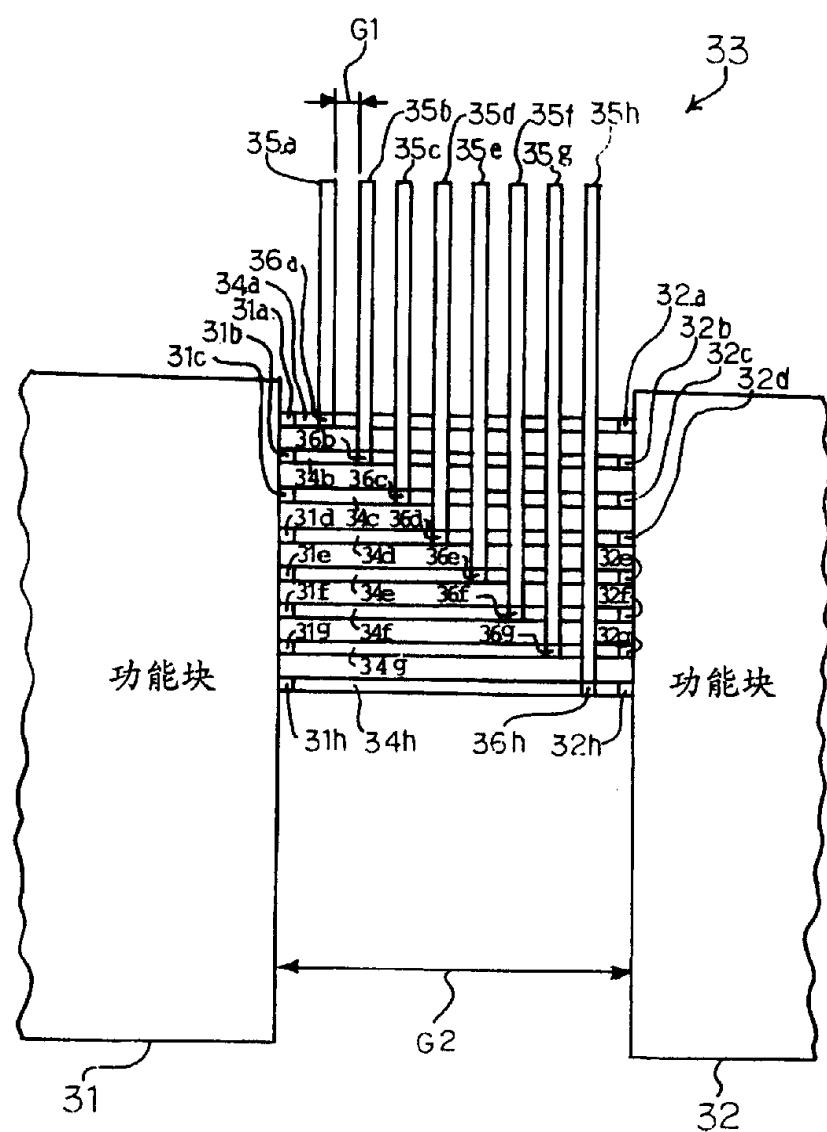
现有技术

图 2



现有技术

图 3



现有技术

图 4

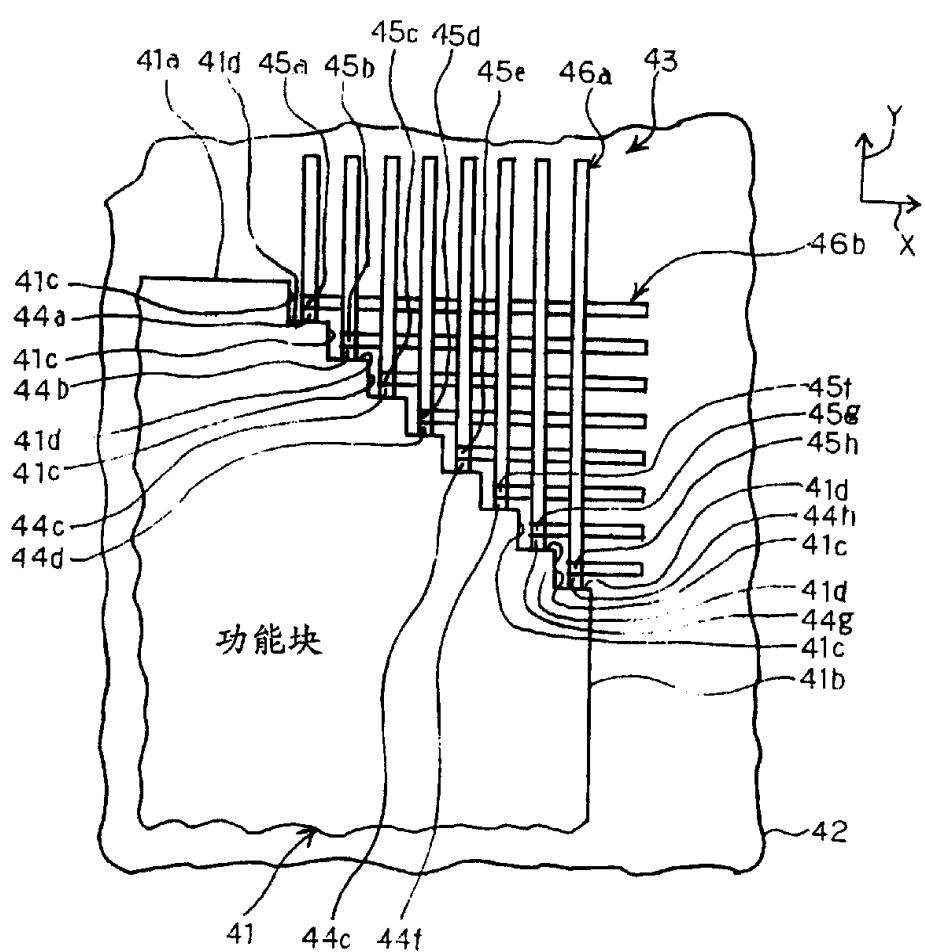


图 5

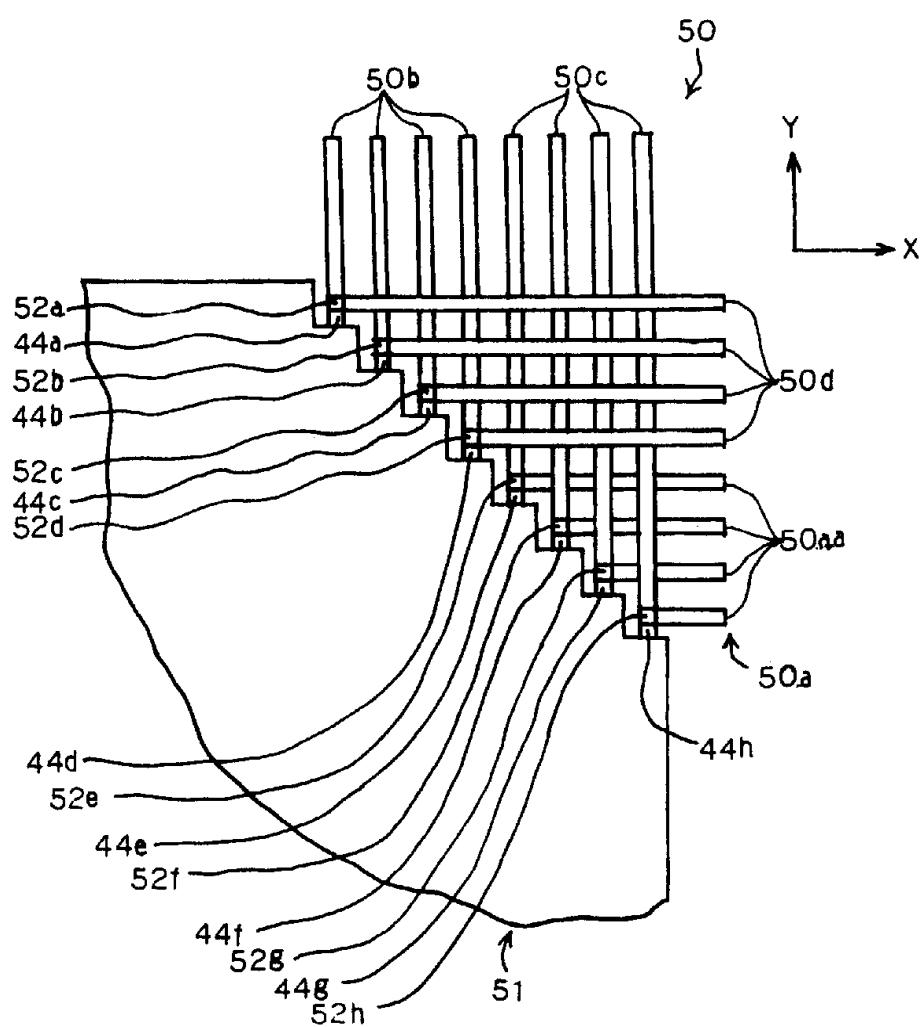
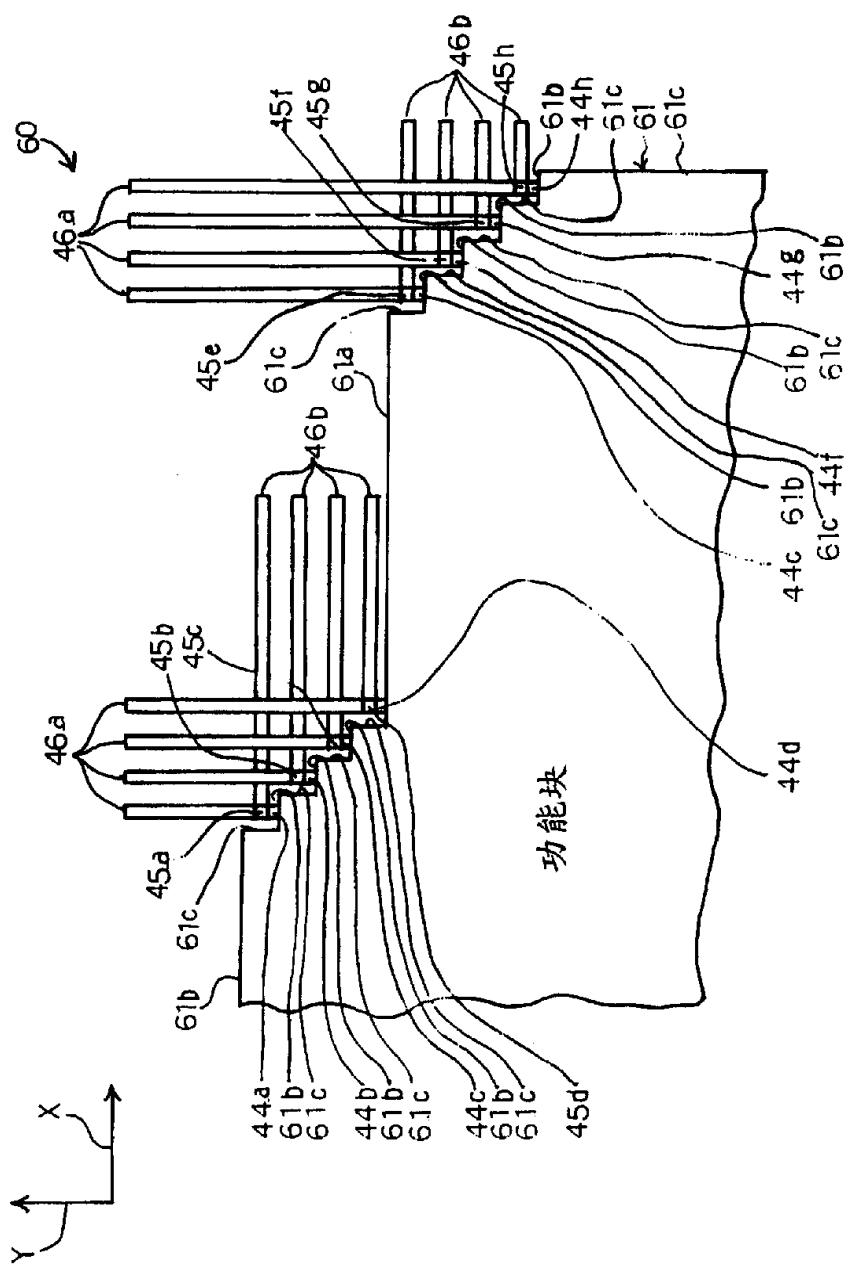


图 6



7

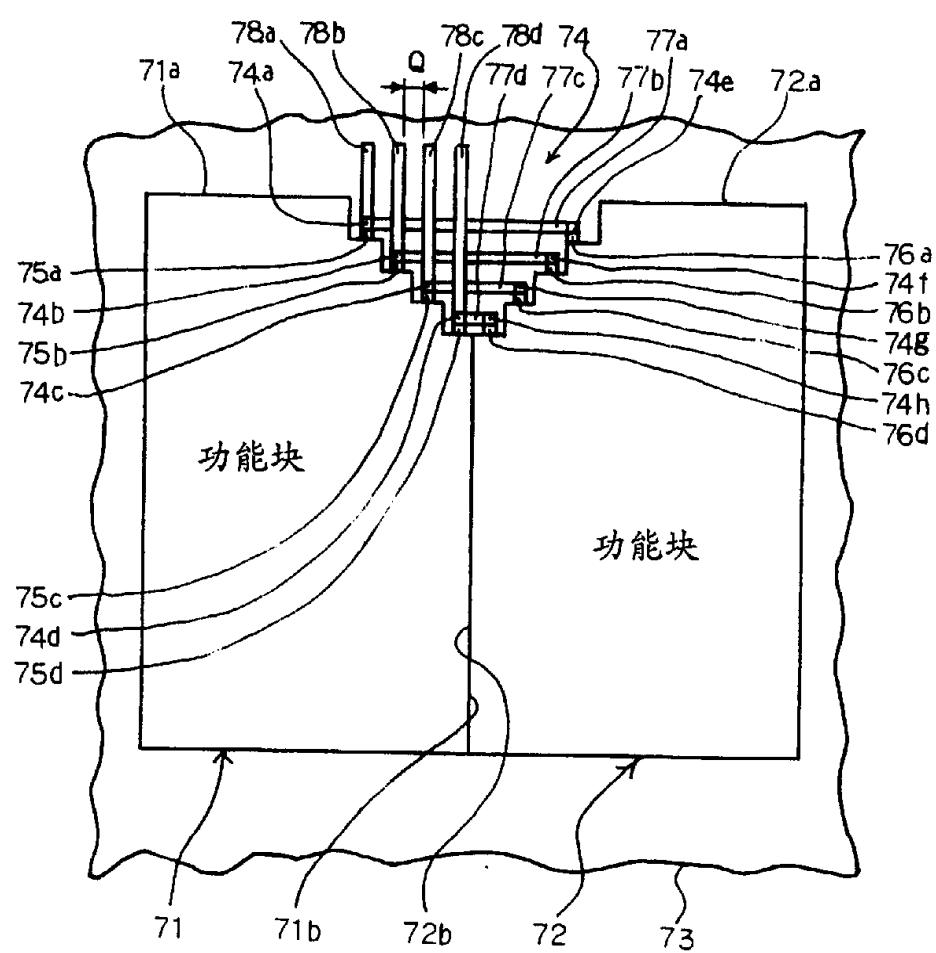


图 8

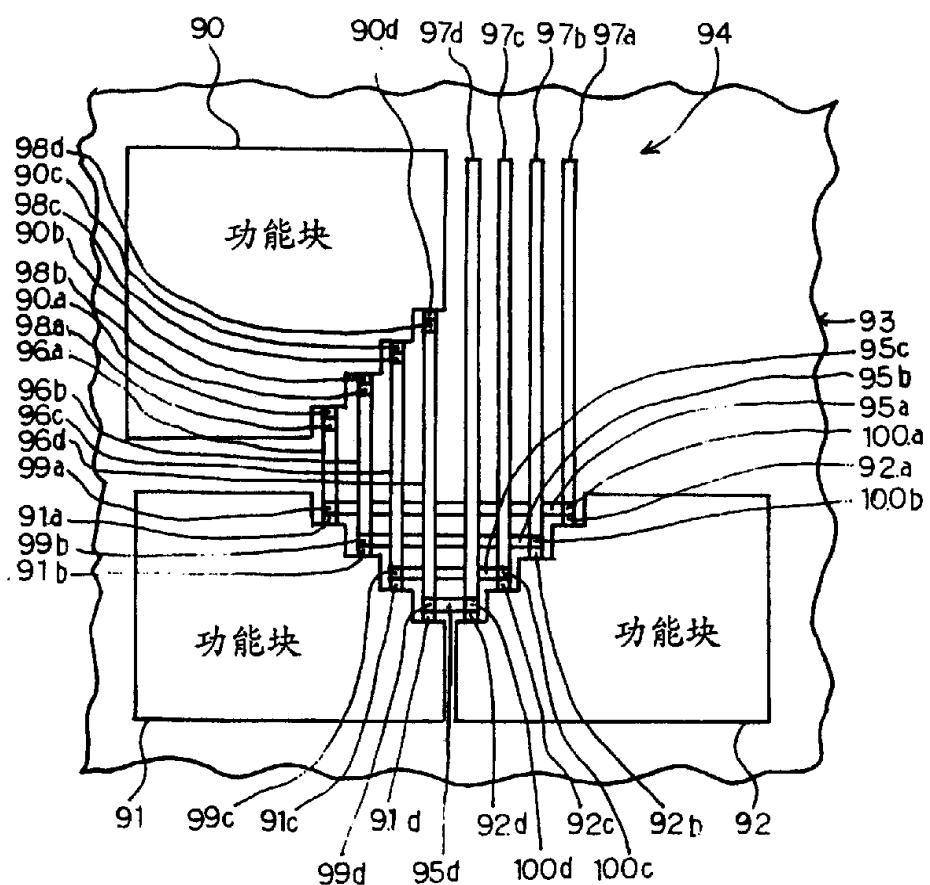


图 9