



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102227806 A

(43) 申请公布日 2011.10.26

(21) 申请号 201080003433.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010.10.19

H01L 23/50(2006.01)

(30) 优先权数据

61/252865 2009.10.19 US

12/773340 2010.05.04 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.05.31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2010/001650 2010.10.19

(87) PCT申请的公布数据

W02011/047470 EN 2011.04.28

(71) 申请人 莫塞德技术公司

地址 加拿大安大略省

(72) 发明人 R·许茨

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王勇

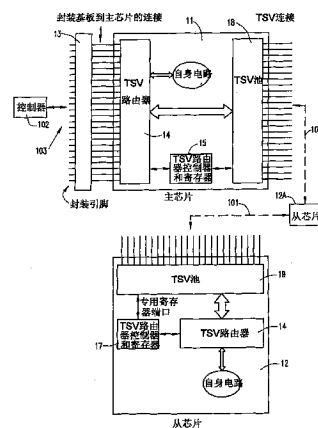
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 6 页
按照条约第19条修改的权利要求书 3 页

(54) 发明名称

堆叠的多芯片封装中的硅过孔的重新配置

(57) 摘要

在堆叠的多芯片集成电路封装中的硅过孔 (TSV) 被控制来在正常的任务模式中的封装的现场操作期间根据需要而采取不同的连接配置。可以重新配置 TSV 连接以便以与例如该芯片的工厂默认连接不同的方式来连接受影响的芯片。可以改变到芯片的自身电路的输入和 / 或输出的 TSV 连接。芯片可以完全从互连堆叠体中的芯片的接口断开, 或者, 可以将原来从该接口断开的芯片连接到该接口。



1. 一种集成电路芯片设备,包括:
多个过孔,其延伸通过所述设备以在所述设备上提供外部信号通路;以及,
路由器,其耦接到所述过孔,所述路由器被配置来使得所述过孔采用多个信号承载配置中选定的一个;
其中,在所述选择的信号承载配置中,所述过孔的至少一个承载至少一个相关信号,所述至少一个过孔在另一个所述信号承载配置中不承载该相关信号。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中,至少另一个所述过孔在所述信号承载配置的所述另一个中承载所述相关的至少一个信号。
3. 根据权利要求1所述的设备,包括控制器,所述控制器耦接到所述路由器,以向所述路由器提供用于指示所述选定的信号承载配置的控制信号。
4. 根据权利要求3所述的设备,其中,所述控制器被配置来接收用于指示所述选定的信号承载配置的信息,并且响应于所述信息来提供所述控制信号。
5. 根据权利要求4所述的设备,其中,所述控制器耦接到一组所述过孔,以经由所述一组过孔从在所述设备外部的源接收所述信息。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述路由器被配置来将所述信息从所述一组过孔路由到所述控制器。
7. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述外部的源是另一个集成电路芯片设备,所述另一个集成电路芯片设备具有通过其中的另外多个过孔,以在所述另一个设备上提供外部信号通路。
8. 根据权利要求7所述的设备,其中,所述一组过孔被适配来连接到所述另外多个过孔的另一组,以接收所述信息。
9. 根据权利要求4所述的设备,其中,所述控制器被适配来从外部控制器接收所述信息,所述外部控制器选择所述选定的信号承载配置。
10. 根据权利要求3所述的设备,其中,所述控制器包括用于存储所述控制信号的寄存器。
11. 根据权利要求3所述的设备,其中,一组所述过孔耦接到所述控制器,以从所述控制器向另一个集成电路芯片设备的另一个控制器传送信息,所述信息指示能够被另外多个过孔采用的多个信号承载配置中选定的一个,所述另外多个过孔延伸通过所述另一个设备,并且在所述另一个设备上提供外部信号通路。
12. 根据权利要求1所述的设备,包括自身电路,所述自身电路耦接到所述路由器,并且其中,在所述信号承载配置的相应的一些中,所述路由器将相应的信号从所述自身电路的相应部分路由到所述过孔的同一个。
13. 一种集成电路芯片的操作方法,包括:
使得延伸通过所述芯片并且在所述芯片上提供外部信号通路的多个过孔采用第一信号承载配置;以及,
使得所述多个过孔采用第二信号承载配置;
其中,在所述第一信号承载配置中,所述过孔中的至少一个承载至少一个相关信号,所述至少一个过孔在所述第二信号承载配置中不承载该至少一个相关信号。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述第一和第二信号承载配置分别将信号从

在所述芯片上的自身电路的相应部分路由到所述过孔的同一个。

15. 一种堆叠的集成电路设备,包括:

多个集成电路芯片设备,每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述过孔延伸通过所述集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,从而使得每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的过孔;并且,

每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到所述相关过孔,并且被配置为使得所述相关过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述相关过孔中选定的一些来将所述相关集成电路芯片设备的自身电路与相邻的所述集成电路芯片设备相连接以进行信号传送,每一个所述路由器进一步被配置为使得所述相关过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述相关集成电路芯片设备的所述自身电路的连接被断开,不与所述相邻集成电路芯片设备进行信号传送。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,包括封装基板,所述封装基板耦接到一个所述集成电路芯片设备。

17. 一种堆叠集成电路设备,包括:

多个集成电路芯片设备;

每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过所述每一个集成电路芯片设备并在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,以使得每一个所述集成电路芯片设备的过孔分别连接到相邻集成电路芯片设备的所述过孔,每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到相关过孔,并且被配置为使得相关过孔采用多个信号承载配置中选定的一个,其中,在所述选定的信号承载配置中,所述相关过孔中的至少一个承载至少一个相关信号,所述至少一个过孔在另一个所述信号承载配置中不承载该至少一个相关信号。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,包括封装基板,所述封装基板耦接到一个所述集成电路芯片设备。

19. 一种用于操作多个堆叠集成电路芯片设备的方法,其中,每一个集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过所述多个集成电路芯片设备并在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,并且其中,每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的所述过孔,所述方法包括:

使得一个集成电路芯片设备的所述过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述过孔中选定的一些来将所述一个集成电路芯片设备的自身电路与相邻的所述集成电路芯片设备相连接以进行信号传送;并且,

使得所述一个集成电路芯片设备的所述过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述一个集成电路芯片设备的所述自身电路的连接被断开,不与所述相邻的集成电路芯片设备进行信号传送。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中,所述第一次提到的使得步骤导致一个所述集成电路芯片设备连接到接口内,所述接口将至少若干剩余的所述集成电路芯片设备互连,并且在所述第一次提到的使得步骤之前从所述接口断开所述一个集成电路芯片设备。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,所述第二次提到的使得步骤导致至少若干剩

余的集成电路芯片设备之一从所述接口断开。

22. 根据权利要求 19 所述的方法,其中,所述最后提到的使得步骤导致一个所述集成电路芯片设备从接口断开,所述接口将至少若干剩余的所述集成电路芯片设备互连。

23. 一种系统,包括:

堆叠的集成电路设备,其包括多个集成电路芯片设备,每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过多个所述集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,以使得每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的所述过孔,每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到所述相关过孔,并且被配置为使得所述相关过孔采用多个信号承载配置中选定的一个,其中,在所述选定的信号承载配置中,所述相关过孔的至少一个承载至少一个相关信号,所述至少一个过孔在另一个所述信号承载配置中不承载该至少一个相关信号;以及,

电子电路,其被设置在所述堆叠集成电路设备的外部,并且与其耦接以与其进行通信。

24. 根据权利要求 23 所述的系统,其中,所述堆叠的集成电路设备实现数据处理功能和数据存储功能中的一个,并且所述电子电路能够与数据处理功能和数据存储功能中所述的一个合作。

25. 一种系统,包括:

堆叠的集成电路设备,其包括多个集成电路芯片设备,每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过多个所述集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,以使得每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的所述过孔,每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到所述相关过孔,并且被配置为使得所述相关过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述相关过孔中选定的一些来将所述相关集成电路芯片设备的自身电路与相邻的所述集成电路芯片设备相连接以进行信号传送,每一个所述路由器进一步被配置为使得所述相关过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述相关集成电路芯片设备的所述自身电路被断开,不与所述相邻的集成电路芯片设备进行信号传送;以及,

电子电路,其被设置在所述堆叠的集成电路设备的外部,并且与其耦接以与其进行通信。

26. 根据权利要求 25 所述的系统,其中,所述堆叠的集成电路设备实现数据处理功能和数据存储功能中的一个,并且所述电子电路能够与数据处理功能和数据存储功能中所述的一个合作。

堆叠的多芯片封装中的硅过孔的重新配置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求在 2009 年 10 月 19 日提交的美国临时申请 No. 61/252, 865 和在 2010 年 5 月 4 日提交的美国申请 No. 12/773, 340 的优先权, 该两个美国申请通过引用被包含在此。

技术领域

[0003] 本工作涉及半导体集成电路器件, 更具体地涉及通过硅过孔 (TSV) 互连的、在堆叠结构中的多集成电路芯片的封装布置。

背景技术

[0004] 传统技术提供了堆叠多芯片封装 (multi-die package), 其中相邻的芯片通过 TSV 互连。可以在每一个芯片上设置多个备用的 TSV 以用于冗余目的, 由此允许替换在制造期间可以识别的任何有缺陷的 TSV。在完成初期制造处理后, 芯片上的备用 TSV 不再被使用。

[0005] 因此, 期望利用堆叠多芯片封装中的备用 TSV。

发明内容

[0006] 因此, 本发明的目的是提供利用堆叠多芯片封装中的备用 TSV 的设备、方法和系统。

[0007] 根据本发明的一个广义方面, 提供了一种集成电路芯片设备, 包括: 多个过孔, 其延伸通过所述设备以在所述设备上提供外部信号通路; 以及, 路由器, 其耦接到所述过孔, 所述路由器被配置来使得所述过孔采用多个信号承载配置中选定的一个; 其中, 在所述选定的信号承载配置中, 所述过孔的至少一个承载至少一个相关信号, 所述至少一个过孔在另一个所述信号承载配置中不承载该相关信号。

[0008] 优选的是, 至少另一个所述过孔在另一个所述信号承载配置中承载所述相关的至少一个信号。

[0009] 有益的是, 所述设备包括控制器, 所述控制器耦接到所述路由器, 以向所述路由器提供用于指示所述选定的信号承载配置的控制信号。

[0010] 另外, 所述控制器被配置来接收用于指示所述选定的信号承载配置的信息, 并且响应于所述信息来提供所述控制信号。

[0011] 方便地, 所述控制器耦接到一组所述过孔, 以经由所述一组过孔从在所述设备外部的源接收所述信息。

[0012] 优选的是, 所述路由器被配置来将所述信息从所述一组过孔路由到所述控制器。

[0013] 方便地, 所述外部的源是另一个集成电路芯片设备, 所述另一个集成电路芯片设备具有通过其中的另外多个过孔, 以在所述另一个设备上提供外部信号通路。

[0014] 另外, 所述一组过孔被适配来连接到所述另外多个过孔的另一组, 以接收所述信息。

[0015] 有益的是,所述控制器被适配来从外部控制器接收所述信息,所述外部控制器选择所述选定的信号承载配置。

[0016] 有利的是,所述控制器包括用于存储所述控制信号的寄存器。

[0017] 另外,一组所述过孔耦接到所述控制器,以从所述控制器向另一个集成电路芯片设备的另一个控制器传送信息,所述信息指示能够被另外多个过孔采用的多个信号承载配置中的选定的一个,所述另外多个过孔延伸通过所述另一个设备,并在所述另一个设备上提供外部信号通路。

[0018] 优选的是,所述设备包括本地电路,所述本地电路耦接到所述路由器,并且其中,在所述信号承载配置的相应的一些中,所述路由器将相应的信号从所述自身电路(native circuit)的相应部分路由到所述过孔的同一个。

[0019] 根据本发明的另一个广义方面,提供了一种集成电路芯片操作的方法,包括:使得延伸通过所述芯片并且在所述芯片上提供外部信号通路的多个过孔采用第一信号承载配置;以及,使得所述多个过孔采用第二信号承载配置;其中,在所述第一信号承载配置中,所述过孔中的至少一个承载相关的至少一个相关信号,所述至少一个过孔在所述第二信号承载配置中不承载的该至少一个相关信号。

[0020] 优选的是,所述第一和第二信号承载配置分别将信号从在所述芯片上的自身电路的相应部分路由到所述过孔的同一个。

[0021] 根据权利要求的另一个广义方面,提供了一种堆叠的集成电路设备,包括多个集成电路芯片设备,每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述过孔延伸通过所述集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,从而使得每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的过孔;并且,每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到所述相关过孔,并且被配置为使得所述相关过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述相关过孔中的选定的一个来将所述相关联的集成电路芯片设备的自身电路与相邻的所述集成电路芯片设备相连接以进行信号传送,每一个所述路由器进一步被配置为使得所述相关过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述相关联的集成电路芯片设备的所述自身电路的连接被断开,不与所述相邻集成电路芯片设备进行信号传送。

[0022] 优选的是,所述设备包括封装基板,所述封装基板耦接到一个所述集成电路芯片设备。

[0023] 根据本发明的另一个广义方面,提供了一种堆叠的集成电路设备,包括多个集成电路芯片设备;每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过所述每一个集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,使得每一个所述集成电路芯片设备的过孔分别连接到相邻集成电路芯片设备的所述过孔,每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到所述相关过孔,并且被配置来使得所述相关过孔采用多个信号承载配置中选定的一个,其中,在所述选定的信号承载配置中,所述相关过孔中的至少一个承载至少一个相关信号,所述至少一个过孔在另一个所述信号承载配置中不承载该至少一个相关信号。

[0024] 优选的是,所述设备包括封装基板,所述封装基板耦接到一个所述集成电路芯片

设备。

[0025] 根据本发明的另一个广义方面,提供了一种用于操作多个堆叠的集成电路芯片设备的方法,其中,每一个集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过所述多个集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,并且其中,每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的所述过孔,所述方法包括:使得一个集成电路芯片设备的所述过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述过孔中选定的一些来将所述一个集成电路芯片设备的自身电路与相邻的所述集成电路芯片设备相连接以进行信号传送;并且,使得所述一个集成电路芯片设备的所述过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述一个集成电路芯片设备的所述自身电路的连接被断开,不与所述相邻的集成电路芯片设备进行信号传送。

[0026] 有益的是,所述第一次提到的使得步骤导致一个所述集成电路芯片设备连接到接口内,所述接口将至少若干剩余的所述集成电路芯片设备互连,并且在所述第一次提到的使得步骤之前从所述接口断开所述一个集成电路芯片设备。

[0027] 方便地,所述第二步骤导致至少若干剩余的集成电路芯片设备之一从所述接口断开。

[0028] 优选的是,所述最后提到使得步骤导致一个所述集成电路芯片设备从接口断开,所述接口将至少若干剩余的所述集成电路芯片设备互连。

[0029] 根据本发明的另一个广义方面,提供了一种系统,所述系统包括:堆叠的集成电路设备,所述堆叠的集成电路设备包括多个集成电路芯片设备,每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过多个所述集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,以使得每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的所述过孔,每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到所述相关过孔,并且被配置为使得所述相关过孔采用多个信号承载配置中选定的一个,其中,在所述选定的信号承载配置中,所述相关过孔的至少一个承载至少一个相关信号,所述至少一个过孔在另一个所述信号承载配置中不承载的该至少一个相关信号;以及,电子电路,其被设置在所述堆叠集成电路设备的外部,并且与其耦接以与其进行通信。

[0030] 优选的是,所述堆叠的集成电路设备实现数据处理功能和数据存储功能中的一个,并且所述电子电路能够与数据处理功能和数据存储功能中所述的一个合作。

[0031] 根据本发明的另一个方面,提供了一种系统,其包括:堆叠的集成电路设备,所述堆叠的集成电路设备包括多个集成电路芯片设备,每一个所述集成电路芯片设备包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过多个所述集成电路芯片设备以在所述集成电路芯片设备上提供外部信号通路,所述多个集成电路芯片设备被堆叠地布置,以使得每一个所述集成电路芯片设备的所述过孔分别连接到相邻的集成电路芯片设备的所述过孔,每一个所述集成电路芯片设备包括路由器,所述路由器耦接到所述相关联的过孔,并且被配置为使得所述相关过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述相关过孔中选定的一些来将所述相关联的集成电路芯片设备的自身电路与相邻的所述集成电路芯片设备相连接以进行信号传送,每一个所述路由器进一步被配置为使得所述相关过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述相关集成电路芯片设备的所述自身电路被断

开,不与所述相邻的集成电路芯片设备进行信号传送;以及,电子电路,其被设置在所述堆叠集成电路设备的外部,并且与其耦接以与其进行通信。

[0032] 有益的是,所述堆叠的集成电路设备实现数据处理功能和数据存储功能中的一个,并且所述电子电路能够与数据处理功能和数据存储功能中所述的一个合作。

[0033] 应当注意,为了本公开的目的,路由器包括交换器、复用器或用于选择性地将多个输入的任何一個连接到输出端口的、在本领域中已知的任何其他部件。

附图说明

[0034] 图 1 概略地示出根据本工作的示例实施例的堆叠多芯片封装设备。

[0035] 图 2 概略地示出图 1 中的根据本工作的示例实施例的 TSV 路由器的细节。

[0036] 图 3 概略地示出根据本工作的示例实施例的堆叠多芯片封装设备的芯片内的 TSV 路由器控制器之间的通信链路。

[0037] 图 4 概略地示出根据本工作的示例实施例的由堆叠多芯片封装设备支持的 TSV 重新分配的示例。

[0038] 图 5a 和 5b 是根据本工作的示例实施例的、分别与堆叠多芯片封装设备的 TSV 路由器控制器中的读取和写入寄存器相关联的信号传送操作的时序图。

[0039] 图 6 概略地示出根据本工作的示例实施例的堆叠多芯片封装设备内的从芯片的细节。

[0040] 图 7a-8b 概略地示出根据本工作的示例实施例的堆叠多芯片封装设备中的芯片级连接的重新配置的示例。

[0041] 图 9 概略地示出根据本工作的示例实施例的包括堆叠多芯片封装设备的系统。

具体实施方式

[0042] 本工作的示例实施例使得通过使用被可编程寄存器控制的路由器,使堆叠多芯片封装中的 TSV 可根据需要采取不同的连接配置。在各个实施例中,在芯片之间或在芯片和基板之间的连接被重新配置。通过改变在寄存器中存储的值,正常任务模式中的封装的现场操作期间,用户能够以不同于例如工厂默认连接的方式来连接受影响的芯片。作为示例,到芯片自身电路的 I/O(输入和/或输出)的 TSV 连接可以被改变,可以将芯片与堆叠体完全断开,或原来在工厂默认配置中与堆叠体断开的芯片可以被连接。

[0043] 图 1 概略地示出根据本工作的示例实施例的包含堆叠集成电路芯片的多芯片封装。主芯片 11 连接到封装的外部端子(例如,封装引脚)。一个或多个从芯片可以被堆叠在主芯片 11 上。(虽然在图 1 的图示中未明确地示出物理上的堆叠体,但是在本领域的工作人员可以明白)图 1 明确地示出了从芯片 12,从芯片 12 在堆叠体中与主芯片 11 在物理结构上相对。中间的堆叠从芯片 12 被共同地指定为 12A。虚线 100 表示在主芯片 11 的 TSV 和与主芯片 11 相邻的从芯片的各个轴向对准的 TSV 之间的连接。虚线 101 表示在从芯片 12 的 TSV 和与从芯片 12 相邻的从芯片的各个轴向对准的 TSV 之间的连接。中间堆叠从芯片 12A 中,相邻芯片之间的 TSV 连接未明确地示出。封装集成电路芯片的堆叠,并使彼此电连接的每对相邻芯片的 TSV 分别轴向对准在本领域中已知的。

[0044] 通常,在每一个芯片上制造多个 TSV,并且该多个 TSV 延伸通过芯片以连接到分别

在芯片各相对侧上的相邻芯片的 TSV。通过设计堆叠体中芯片之间的信号和 / 或功率的连接来选择 TSV 的子集。本工作的示例实施例利用既不是芯片设计中指定的也不用于替换有缺陷的 TSV 的剩余 (备用) TSV。可以使得这些备用的 TSV 能够在将来建立不同的连接配置。

[0045] 在图 1 中的主芯片 11 经由封装基板 13 (在一些实施例中为印刷电路板) 来连接到封装的多芯片堆叠体的外部端子。主芯片 11 包括 TSV 18、TSV 路由器 14、TSV 路由器控制器 15 和实现主芯片 11 的正常功能的自身电路。从芯片 12 包括 TSV 19、TSV 路由器 14、TSV 路由器控制器 17 和其自身电路。

[0046] 图 2 概略地示出根据本工作的示例性实施例的 TSV 路由器 14 的细节。路由器 14 包括默认端口, 该默认端口连接到已经被芯片设计所指定的芯片的那些 TSV, 以传送堆叠多芯片封装的操作所需要的信号和功率。这些 TSV 在此也被称为默认 TSV。该设计也可以指定默认 TSV 来通过芯片传送信号和 / 或功率, 以供在该芯片的相对侧上的相邻芯片使用。路由器 14 进一步包括用于与芯片的自身电路连接的自身电路端口。在芯片的初始默认配置中, 与最初制造的一样, 路由器 14 实现在默认端口和自身电路端口之间的适当连接, 以根据需要将默认 TSV 连接到自身电路。

[0047] 应当注意, 为了本公开的目的, 路由器包括交换器、复用器或在本领域中已知的、用于将多个输入的任何一個选择性地连接到输出端口的任何其他部件。

[0048] 迄今, 当剩余的备用 TSV 可用于替换在制造处理期间识别的 TSV 的冗余目的时, 除了在初期制造处理期间之外, 还没有使用剩余的备用 TSV。根据本工作, 路由器 14 包括连接到备用 TSV 的重新分配端口。因此, 在正常任务模式中在堆叠的现场操作期间, 这些备用 TSV 可用于在堆叠多芯片封装内重新配置连接和 / 或配置新连接。

[0049] 图 2 也示出, 在各个实施例中, 路由器控制器 (也参见图 1 中的 15 和 17) 可以经由路由器 14 (参见虚线) 或通过专用连接 21 而连接到相关芯片的默认 TSV。可以经由 TSV 来访问控制器中的可编程寄存器, 并且可编程寄存器用于经由控制连接 22 来控制路由器 14, 以分配备用 TSV 来重新连接或断开已经连接的信号, 或者建立以前不存在的新连接。

[0050] 图 3 示出主芯片 11 和几个从芯片 12 (也指定为从芯片 1-n), 主芯片 11 和几个从芯片 12 的路由器控制器经由专用链路而互连, 专用链路包括互连的芯片的 TSV。在一些实施例中, 专用链路的形式可以为从主控制器 15 到每一个从控制器 17 的各个分离的连接。通过在图 3 中的虚线连接来指示这一点。在一些实施例中, 单个并行链路将主控制器连接到在共享的总线 31 上的所有从控制器。在具有分离的控制器互连的虚线实施例中, 主控制器 15 具有一定数量的独立端口, 每一个从控制器 17 一个独立端口。因此, 这些实施例仅可容纳该数量的从芯片。另一方面, 共享总线实施例可容纳与用于识别从芯片的地址一样多的从芯片。因此, 可以支持的从芯片的数量仅取决于由共享总线 31 支持的设备地址字段的宽度。

[0051] 一些实施例通过下述方式来重新分配芯片的 TSV : 使用对应于断开现有连接和 / 或建立新连接的特定值来编程相关联的路由器控制器的一个或多个寄存器。通常, 用户将连接值编程到在堆叠体中的芯片 (例如, 主芯片) 的路由器控制器的寄存器内, 这继而影响在堆叠体中的其他芯片中的对应的寄存器。以这种方式, 可以协调在堆叠体中的所有芯片之间的 TSV 连接配置。

[0052] 再一次参见图 3, 在一些实施例中, 用户使用指定的命令来重新编程在主芯片 11 上的适当的路由器控制器寄存器, 该适当的路由器控制器寄存器连接到外部封装引脚 103, 以从外部控制器 102 (也参见图 1) 接收用户命令。在一些实施例中, 经由主芯片 11 的 TSV、封装基板和外部封装端子来建立连接 103。在主芯片上, 自身电路具有到路由器控制器 15 的端口 38, 并且用于向其中的寄存器进行读取 / 写入访问。在一些实施例中, TSV 控制器 15 使用 TSV 路由器控制器链路 (例如, 共享总线 31) 来将其新写入的寄存器值 (或所需 TSV 配置需要的对应值) 复制到包括在所需 TSV 连接的重新配置中的任何一个从芯片 (或多个从芯片) 的路由器控制器寄存器。主芯片 11 的路由器控制器 15 根据包含在所述命令中的信息确定应当写入寄存器的适当值和受影响的从芯片控制器 17 的适当值, 以实现堆叠体所需的 TSV 配置。

[0053] 图 4 示出根据本工作的示例实施例的现有连接的重新配置。图 4 的上部示出堆叠体, 该堆叠体具有在制造阶段全部可用 TSV 的子集 (由图 4 中深色的使用中的 TSV 线所示)。在任务模式下的使用期间的某个时间, 芯片堆叠体的备用 TSV 连接可以被重新配置, 以使用在图 4 的下部的、除了原始在使用中的 TSV (如不同的深色的在使用中的 TSV 线所示) 之外的 TSV。通常, 向一个或多个路由器控制器中的程序寄存器发出命令, 这使得相关联的 TSV 路由器重新分配相关联的连接。在一些实施例中, 这是使用诸如在图 5 中描述的唯一命令来进行的。该命令具有必要的设备地址 (DA) 和命令信息 (CMD)。在一些实施例中, 可以像下文关于图 5a 的描述那样来读取寄存器, 或可以向下文关于图 5b 的描述那样来写入寄存器。对于寄存器的写入 (编程) 操作, 一些实施例成对地提供寄存器地址和其对应的写入数据。通过提供目标寄存器地址以及数据, 控制器不必对于其他可写入寄存器类型所需要的、对于在寄存器组中的所有字段发出正确的数据。因此, 控制器为后续重新编程避免了开销 (overhead), 诸如保存所有现有的寄存器值或首次读取寄存器值的图。

[0054] 图 5a 示出根据本工作的示例实施例的用于读取 TSV 分配寄存器的命令。在一些实施例中, 所述命令包遵照传统协议。具体地说, 在 CSI (命令选通输入) 高的情况下, 设备地址、其后跟随命令字节和寄存器地址字节被驱动到总线 (例如, 图 3 的共享总线 3) 上, 由此使得目标设备读取 TSV 分配寄存器, 并从命令包中给定的地址中的寄存器开始读取。在预定时间 (在通常的设备数据表中经常被称为 t_{CS}) 过去后, 控制器确立 DSI (数据选通输入), DSI 发信号通知目标设备使用当前寄存器数据来驱动总线, 在命令包中指定的地址处开始。目标设备内部递增其地址指针, 并且只要 DSI 高就从连续的寄存器地址驱出数据, 或从连续的寄存器地址驱出数据直到达到了寄存器地址空间的结尾。这构成了芯片对于命令的响应, 如 DSI 确立后的总线行为所示。

[0055] 图 5b 示出根据本工作的示例实施例的、用于改变多芯片封装中的 TSV 的分配的命令分组。在一些实施例中, 命令包通常遵照由图 5a 图示的传统协议, 并且包含设备地址, 其后跟随命令字节, 再后跟随地址 / 数据字节对。寄存器地址和对应的数据可以成对地被提供, 并且每一个在不同的实施例中在长度上可以是一个或多个字节。这些细节取决于装置设计参数, 并且将在装置数据表中被指定。例如, 具有更多的 TSV 的装置可能在字节计数上比使用更少的 TSV 的装置需要更长的地址和数据字段。每一个地址字段指的是一些分配寄存器中的某一寄存器, 这些寄存器包含关于信号向 TSV 分配的信息。在命令包数据字段中提供的数据覆盖特定的分配寄存器中的数据, 由此实现新的 TSV / 信号分配。

[0056] 在图 6 中概略地示出用于连接先前未连接的自身芯片电路的示例实施例。TSV 可以用于连接到在默认的制造配置中未连接的堆叠封装子电路（一般指定为 Cct1-Cctn）内，或从在默认制造配置中已经连接的堆叠封装的选择的子电路断开。

[0057] 图 7 概略地示出根据本工作的示例实施例的、对于堆叠体增加 / 去除芯片或者对于环形架构增加 / 去除芯片。例如，堆叠存储器封装可以将其芯片之一从存储器接口或环形架构去除，或者，它可以包含可以在将来增加到接口 / 环的“备用”芯片。在图 7 中的芯片 0 可以是主芯片 11，剩余的芯片（芯片 1- 芯片 3）是从芯片 12。图 7 示出其中从图 7a 的接口 / 环形配置去除顶部（图 7b）或中间（图 7c）芯片的情况。在一些实施例中，用户操作外部控制器 102（也参见图 1 和 3），以发出适当的命令，该适当的命令使得所影响的芯片的 TSV 路由器通过下述方式来改变芯片的当前的 TSV 配置：从芯片的自身电路断开连接到在当前配置中的自身电路的 TSV 中选定的一些。在一些实施例中，外部控制器 102 响应于 OS（操作系统）或控制器微码检测到在封装中的预定条件而自动地发出命令。

[0058] 图 8a 示出根据本工作的示例实施例的装置封装，该装置封装包含“备用”芯片（芯片 3），“备用”芯片可以被用户或通过自动软件 / 硬件控制器选择性地连接。示例应用在包含一个或多个备用快闪芯片的多芯片封装快闪存储器中。如果需要更大的存储容量，则可以将备用芯片加到接口 / 环内，如图 8b 中所示。又如，当在图 8a 中的一个芯片发生故障时，可以将其去除并且替换为备用芯片，由此最终获得在图 7c 中所示的配置，并且延长多芯片封装的使用寿命。在各个实施例中，可以通过下述情况来触发芯片替换处理：错误达到在特定芯片上的某个阈值；在芯片块上的自身电路中的预定数量的子电路故障；或者，特定的子电路故障。当检测到该条件时，适当的一个或多个命令使得备用芯片和故障芯片的 TSV 路由器控制器参与执行适当的补救过程，例如：(1) 将备用芯片连接到接口 / 环内；(2) 将数据从故障的芯片传送到备用的芯片；以及，(3) 将故障的芯片从接口 / 环断开。

[0059] 图 9 概略地示出根据本工作的示例实施例的系统。诸如上述关于图 1-8b 所述的封装的多芯片堆叠封装 91 与外部电子电路 92 耦接以进行通信。在一些实施例中，封装 91 实现数据存储功能，例如，快闪存储器功能。在一些实施例中，封装 91 实现任何所需应用的专用功能，例如，数字数据处理。在各个实施例中，电子电路 92 可以是使用和 / 或控制由封装 91 实现的功能的任何一些电路，例如能够与由封装 91 实现的数据存储功能合作的存储器控制器，并且，电子电路 92 可以实现上述图 1-8 所述的控制器 102 的功能。

[0060] 虽然已经详细上述了示例实施例，但是这不限制本发明的范围，可以以多种实施例来实施本发明。

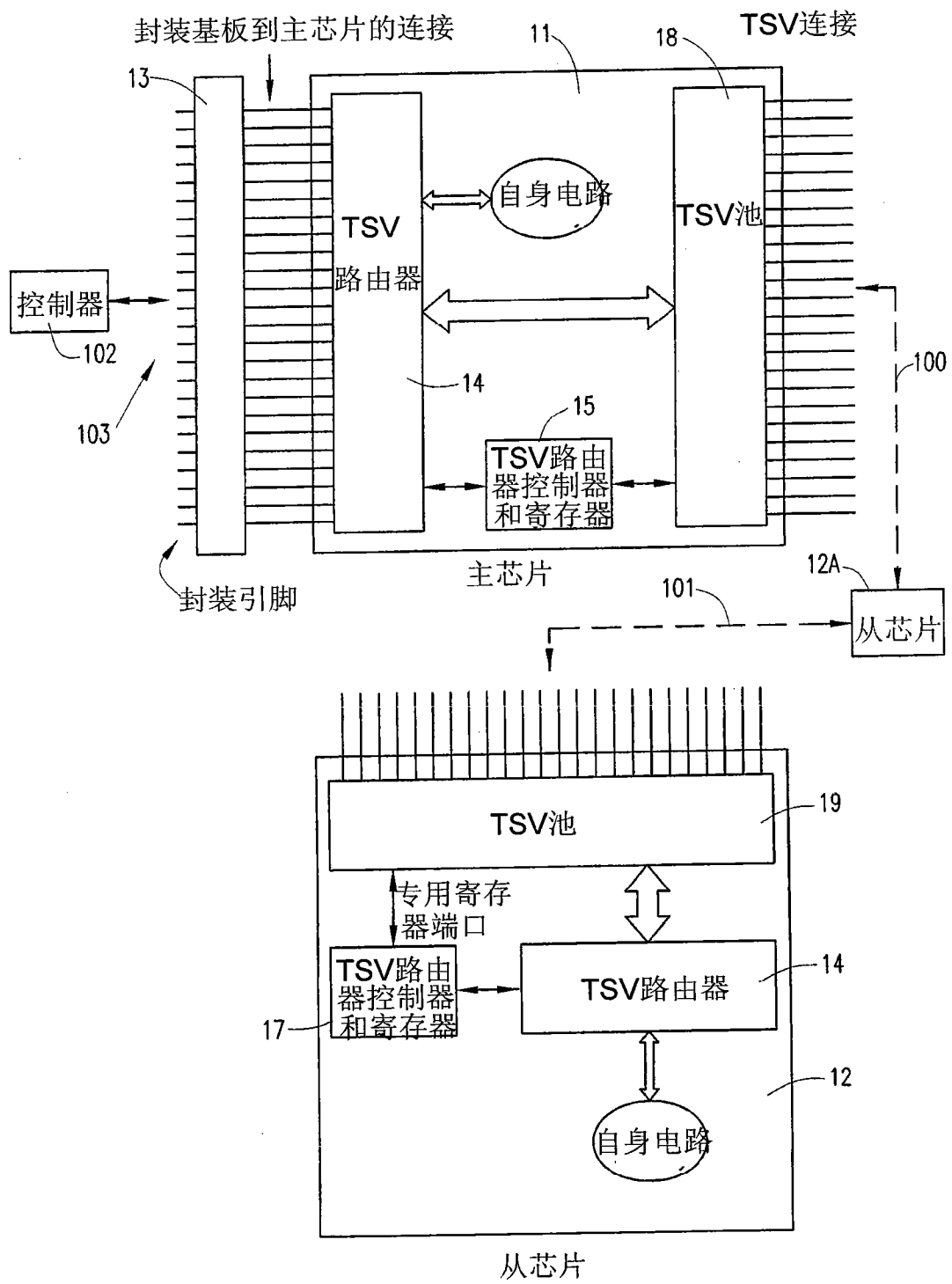


图 1

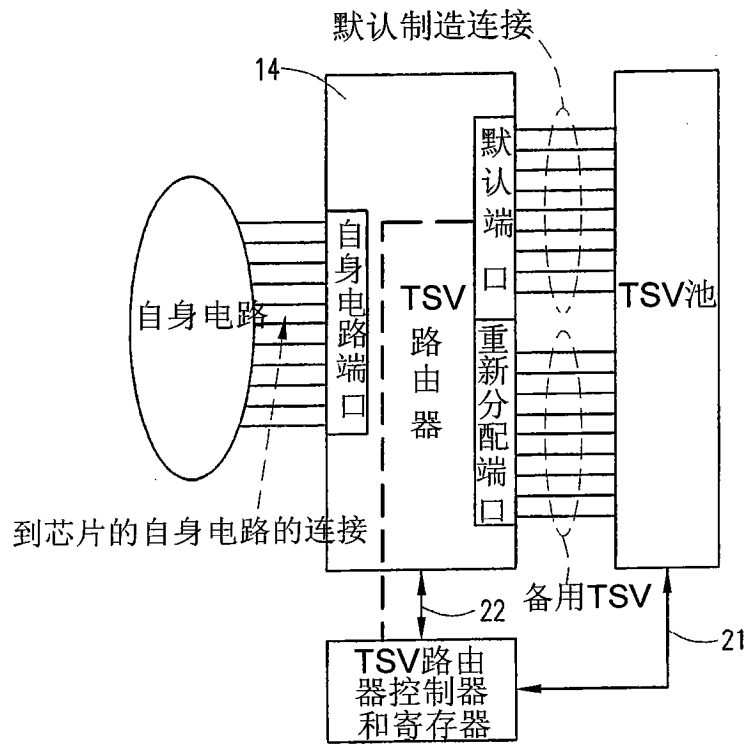


图 2

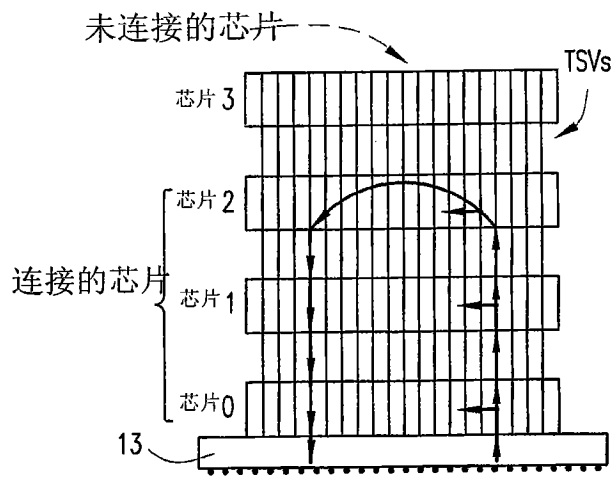


图 8a

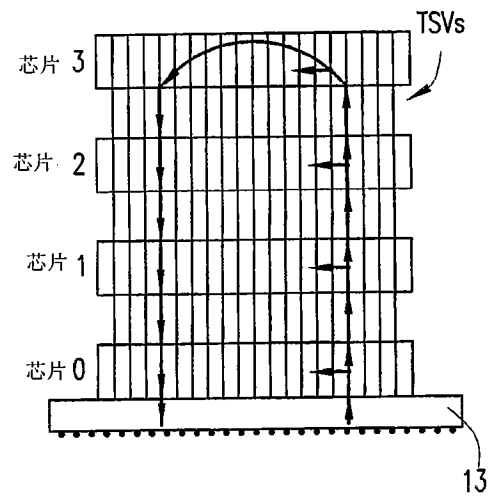


图 8b

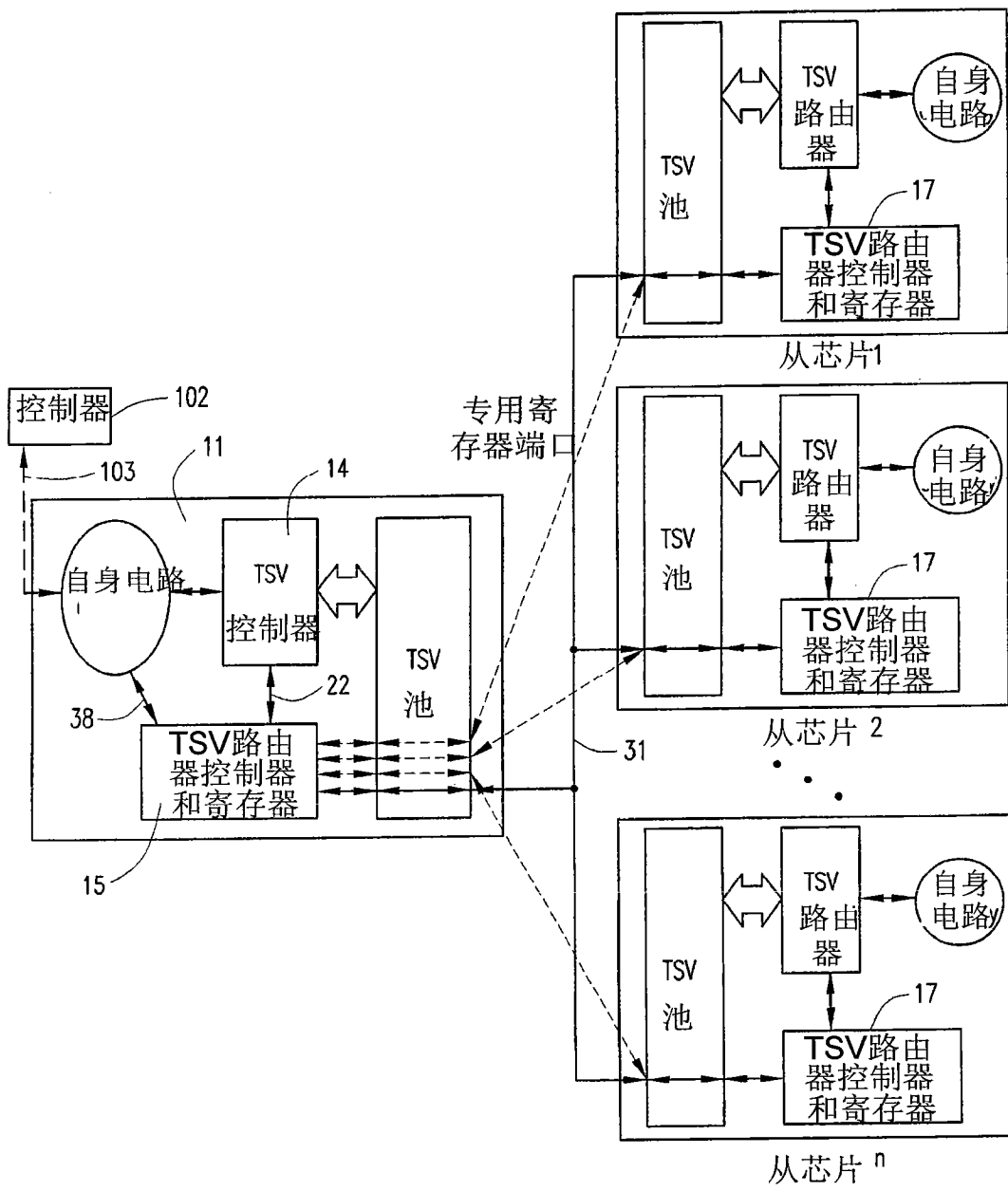


图 3

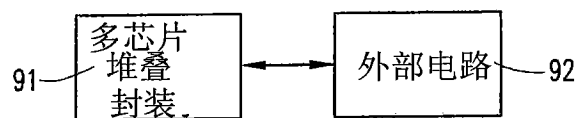


图 9

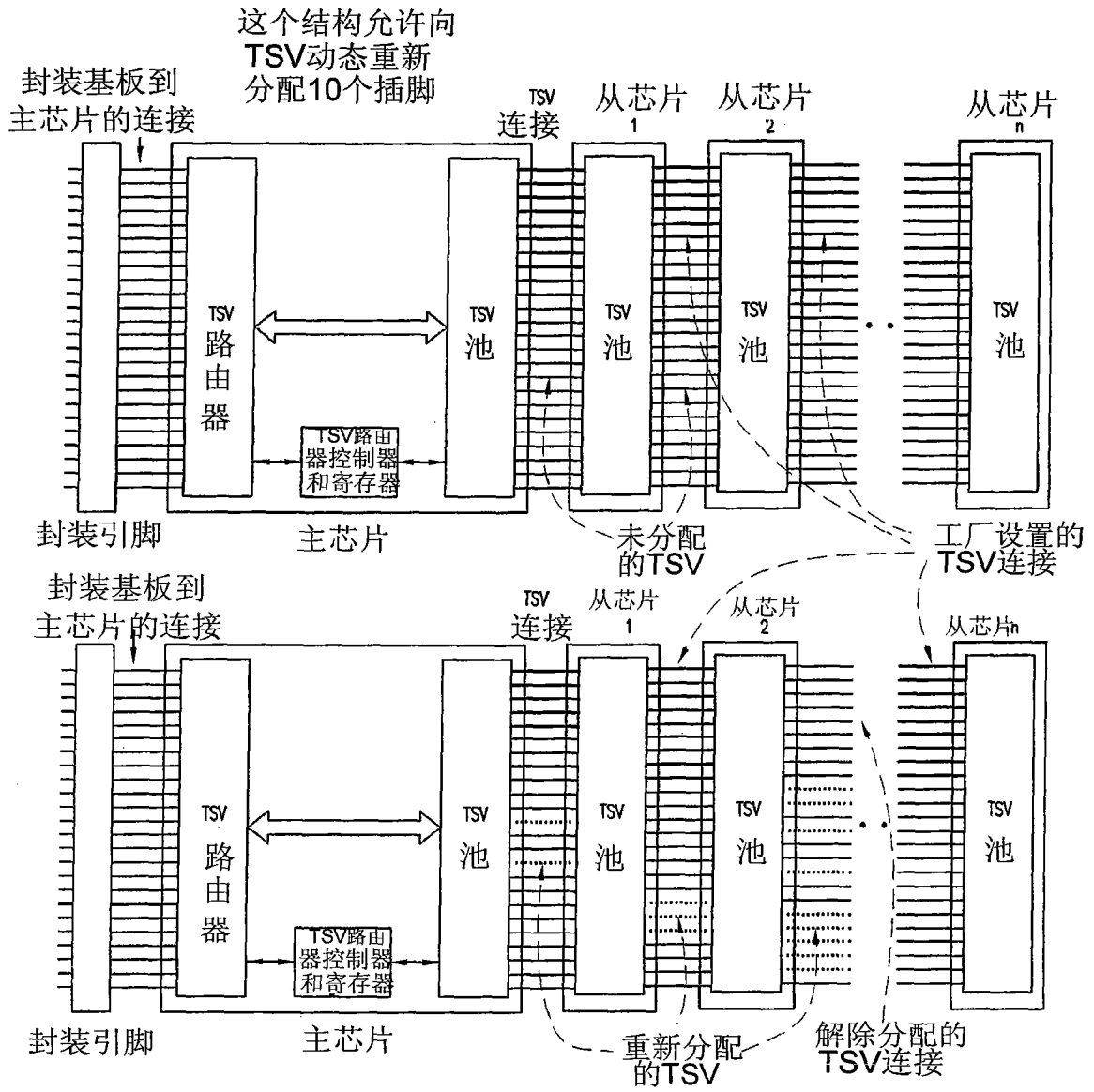


图 4

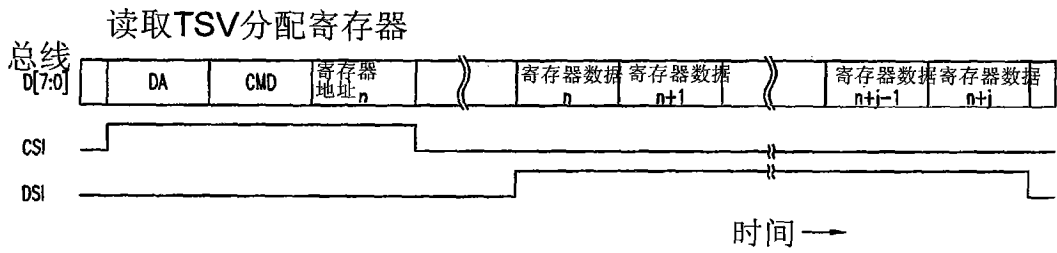
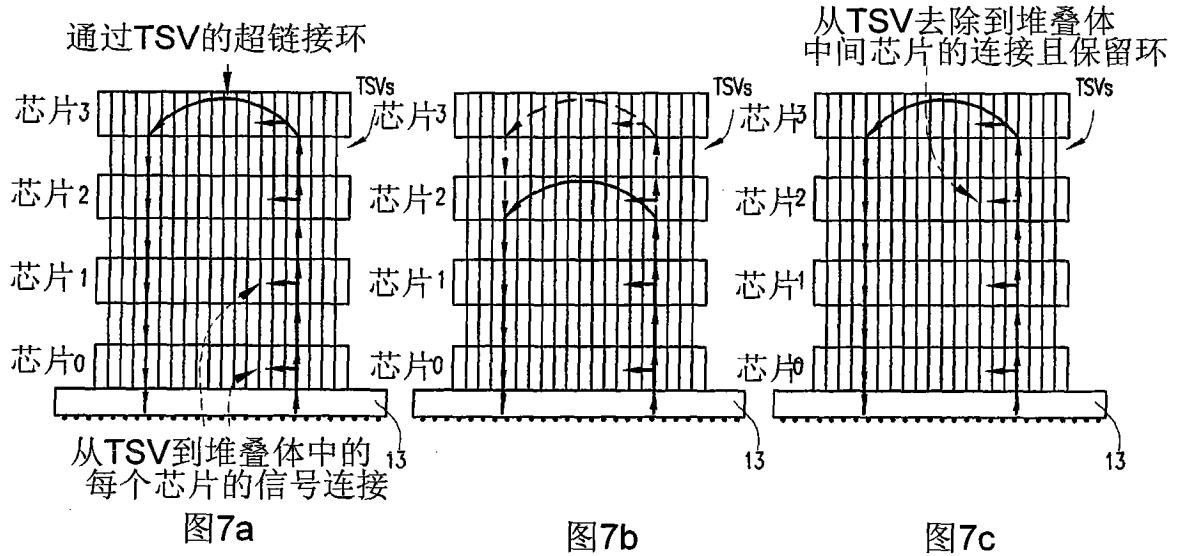


图 5a

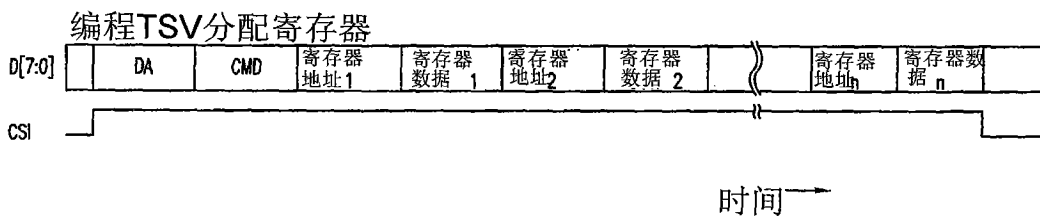


图 5b

该结构允许向芯片上的一些
或全部电路动态重新分配TSV

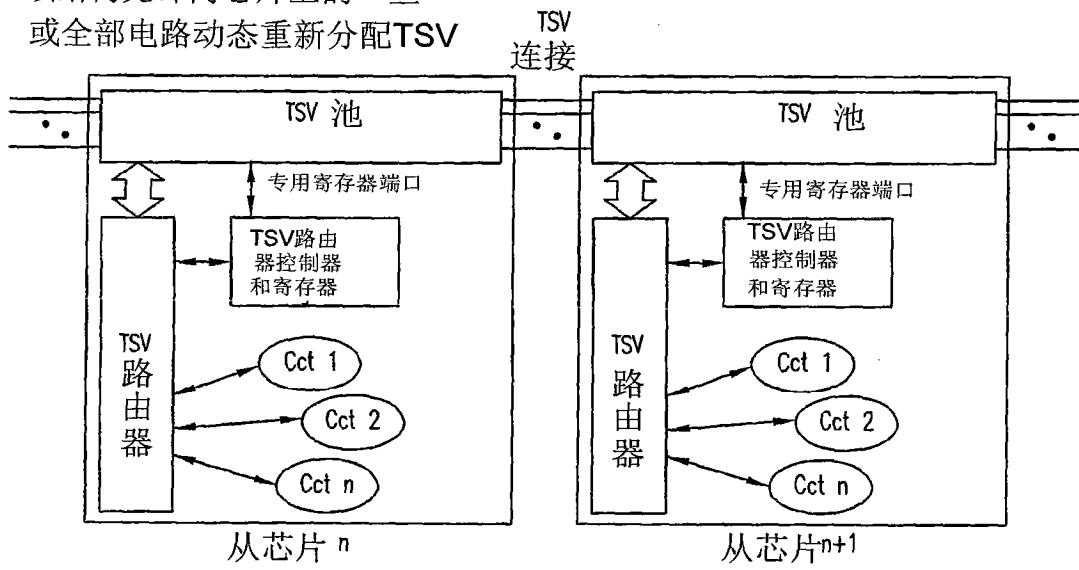


图 6

1. 一种集成电路芯片,包括:
多个第一过孔,其延伸通过所述芯片以在所述芯片上提供外部信号通路;以及,
路由器,其耦接到所述过孔,所述路由器被配置来使得所述多个第一过孔采用多个信号承载配置中选定的一个;
其中,在所述选择的信号承载配置中,至少一个过孔承载该过孔在另一个所述信号承载配置中不承载的至少一个信号。
2. 根据权利要求1所述的芯片,其中,至少另一个所述过孔在所述的另一个所述信号承载配置中承载所述至少一个信号。
3. 根据权利要求1所述的芯片,包括控制器,所述控制器耦接到所述路由器,以向所述路由器提供用于指示所述选定的信号承载配置的控制信号。
4. 根据权利要求3所述的芯片,其中,所述控制器被配置来接收用于指示所述选定的信号承载配置的信息,并且响应于所述信息来提供所述控制信号。
5. 根据权利要求4所述的芯片,其中,所述控制器耦接到所述第一组所述多个第一过孔,以经由所述第一组过孔从在所述芯片外部的源接收所述信息。
6. 根据权利要求5所述的芯片,其中,所述路由器被配置来将所述信息从所述第一组过孔路由到所述控制器。
7. 根据权利要求5所述的芯片,其中,所述外部的源包括第二集成电路芯片,所述第二集成电路芯片具有通过其中的多个第二过孔,以在第二芯片上提供外部信号通路。
8. 根据权利要求7所述的芯片,其中,所述第一组过孔被适配来连接到所述第二组多个第二过孔,以接收所述信息。
9. 根据权利要求4所述的芯片,其中,所述控制器被适配来从外部控制器接收所述信息,所述外部控制器选择所述选定的信号承载配置。
10. 根据权利要求3所述的芯片,其中,所述控制器包括用于存储所述控制信号的寄存器。
11. 根据权利要求3所述的芯片,其中,第一组所述多个第一过孔耦接到所述控制器,以从所述控制器向第二集成电路芯片的第二控制器传送信息,所述信息指示能够被多个第二过孔采用的多个信号承载配置中选定的一个,所述多个第二过孔延伸通过第二芯片,并且在所述第二芯片上提供外部信号通路。
12. 根据权利要求1所述的芯片,包括自身电路,所述自身电路耦接到所述路由器,并且其中,在所述信号承载配置的相应的一些中,所述路由器将相应的信号从所述自身电路的相应部分路由到所述过孔的同一个。
13. 一种集成电路芯片的操作方法,包括:
利用路由器使得延伸通过芯片并且在所述芯片上提供外部信号通路的多个过孔采用第一信号承载配置;以及,
利用路由器使得所述多个过孔采用第二信号承载配置;
其中,在所述第一信号承载配置中,所述过孔中的至少一个承载至少一个相关信号,所述至少一个过孔在所述第二信号承载配置中不承载该至少一个相关信号。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述第一和第二信号承载配置分别将信号从在所述芯片上的自身电路的相应部分路由到所述过孔的同一个。

15. 一种堆叠的集成电路设备,包括:

多个集成电路芯片,每个芯片包括:多个过孔,延伸通过芯片以在所述芯片上提供外部信号通路,所述多个芯片被堆叠地布置,从而使得每个芯片的所述过孔连接到相邻芯片的过孔;并且,

路由器,耦接到所述相关过孔,并且被配置为:

使得所述相关过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述相关过孔中选定的一些来将所述芯片的自身电路与相邻的芯片相连接以进行信号传送;以及

使得所述相关过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述芯片的自身电路的连接被断开,不与所述相邻芯片进行信号传送。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,包括封装基板,所述封装基板耦接到所述芯片中的一个。

17. 一种堆叠集成电路设备,包括:

多个根据权利要求 1 所述的集成电路芯片;

所述多个芯片被堆叠地布置,以使得每个芯片的过孔被连接到相邻芯片的过孔。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,包括封装基板,所述封装基板耦接到所述芯片中的一个。

19. 一种用于操作多个堆叠的集成电路芯片的方法,每个芯片包括多个过孔,所述多个过孔延伸通过所述芯片并在所述芯片上提供外部信号通路,每个芯片的所述过孔被连接到相邻芯片的所述过孔,所述方法包括:

使得至少一个芯片的所述过孔采用信号传送连接配置,在所述信号传送连接配置中,通过所述过孔中选定的一些来将所述至少一个芯片的自身电路与相邻的芯片相连接以进行信号传送;并且,

使得所述至少一个芯片的所述过孔采用信号传送断开配置,在所述信号传送断开配置中,所述至少一个芯片的所述自身电路的连接被断开,不与所述相邻芯片进行信号传送。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中,所述信号传送连接配置包括所述一个芯片到接口内的连接,所述接口将至少若干剩余的芯片互连,并且在之前的配置中所述一个芯片从所述接口断开。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,所述信号传送断开配置包括从所述接口断开剩余芯片中的至少一个。

22. 根据权利要求 19 所述的方法,其中,所述信号传送断开配置包括从接口断开所述一个芯片,所述接口将至少若干所述剩余芯片互连。

23. 一种系统,包括:

如权利要求 17 所述的堆叠的集成电路设备;以及,

电子电路,其被设置在所述堆叠的集成电路设备的外部,并且与其耦接以与其进行通信。

24. 根据权利要求 23 所述的系统,其中,所述堆叠的集成电路设备实现数据处理功能和数据存储功能中的一个,并且所述电子电路能够与数据处理功能和数据存储功能中所述的一个合作。

25. 一种系统,包括:

根据权利要求 15 所述的堆叠的集成电路设备 ;以及,
电子电路,其被设置在所述堆叠的集成电路设备的外部,并且与其耦接以与其进行通信。

26. 根据权利要求 25 所述的系统,其中,所述堆叠的集成电路设备实现数据处理功能和数据存储功能中的一个,并且所述电子电路能够与数据处理功能和数据存储功能中所述的一个合作。