



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105280598 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201410364624.1

(22)申请日 2014.07.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105280598 A

(43)申请公布日 2016.01.27

(30)优先权数据  
103124500 2014.07.17 TW

(73)专利权人 矽品精密工业股份有限公司  
地址 中国台湾台中市

(72)发明人 江政嘉 林欣达 黄富堂 王愉博  
王隆源 徐逐崎 施嘉凯

(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314  
代理人 程伟 王锦阳

(51)Int.Cl.

H01L 23/488(2006.01)

H01L 21/60(2006.01)

(56)对比文件

CN 103515362 A, 2014.01.15, 说明书第 [0047]-[0063]段及附图3.

CN 1741270 A, 2006.03.01, 说明书第6页第 8-13行及附图3.

CN 101150122 A, 2008.03.26, 说明书第3页 第16行-第5页最后一行及附图3.

审查员 孙丽

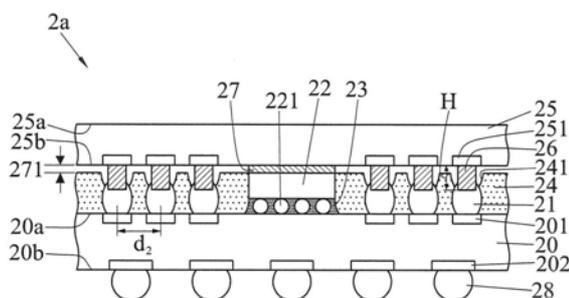
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

半导体封装件及其制法

(57)摘要

一种半导体封装件及其制法,该半导体封装件包括:第一半导体装置,其具有相对的第一顶面与第一底面;多个导通球,其形成于该第一顶面;第二半导体装置,其具有相对的第二顶面与第二底面,且该第二底面为面向该第一顶面;以及多个导电柱,其形成于该第二底面,并分别接合该些导通球以电性连接该第一及第二半导体装置,且该导电柱的高度小于300微米。藉此,本发明可易于控制该半导体封装件的高度,并用于具有更精细间距的导通球的半导体封装件上。



1. 一种半导体封装件,其包括:

第一半导体装置,其具有相对的第一顶面与第一底面;

多个导通球,其形成于该第一半导体装置的第一顶面;

半导体元件,其设置于该第一半导体装置的第一顶面;

第二半导体装置,其具有相对的第二顶面与第二底面,且该第二底面为面向该第一半导体装置的第一顶面;

多个导电柱,其形成于该第二半导体装置的第二底面,并分别接合该些导通球以电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置,其中,该导电柱的高度小于300微米;

保护层,其形成于该半导体元件与该第二半导体装置之间的间隙,并作为保护、散热或电性接地之用;以及

多个支撑元件,其形成于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间,并作为支撑、散热或电性接地之用,其中,该些支撑元件与分别接合的该些导通球及该些导电柱皆形成于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间。

2. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该第一半导体装置或该第二半导体装置为基板、中介板、半导体晶片或半导体封装结构。

3. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该第一半导体装置或该第二半导体装置为半导体晶圆。

4. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该导通球为单层球体、双层球体或三层球体,该双层球体具有内层的球体与包覆该内层的球体的外层,该三层球体具有内层的球体与依序包覆该内层的球体的中间层及外层。

5. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该导通球具有至少一圆柱体与包覆该圆柱体的外层。

6. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该导通球由不同比例的锡铅材料、锡银材料或锡银铜材料所构成。

7. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该导电柱为圆柱体、椭圆柱体、多边形柱体或球形柱体。

8. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该导电柱为圆柱体且其高度大于直径的二分之一。

9. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该导电柱为椭圆柱体且其长轴长度大于短轴长度的1.1倍。

10. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该半导体封装件还包括封装胶体,其形成于该第一半导体装置的第一顶面与该第二半导体装置的第二底面之间,以包覆该些导通球及该些导电柱。

11. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该半导体元件嵌埋于封装胶体内。

12. 如权利要求1所述的半导体封装件,其特征为,该半导体封装件还包括至少一电子元件,其形成于该第一半导体装置或该第二半导体装置的内部或表面上。

13. 一种半导体封装件,其包括:

第一半导体装置,其具有第一顶面与第一底面;

多个导通球,其形成于该第一半导体装置的第一顶面;

半导体元件,其设置于该第一半导体装置的第一顶面;

第二半导体装置,其具有相对的第二顶面与第二底面,且该第二底面面向该第一半导体装置的第一顶面;

多个导电柱,其形成于该第二半导体装置的第二底面,并分别接合该些导通球以电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置,其中,该导电柱为圆柱体且其高度大于直径的二分之一;

保护层,其形成于该半导体元件与该第二半导体装置之间的间隙,并作为保护、散热或电性接地之用;以及

多个支撑元件,其形成于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间,并作为支撑、散热或电性接地之用,其中,这些支撑元件与分别接合的该些导通球及该些导电柱皆形成于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间。

14. 一种半导体封装件,其包括:

第一半导体装置,其具有第一顶面与第一底面;

多个导通球,其形成于该第一半导体装置的第一顶面;

半导体元件,其设置于该第一半导体装置的第一顶面;

第二半导体装置,其具有相对的第二顶面与第二底面,且该第二底面为面向该第一半导体装置的第一顶面;

多个导电柱,其形成于该第二半导体装置的第二底面,并分别接合该些导通球以电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置,其中,该导电柱为椭圆柱体且其长轴长度大于短轴长度的1.1倍;

保护层,其形成于该半导体元件与该第二半导体装置之间的间隙,并作为保护、散热或电性接地之用;以及

多个支撑元件,其形成于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间,并作为支撑、散热或电性接地之用,其中,这些支撑元件与分别接合的该些导通球及该些导电柱皆形成于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间。

15. 如权利要求13或14所述的半导体封装件,其特征为,该导通球为单层球体、双层球体或三层球体,该双层球体具有内层的球体与包覆该内层的球体的外层,该三层球体具有内层的球体与依序包覆该内层的球体的中间层及外层。

16. 如权利要求13或14所述的半导体封装件,其特征为,该导通球具有至少一圆柱体与包覆该圆柱体的外层。

17. 如权利要求13或14所述的半导体封装件,其特征为,该半导体元件嵌埋于封装胶体内。

18. 一种半导体封装件的制法,其包括:

提供具有相对的第一顶面与第一底面的第一半导体装置、以及具有相对的第二顶面与第二底面的第二半导体装置,该第一半导体装置的第一顶面形成有多个导通球,该第一半导体装置的第一顶面设置有半导体元件,且该第二半导体装置的第二底面形成有多个导电柱,其中,该导电柱的高度小于300微米;

将该第一半导体装置上的该些导通球分别对应该第二半导体装置上的该些导电柱,以将该些导通球分别接合该些导电柱而电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置;

形成保护层于该半导体元件与该第二半导体装置之间的间隙,该保护层作为保护、散热或电性接地之用;以及

形成多个支撑元件于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间,这些支撑元件作为支撑、散热或电性接地之用,其中,这些支撑元件与分别接合的该些导通球及该些导电柱皆形成于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间。

19.如权利要求18所述的半导体封装件的制法,其特征为,该导通球为单层球体、双层球体或三层球体,该双层球体具有内层的球体与包覆该内层的球体的外层,该三层球体具有内层的球体与依序包覆该内层的球体的中间层及外层。

20.如权利要求18所述的半导体封装件的制法,其特征为,该导通球具有至少一圆柱体与包覆该圆柱体的外层。

21.如权利要求18所述的半导体封装件的制法,其特征为,该导电柱为圆柱体,且该圆柱体的高度大于直径的二分之一。

22.如权利要求18所述的半导体封装件的制法,其特征为,该导电柱为椭圆柱体,且该椭圆柱体的长轴长度大于短轴长度的1.1倍。

23.如权利要求18所述的半导体封装件的制法,其特征为,该制法还包括形成封装胶体于该第一半导体装置的第一顶面与该第二半导体装置的第二底面之间,以包覆该些导通球及该些导电柱。

24.如权利要求18所述的半导体封装件的制法,其特征为,该半导体元件嵌埋于封装胶体内。

25.如权利要求18所述的半导体封装件的制法,其特征为,该制法还包括形成至少一电子元件于该第一半导体装置或该第二半导体装置的内部或表面上。

## 半导体封装件及其制法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体封装件及其制法,特别是指一种以导电柱与导通球作电性连接的堆迭式半导体封装件及其制法。

### 背景技术

[0002] 在堆迭式半导体封装件的技术中,常于上基板与下基板上分别形成供电性连接的多个焊球,并将该上基板贴合该下基板以透过该些焊球互相电性连接,且藉由该些焊球控制该半导体封装件的高度以及该上基板与该下基板之间的间隙。

[0003] 但是,该些焊球于回焊(reflow)作业时会形成软塌状态,因而不易控制该半导体封装件的高度,且该些焊球之间的融合处需具有较大的空间,故无法广泛用于具有更精细间距的半导体封装件上。

[0004] 图1A与图1B为绘示现有技术的半导体封装件1及其制法的剖视示意图。

[0005] 如图1A所示,先提供具有多个第一焊垫101的第一基板10,并形成多个具有间距d1的第一焊球11于该些第一焊垫101上,且藉由多个焊球121将半导体晶片12设置于该第一基板10上,再形成具有多个开口131的封装胶体13于该第一基板10上,以包覆该半导体晶片12及该些焊球121与外露出该些第一焊球11的顶部及侧部。同时,提供具有多个第二焊垫141的第二基板14,并形成多个对应该些第一焊球11的第二焊球15于该些第二焊垫141上。

[0006] 如图1B所示,对该些第一焊球11与该些第二焊球15进行回焊作业,以共同形成熔融状态而互相接合成多个导电体16。

[0007] 上述现有技术的缺点在于:该些第一焊球11与该些第二焊球15于回焊作业时会形成软塌状态,因而不易控制该半导体封装件1的高度、或者该封装胶体13与该第二基板14之间的间隙17,且该些第一焊球11或该些第二焊球15之间容易互相桥接而短路,加上该些第一焊球11与该些第二焊球15的融合处需具有较大的空间,故无法广泛地用于具有更精细间距的半导体封装件1上。

[0008] 因此,如何克服上述现有技术的问题,实已成目前亟欲解决的课题。

### 发明内容

[0009] 有鉴于上述现有技术的缺失,本发明的目的为提供一种半导体封装件及其制法,可易于控制该半导体封装件的高度,并用于具有更精细间距的导通球的半导体封装件上。

[0010] 本发明的半导体封装件包括:第一半导体装置,其具有相对的第一顶面与第一底面;多个导通球,其形成于该第一半导体装置的第一顶面;第二半导体装置,其具有相对的第二顶面与第二底面,且该第二底面为面向该第一半导体装置的第一顶面;以及多个导电柱,其形成于该第二半导体装置的第二底面,并分别接合该些导通球以电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置,其中,该导电柱的高度小于300微米。

[0011] 本发明还提供一种半导体封装件,其包括:第一半导体装置,其具有第一顶面与第一底面;多个导通球,其形成于该第一半导体装置的第一顶面;第二半导体装置,其具有相

对的第二顶面与第二底面,且该第二底面为面向该第一半导体装置的第一顶面;以及多个导电柱,其形成于该第二半导体装置的第二底面,并分别接合该些导通球以电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置,其中,该导电柱为圆柱体且其高度大于直径的二分之一。

[0012] 本发明又提供一种半导体封装件,其包括:第一半导体装置,其具有第一顶面与第一底面;多个导通球,其形成于该第一半导体装置的第一顶面;第二半导体装置,其具有相对的第二顶面与第二底面,且该第二底面为面向该第一半导体装置的第一顶面;以及多个导电柱,其形成于该第二半导体装置的第二底面,并分别接合该些导通球以电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置,其中,该导电柱为椭圆柱体且其长轴长度大于短轴长度的1.1倍。

[0013] 本发明另提供一种半导体封装件的制法,其包括:提供具有相对的第一顶面与第一底面的第一半导体装置、以及具有相对的第二顶面与第二底面的第二半导体装置,该第一半导体装置的第一顶面形成有多个导通球,且该第二半导体装置的第二底面形成有多个导电柱,其中,该导电柱的高度小于300微米;以及将该第一半导体装置上的该些导通球分别对应该第二半导体装置上的该些导电柱,以将该些导通球分别接合该些导电柱而电性连接该第一半导体装置及该第二半导体装置。

[0014] 上述第一半导体装置或该第二半导体装置可为基板、中介板、半导体晶片、半导体晶圆或半导体封装结构。

[0015] 上述导通球可为单层球体、双层球体或三层球体,该双层球体具有内层的球体与包覆该内层的球体的外层,该三层球体具有内层的球体与依序包覆该内层的球体的中间层及外层。或者,该导通球可具有至少一圆柱体与包覆该圆柱体的外层,且该导通球可由不同比例的锡铅材料、锡银材料或锡银铜材料所构成。

[0016] 上述导电柱可为圆柱体且其高度大于直径的二分之一,或者该导电柱可为椭圆柱体且其长轴长度大于短轴长度的1.1倍,该导电柱也可为多边形柱体或球形柱体。

[0017] 上述半导体封装件及其制法可包括:形成封装胶体于该第一半导体装置的第一顶面与该第二半导体装置的第二底面之间,以包覆该些导通球及该些导电柱。

[0018] 上述半导体封装件及其制法中,该第一半导体装置的第一顶面设置有半导体元件,以令该半导体元件嵌埋于该封装胶体内。

[0019] 上述半导体封装件及其制法可包括:形成保护层于该半导体元件与该第二半导体装置之间的间隙,该保护层作为保护、散热或电性接地之用。

[0020] 上述半导体封装件及其制法可包括:形成多个支撑元件于该第一半导体装置与该第二半导体装置之间,该些支撑元件作为支撑、散热或电性接地之用。

[0021] 上述半导体封装件及其制法可包括:形成至少一电子元件于该第一半导体装置或该第二半导体装置的内部或表面上。

[0022] 由上可知,本发明的半导体封装件及其制法中,主要通过于第一半导体装置的顶面形成多个导通球,并于第二半导体装置的底面形成多个导电柱,且将该些导通球分别接合该些导电柱以电性连接该第一及第二半导体装置,其中该导电柱的高度可小于300微米或大于直径的二分之一,或者该导电柱的长轴长度可大于短轴长度的1.1倍。

[0023] 因此,本发明于回焊作业时仅需将该些导通球形成熔融状态,但该些导电柱则可

维持状态不变而不会形成软塌状态,藉以将该些导通球分别接合该些导电柱,从而避免该些导通球互相桥接而短路,并易于控制该半导体封装件的高度、或者该封装胶体与该第二半导体装置之间的间隙,也可用于具有更精细间距的导通球的半导体封装件上,还可提高该半导体封装件的结构信赖性。

#### 附图说明

- [0024] 图1A与图1B为绘示现有技术的半导体封装件及其制法的剖视示意图;  
 [0025] 图2A至图2E为绘示本发明的半导体封装件及其制法的第一实施例的剖视示意图;  
 [0026] 图3A至图3E为绘示本发明的半导体封装件及其制法的第二实施例的剖视示意图;  
 [0027] 图4A为绘示本发明的半导体封装件的第三实施例的剖视示意图;  
 [0028] 图4B为绘示本发明的半导体封装件的第四实施例的剖视示意图;  
 [0029] 图5A至图5D为分别绘示本发明各种实施例的导通球的示意图;以及  
 [0030] 图6A至图6C为分别绘示本发明各种实施例的导电柱的示意图。

#### [0031] 符号说明

[0032]	1、2a、2b、2c、2d	半导体封装件
[0033]	10	第一基板
[0034]	101、201	第一焊垫
[0035]	11	第一焊球
[0036]	12	半导体晶片
[0037]	121、28	焊球
[0038]	13、24	封装胶体
[0039]	131、241	开口
[0040]	14	第二基板
[0041]	141、202	第二焊垫
[0042]	15	第二焊球
[0043]	16	导电体
[0044]	17、271	间隙
[0045]	20	第一半导体装置
[0046]	20a	第一顶面
[0047]	20b	第一底面
[0048]	21、21a、21b、21c、21d	导通球
[0049]	211	顶部
[0050]	212	侧部
[0051]	213	内层的球体
[0052]	214	中间层
[0053]	215	外层
[0054]	216	圆柱体
[0055]	22	半导体元件
[0056]	221	导电元件

[0057]	23	底胶
[0058]	25	第二半导体装置
[0059]	25a	第二顶面
[0060]	25b	第二底面
[0061]	251	第三焊垫
[0062]	26、26a、26b、26c	导电柱
[0063]	27	保护层
[0064]	29	支撑元件
[0065]	30	电子元件
[0066]	d1、d2	间距
[0067]	H	高度
[0068]	L	长轴长度
[0069]	R	直径
[0070]	S	短轴长度。

### 具体实施方式

[0071] 以下藉由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0072] 须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用于配合说明书所揭示的内容,以供本领域技术人员的了解与阅读,并非用于限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0073] 同时,本说明书中所引用的如「上」、「一」、「第一」、「第二」、「顶面」、「底面」等用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用于限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当也视为本发明可实施的范畴。

[0074] 图2A至图2E为绘示本发明的半导体封装件2a及其制法的第一实施例的剖视示意图。

[0075] 如图2A所示,先提供具有相对的第一顶面20a与第一底面20b、多个第一焊垫201及多个第二焊垫202的第一半导体装置20,该些第一焊垫201与该些第二焊垫202分别形成于该第一顶面20a及该第一底面20b。

[0076] 接着,形成多个具有间距d2的导通球21于该第一半导体装置20的第一顶面20a的该些第一焊垫201上,并设置例如为半导体晶片的半导体元件22于该第一半导体装置20的第一顶面20a,且透过多个例如为焊球的导电元件221电性连接该半导体元件22与该第一半导体装置20,再形成底胶23于该半导体元件22与该第一半导体装置20的第一顶面20a之间以包覆该些导电元件221。

[0077] 该些导通球21的间距d2可小于现有技术图1A的第一焊球11的间距d1,但不以此为限。而且,该导通球21可为均匀球体,并依据不同法规或熔点的需求由不同比例的锡铅(Sn-Pb)、锡银(Sn-Ag)或锡银铜(Sn-Ag-Cu)等材料所构成,例如63Sn-37Pb、90Sn-10Pb、98Sn-

2Ag、95.5Sn-4.0Ag-0.5Cu之类。

[0078] 同时,该导通球21可为单层球体、双层球体或三层球体,该双层球体具有内层的球体与包覆该内层的球体的外层,该三层球体具有内层的球体与依序包覆该内层的球体的中间层及外层,该导通球21也可具有至少一圆柱体与包覆该圆柱体的外层,请见图5A至图5D。

[0079] 如图2B所示,形成封装胶体24于该第一半导体装置20的第一顶面20a,以包覆该些导通球21、半导体元件22、导电元件221及底胶23并嵌埋该半导体元件22于该封装胶体24内,也可外露出该半导体元件22的上表面。继之,藉由激光或其他方式于该封装胶体24上烧穿或形成多个开口241以分别外露出该些导通球21的顶部211,但可不外露出该些导通球21的侧部212以形成较小的开口241。

[0080] 如图2C所示,提供具有相对的第二顶面25a与第二底面25b及多个第三焊垫251的第二半导体装置25,并形成多个具有高度H的导电柱26于该第二半导体装置25的第二底面25b的该些第三焊垫251上,且该导电柱26的高度H可小于300微米( $\mu\text{m}$ )。该第一半导体装置20或第二半导体装置25可为基板、中介板、半导体晶片、半导体晶圆或半导体封装结构等,该中介板可为含硅材质的中介板、无机中介板或有机中介板等。

[0081] 该导电柱26a可为圆柱体且其高度H大于直径R的二分之一( $H > 1/2R$ ),或者该导电柱26b可为椭圆柱体且其长轴长度L大于短轴长度S的1.1倍( $L > 1.1S$ ),该导电柱26也可可为多边形柱体或球形柱体等。该导电柱26的材质可为铜、金或其合金等金属材料或导电材料,且该导电柱26的表面上可形成有抗氧化层(图中未绘示),例如电镀的铬层或有机可焊保护膜(Organic Solderability Preservative,OSP)。

[0082] 如图2D所示,将图2B的第一半导体装置20上的该些导通球21分别对应图2C的第二半导体装置25上的该些导电柱26,并藉由回焊作业将该些导通球21形成熔融状态,且将该些导通球21分别接合该些导电柱26以电性连接该第一半导体装置20及该第二半导体装置25。

[0083] 另外,可形成保护层27于该半导体元件22的上表面与该第二半导体装置25的第二底面25b之间的间隙271。该保护层27可为非导电膜(non-conductive film,NCF)、黏合膜(adhesive film)、预浸体(prepreg)、聚酰亚胺(polyimide,PI)、散热胶(thermal adhesive)或接地层(ground)等,且该保护层27可用于保护该半导体元件22免于受损与增加图2D的整体结构的信赖性,亦可对该半导体元件22产生散热效果,也可用于电性接地以防止电磁干扰(electromagnetic interference,EMI)或静电放电(electrostatic discharge,ESD)。

[0084] 如图2E所示,形成多个焊球28于该第一半导体装置20的该些第二焊垫202上,从而形成一半导体封装件2a。

[0085] 本发明还提供一种如图2E所示的半导体封装件2a。该半导体封装件2a包括一第一半导体装置20、多个导通球21、一第二半导体装置25、多个导电柱26以及一封装胶体24。

[0086] 该第一半导体装置20具有相对的第一顶面20a与第一底面20b、多个第一焊垫201及多个第二焊垫202,该些第一焊垫201与该些第二焊垫202分别形成于该第一顶面20a及该第一底面20b。

[0087] 该些导通球21均可具有间距d2并形成于该第一半导体装置20的第一顶面20a的该些第一焊垫201上,且该间距d2可小于现有技术图1A的第一焊球11的间距d1,但不以此为

限。该导通球21可为均匀球体,并依据不同法规或熔点的需求由不同比例的锡铅(Sn-Pb)、锡银(Sn-Ag)或锡银铜(Sn-Ag-Cu)等材料所构成,例如63Sn-37Pb、90Sn-10Pb、98Sn-2Ag、95.5Sn-4.0Ag-0.5Cu之类。

[0088] 同时,该导通球21可为单层球体、双层球体或三层球体,该双层球体具有内层的球体与包覆该内层的球体的外层,该三层球体具有内层的球体与依序包覆该内层的球体的中间层及外层,该导通球21也可具有至少一圆柱体与包覆该圆柱体的外层,请见图5A至图5D。

[0089] 该第二半导体装置25具有相对的第二顶面25a与第二底面25b及多个第三焊垫251。该第一半导体装置20或该第二半导体装置25可为基板、中介板、半导体晶片、半导体晶圆或半导体封装结构等,该中介板可为含硅材质的中介板、无机中介板或有机中介板等。

[0090] 这些导电柱26均可具有小于300微米的高度H,并分别形成于该第二半导体装置25的第二底面25b的该些第三焊垫251上,且这些导电柱26可分别接合该些导通球21以电性连接该第一半导体装置20及该第二半导体装置25。

[0091] 该导电柱26a可为圆柱体且其高度H大于直径R的二分之一,或者该导电柱26b可为椭圆柱体且其长轴长度L大于短轴长度S的1.1倍,该导电柱26也可为多边形柱体或球形柱体等。该导电柱26的材质可为铜、金或其合金等金属材料或导电材料,且该导电柱26的表面上可形成有抗氧化层(图中未绘示),例如电镀的铬层或有机可焊保护膜(OSP)。

[0092] 该封装胶体24可形成于该第一半导体装置20的第一顶面20a以包覆该些导通球21,且该封装胶体24可具有多个开口241以分别外露出该些导通球21的顶部211。

[0093] 该半导体封装件2a可包括例如为半导体晶片的半导体元件22,其设置于该第一半导体装置20的第一顶面20a并嵌埋于该封装胶体24内,而该半导体元件22的上表面可外露于该封装胶体24的上表面,且该半导体元件22可透过多个导电元件221电性连接该第一半导体装置20。

[0094] 该半导体封装件2a可包括底胶23,其形成于该半导体元件221与该第一半导体装置20之间以包覆该些导电元件221。

[0095] 该半导体封装件2a可包括保护层27,其形成于该半导体元件22的上表面与该第二半导体装置25的第二底面25b之间的间隙271。该保护层27可为非导电膜(NCF)、粘合膜、预浸体、聚酰亚胺(PI)、散热胶或接地层等,且该保护层27可用于保护该半导体元件22免于受损与增加该半导体封装件2a的结构信赖性,亦可对该半导体元件22产生散热效果,也可用于电性接地以防止电磁干扰(EMI)或静电放电(ESD)。

[0096] 图3A至图3E为绘示本发明的半导体封装件2b及其制法的第二实施例的剖视示意图,且图3A至图3E与上述图2A至图2E的相同部分将不再重复叙述。

[0097] 如图3A所示,先提供具有相对的第一顶面20a与第一底面20b、多个第一焊垫201及多个第二焊垫202的第一半导体装置20,这些第一焊垫201与这些第二焊垫202分别形成于该第一顶面20a及该第一底面20b。

[0098] 接着,形成多个具有间距d2的导通球21于该第一半导体装置20的第一顶面20a的该些第一焊垫201上,并设置例如为半导体晶片的半导体元件22于该第一半导体装置20的第一顶面20a,且透过多个例如为焊球或焊线的导电元件221电性连接该半导体元件22与该第一半导体装置20。

[0099] 如图3B所示,提供具有相对的第二顶面25a与第二底面25b及多个第三焊垫251的

第二半导体装置25,并形成多个具有高度H的导电柱26于该第二半导体装置25的第二底面25b的该些第三焊垫251上,且该导电柱26的高度H可小于300微米。

[0100] 如图3C所示,将图3A的第一半导体装置20上的该些导通球21分别对应图3B的第二半导体装置25上的该些导电柱26,并藉由回焊作业将该些导通球21形成熔融状态,且将该些导通球21分别接合该些导电柱26以电性连接该第一半导体装置20及该第二半导体装置25。

[0101] 如图3D所示,形成具有较细颗粒的封装胶体24于该第一半导体装置20的第一顶面20a与该第二半导体装置25的第二底面25b之间,以包覆该些导通球21、导电柱26、半导体元件22及导电元件221,并藉由该封装胶体24取代图2A所示的底胶23。

[0102] 如图3E所示,形成多个焊球28于该第一半导体装置20的该些第二焊垫202上,从而形成一半导体封装件2b。

[0103] 本发明还提供一种如第3E图所示的半导体封装件2b,图3E的半导体封装件2b与上述图2E的半导体封装件2a大致相同,其主要差异如下:

[0104] 在图3E中,该封装胶体24形成于该第一半导体装置20的第一顶面20a与该第二半导体装置25的第二底面25b之间,以包覆该些导通球21、导电柱26、半导体元件22及导电元件221。

[0105] 因此,图3E的第二半导体装置25的第二底面25b与封装胶体24之间并未形成有图2E的间隙271,而图3E的第二半导体装置25的第二底面25b与半导体元件22之间也可不必形成有图2E的保护层27,且图3E可用较细颗粒的封装胶体24直接包覆该些导电元件221以取代图2E的底胶23。

[0106] 图4A为绘示本发明的半导体封装件2c的第三实施例的剖视示意图,图4A的半导体封装件2c与上述图3E的半导体封装件2b大致相同,其主要差异如下:

[0107] 在图4A中,该半导体封装件2c可包括多个支撑元件29,其形成于该第一半导体装置20与该第二半导体装置25之间。换言之,该半导体封装件2c的制法可包括形成多个支撑元件29于该第一半导体装置20与该第二半导体装置25之间。

[0108] 该些支撑元件29可用于支撑第二半导体装置25以保护该半导体元件22免于受损与增加半导体封装件2c的结构信赖性,亦可对该半导体元件22产生散热效果,也可用于电性接地以防止电磁干扰(EMI)或静电放电(ESD)。

[0109] 此外,图4A的支撑元件29亦可形成于上述第2E图的第一半导体装置20与第二半导体装置25之间。

[0110] 图4B为绘示本发明的半导体封装件2d的第四实施例的剖视示意图,图4B的半导体封装件2d与上述图4A的半导体封装件2c大致相同,其主要差异如下:

[0111] 在图4B中,该半导体封装件2d可包括至少一电子元件30,其形成于该第一半导体装置20或该第二半导体装置25的内部或表面上,该表面可为该第一顶面20a、第一底面20b、第二顶面25a或第二底面25b。换言之,该半导体封装件2d的制法可包括形成至少一电子元件30于该第一半导体装置20或该第二半导体装置25的内部上。

[0112] 此外,图4B的电子元件30也可形成于上述图2E与图3E的第一半导体装置20或第二半导体装置25的内部或表面上。

[0113] 图5A至图5D为分别绘示本发明各种实施例的导通球21a至导通球21d的示意图。

[0114] 如图5A所示,该导通球21a可为双层球体,并具有内层的球体213与包覆该内层的球体213的外层215。

[0115] 如图5B所示,该导通球21b可为三层球体,并具有内层的球体213与依序包覆该内层的球体213的中间层214及外层215。该内层的球体213、中间层214及外层215的材质可分别为塑胶、金属(除锡以外)及锡,该内层的球体213为塑胶材质可以降低该导通球21b的成本。

[0116] 如图5C所示,该导通球21c可具有一圆柱体216与包覆该圆柱体216的外层215。

[0117] 如图5D所示,该导通球21d可具有二圆柱体216与包覆该二圆柱体216的外层215。

[0118] 上述图5A至图5D的内层的球体213或圆柱体216可使该导通球21a至该导通球21d具有强化结构或避免该外层215发生崩塌情形,而该外层215则可形成熔融状态以便接合该导电柱26。

[0119] 图6A至图6C为分别绘示本发明各种实施例的导电柱26a至导电柱26c的示意图。

[0120] 如图6A的立体图与下列表格所示,由于该导电柱26a需具有一定的高度H(或长度)才能达到精细间距(fine pitch),在该导电柱26a的宽度(或直径)、形状及材质等条件不变下,当该导电柱26a的高度H分别为100微米( $\mu\text{m}$ )与500微米时,其相应的力矩M分别为100F及500F,其中力矩M的单位为牛顿·米(Nm),F为作用力且其单位为牛顿(N),表示该导电柱26a于500微米时的力矩M等于100微米时的力矩M的5倍( $500F \div 100F = 5$ ),此将导致该导电柱26a于500微米时容易发生断裂的问题。

[0121]

高度(H)	100	200	300	400	500
力矩(M)	100F	200F	300F	400F	500F

[0122] 因此,经多次的实验结果,该导电柱26a的较佳高度(或长度)为小于300微米,可使该导电柱26a具有较精细间距并避免发生断裂情形。

[0123] 在图6A中,该导电柱26a可为圆柱体且其高度H可大于直径R的二分之一。但在其他实施例中,该导电柱26a也可为椭圆柱体、多边形柱体或球形柱体等。

[0124] 如图6B的上视图所示,该导电柱26b可为椭圆柱体且其长轴长度L可大于短轴长度S的1.1倍。

[0125] 如图6C的剖视图所示,该导电柱26c可为至少二球体(如二或三球体)所构成或堆迭而成的球形柱体。

[0126] 由上可知,本发明的半导体封装件及其制法中,主要通过于第一半导体装置的顶面形成多个导通球,并于第二半导体装置的底面形成多个导电柱,且将该些导通球分别接合该些导电柱以电性连接该第一及第二半导体装置,其中该导电柱的高度可小于300微米或大于直径的二分之一,或者该导电柱的长轴长度可大于短轴长度的1.1倍。

[0127] 因此,本发明于回焊作业时仅需将该些导通球形成熔融状态,但该些导电柱则可维持状态不变而不会形成软塌状态,藉以将该些导通球分别接合该些导电柱,从而避免该些导通球互相桥接而短路,并易于控制该半导体封装件的高度、或者该封装胶体与该第二半导体装置之间的间隙,也可用于具有更精细间距的导通球的半导体封装件上,还可提高该半导体封装件的结构信赖性。

[0128] 上述实施例仅用于例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任

何本领域技术人员均可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修改。因此本发明的权利保护范围,应如权利要求书所列。

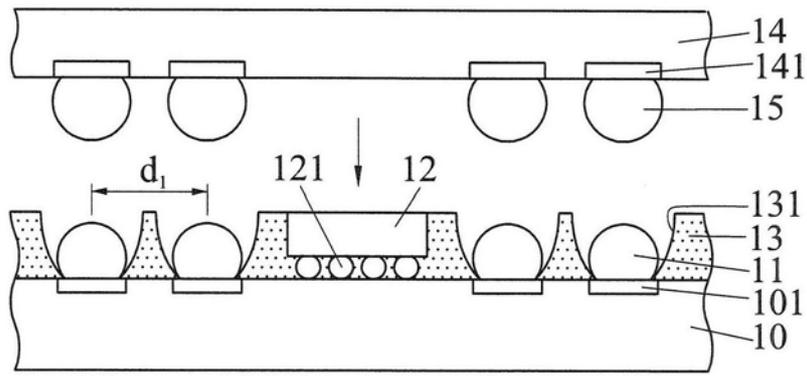


图1A

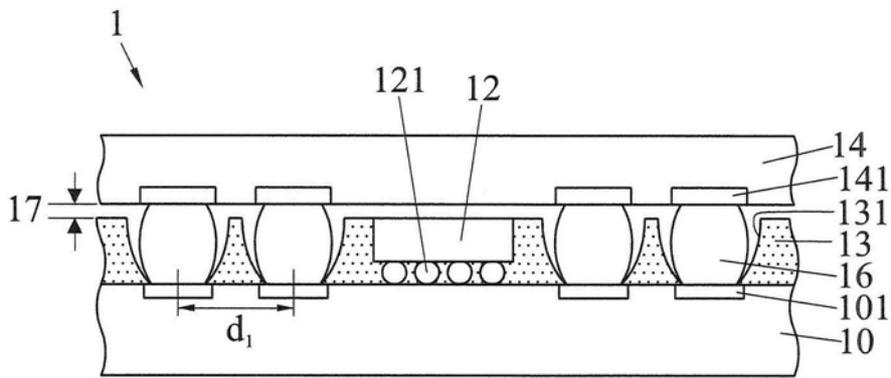


图1B

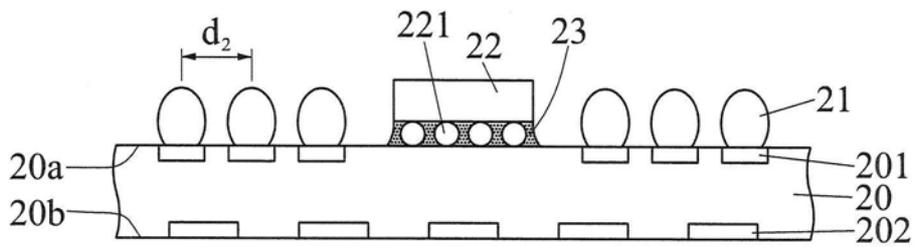


图2A

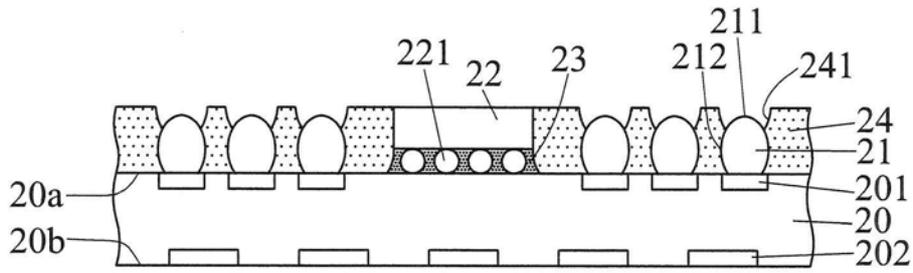


图2B

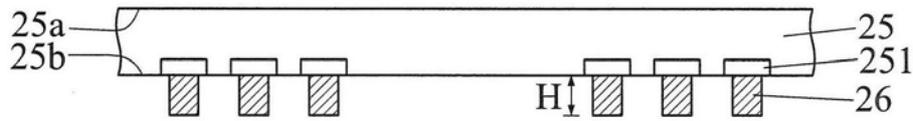


图2C

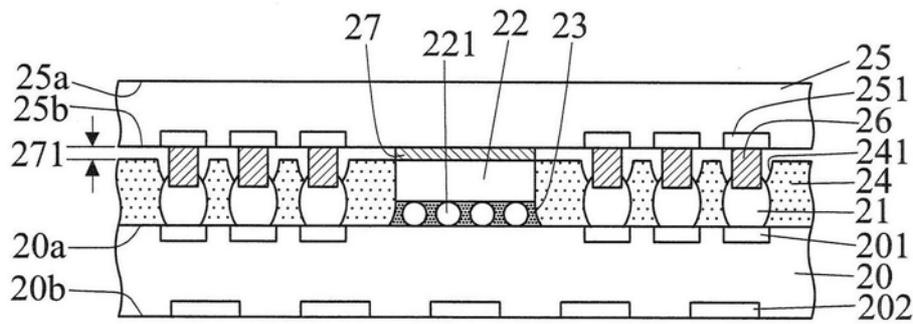


图2D

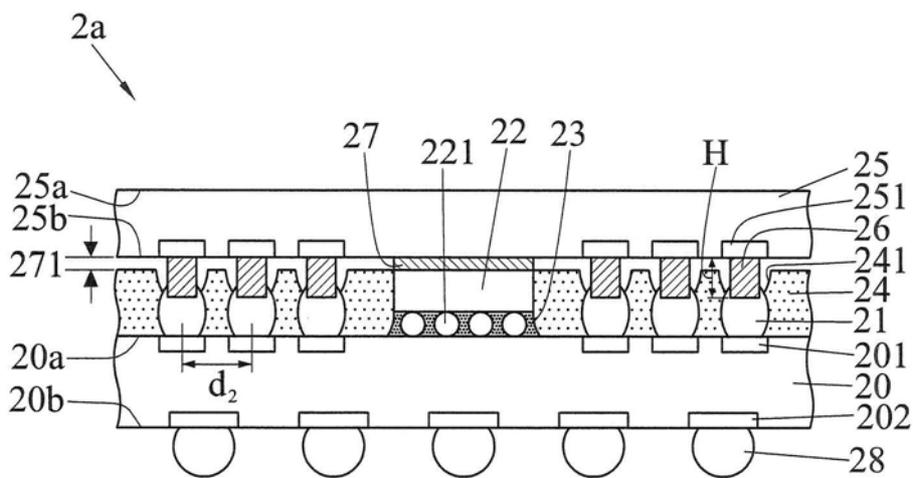


图2E

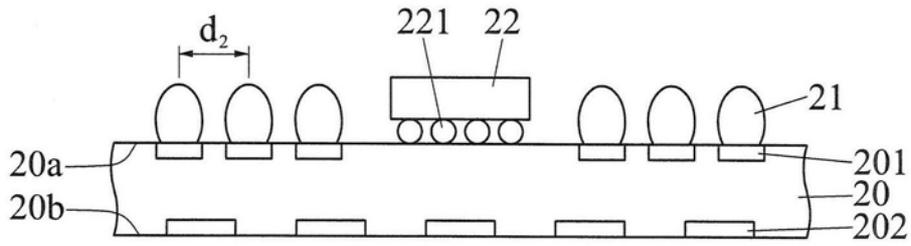


图3A

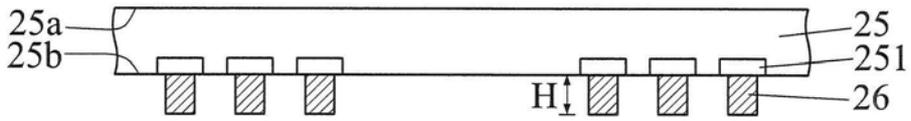


图3B

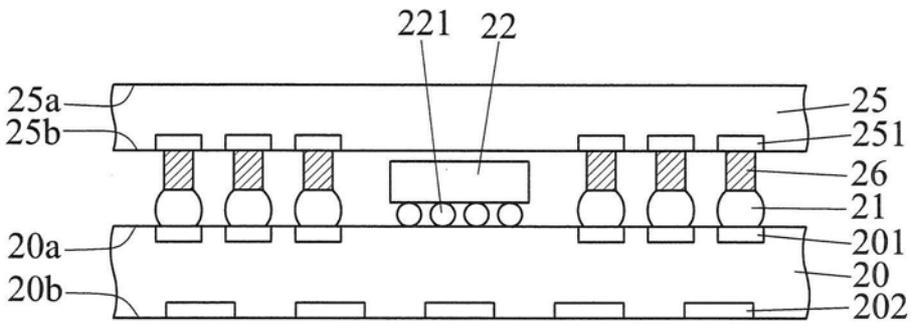


图3C

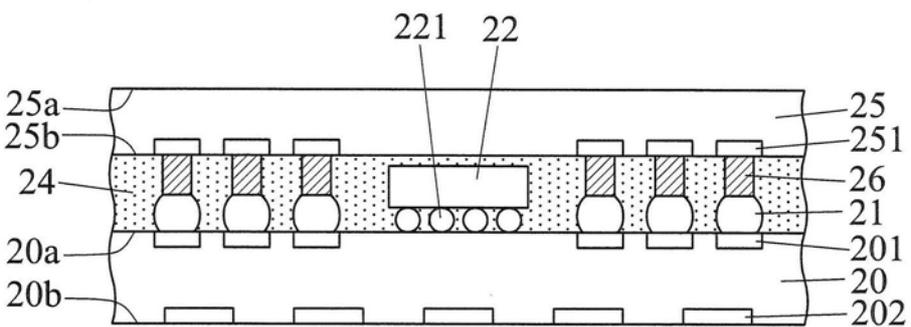


图3D

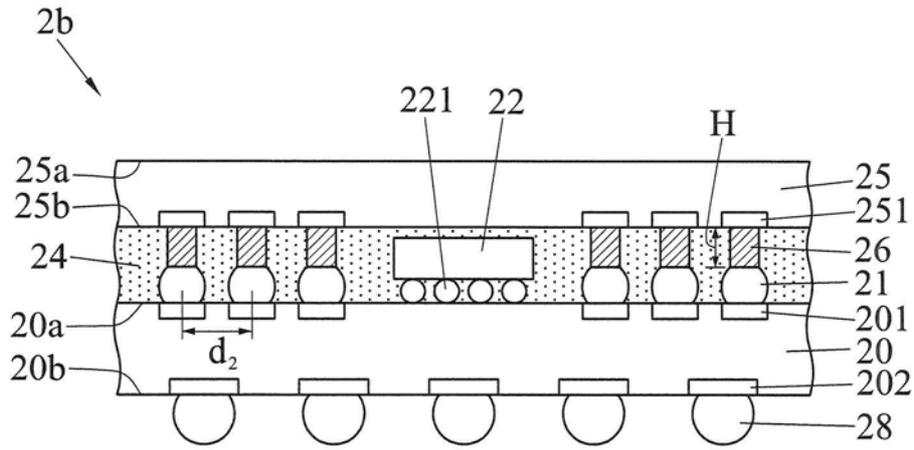


图3E

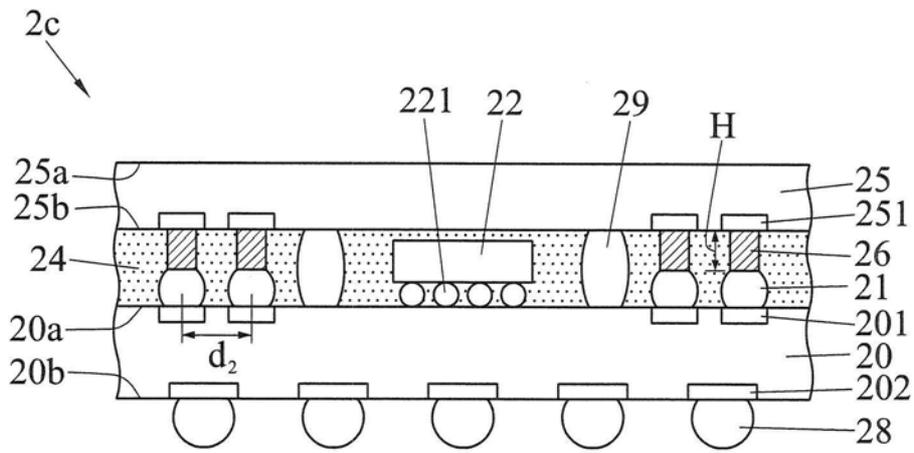


图4A

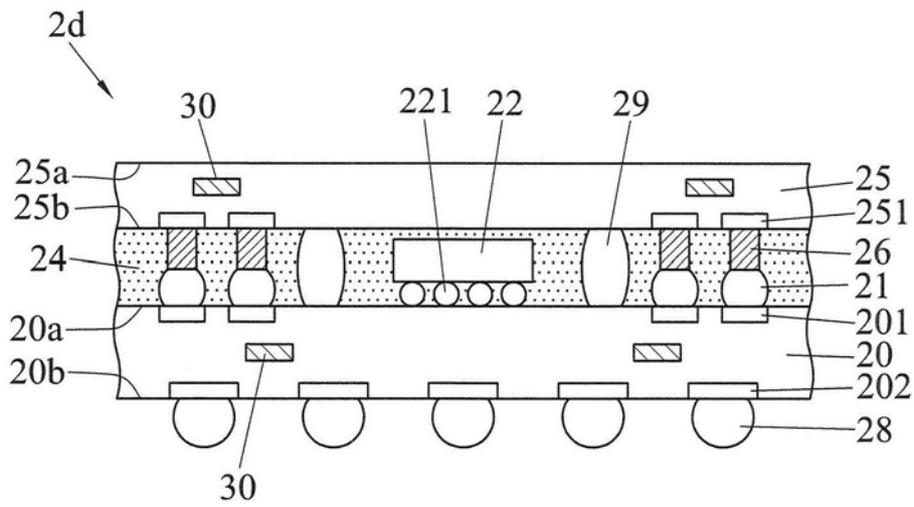


图4B

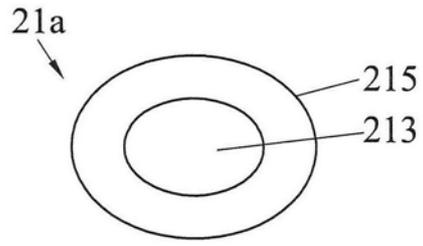


图5A

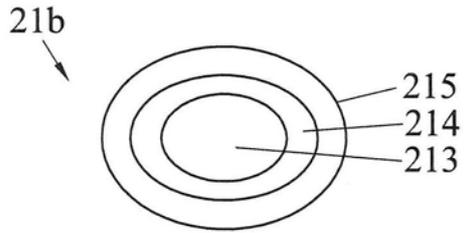


图5B

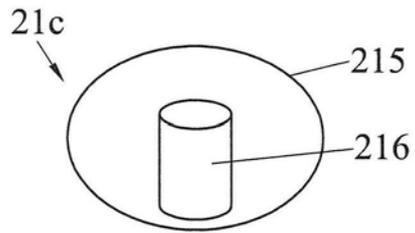


图5C

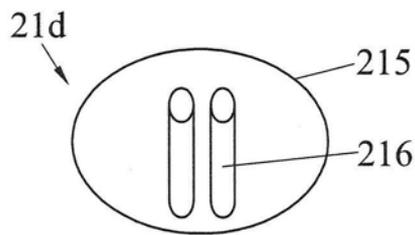


图5D

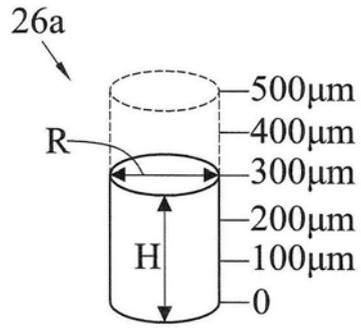


图6A

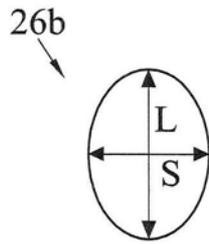


图6B

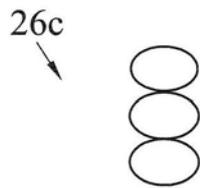


图6C