



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102270777 B

(45) 授权公告日 2013.06.05

(21) 申请号 201010190880.5

(22) 申请日 2010.06.03

(73) 专利权人 林秋丰

地址 中国台湾屏东县内埔乡学府路1号

(72) 发明人 林秋丰 蔡建雄 李佳言 刘展罔

(74) 专利代理机构 北京汇智英财专利代理事务所(普通合伙) 11301

代理人 郑玉洁

(51) Int. Cl.

H01M 12/06(2006.01)

审查员 徐国祥

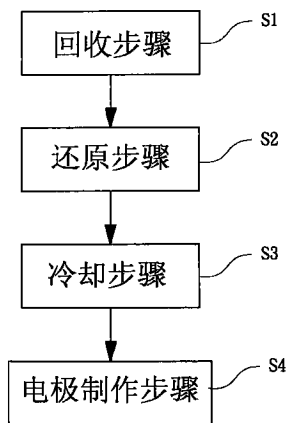
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法

(57) 摘要

一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,包含:一回收步骤,由放电后的锌空气燃料电池中回收氧化锌;一还原步骤,将回收的氧化锌设置于一太阳能反应装置内,并以一氧化碳作为还原剂将该氧化锌还原为气态锌;一冷却步骤,以将该气态锌冷却形成固态锌;及一电极制作步骤,将该固态锌用以制作锌空气燃料电池中的锌电极。



1. 一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,其特征在于包含:
 - 一个回收步骤,由放电后的锌空气燃料电池中回收氧化锌;
 - 一个还原步骤,将回收的氧化锌以流体化床的形式设置于一个太阳能反应装置内,并以一氧化碳作为还原剂,供该一氧化碳流经该氧化锌流体化床,并于 1200 ~ 1600K 的温度环境下将该氧化锌还原为气态锌;
 - 一个冷却步骤,以将该气态锌冷却形成固态锌,并以一个筛选程序筛选该固态锌,该筛选程序将该固态锌通入一个气旋机,再将由该气旋机顶部获得的固态锌通入一个集尘器,以获得筛选后的固态锌;及
 - 一个电极制作步骤,将该筛选后的固态锌用以制作锌空气燃料电池中的锌电极。
2. 依权利要求 1 所述的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,其特征在于,该电极制作步骤中,该筛选后的固态锌以粉末冶金或铸造的方式制作为该锌电极。
3. 依权利要求 1 所述的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,其特征在于,该还原步骤中,先以如下所示反应式反应形成一氧化碳后,再以该一氧化碳还原该氧化锌:
$$\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} = \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2_{(g)}。$$
4. 依权利要求 1 所述的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,其特征在于,该太阳能反应装置所提供的太阳能先经一个聚光镜聚光后再输入该太阳能反应装置内。

锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法

技术领域

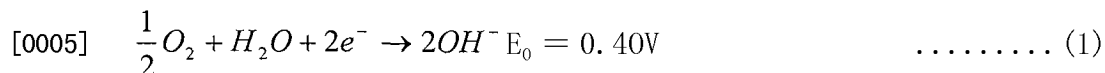
[0001] 本发明关于一种氧化锌的还原方法，特别是关于一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法。

背景技术

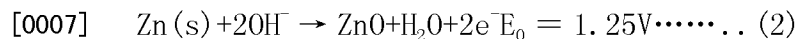
[0002] 金属燃料电池是以空气中的氧气作为电池中的氧化物，并且使用金属物质作为负极，这样的结构在各种电池中是属于具有高能量密度、长期保存性及低成本特性的高性能电池，因此金属燃料电池的研究及发展已受到各界的重视。其中又以锌空气燃料电池最具有代表性。

[0003] 请参照图 1 所示，其为锌空气燃料电池的结构示意图，通常锌空气燃料电池的主要结构包含有：一空气极板 91 作为阴极、一锌极板 92 作为阳极及一电解液 93。电解液 93 介于该空气极板 91 及锌极板 92 之间，以于空气极板 91 及锌极板 92 之间传导离子。

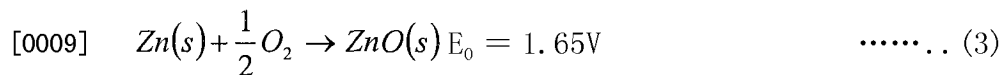
[0004] 该空气极板 91 所进行的阴极反应如式 (1) 所示：



[0006] 该锌极板 92 所进行的阳极反应如式 (2) 所示：

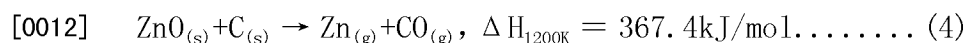


[0008] 其净反应如式 (3) 所示：



[0010] 锌空气燃料电池实际的开路电压为 1.35 ~ 1.45 伏特 (Volt) 之间，而一般实际操作的电压为 0.9 ~ 1.2 伏特之间。

[0011] 如前述，经完全放电后的锌空气燃料电池内的锌将形成氧化锌沉淀。目前通常收集锌空气燃料电池内的氧化锌，并以固态碳 (C) 来将氧化锌还原为锌，还原获得的锌便可做进一步的应用。于 1200K 的温度下，以固态碳还原氧化锌的还原反应如式 (4) 所示：



[0013] 然而，以固态碳作为还原剂还原氧化锌的吸热量 ΔH_{1200K} 较高，因此需要提供较多的能量方可产生反应，造成进行还原反应的热耗能增加；再且，以该固态碳作为还原剂，相较于其他液态及气态的还原剂，该固态碳与该氧化锌的接触及混合均匀度较低，造成容易有固态碳未完全反应的缺点；再且，由于进行上述还原反应的温度需达 1200K 以上，目前以各种燃料或燃气加热至该 1200K 的高温，造成热源成本相对提高许多；再且，目前并未建立将锌空气燃料电池内的氧化锌循环回收再利用于锌空气燃料电池的方法，因此，有必要对锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法进行进一步的规划。

发明内容

[0014] 本发明目的是改良上述缺点，以提供一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法，以将氧化锌还原获得的锌应用于锌空气燃料电池的制造为目的。

[0015] 本发明又一目的是提供一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,以降低还原反应所需的热耗能。

[0016] 本发明再一目的是提供一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,以降低整体工艺的热源成本。

[0017] 根据本发明的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,包含:一回收步骤,由放电后的锌空气燃料电池中回收氧化锌;一还原步骤,将回收的氧化锌设置于一太阳能反应装置内,并以一氧化碳作为还原剂将该氧化锌还原为气态锌;一冷却步骤,以将该气态锌冷却形成固态锌;及一电极制作步骤,将该固态锌用以制作锌空气燃料电池中的锌电极。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 本发明一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,以将氧化锌还原成固态锌,用以制造锌电极,使得氧化锌可重复循环回收应用于锌空气燃料电池中。

[0020] 本发明一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,以一氧化碳还原该氧化锌,以降低热吸收量。

[0021] 本发明一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,利用太阳能提供反应所需的热耗能,以降低整体工艺的热源成本。

[0022] 本发明一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,利用将氧化锌以流体化床方式设置于该太阳能反应装置中,以提升一氧化碳的扩散效率及整体反应率。

附图说明

[0023] 图 1:现有锌空气燃料电池的示意图。

[0024] 图 2:本发明的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法的流程图。

[0025] 图 3:本发明的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法的工艺示意图。

[0026] 图 4:本发明的太阳能反应装置的示意图。

[0027] 主要元件符号说明:

[0028]	1	太阳能反应装置	11	反应腔室	12	进料口
[0029]	13	出料口	14	光输入口	15	氧化锌流体化床
[0030]	16	聚光镜	2	冷却器	3	气旋机
[0031]	4	集尘器	91	空气极板	92	锌极板
[0032]	93	电解液				

具体实施方式

[0033] 为了让本发明的上述及其他目的、特征及优点能更明显易懂,下文特举本发明的较佳实施例,并配合附图,作详细说明如下:

[0034] 本发明所提供的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,将回收的氧化锌还原成固态锌,再将该固态锌用于制作锌空气燃料电池的锌电极,以使锌空气燃料电池的氧化锌可重复循环利用于锌空气燃料电池中。

[0035] 请参照图 2 所示,本发明的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法包含一回收步骤 S1、一还原步骤 S2、一冷却步骤 S3 及一电极制作步骤 S4。

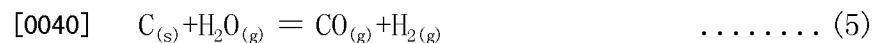
[0036] 请参照图 2 所示,本发明的回收步骤 S1 由放电后的锌空气燃料电池中回收氧化

锌。更详言之,由于锌空气燃料电池于放电过程中,锌电极将进行化学反应而形成氧化锌(ZnO)并沉积于电极中,其所进行的化学反应式如式(2)至(4)(见背景技术部分)所示。因此,本实施例该氧化锌的来源较佳于锌空气燃料电池完全放电后,由该锌空气燃料电池内回收氧化锌,以降低制作成本。

[0037] 请参照图2及3所示,本发明的还原步骤S2将该回收的氧化锌设置于一太阳能反应装置1内,并以一氧化碳作为还原剂将该氧化锌还原为气态锌。更详言之,本实施例回收的氧化锌设置于该太阳能反应装置1内,并将一氧化碳通入该太阳能反应装置1内,以通过该太阳能反应装置1提供太阳能作为反应能量,使该一氧化碳将该氧化锌还原为气态锌。

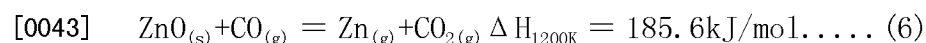
[0038] 其中,请参照图4所示,该太阳能反应装置1设有一反应腔室11、一进料口12、一出料口13、一光输入口14及一氧化锌流体化床15。该反应腔室11设置于该太阳能反应装置1内;该进料口12及出料口13分别连通该反应腔室11;该光输入口14开设于该太阳能反应装置1,以供太阳能输入该太阳能反应装置1对该反应腔室11进行加热;前述该回收的氧化锌便以流体化床的形式设置为该氧化锌流体化床15,该氧化锌流体化床15设置于该反应腔室11内。其中,太阳能较佳通过一聚光镜16聚光后经过该光输入口14输入,而供应反应所需热量。

[0039] 本实施例的一氧化碳较佳于973~1373K温度环境下以式(5)的反应制得,也可混以金属触媒有助于反应进行:



[0041] 如此,所产生的氢气与一氧化碳可经由触媒涂布多孔性不锈钢薄膜(catalyst-coated porous stainless steel membrane)进行分离。分离后的氢气,可进一步作为氢燃料电池的燃料,或者作为燃气供应后续其他工艺所需的热源。而所获得的一氧化碳则导入该太阳能反应装置1中,以使一氧化碳将回收的氧化锌氧化为气态锌。

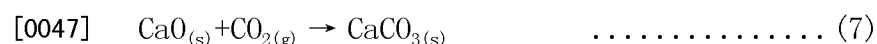
[0042] 请再参照图3及4所示,承上述,该回收的氧化锌以该氧化锌流体化床15的形式设置于该太阳能反应装置1内,该一氧化碳由该进料口12通入该反应腔室11,并流经该氧化锌流体化床15,与氧化锌均匀混合接触,以于1200~1600K的温度环境下将氧化锌还原成气态锌,反应如式(6)所示:



[0044] 反应所产生的产物气态锌Zn(g)及二氧化碳CO₂便可由该出料口13输出。

[0045] 如此,由于本发明通过该太阳能反应装置1供应太阳能作为反应能量,因此可大幅降低因高温而造成的热源成本;再且,将欲还原的氧化锌以该氧化锌流体化床15的形式设置于该太阳能反应装置1内,可增加一氧化碳的气体扩散速率,因此由该出料口13输出的气体中仅有少量未反应的一氧化碳;再且,以一氧化碳进行反应所需的吸热量ΔH_{1200K}较低,也可降低进行反应所需的热耗能;再且,以该气态的一氧化碳作为还原剂,可增加该一氧化碳与该氧化锌的混合效率,进而增进反应率。

[0046] 请参照图2及3所示,本发明的冷却步骤S3将该气态锌进行冷却形成固态锌。更详言之,本实施例中,由式(6)反应还原获得的气态锌由该出料口13排出后便通入一冷却器2中,以进行冷却成颗粒状的固态锌,便可进行进一步的应用。此外,由该进料口13导出的二氧化碳经冷却后便可进一步与氧化钙(CaO)反应形成碳酸钙,反应如式(7)所示:



[0048] 而该二氧化碳及气态锌因冷却而放出的热便可作为热源对其他工艺进行预热。

[0049] 其中,由于该固态锌的颗粒大小较不均匀,因此如图 3 所示,该固态锌较佳再进行一筛选程序,以获得颗粒较小且分布均匀的固态锌,较适合应用于锌空气燃料电池中锌电极的制作。本实施例的筛选程序将该冷却后的固态锌导入一气旋机 3 中,通过该气旋机 3 将颗粒较大的固态锌由底部导出,而颗粒较小的固态锌由顶部导出;由顶部导出的固态锌进一步再导入一集尘器 4 中,以获得最佳粒径的锌粉的固态锌的微细颗粒,再以该筛选后的固态锌做为材料进行该电极制作步骤 S4。

[0050] 请参照图 2 所示,本发明的电极制作步骤 S4 将该固态锌用以制作锌空气燃料电池中的锌电极。更详言之,本实施例将该冷却步骤 S3 所获得的固态锌通过粉末冶金或铸造等加工方式制作成预定形状的锌电极,例如,该固态锌若为粉末状则可以粉末冶金的方式经烧结制为锌电极,再进一步设置于锌空气燃料电池中进行应用。如此,本发明便可由锌空气燃料电池中回收氧化锌,再利用于锌空气燃料电池中作为锌电极使用,以建立完整的锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法。

[0051] 本发明提供一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,以将氧化锌还原成固态锌,用以制造锌电极,使得氧化锌可重复循环回收应用于锌空气燃料电池中。

[0052] 本发明提供一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,以一氧化碳还原该氧化锌,以降低热吸收量。

[0053] 本发明提供一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,利用太阳能提供反应所需的热耗能,以降低整体工艺的热源成本。

[0054] 本发明提供一种锌空气燃料电池的氧化锌的还原方法,利用将氧化锌以流体化床方式设置于该太阳能反应装置中,以提升一氧化碳的扩散效率及整体反应率。

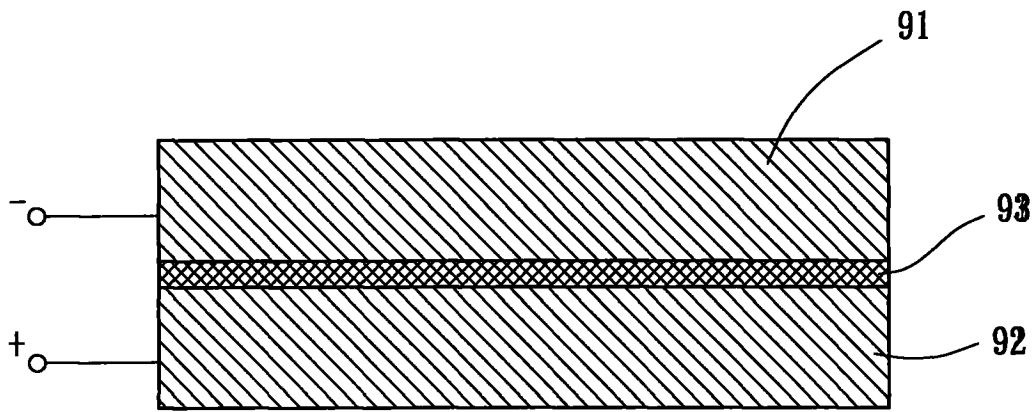


图 1

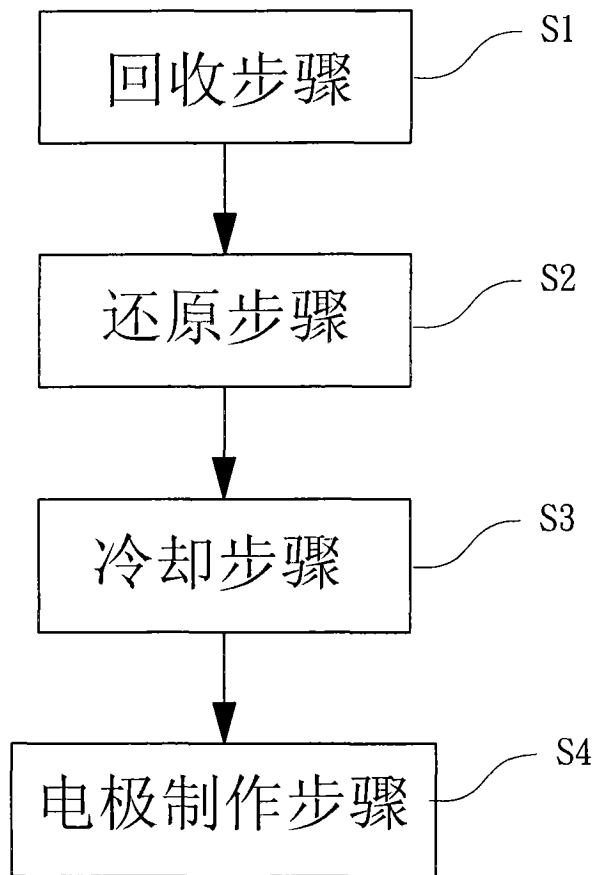


图 2

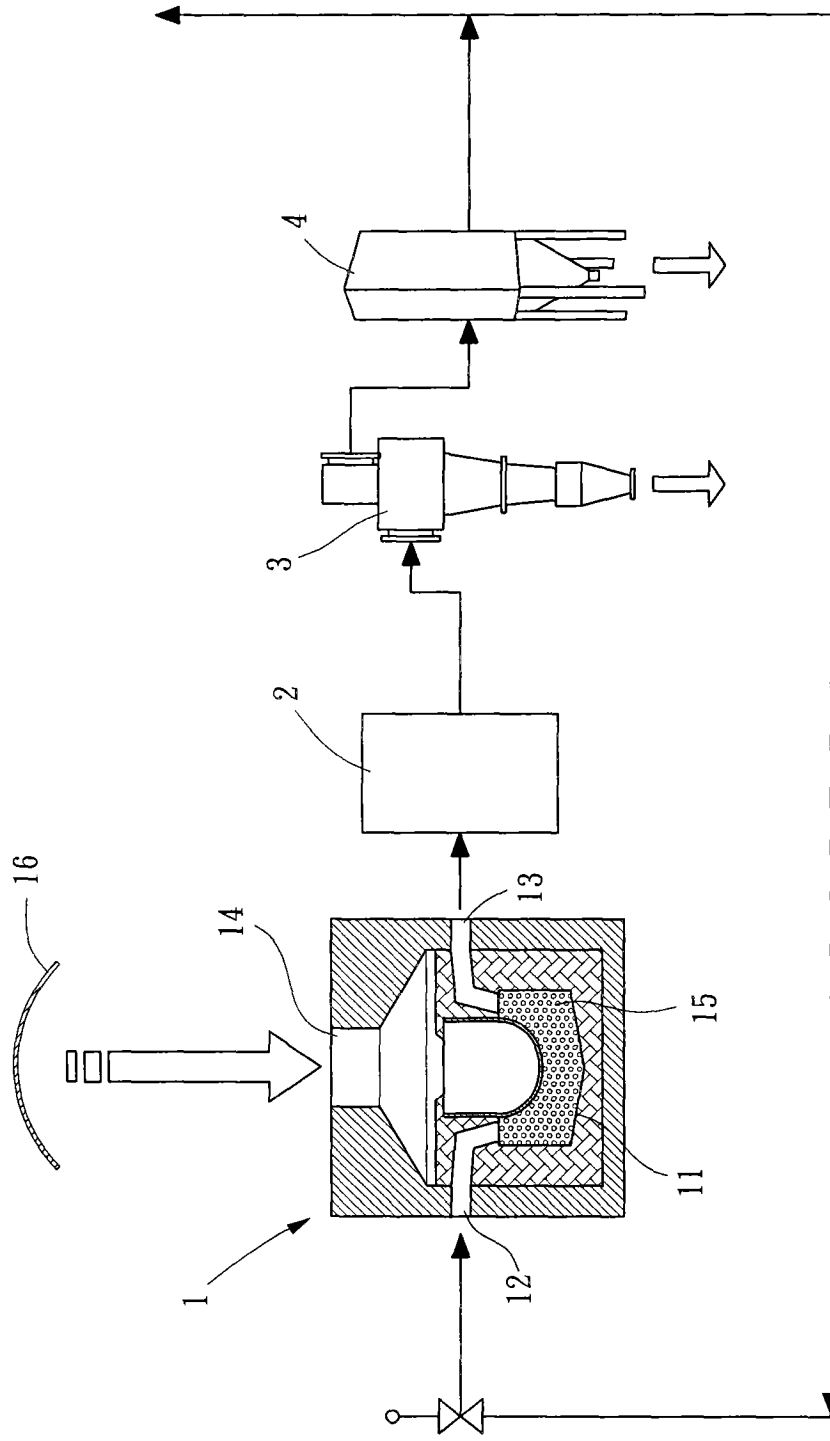


图 3

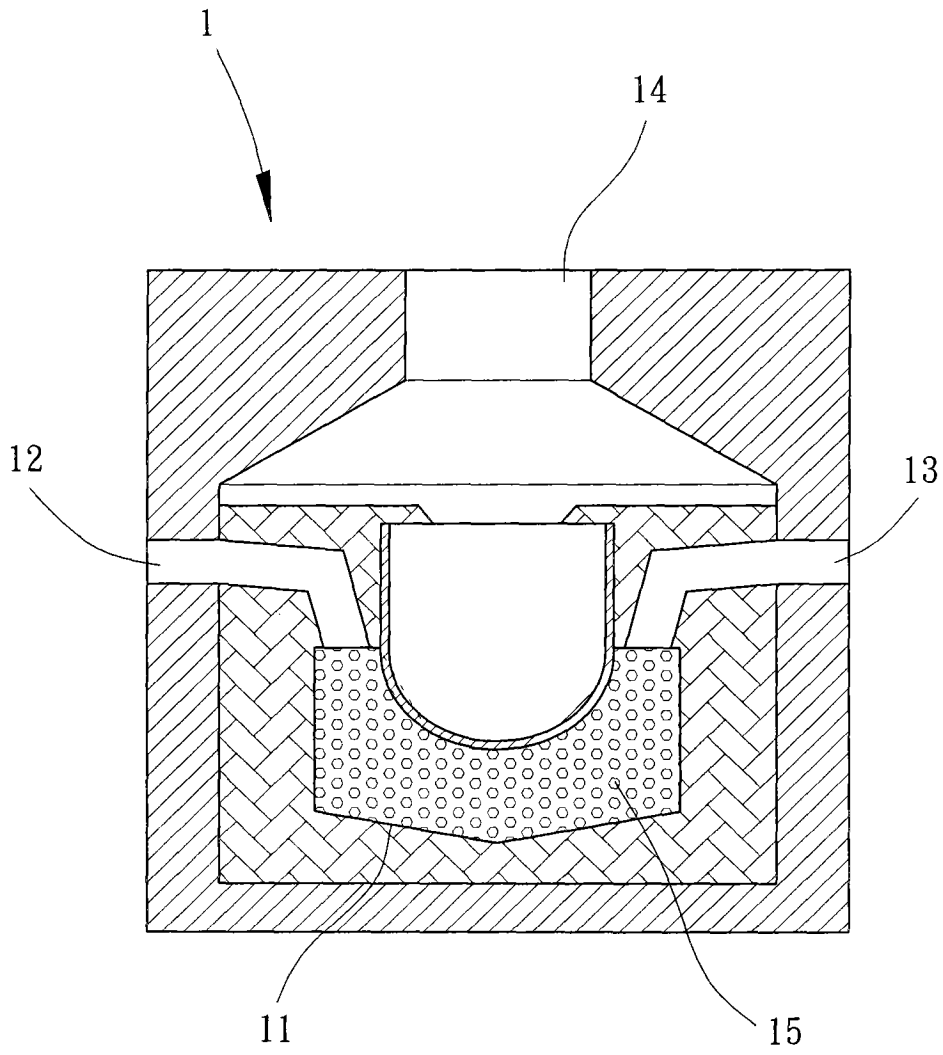


图 4