



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105304327 B

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201510812371.4

(22)申请日 2015.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105304327 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 广东风华高新科技股份有限公司
地址 526020 广东省肇庆市风华路18号风华电子工业城

(72)发明人 陆亨 廖庆文 宋子峰

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 生启

(51)Int.Cl.

H01G 4/30(2006.01)

H01G 4/12(2006.01)

(56)对比文件

- CN 103599844 A, 2014.02.26,
- CN 103240161 A, 2013.08.14,
- CN 103390499 A, 2013.11.13,
- JP 特开2003-126727 A, 2003.05.07,
- CN 102354599 A, 2012.02.15,

审查员 马海燕

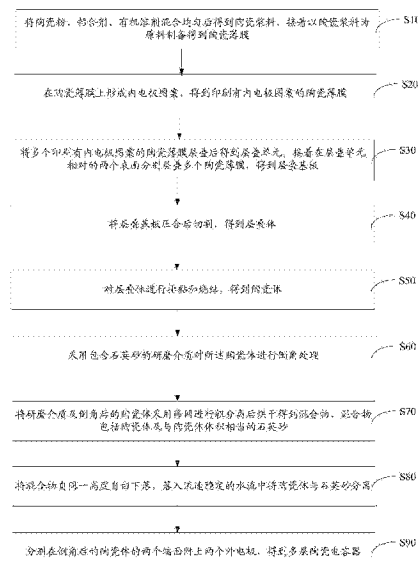
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

多层陶瓷电容器的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种多层陶瓷电容器的制备方法,包括如下步骤:制备陶瓷体;采用包含石英砂的研磨介质对所述陶瓷体进行倒角处理;将所述研磨介质及倒角后的所述陶瓷体采用筛网进行粗分离后烘干得到混合物,所述混合物包括陶瓷体及与所述陶瓷体体积相当的石英砂;将所述混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将所述陶瓷体与所述石英砂分离;分别在倒角后的所述陶瓷体相对的两个端面附上两个外电极,得到多层陶瓷电容器。这种多层陶瓷电容器的制备方法,通过水流的作用将陶瓷体和石英砂分开,分选较为容易。



1. 一种多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

制备陶瓷体;

采用研磨介质对所述陶瓷体进行倒角处理,所述研磨介质包括氧化铝球、石英砂、氧化铝粉和去离子水,所述氧化铝球、所述石英砂、所述氧化铝粉及所述去离子水的质量比为4~6:3~4:4~5:8~10;

将所述研磨介质及倒角后的所述陶瓷体采用筛网进行粗分离后烘干得到混合物,所述混合物包括陶瓷体及与所述陶瓷体体积相当的石英砂;

将所述混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将所述陶瓷体与所述石英砂分离;及

在倒角后的所述陶瓷体相对的两个端面分别附上外电极,得到多层陶瓷电容器;

其中,所述陶瓷体的制备包括以下步骤:

将陶瓷粉、粘合剂、有机溶剂混合均匀后得到陶瓷浆料,接着以所述陶瓷浆料为原料制备得到陶瓷薄膜;

采用铜金属浆料在所述陶瓷薄膜上形成内电极图案,得到印刷有内电极图案的陶瓷薄膜;

将多个所述印刷有内电极图案的陶瓷薄膜层叠后得到层叠单元,接着在所述层叠单元相对的两个表面分别层叠多个所述陶瓷薄膜,得到层叠基板;

将所述层叠基板压合后切割,得到层叠体,层叠体的长和宽分别为1.1mm~1.2mm和0.52mm~0.62mm,或者分别为0.62mm~0.68mm和0.28mm~0.34mm;及

对所述层叠体进行排粘和烧结,得到所述陶瓷体。

2. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,将所述混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将所述陶瓷体与所述石英砂分离的步骤中,将所述混合物置于振动供料装置上,通过振动供料装置进行连续供料,使混合物自同一高度依次均匀的落下。

3. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,将所述混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将所述陶瓷体与所述石英砂分离的步骤中,所述混合物下方设置有收集装置,所述收集装置中装载有流速稳定的水。

4. 如权利要求3所述的多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,所述收集装置包括第一收容部及第二收容部,所述第一收容部用于收容所述陶瓷体,所述第二收容部用于收容所述石英砂。

5. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,所述陶瓷浆料中,所述陶瓷粉、所述粘合剂和所述有机溶剂的质量比为10:3~5:6~9,所述陶瓷粉的主要成分为锆酸钙或锆酸锶,所述粘合剂为聚乙烯醇缩丁醛;所述有机溶剂为质量比为1~1.5:1的甲苯和乙醇的混合物。

6. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,采用铜金属浆料在所述陶瓷薄膜上形成内电极图案,得到印刷有内电极图案的陶瓷薄膜的步骤中,将内电极浆料印刷在所述陶瓷薄膜上形成所述内电极图案,所述印刷选择丝网印刷工艺。

7. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,所述对所述层叠体进行排粘和烧结的操作中,所述排粘的具体过程为:在保护性气体氛围下,将所述层叠体加热

至400℃~600℃并保温3h~6h以排除所述粘合剂;所述烧结的具体过程为:在还原性气体氛围下,将排粘后的所述层叠体加热至980℃~1050℃并保温1.5h~3h进行烧结。

8.如权利要求1所述的多层陶瓷电容器的制备方法,其特征在于,所述在倒角后的所述陶瓷体的两个端面分别附上外电极的操作具体为:分别在倒角后的所述陶瓷体的两个端面涂覆铜金属浆料,在保护性气体氛围下,将涂覆有铜金属浆料的所述陶瓷体加热至750℃~810℃并保温10min~12min以烧结铜金属浆料,烧结后形成分别紧密附着在所述陶瓷体的两个端面的两个外电极。

多层陶瓷电容器的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子元件领域,尤其是涉及一种多层陶瓷电容器的制备方法。

背景技术

[0002] 铜内电极多层陶瓷电容器采用高导电率的铜作为内电极材料,具有极低的等效串联电阻,适合于高频应用场合。而随着高频化以及更低等效串联电阻的应用需求,铜内电极多层陶瓷电容器的小尺寸化已成为主流。

[0003] 在多层陶瓷电容器的制备过程中,需要将烧结后得到的陶瓷体进行倒角研磨,使陶瓷体的棱角圆滑,以便于在陶瓷体上附上外电极及利于使铜内电极与外电极更好地连接。倒角的研磨介质主要采用氧化铝球、石英砂和氧化铝粉等。倒角后要将陶瓷体从研磨介质中分离出来。当陶瓷体大小研磨介质差异较大时,用不同目数的筛网就可以完成分选;当陶瓷体尺寸规格较小(如EIA标准所定义的0402规格、0201规格)时,其大小与石英砂接近,用筛网无法分选。石英砂形状不规则,放置在斜面上时与陶瓷体均不会滚动;并且对于铜内电极多层陶瓷电容器,由于铜不能被磁铁所吸引,也无法采用磁选法进行分选。所以对于铜内电极多层陶瓷电容器,对倒角后的陶瓷体进行分选非常困难,致使生产周期延长以及人工成本增加,并且混入陶瓷体中的石英砂给电容器的外电极的外观质量以及电容器的可靠性带来隐患。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种分选较为容易的多层陶瓷电容器的制备方法。

[0005] 一种多层陶瓷电容器的制备方法,包括以下步骤:

[0006] 制备陶瓷体;

[0007] 采用包含石英砂的研磨介质对所述陶瓷体进行倒角处理;

[0008] 将所述研磨介质及倒角后的所述陶瓷体采用筛网进行粗分离后烘干得到混合物,所述混合物包括陶瓷体及与所述陶瓷体体积相当的石英砂;

[0009] 将所述混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将所述陶瓷体与所述石英砂分离;及

[0010] 在倒角后的所述陶瓷体相对的两个端面分别附上外电极,得到多层陶瓷电容器。

[0011] 在一个实施例中,所述陶瓷体的制备包括以下步骤:

[0012] 将陶瓷粉、粘合剂、有机溶剂混合均匀后得到陶瓷浆料,接着以所述陶瓷浆料为原料制备得到陶瓷薄膜;

[0013] 在所述陶瓷薄膜上形成内电极图案,得到印刷有内电极图案的陶瓷薄膜;

[0014] 将多个所述印刷有内电极图案的陶瓷薄膜层叠后得到层叠单元,接着在所述层叠单元相对的两个表面分别层叠多个所述陶瓷薄膜,得到层叠基板;

[0015] 将所述层叠基板压合后切割,得到层叠体;及

[0016] 对所述层叠体进行排粘和烧结,得到所述陶瓷体。

[0017] 在一个实施例中,所述研磨介质包括氧化铝球、石英砂、氧化铝粉和去离子水。

[0018] 在一个实施例中,将所述混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将所述陶瓷体与所述石英砂分离的步骤中,将所述混合物置于振动供料装置上,通过振动供料装置进行连续供料,使混合物自同一高度依次均匀的落下。

[0019] 在一个实施例中,将所述混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将所述陶瓷体与所述石英砂分离的步骤中,所述混合物下方设置有收集装置,所述收集装置中装载有流速稳定的水。

[0020] 在一个实施例中,所述收集装置包括第一收容部及第二收容部,所述第一收容部用于收容所述陶瓷体,所述第二收容部用于收容所述石英砂。

[0021] 在一个实施例中,所述陶瓷浆料中,所述陶瓷粉、所述粘合剂和所述有机溶剂的质量比为10:3~5:6~9,所述陶瓷粉的主要成分为锆酸钙或锆酸锶,所述粘合剂为聚乙烯醇缩丁醛;所述有机溶剂为质量比为1~1.5:1的甲苯和乙醇的混合物。

[0022] 在一个实施例中,在所述陶瓷薄膜上形成内电极图案,得到印刷有内电极图案的陶瓷薄膜的步骤中,将内电极浆料印刷在所述陶瓷薄膜上形成所述内电极图案,所述内电极浆料为铜金属浆料,所述印刷选择丝网印刷工艺。

[0023] 在一个实施例中,所述对所述层叠体进行排粘和烧结的操作中,所述排粘的具体过程为:在保护性气体氛围下,将所述层叠体加热至400℃~600℃并保温3h~6h以排除所述粘合剂;所述烧结的具体过程为:在还原性气体氛围下,将排粘后的所述层叠体加热至980℃~1050℃并保温1.5h~3h进行烧结。

[0024] 在一个实施例中所述在倒角后的所述陶瓷体的两个端面分别附上外电极的操作具体为:分别在倒角后的所述陶瓷体的两个端面涂覆铜金属浆料,在保护性气体氛围下,将涂覆有铜金属浆料的所述陶瓷体加热至750℃~810℃并保温10min~12min以烧结铜金属浆料,烧结后形成分别紧密附着在所述陶瓷体的两个端面的两个外电极。

[0025] 这种多层陶瓷电容器的制备方法中,陶瓷体的平均密度随铜的含量不同大约为4.6g/cm³-5.4g/cm³,而石英砂的密度大约为2.65g/cm³,与陶瓷体的密度差距显著,因此落到流速稳定的水流上时,大多数石英砂受表面张力和浮力影响在水面上漂走,其余石英砂和陶瓷体在水流的作用下在下沉的同时随着水流一起流动,由于陶瓷体和石英砂的体积大小相当,因此水流作用于二者的作用力相当,受到的浮力也大致相当,但是二者密度相差较大,在相同的作用力下,陶瓷体由于较重,下降较快,沿水流的方向的位移较小,石英砂由于较轻,下降较慢,沿水流的方向的位移较大,从而分离陶瓷体和石英砂,使得对倒角后的陶瓷体进行分选较为方便,制得的多层陶瓷电容器尺寸小并且可以采用铜作内电极,因此具有极低的等效串联电阻,适合于高频应用领域;同时柔软的水不会使下落的陶瓷体受损。

附图说明

[0026] 图1为一实施方式的多层陶瓷电容器的制备方法的流程图;

[0027] 图2为一实施方式的多层陶瓷电容器的制备方法中使用的分选装置的结构示意图。

具体实施方式

- [0028] 下面主要结合附图对多层陶瓷电容器的制备方法作进一步详细的说明。
- [0029] 请参阅图1,一实施方式的多层陶瓷电容器的制备方法,包括如下步骤:
- [0030] S10、将陶瓷粉、粘合剂、有机溶剂混合均匀后得到陶瓷浆料,接着以陶瓷浆料为原料制备得到陶瓷薄膜。
- [0031] 本实施方式中,将陶瓷粉、粘合剂、有机溶剂混合均匀的操作为:采用球磨法将陶瓷粉、粘合剂、有机溶剂混合均匀,球磨时间可以为10h~16h。
- [0032] 陶瓷浆料中,陶瓷粉、粘合剂和有机溶剂的质量比为10:3~5:6~9。
- [0033] 进一步的,陶瓷粉中还掺杂有烧结助剂,具体在本实施方式中,陶瓷粉与烧结助剂的质量比为85~92:4~12。陶瓷粉的主要成分为锆酸钙或锆酸锶,烧结助剂选自SiO₂及Bi₂O₃中的至少一种。
- [0034] 进一步的,粘合剂为聚乙烯醇缩丁醛,有机溶剂为质量比为1~1.5:1的甲苯和乙醇的混合溶剂。
- [0035] 在一个优选的实施例中,陶瓷浆料中还包括改性添加物。改性添加物可以为钙的氧化物、钛的氧化物或锰的氧化物,掺杂有烧结助剂的陶瓷粉与改性添加物的质量比为96~97:3~4。
- [0036] 以陶瓷浆料为原料制备得到陶瓷薄膜的操作中,可以采用流延法将陶瓷浆料形成陶瓷薄膜。
- [0037] 得到的陶瓷薄膜的厚度可以为10μm~40μm。
- [0038] S20、在陶瓷薄膜上形成内电极图案,得到印刷有内电极图案的陶瓷薄膜。
- [0039] 优选的,将内电极浆料印刷在S10得到的陶瓷薄膜上形成内电极图案,烘干后得到印刷有内电极图案的陶瓷薄膜。进一步的,内电极浆料可以为铜金属浆料,印刷选择丝网印刷工艺。
- [0040] S30、将多个印刷有内电极图案的陶瓷薄膜层叠后得到层叠单元,接着在层叠单元相对的两个表面分别层叠多个陶瓷薄膜,得到层叠基板。
- [0041] 按预定的数量将多个印刷有内电极图案的陶瓷薄膜层叠,得到层叠单元。然后在层叠单元相对的两个表面分别层叠多个陶瓷薄膜以形成分别覆盖层叠单元相对的两个侧面的两个保护层,形成保护层、层叠单元和保护层依次层叠的结构,得到层叠基板。
- [0042] 一般的,层叠单元可以为2个~60个印刷有内电极图案的陶瓷薄膜层叠得到。分别覆盖层叠单元相对的两个表面的两个保护层可以为5个~10个陶瓷薄膜层叠得到。
- [0043] S40、将层叠基板压合后切割,得到层叠体。
- [0044] S40具体可以为:将层叠基板固定在不锈钢板上用等静压法压合,使层叠基板内各膜层紧密粘接;然后按预定尺寸纵横切割层叠基板,得到多个长方体芯片状的层叠体;最后将层叠体从不锈钢板上脱离下来。
- [0045] 层叠体的长和宽(由切割步距所决定)分别为1.1mm~1.2mm和0.52mm~0.62mm,或者分别为0.62mm~0.68mm和0.28mm~0.34mm,以使最后制备得到的多层陶瓷电容器分别符合0402规格或者0201规格的长宽尺寸要求。
- [0046] S50、对层叠体进行排粘和烧结,得到陶瓷体。
- [0047] 对层叠体进行排粘和烧结的操作中,排粘的具体过程为:在保护性气体氛围下,将层叠体加热至400℃~600℃并保温3h~6h以排除粘合剂。

[0048] 保护性气体氛围可以为氮气气氛、氩气气氛或氦气气氛。

[0049] 对层叠体进行排粘和烧结的操作中,烧结的具体过程为:在还原性气体氛围下,将排粘后的层叠体加热至980℃~1050℃并保温1.5h~3h进行烧结,烧结完成后得到陶瓷体。

[0050] 还原性气体氛围可以为氮气和氢气的混合气体氛围,其中,氢气与氮气的体积比为0.1~3:100。

[0051] S60、采用包含石英砂的研磨介质对所述陶瓷体进行倒角处理。

[0052] 优选的,研磨介质包括氧化铝球、石英砂、氧化铝粉和去离子水。进一步的,氧化铝球、石英砂、氧化铝粉和去离子水的质量比为4~6:3~4:4~5:8~10。其中,氧化铝球起主磨削作用,石英砂起次磨削作用,氧化铝粉起精细磨削作用,去离子水起缓冲作用,使得倒角后的陶瓷体边角圆滑并且不产生崩损或裂纹,并且倒角效率较高。

[0053] 优选的,将多个陶瓷体与研磨介质以行星磨或滚磨的方式进行倒角。

[0054] S70、将研磨介质及倒角后的陶瓷体采用筛网进行粗分离后烘干得到混合物,混合物包括陶瓷体及与陶瓷体体积相当的石英砂。

[0055] 倒角后,用筛网将氧化铝粉和去离子水去掉,再烘干残留水分,然后用筛网将氧化铝球以及与陶瓷体大小差异较大的石英砂去掉,剩下陶瓷体和与陶瓷体大小相当的石英砂。

[0056] S80、将混合物自同一高度自由下落,落入流速稳定的水流中将陶瓷体与石英砂分离。

[0057] 请参阅图2,一实施方式的分选装置100包括振动供料装置10及收集装置50。

[0058] 振动供料装置10用于进行连续供料,将混合物置于振动供料装置10上,可以使得混合物从振动供料装置10的出料口依次均匀的落下。

[0059] 收集装置50设置于振动供料装置10的下方,且与振动供料装置10相隔预定距离。收集装置50中装载有流速稳定的水。收集装置50的底部设置有挡板56,挡板56将收集装置50分割成包括第一收容部52及第二收容部54。

[0060] 陶瓷体和石英砂在重力作用下下落同时落入收集装置50的水流中,在水流的作用下陶瓷体和石英砂在下落的同时随着水流一起流动,由于二者体积相当,作用于二者的作用力相当,陶瓷体的平均密度随铜的含量不同大约为4.6g/cm³-5.4g/cm³,而石英砂的密度大约为2.65g/cm³,与陶瓷体的密度差距显著,相同的作用力下陶瓷体由于较重,竖直方向上的沉降较快,沿水流的方向的位移较小,石英砂由于较轻,竖直方向上的沉降较慢,沿水流的方向的位移较大。陶瓷体由于沿水流的位移较小,落入第一收容部52,石英砂由于沿水流的位移较大,落入第二收容部54。

[0061] 优选的,水流由去离子水形成。

[0062] 该步骤,可以调整振动供料装置10的出料口和收集装置50的水面之间的落差,使得陶瓷体和石英砂在接触去离子水时,各自具有合适的动能。陶瓷体的动能足以克服表面张力和浮力的影响而进入去离子水的内部并且继续下沉到容器的底部。对于大多数的石英砂,其动能不足以克服表面张力和浮力的影响,从而浮在去离子水的表面上并随着去离子水的流动漂走,以免与后续掉落的陶瓷体和石英砂发生碰撞而下沉。对于极少数的石英砂,尤其是形状为片状或针状的石英砂,它们可能以尖锐的部分接触去离子水,从而较容易进入去离子水的内部并且继续下沉到收集装置50的底部,但将处于比陶瓷体更远的下游位

置,被第二收容部54收集。同时柔软的水不会使下落的陶瓷体受损。

[0063] S90、分别在倒角后的陶瓷体的两个端面附上两个外电极,得到多层陶瓷电容器。

[0064] 分别在倒角后的陶瓷体的两个端面附上两个外电极的操作具体为:分别在倒角后的陶瓷体的两个端面涂覆铜金属浆料,在保护性气体氛围下,将涂覆有铜金属浆料的陶瓷体加热至750℃~810℃并保温10min~12min以烧结铜金属浆料,烧结后形成分别紧密附着在陶瓷体的两个端面的两个外电极。

[0065] 保护性气体氛围可以为氮气气氛、氩气气氛或氦气气氛。

[0066] 这种多层陶瓷电容器的制备方法中,陶瓷体的平均密度随铜的含量不同大约为4.6g/cm³-5.4g/cm³,而石英砂的密度大约为2.65g/cm³,与陶瓷体的密度差距显著,因此落到流速稳定的水流上时,大多数石英砂受表面张力和浮力影响在水面上漂走,其余石英砂和陶瓷体在水流的作用下在下沉的同时随着水流一起流动,由于陶瓷体和石英砂的体积大小相当,因此水流作用于二者的作用力相当,受到的浮力也大致相当,但是二者密度相差较大,在相同的作用力下,陶瓷体由于较重,下降较快,沿水流的方向的位移较小,石英砂由于较轻,下降较慢,沿水流的方向的位移较大,从而分离陶瓷体和石英砂,使得对倒角后的陶瓷体进行分选较为方便,制得的多层陶瓷电容器尺寸小并且可以采用铜作内电极,因此具有极低的等效串联电阻,适合于高频应用领域;同时柔软的水不会使下落的陶瓷体受损。

[0067] 需要说明的是,步骤S10~S50可以省略,此时直接采用现有的陶瓷体即可,也可以采用其他方法制备陶瓷体。

[0068] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

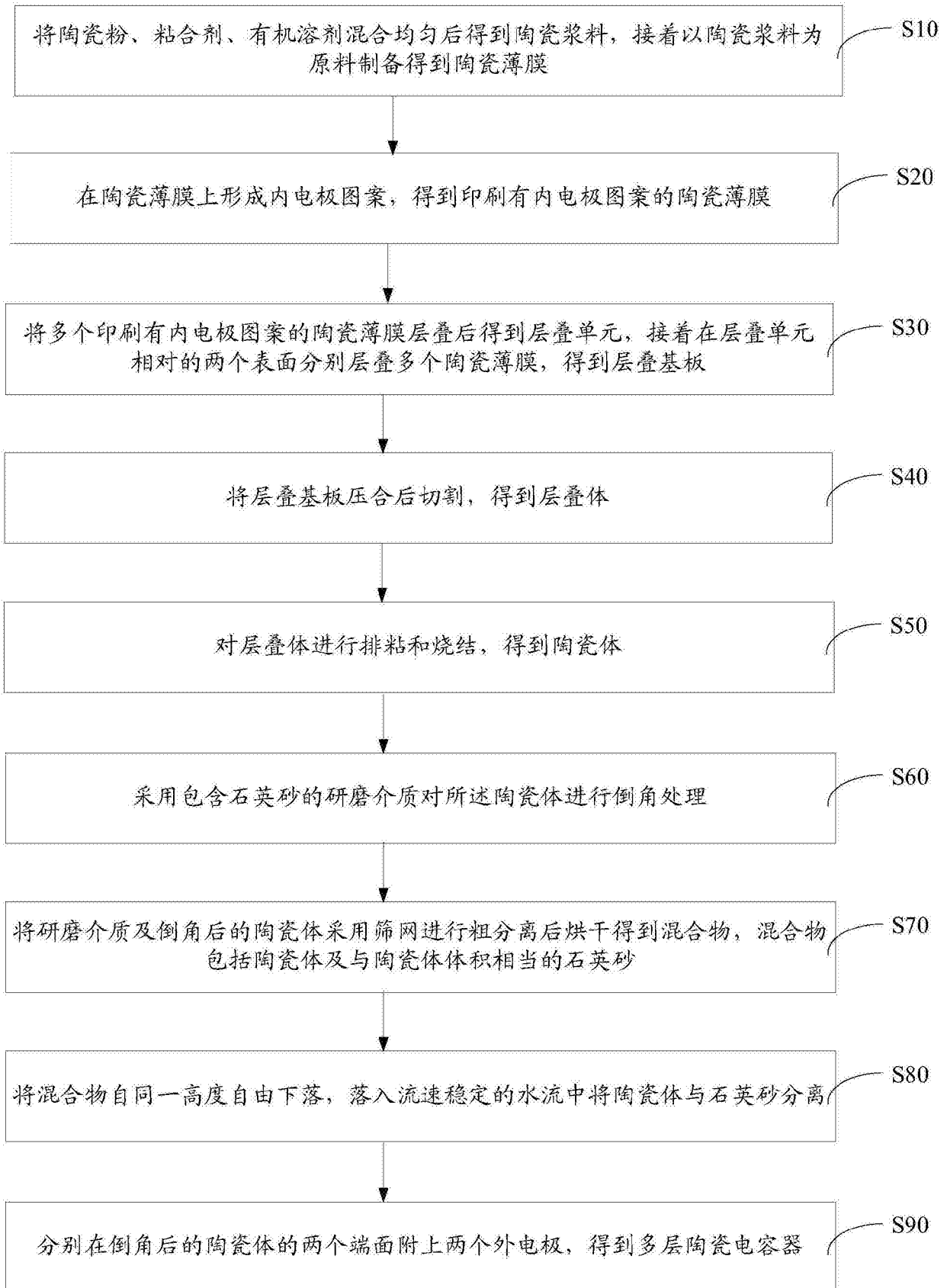


图1

100

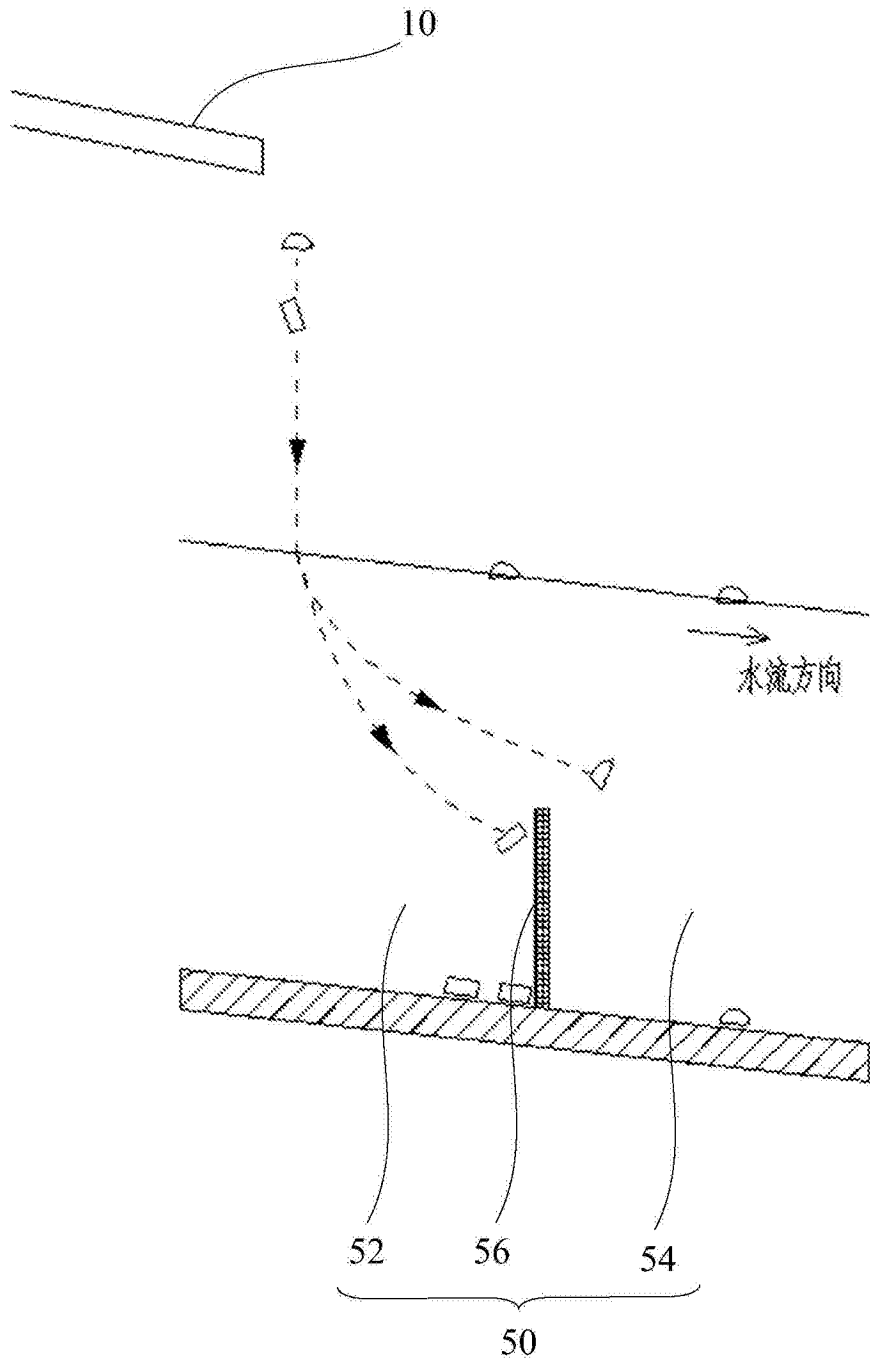


图2