



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102756515 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201110107835. 3

审查员 王东辰

(22) 申请日 2011. 04. 28

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪
路 3009 号

(72) 发明人 徐强 任永鹏 张保祥 林信平

(51) Int. Cl.

B32B 18/00(2006. 01)

B32B 15/04(2006. 01)

B32B 15/20(2006. 01)

B32B 37/06(2006. 01)

C23C 14/18(2006. 01)

C23C 14/35(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102020483 A, 2011. 04. 20,

US 2009/0173448 A1, 2009. 07. 09,

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种陶瓷覆铝基板及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种陶瓷覆铝基板的制备方法,包括下述步骤:镀铝膜:采用物理气相沉积的方法在陶瓷基片的至少一表面上镀设一层铝膜;敷接铝箔:在铝膜上依次层叠放置铝基钎料片以及铝箔,烧结后得到陶瓷覆铝基板。本发明还提供了通过上述方法制作的陶瓷覆铝基板,包括陶瓷基片、设于陶瓷基片的至少一表面上的铝箔,所述陶瓷基片与铝箔之间依次形成有铝膜层以及铝基钎料层。本发明所制得的陶瓷覆铝基板的结合力很好、耐冷热冲击能力强,并且制备工艺简单,无需二次加工,节约成本。

1. 一种陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,包括下述步骤:
镀铝膜:采用物理气相沉积的方法在陶瓷基片的至少一表面上镀设一层铝膜;所述铝膜的厚度为 $1-3\mu\text{m}$;
敷接铝箔:在铝膜上依次层叠放置铝基钎料片以及铝箔,烧结后得到陶瓷覆铝基板。
2. 根据权利要求1所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,所述陶瓷基片的厚度为 $0.1-1\text{mm}$;所述铝基钎料片的厚度为 $0.06-0.2\text{mm}$;所述铝箔的厚度为 $0.1-0.5\text{mm}$ 。
3. 根据权利要求1或2所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,所述铝基钎料片为Al-Si钎料片,其中,Al的含量为 $80-95\text{wt}\%$,Si的含量为 $5-20\text{wt}\%$ 。
4. 根据权利要求1所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,所述物理气相沉积的方法为真空磁控溅射或真空蒸镀的方法。
5. 根据权利要求1或4所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,所述物理气相沉积的方法为真空磁控溅射的方法,所述真空磁控溅射的靶材为铝靶材,溅射时间为 $1-30\text{min}$,电压为 $370-500\text{V}$,电流为 $12-17\text{A}$ 。
6. 根据权利要求1所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,所述烧结在真空条件下进行,烧结温度为 $610-630^\circ\text{C}$,保温时间为 $10-30\text{min}$ 。
7. 根据权利要求1或6所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,在烧结时,于铝箔上施加 $0.625-1.0\text{N}/\text{cm}^2$ 的压力。
8. 根据权利要求1所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,所述制备方法在镀铝膜步骤之前还包括前处理步骤,所述前处理包括对陶瓷基片进行清洗,然后进行中粗化或喷砂处理。
9. 根据权利要求8所述的陶瓷覆铝基板的制备方法,其特征在于,所述清洗包括对陶瓷基板进行除油、水洗、酸洗后烘干;所述中粗化为将陶瓷基板在NaOH溶液中处理 $10-20\text{min}$ 。
10. 一种陶瓷覆铝基板,所述陶瓷覆铝基板包括陶瓷基片、设于陶瓷基片的至少一表面上的铝箔,其特征在于,所述陶瓷基片与铝箔之间依次形成有铝膜层以及铝基钎料层;所述铝膜的厚度为 $1-3\mu\text{m}$;所述铝膜层为通过物理气相沉积方法获得。

一种陶瓷覆铝基板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷金属化领域,更具体地说,涉及一种陶瓷覆铝基板及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着微电子技术的迅速发展,电子器件趋于大功率、高密度、多功能化,电子线路的集成程度越来越高,电路工作时不可避免地产生大量热量。为了防止电子元件因热量聚集而损害,具有与半导体 Si 相匹配的热膨胀系数、高热稳定性、化学稳定性和低介电常数的陶瓷材料已成为目前业界应用最广泛的电子基板材料。

[0003] 本领域的技术人员知道,陶瓷材料需要应用于电路,必须首先对其金属化,即在陶瓷表面敷接一层与陶瓷粘结牢固而又不易被熔化的金属,使其导电,随后进行蚀刻等制成图形电路等。目前应用较为成熟的是陶瓷覆铜技术,本领域的技术人员成功研制出 Al_2O_3 和 AlN 陶瓷覆铜基板, Al_2O_3 和 AlN 陶瓷覆铜基板具有热导率高、介电常数小、并且制作工艺简单,无有害物质排放等优点,近年来得到了迅速的发展,但是, Al_2O_3 和 AlN 陶瓷覆铜基板的耐冷热冲击性能较差的缺点严重制约了其应用。

[0004] 陶瓷覆铝技术凭借更优的冷热循环冲击性能及可焊性能现已成为本领域的研究热点。现有的陶瓷覆铝技术是直接利用铝液对陶瓷基板的物理润湿,即将铝箔熔融后形成铝液浇注在陶瓷基板上,冷却后与陶瓷基板形成良好的覆接,但是这种方法对于铝液浇上陶瓷基板的工艺控制,模具的设计和制造,以及设备等的要求较高,并且由于浇注铝液在陶瓷基板后形成的铝层可能出现形状不规则、厚度不均匀的问题,脱模后需要二次加工,耗费成本。

发明内容

[0005] 本发明旨在解决现有的陶瓷覆铝基板的制备方法对工艺控制、设备要求较高,并且脱模后需要二次加工,耗费成本的技术问题。

[0006] 本发明提供了一种陶瓷覆铝基板的制备方法,包括下述步骤:

[0007] 镀铝膜:采用物理气相沉积的方法在陶瓷基片的至少一表面上镀设一层铝膜;

[0008] 敷接铝箔:在铝膜上依次层叠放置铝基钎料片以及铝箔,烧结后得到陶瓷覆铝基板。

[0009] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,所述陶瓷基片的厚度为 0.1-1mm;所述铝膜的厚度为 1-3 μ m;所述铝基钎料片的厚度为 0.06-0.2mm;所述铝箔的厚度为 0.1-0.5mm。

[0010] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,所述铝基钎料片为 Al-Si 钎料片,其中,Al 的含量为 80-95wt%, Si 的含量为 5-20wt%。

[0011] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,所述物理气相沉积的方法为真空磁控溅射或真空蒸镀的方法。

[0012] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,所述物理气相沉积的方法为真空磁控溅射的方法,所述真空磁控溅射的靶材为铝靶材,溅射时间为 1-30min,电压为 370-500V,电流为

12-17A。

[0013] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,所述烧结在真空条件下进行,烧结温度为 610-630℃,保温时间为 10-30min。

[0014] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,在烧结时,于铝箔上施加 0.625-1.0N/cm² 的压力。

[0015] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,所述制备方法在镀铝膜步骤之前还包括前处理步骤,所述前处理包括对陶瓷基片进行清洗,然后进行中粗化或喷砂处理。

[0016] 在本发明的陶瓷覆铝基板的制备方法,所述清洗包括对陶瓷基板进行除油、水洗、酸洗后烘干;所述中粗化为将陶瓷基板在 NaOH 溶液中处理 10-20min。

[0017] 本发明还提供了一种陶瓷覆铝基板,包括:陶瓷基片、设于陶瓷基片的至少一表面上的铝箔,其中,所述陶瓷基片与铝箔之间依次形成有铝膜层以及铝基钎料层。

[0018] 本发明通过在陶瓷基片上镀设铝膜,然后在铝膜上依次层叠放置铝基钎料片、铝箔,烧结后得到陶瓷覆铝基板,所述陶瓷覆铝基板的铝箔与陶瓷基片的结合力很好,剥离强度达到 160N/cm 以上,并且其对工艺控制、设备的要求不严格,无需复杂的模具设计和制造,也无需二次加工,节约成本。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。

[0020] 本发明还提供了一种陶瓷覆铝基板的制备方法,包括以下步骤:

[0021] 步骤 1、前处理:对陶瓷基片进行前处理。

[0022] 本发明中采用的陶瓷基片可以为本领域中常用的陶瓷基片,优选为氮化铝陶瓷基片、氧化铝陶瓷基片,可通过商购得到,例如:福建华清电子材料科技有限公司生产的氮化铝陶瓷基片。所述陶瓷基片的厚度为没有特别的限制,一般市场上能够采购到的即可,但是为了节约成本,优选地,所述陶瓷基片的厚度为 0.1-1mm,进一步优选为 0.38-0.63mm。

[0023] 所述前处理包括对陶瓷基片进行清洗,然后进行中粗化或喷砂处理。所述清洗包括依次对陶瓷基片进行除油、水洗、酸洗、水洗后烘干,其中,除油可采用本领域中常用的除油剂,例如:可采用深圳捷普利电子科技有限公司生产的 JPL-209 万能除油剂,除油剂能够有效除去陶瓷基片上残余的机加工油脂;酸洗是将陶瓷基片在酸性溶液,优选为 H₂SO₄ 溶液 (H₂SO₄ 的含量不低于 5wt%) 中浸泡 3-5min,采用酸性溶液能够较好的除去残留除油剂等,而采用有机溶剂,例如:丙酮较难除去除油剂的残留。所述中粗化和喷砂的作用是改变陶瓷基片的表面粗糙度,利用毛细作用改善金属对陶瓷基片的润湿性;其中,所述中粗化是将陶瓷基片在粗化液,优选为 NaOH 溶液 (NaOH 的浓度为 300g/L-500g/L) 中浸泡 10-20min 进行粗化处理。喷砂则是以压缩空气为动力形成高速喷射束,将喷料(可采用石英砂)高速喷射到陶瓷基片表面,喷砂工艺可通过现有技术实现。通过中粗化或喷砂处理可以使陶瓷基片表面获得一定的清洁度和粗糙度,使得在后续的镀铝膜工艺中,铝膜能够和陶瓷基片形成更好的结合。

[0024] 步骤 2、镀铝膜:采用物理气相沉积的方法在陶瓷基片的至少一表面上镀设一层铝膜;采用物理气相沉积的方法可以精确控制铝膜的厚度,最大限度的降低了界面热阻,并

且物理气相沉积的方法能够尽量避免铝液在形成铝膜的过程中被氧化为氧化铝。

[0025] 所述物理气相沉积的方法是本领域技术人员所公知的技术,包括真空蒸镀、真空磁控溅射,优选采用真空磁控溅射。

[0026] 现有的磁控溅射法是在高真空中充入适量的氩气,在阴极靶材(柱状靶或平面靶)和阳极(镀膜室壁)之间施加几百伏的直流电压,在镀膜室内产生磁控型异常辉光放电,使氩气发生电离,氩离子被阴极加速并轰击阴极靶表面,将靶材表面的原子溅射出来沉积在基底表面上形成薄膜,磁控溅射法具有镀膜层与基材的结合力强、镀膜层致密、均匀等优点。

[0027] 本发明的真空磁控溅射的靶材为铝靶材,真空磁控溅射在 $8.0 \times 10^{-3} \text{Pa} - 1.0 \times 10^{-2} \text{Pa}$ 的真空度下进行,溅射时间为 1-30min,电压为 370-500V,电流为 12-17A,磁控溅射后在陶瓷基片的表面形成一层薄而致密均匀的铝膜层,铝膜层的厚度为 1-3 μm 。在磁控溅射的过程中,可以通过控制不同靶材的溅射时间或者通过在不同的靶材上施加不同的电压来控制镀膜的厚度,通过磁控溅射形成的铝膜与陶瓷基片之间能够形成良好的润湿结合,结合力强。所形成的铝膜层的厚度为 1-3 μm ,优选为 2-3 μm ;如果铝膜层太厚,磁控溅射耗时较长,铝膜层太薄工艺不容易控制,并且不能与陶瓷基片形成良好的润湿结合。

[0028] 而所述真空蒸镀的方法可以为:将该陶瓷基片置于真空离子镀膜机(深圳振恒昌生产 JIL 型真空镀膜机)中,以真空作为工作环境,所述真空蒸镀的条件为:真空度不大于 10^2 帕,电源偏压为 100-300V,电源功率为 1500-2000W,电源的占空比为 40-70%,靶材为铝金属粉末,真空蒸镀时间为 5-10 分钟。上述各条件的选择只需使真空蒸镀后,在陶瓷基片的表面形成 1-3 μm 厚的铝膜层即可。

[0029] 步骤 3、敷接铝箔:在铝膜上依次层叠放置铝基钎料片以及铝箔,烧结后得到陶瓷覆铝基板。

[0030] 在本发明所提供的陶瓷覆铝基板中,所述铝基钎料片可采用 Al-Si 钎料片、Al-Mg-Si 钎料片等。所述铝基钎料片优选采用 Al-Si 钎料片,本领域的技术人员知道,铝硅焊片是一种合金焊片,根据铝硅合金相图,当铝硅合金中铝的含量为 87.4% 时(硅含量 12.6%),该合金熔点最低为 577°C ,因此合金焊片中铝的含量应控制在 87.4% 左右,否则合金的熔点太高,一旦接近或超过铝的熔点(660°C),将不能作为铝箔的焊料使用。因而,以所述 Al-Si 钎料片的总重量为基准,所述铝的含量为 80-95wt%,所述硅的含量为 5-20wt%。所述铝基钎料片可通过现有技术制备也可采用市售的产品,例如:牌号为 4047 的铝硅钎料片。

[0031] 所述铝基钎料层的厚度为 0.06-0.2mm,优选为 0.08-0.1mm。铝基钎料层太薄在烧结过程中提供的液相不足以使铝箔和铝膜层结合紧密,太厚会造成烧结过程中液相太多,四处漫流。

[0032] 因铝和陶瓷的热膨胀系数差异较大,铝箔和陶瓷基片之间会产生内应力,为了减小铝箔和陶瓷基片之间的内应力,优选地,所述铝箔的厚度为 0.1-0.5mm,更优选为 0.4-0.5mm。

[0033] 在本步骤中,将铝基钎料片放置在陶瓷基片的铝膜上,再将铝箔置于铝基钎料片上,在真空条件下进行烧结,所述真空气氛的真空度为不大于 10^2Pa ,在真空环境下烧结可以保证气体的及时排出,或被真空抽出,避免影响铝箔与陶瓷基片的结合。烧结温度为

610-630℃,保温时间为10-30min,烧结温度高于铝基钎料片的熔融温度并低于铝箔的熔融温度。所述铝基钎料片在烧结过程中与铝箔及陶瓷覆铝基板之间进行液固相的物理扩散互溶,在一定温度下熔化成液相,将铝箔粘接到铝膜表面,之后随着温度的降低,熔化后的铝基钎料片冷却固化后将铝箔和铝膜牢牢粘接到一起,并且,由于所述熔融温度低于铝箔的熔融温度,铝箔不会变形,所得到的陶瓷覆铝基板无需二次加工。

[0034] 在优选情况下,烧结时,在铝箔上施加0.625-1.0N/cm²的压力,施加的方式可以为在铝箔上放置铁块,使整个铝箔面均匀受0.625-1.0N/cm²的压力,以使烧结后的铝箔与陶瓷基片的结合效果更佳。

[0035] 本领域的技术人员知道,由于铝箔容易被氧化,氧化后生成的氧化铝与陶瓷基片的表面的润湿性能较差,一般是没办法进行结合的,但是纯铝液对陶瓷基板的物理润湿性却良好,在现有技术中,真空环境中利用铝箔熔融后的铝液对陶瓷基板进行物理润湿,冷却后能够与陶瓷基板进行敷接,为了保证铝液不会被氧化,这种制备方法对工艺和设备的要求较高,并且需要二次加工。而在本发明中,通过采用物理气相沉积(优选磁控溅射)的方法先在陶瓷基片上形成铝膜层,物理气相沉积的方法能够避免铝膜层被氧化,使得所述铝膜层能够与陶瓷基板形成良好的润湿结合,然后再在该铝膜层上依次放置铝基钎料片、铝箔进行烧结,在烧结的过程中,所述铝基钎料片熔融能够很好润湿铝箔和铝膜的表面,冷却后,所述铝箔和铝膜通过所述铝基钎料层形成良好的结合,并且由于所述铝膜与陶瓷基片也结合良好,因此这种通过在所述陶瓷基片与铝箔之间依次形成铝膜层以及铝基钎料层的方法,能够使铝箔与陶瓷基片形成良好的结合,敷接效果佳;另外,本发明在保证陶瓷覆铝基板良好的结合性能的同时,制备工艺简单,对设备的要求不高,能够有效节约成本。

[0036] 通过上述陶瓷覆铝基板的制备方法所制得的陶瓷覆铝基板,包括陶瓷基片、设于陶瓷基片的至少一表面上的铝箔,其中,所述陶瓷基片与铝箔之间依次形成有铝膜层以及铝基钎料层。

[0037] 根据本发明所提供的陶瓷覆铝基板,所述陶瓷基片的厚度为没有特别的限制,一般市场上能够采购到的即可,但是为了节约成本,优选地,所述陶瓷基片的厚度为0.1-1mm,进一步优选为0.38-0.63mm。

[0038] 因铝和陶瓷的热膨胀系数差异较大,铝箔和陶瓷基片之间会产生内应力,为了减小铝箔和陶瓷基片之间的内应力,优选地,所述铝箔的厚度为0.1-0.5mm,更优选为0.4-0.5mm。

[0039] 所述铝膜层的厚度为1-3 μm,优选为2-3 μm;如果铝膜层太厚。磁控溅射耗时较长,太薄工艺不容易控制,并且不能与陶瓷基片形成良好的润湿结合。

[0040] 所述铝基钎料层的厚度为0.06-0.2mm,优选为0.08-0.1mm。铝基钎料层太薄在烧结过程中提供的液相不足以使铝箔和铝膜层结合紧密,太厚会造成烧结过程中液相太多,四处漫流。

[0041] 本发明的陶瓷覆铝基板具有较佳的冷热循环冲击性能及可焊性能,并且铝箔和陶瓷基片的结合性能好,剥离强度可达到160N/cm以上。

[0042] 以下实施例1-6会更有助于说明本发明,应理解,这些实施例是对本发明的进一步解释和说明,对本发明不构成任何限制。

[0043] 实施例1

[0044] 1、前处理：取 0.6mm 厚的氧化铝陶瓷基片，对氧化铝陶瓷基片采用深圳捷普利电子科技有限公司生产的 JPL-209 万能除油剂进行除油 2min 后水洗，再采用 H_2SO_4 溶液 (H_2SO_4 的含量为 5wt%) 酸洗 3min 后水洗、烘干，然后进行喷砂处理；

[0045] 2、镀铝膜：喷砂后采用真空磁控溅射的方法在陶瓷基片的一表面镀一层厚度为 $1\mu m$ 的铝膜，所述真空磁控溅在 $8.0 \times 10^{-3} Pa$ 的真空度下进行，靶材为铝靶材，溅射时间为 5min，电压为 370V，电流为 12A；

[0046] 3、敷接铝箔：将 0.08mm 厚的 4047 铝硅钎料片，0.4mm 厚的铝箔依次层叠放置在铝膜上，并在铝箔上施加一铁块使铝箔的面均匀压力为 $0.625N/cm^2$ ，在真空条件 ($2 \times 10^3 pa$) 下， $610^\circ C$ 保温 10min 进行烧结，冷却后完成覆接，得到陶瓷覆铝基板 A1。

[0047] 实施例 2

[0048] 1、前处理：取 0.5mm 厚的氧化铝陶瓷基片，对氧化铝陶瓷基片采用深圳捷普利电子科技有限公司生产的 JPL-209 万能除油剂进行除油 3min 后水洗，再采用 H_2SO_4 溶液 (H_2SO_4 的含量为 6wt%) 酸洗 4min 后水洗、烘干，然后进行喷砂处理；

[0049] 2、镀铝膜：喷砂后采用真空磁控溅射的方法在陶瓷基片的一表面镀一层厚度为 $2\mu m$ 的铝膜，所述真空磁控溅在 $8.0 \times 10^{-3} Pa$ 的真空度下进行，靶材为铝靶材，溅射时间为 10min，电压为 400V，电流为 12A；

[0050] 3、敷接铝箔：将 0.1mm 厚的 4047 铝硅钎料片，0.5mm 厚的铝箔依次层叠放置在铝膜上，并在铝箔上施加一铁块使铝箔的面均匀压力为 $0.825N/cm^2$ ，在真空条件 ($3 \times 10^3 pa$) 下， $620^\circ C$ 保温 20min 进行烧结，冷却后完成覆接，得到陶瓷覆铝基板 A2。

[0051] 实施例 3

[0052] 1、前处理：取 0.8mm 厚的氧化铝陶瓷基片，对氧化铝陶瓷基片采用深圳捷普利电子科技有限公司生产的 JPL-209 万能除油剂进行除油 3min 后水洗，再采用 H_2SO_4 溶液 (H_2SO_4 的含量为 6wt%) 酸洗 5min 后水洗、烘干，然后进行喷砂处理；

[0053] 2、镀铝膜：喷砂后采用真空磁控溅射的方法在陶瓷基片的一表面镀一层厚度为 $3\mu m$ 的铝膜，所述真空磁控溅在 $9.0 \times 10^{-3} Pa$ 的真空度下进行，靶材为铝靶材，溅射时间为 20min，电压为 420V，电流为 12A；

[0054] 3、敷接铝箔：将 0.15mm 厚的 4047 铝硅钎料片，0.4mm 厚的铝箔依次层叠放置在铝膜上，并在铝箔上施加一铁块使铝箔的面均匀压力为 $0.925N/cm^2$ ，在真空条件 ($2 \times 10^3 pa$) 下， $630^\circ C$ 保温 20min 进行烧结，冷却后完成覆接，得到陶瓷覆铝基板 A3。

[0055] 实施例 4

[0056] 1、前处理：取 0.6mm 厚的氧化铝陶瓷基片，对氧化铝陶瓷基片采用深圳捷普利电子科技有限公司生产的 JPL-209 万能除油剂进行除油 2min 后水洗，再采用 H_2SO_4 溶液 (H_2SO_4 的含量为 5wt%) 酸洗 3min 后水洗、烘干，然后进行喷砂处理；

[0057] 2、镀铝膜：喷砂后采用真空磁控溅射的方法在陶瓷基片的一表面镀一层厚度为 $2\mu m$ 的铝膜，所述真空蒸镀在 $1.0 \times 10^{-3} Pa$ 的真空度下进行，电源偏压为 200V，电源功率为 1500W，电源的占空比为 40%，靶材为铝金属粉末，真空蒸镀时间为 5 分钟；

[0058] 3、敷接铝箔：将 0.08mm 厚的 4047 铝硅钎料片，0.4mm 厚的铝箔依次层叠放置在铝膜上，并在铝箔上施加一铁块使铝箔的面均匀压力为 $0.625N/cm^2$ ，在真空条件 ($2 \times 10^3 pa$) 下， $610^\circ C$ 保温 10min 进行烧结，冷却后完成覆接，得到陶瓷覆铝基板 A4。

[0059] 实施例 5

[0060] 1、前处理：取 0.5mm 厚的氮化铝陶瓷基片，对氧化铝陶瓷基片采用深圳捷普利电子科技有限公司生产的 JPL-209 万能除油剂进行除油 3min 后水洗，再采用 H_2SO_4 溶液 (H_2SO_4 的含量为 6wt%) 酸洗 4min 后水洗、烘干，然后进行喷砂处理；

[0061] 2、镀铝膜：喷砂后采用真空磁控溅射的方法在陶瓷基片的一表面镀一层厚度为 $2\mu m$ 的铝膜，所述真空磁控溅在 $8.0 \times 10^{-3} Pa$ 的真空度下进行，靶材为铝靶材，溅射时间为 10min，电压为 400V，电流为 12A；

[0062] 3、敷接铝箔：将 0.1mm 厚的 4047 铝硅钎料片，0.5mm 厚的铝箔依次层叠放置在铝膜上，并在铝箔上施加一铁块使铝箔的面均匀压力为 $0.825N/cm^2$ ，在真空条件 ($3 \times 10^3 pa$) 下， $620^\circ C$ 保温 20min 进行烧结，冷却后完成覆接，得到陶瓷覆铝基板 A5。

[0063] 实施例 6

[0064] 1、前处理：取 0.8mm 厚的氮化铝陶瓷基片，对氧化铝陶瓷基片采用深圳捷普利电子科技有限公司生产的 JPL-209 万能除油剂进行除油 3min 后水洗，再采用 H_2SO_4 溶液 (H_2SO_4 的含量为 6wt%) 酸洗 5min 后水洗、烘干，然后进行喷砂处理；

[0065] 2、镀铝膜：喷砂后采用真空蒸镀的方法在陶瓷基片的一表面镀一层厚度为 $3\mu m$ 的铝膜，所述真空蒸镀在 $9.0 \times 10^{-3} Pa$ 的真空度下进行，电源偏压为 200V，电源功率为 1800W，电源的占空比为 50%，靶材为铝金属粉末，真空蒸镀时间为 9 分钟；

[0066] 3、敷接铝箔：将 0.15mm 厚的 4047 铝硅钎料片，0.4mm 厚的铝箔依次层叠放置在铝膜上，并在铝箔上施加一铁块使铝箔的面均匀压力为 $0.925N/cm^2$ ，在真空条件 ($2 \times 10^3 pa$) 下， $630^\circ C$ 保温 20min 进行烧结，冷却后完成覆接，得到陶瓷覆铝基板 A6。

[0067] 对比例 1

[0068] 本对比例用于说明采用现有技术中的方法制备陶瓷覆铝基板；

[0069] 对比例 1 直接利用铝液对陶瓷基板的物理润湿，制备氮化铝陶瓷覆铝基板，具体步骤为：在真空石墨炉中 (真空度为 $2 \times 10^2 pa$)，利用无压润湿的方法，在石墨坩埚中的氮化铝陶瓷基片上放置纯铝块，加热到 $700^\circ C$ ，保温 10min，利用铝液的重力作用润湿铺展在陶瓷基片上，冷却后得到氮化铝陶瓷覆铝基板 D1；

[0070] 对比例 1 的方法为了保证纯铝块熔融在熔融为铝液的过程中不会氧化为氧化铝，对设备的要求比较高，要求反应在真空石墨炉、石墨坩埚中进行，并且需要严格的模具和夹具设置；另外，这种方法对工艺的要求比较严格，否则纯铝块熔融为铝液，铺展在陶瓷基片后形成的铝层可能会出现形状不规则、厚度不均匀的问题，需要二次加工。

[0071] 性能测试

[0072] 对以上实施例 1-3 制备的氧化铝陶瓷覆铝基板 A1-A3，实施例 3-6 制备的氮化铝陶瓷覆铝基板 A4-A6，以及对比例 1 制备的氮化铝陶瓷覆铝基板 A1-A6 和 D1 进行如下性能测试：

[0073] 1、剥离强度测试

[0074] 使用剥离强度测试机 (东莞市长安亚星精密仪器有限公司生产的 YX-BL-01A 型剥离强度测试仪) 进行测试。将陶瓷覆铝基板上的铝箔蚀刻成 $5mm \times 10mm$ 的长条，然后在剥离强度测试机上进行 90° (垂直) 方向撕下，测试其剥离强度，剥离速度 $50mm/min$ ，测量频率 10 次 /s。

[0075] 得到的测试结果如表 1 所示：

[0076] 表 1

实施例	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	对比例 1
剥离强度(N/cm)	160	165	162	170	173	171	158

[0077] 从表 1 中可以看出,本发明实施例 1-6 制得的陶瓷覆铝基板 A1-A6 的剥离强度均达到 160 N /cm,而对比例 1 的陶瓷覆铝基板的剥离强度为 158N/cm ;说明通过本发明实施例 1-6 制得的陶瓷覆铝基板的剥离强度高于对比例 1 制得的陶瓷覆铝基板的剥离强度,并且制备工艺简单,对工艺控制和设备的要求不高,无需二次加工,能够节约成本。

[0078] 本领域技术人员容易知道,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围由权利要求书确定。