

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/101792 A1

- (51) 国际专利分类号:
C09K 5/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/109962
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 14 日 (14.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510952935.4 2015 年 12 月 17 日 (17.12.2015) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 崔静娜 (CUI, Jingna); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 罗文海 (LUO, Wenhai); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: PHASE CHANGE COMPOSITE MATERIAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 发明名称: 相变复合材料及电子设备

(57) Abstract: Provided is a phase change composite material, and a preparation method therefor and use thereof. The phase change composite material is used for coating the surface of an article to be cooled, and comprises an adhesive resin and a phase change heat storage material. The phase change temperature of the phase change heat storage material used is 20°C-70°C. The phase change composite material in the embodiment of the present invention can be effectively used for the heat dissipation of a heat emitting device in electronic equipment.

(57) 摘要: 本发明提出了一种相变复合材料及其制备方法和用途, 该相变复合材料用于涂覆在待散热物体的表面, 并且包括粘结树脂、相变储热材料, 所采用的相变储热材料的相变温度是 20~70°C。本发明实施例的相变复合材料可有效用于电子设备发热器件的散热。



WO 2017/101792 A1

相变复合材料及电子设备

优先权信息

本申请请求 2015 年 12 月 17 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 201510952935.4 的专利申请的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

技术领域

本发明涉及材料领域，具体地，本发明涉及相变复合材料及电子设备。

背景技术

电子产品的更新换代越来越快，功能也越来越强，但除了功能性的大大丰富以满足人们越来越多的需求之外，也额外带来了一个问题，就是“热”，“热”虽然看上去只是稍微影响用户体验，但是一旦控制不好变成了“烫”的话，对于使用者来说就感觉非常不好了，严重影响用户的体验；并且对电子产品而言，长时间在高温下工作，可能出现电池电量下降过快，死机重启，元器件老化等各种各样的问题。

因此，如何解决电子产品发热，是电子产品开发过程中迫切需要解决的问题。

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

为此，在本发明的第一方面，本发明提出了一种相变复合材料。根据本发明的实施例，所述相变复合材料用于涂覆在待散热物体的表面，并且包括：粘结树脂，相变储热材料，所述相变储热材料的相变温度是 20~70℃。根据本发明的实施例，该相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，在待散热物体的表面形成均匀的导热和储热膜，热量可直接快速传递到该相变复合材料，相变复合材料受热从固态逐渐转变成液态，进而将热量从待散热物体吸收到该相变复合材料，同时由于该相变复合材料具有良好的储热性能，热量缓慢地从该相变复合材料释放出去，相变复合材料从液态转变为固态，因此，通过本发明实施例的相变复合材料吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，避免了由于热量的增多而引起温度的急剧升高，以相变复合材料的状态变化完成一次吸热和放热循环，有效地吸收待散热物体的热量，有效地实现待散热物体的散热，同时又不会引起由于吸热而导致温度过分升高的现象。另外，根据本发明的实施例，相比于金属背板导热、石墨散热片导热、导热凝胶散热、冰巢散热，该相变复合材料应用于待散热物体的散热，可直接涂覆在待散热物体的表面，从而与待散热物体直接接触，与待散热物体之间没有空气间隔，

热量可直接从待散热物体传递到本发明实施例的相变复合材料，导热效率显著提高；相比于热管散热，该相变复合材料应用于待散热物体的散热，不需要容器承载，所需空间较小；相比于冰巢散热，该相变复合材料应用于待散热物体的散热，能够实现待散热物体的快速散热。

在本发明的第二方面，本发明提出了一种电子设备。根据本发明的实施例，所述电子设备包括：壳体；以及处理器或电池的至少之一，所述处理器或电池设置在所述壳体中；其中，所述处理器或电池的表面涂覆有前面所述的相变复合材料。如前所述，本发明实施例的相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，如电子设备处理器或电池的表面，待散热物体与本发明实施例的相变复合材料之间没有空气间隔，热量可直接由待散热物体直接传递到本发明实施例的相变复合材料，导热效率高，同时由于本发明实施例的相变复合材料具有储热性能好的优势，其可通过吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，可避免由于热量的增多而引起温度的急剧升高。因此，根据本发明的实施例，本发明实施例的电子设备的处理器或电池上涂覆有本发明实施例的相变复合材料，该处理器或电池可在基本恒定的温度下工作，避免了该电子设备长时间工作而产热导致的设备电池电量下降过快、死机重启、元器件老化的问题，从而，本发明实施例的电子设备具有使用寿命长的优势。

在本发明的第三方面，本发明提出了一种处理器。根据本发明的实施例，所述处理器的表面涂覆有前面所述的相变复合材料。如前所述，本发明实施例的相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，待散热物体与本发明实施例的相变复合材料之间没有空气间隔，热量可直接由待散热物体直接传递到本发明实施例的相变复合材料，导热效率高，同时由于本发明实施例的相变复合材料具有储热性能好的优势，其可通过吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，可避免由于热量的增多而引起温度的急剧升高。因此，根据本发明的实施例，本发明实施例的处理器上涂覆有本发明实施例的相变复合材料，该处理器可在基本恒定的温度下工作，避免了该处理器长时间工作而产热导致的设备死机重启、元器件老化的问题，从而，本发明实施例的处理器具有使用寿命长的优势。

在本发明的第四方面，本发明提出了一种电池。根据本发明的实施例，所述电池的表面涂覆有前面所述的相变复合材料。如前所述，本发明实施例的相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，待散热物体与本发明实施例的相变复合材料之间没有空气间隔，热量可直接由待散热物体直接传递到本发明实施例的相变复合材料，导热效率高，同时由于本发明实施例的相变复合材料具有储热性能好的优势，其可通过吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，可避免由于热量的增多而引起温度的急剧升高。因此，根据本发明的实施例，本发明实施例的电池上涂覆有本发明实施例的相变复合材料，该电池可在基

本恒定的温度下工作，避免了该电池长时间工作而产热导致的电池电量下降过快的问题，从而，本发明实施例的电池具有使用寿命长的优势。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例。下面描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

相变复合材料

在本发明的第一方面，本发明提出了一种相变复合材料。根据本发明的实施例，本发明实施例的相变复合材料用于涂覆在待散热物体的表面，并且包括：粘结树脂，相变储热材料，所采用的相变储热材料的相变温度是 20~70℃。根据本发明的实施例，上述散热物体可为电子设备的处理器或电池。根据本发明的实施例，该相变复合材料可直接涂覆在待散热物体，如电子设备的处理器或电池的表面，在待散热物体的表面形成均匀的导热和储热膜，热量可直接快速传递到该相变复合材料，相变复合材料受热从固态逐渐转变成液态，进而将热量从待散热物体吸收到该相变复合材料，同时由于该相变复合材料具有良好的储热性能，热量缓慢地从该相变复合材料释放出去，相变复合材料从液态转变为固态，因此，通过本发明实施例的相变复合材料吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，避免了由于热量的增多而引起温度的急剧升高，以相变复合材料的状态变化完成一次吸热和放热循环，有效地吸收待散热物体的热量，有效地实现待散热物体的散热，同时又不会引起由于吸热而导致温度过分升高的现象。另外，根据本发明的实施例，相比于金属背板导热、石墨散热片导热、导热凝胶散热、冰巢散热，该相变复合材料应用于待散热物体的散热，可直接涂覆在待散热物体的表面，从而与待散热物体直接接触，与待散热物体之间没有空气间隔，热量可直接从待散热物体传递到本发明实施例的相变复合材料，导热效率显著提高；相比于热管散热，该相变复合材料应用于待散热物体的散热，不需要容器承载，所需空间较小；相比于冰巢散热，该相变复合材料应用于待散热物体的散热，能够实现待散热物体的快速散热。

另外，根据本发明的实施例，发明人通过大量的筛选实验，发现粘结树脂的含量在 10~50 重量份，相变储热材料的含量在 25~70 重量份，粘结树脂的成型和支撑功效可更好地与相变储热材料的吸热/放热发生相变的性能相匹配，从而，本发明实施例的相变复合材料的成膜效果显著提高，进而更加有利于本发明实施例的相变复合材料直接涂覆于待散热物体的表面，导热和储热效能也进一步提高。

具体的，根据本发明的实施例，采用的相变储热材料可选自石蜡类、醇类和脂肪酸类的至少之一，石蜡、醇类、脂肪酸类的相变温度在 20~70℃之间，石蜡、醇类、脂肪酸类

在 20~70℃之间具有良好的吸热和放热功能，能通过吸热和放热循环更有效实现待散热物体的散热，且不会造成温度骤升。

根据本发明的一些实施例，所采用的粘结树脂可选自热固性树脂、热塑性树脂的至少之一，其中，热塑性树脂包括亲水性热塑性树脂和亲油性热塑性树脂。热固性树脂的类型不受特别限制，根据本发明的实施例，热固性树脂可选自环氧树脂、醇酸树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂的至少之一。根据本发明的另外一些实施例，当粘结树脂采用热固性树脂时，本发明实施例的相变复合材料可进一步包括固化剂，根据本发明的实施例，该固化剂为选自聚酰胺、多异氰酸酯的至少之一。另外，根据本发明的实施例，采用热塑性树脂的类型也不受特别限制，根据本发明的实施例，热塑性树脂可选自但不限于热塑性丙烯酸树脂、热塑性聚氨酯树脂、聚碳酸酯、甲基丙烯酸酯、聚乙烯、纤维素、氯化橡胶、过氯乙烯、线性酚醛树脂的至少之一。根据本发明的实施例，当粘结树脂采用热塑性树脂中的亲水性热塑性树脂时，本发明实施例的相变复合材料可进一步包括成膜助剂，根据本发明的另外一些实施例，该成膜助剂采用醇酯十二、乙二醇丁醚、二乙二醇丁醚、二丙二醇丁醚、丙二醇丁醚的至少之一。发明人发现，由于亲水性热塑性树脂的含水量高，不利于成膜，成膜助剂如醇酯十二等可显著促进亲水性热塑性树脂的成膜，进而更加有利于本发明实施例的相变复合材料直接涂覆于待散热物体的表面。

另外，根据本发明的实施例，本发明实施例的相变复合材料可进一步包括：0.1~5 重量份的增粘剂，发明人发现，0.1~5 重量份的增粘剂可使本发明实施例的相变复合材料的粘度提高，从而有利于达到施工粘度，更加有利于本发明实施例的相变复合材料的成膜，更加便于将本发明实施例的相变复合材料直接涂覆于待散热物体的表面。

同时，根据本发明的另外一些实施例，发明人也意外地发现，本发明实施例的相变复合材料还可以进一步包括：5~60 重量份的稀释剂，发明人发现，5~60 重量份的稀释剂也会更有利于本发明实施例的相变复合材料的施工，即喷涂、印刷或刷涂。具体地，稀释剂的类型不受特别限制，根据本发明的实施例，该稀释剂可选自但不限于丙酮、甲乙酮、环己酮、苯、甲苯、二甲苯、正丁醇、苯乙烯、去离子水的至少之一，本发明实施例的相变复合材料采用上述稀释剂，其施工更加方便，通过喷涂、印刷或刷涂，本发明实施例的相变符合材料更加便于直接涂覆在待散热物体的表面。

制备相变复合材料的方法

为了方便理解，下面对可以用于制备上述相变复合材料的方法进行描述。根据本发明的实施例，该方法包括：将粘结树脂、相变储热材料进行混合，以便获得相变复合材料。具体地，根据本发明的实施例，本发明实施例的制备相变复合材料的方法进一步包括将粘结树脂、相变储热材料、增粘剂、稀释剂和/或固化剂、成膜助剂的至少之一进行搅拌混匀，

以便得到相变复合材料。根据本发明的实施例，利用本发明实施例的制备相变复合材料的方法，可高效地制备前面所述的相变复合材料，所采用的粘结树脂、相变储热材料、增粘剂、稀释剂和/或固化剂、成膜助剂为本领域技术人员所熟知的材料，取材方便，另外，根据本发明的实施例，本发明实施例的方法仅需通过搅拌即可完成混匀，即可获得本发明实施例的相变复合材料，操作简便。同时，如前所述，利用本发明实施例的制备方法制备的相变复合材料，其可直接涂覆在待散热物体的表面，在待散热物体的表面形成均匀的导热和储热膜，待散热物体与本发明实施例的方法制备的相变复合材料之间没有空气间隔，热量可直接快速传递到该相变复合材料，相变复合材料受热从固态逐渐转变成液态，进而将热量从待散热物体吸收到该相变复合材料，同时由于所得相变复合材料具有良好的储热性能，热量缓慢地从该相变复合材料释放出去，相变复合材料从液态转变为固态，因此，通过本发明实施例的制备方法制备的相变复合材料，其吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，避免了由于热量的增多而引起温度的急剧升高，以相变复合材料的状态变化完成一次吸热和放热循环，有效地吸收待散热物体的热量，有效地实现待散热物体的散热，同时又不会引起由于吸热而导致温度过分升高的现象。

另外，根据本发明的实施例，本发明实施例的制备方法中的混合是在高速分散机的搅拌下进行的，高速分散机的转速采用的是 500-2500r/min，优选采用 800r/min 的条件下，进行 15~30 分钟。根据本发明的具体实施例，可先将不包括相变储热材料的其它物质进行搅拌混匀，高速搅拌机的速度采用较高转速，如 1500r/min，并搅拌 15 分钟，然后继续添加相变储热材料，此时可将转速降低，如降至 800r/min，并继续搅拌 15 分钟。根据本发明的实施例，在上述混匀条件下所制备的相变复合材料中各种物质能够得到充分混匀，所得相变复合材料的质地均匀、导热和储热功效进一步增强。

另外，根据本发明的一些实施例，本发明实施例的制备相变复合材料的方法还可以进一步包括：将采用的相变储热材料预先进行球磨处理，球磨处理后得到的相变储热材料的直径小于 100 微米，直径优选小于 10 微米。发明人发现，将采用的相变储热材料预先球磨成直径小于 10 微米的微粒，有利于后续的混匀操作，所得到的相变复合材料的质地均匀性进一步提高，不同位置处相变复合材料的吸热同步性提高，进而更加有效地实现相变复合材料的散热功能。

根据本发明的实施例，本发明实施例的制备方法制备的相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，并在常温下干燥固化 24 小时，以便在待散热物体的表面形成散热膜。本发明实施例的制备方法制备的相变复合材料，应用时可直接涂覆在待散物体的表面，待散热物体与本发明实施例的相变复合材料直接接触，之间没有空气间隔，热量可直接由待散热物体传递到该相变复合材料，避开了空气导热效率低的问题，本发明实施例的制备方法

制备的相变复合材料的导热效率显著提高。

相变复合材料在电子设备散热中的用途

在本发明的另一方面，本发明提出了前面所描述的相变复合材料在电子设备散热中的用途。根据本发明的实施例，本发明实施例的相变复合材料可直接涂覆在电子设备待散热器件的表面，在电子设备待散热器件表面可形成均匀的导热和储热膜，待散热器件和相变复合材料之间没有空气间隔，热量可直接快速传递到该相变复合材料，相变复合材料受热从固态逐渐转变成液态，进而将热量从电子设备待散热器件吸收到该相变复合材料，同时由于该相变复合材料具有良好的储热性能，热量缓慢地从该相变复合材料释放出去，相变复合材料从液态转变为固态，因此，通过本发明实施例的相变复合材料吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，可有效避免由于热量的增多而引起温度的急剧升高，以相变复合材料的状态变化完成一次吸热和放热循环，从而有效地吸收电子设备待散热器件的热量，有效地实现电子设备待散热器件的散热，同时又不会引起电子设备由于吸热而导致温度过分升高的现象。因此，本发明实施例的相变复合材料可用于电子设备的有效散热，具有在电子设备散热中的用途。

电子设备

在本发明的另一方面，本发明提出了一种电子设备。根据本发明的实施例，该电子设备包括壳体；以及处理器或电池，处理器或电池设置在壳体中，其中，处理器或电池的表面涂覆有本发明实施例的相变复合材料。本发明实施例的相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，具有导热效率高、储热性能好的优势，其可通过吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，可避免由于热量的增多而引起温度的急剧升高。因此，根据本发明的实施例，本发明实施例的电子设备的处理器或电池上涂覆有本发明实施例的相变复合材料，该处理器或电池可在基本恒定的温度下工作，可避免该电子设备长时间工作而产热导致的设备电池电量下降过快、死机重启、元器件老化的问题，从而，本发明实施例的电子设备具有使用寿命长的显著优势。

处理器

在本发明的另一方面，本发明提出了一种处理器。根据本发明的实施例，该处理器的表面涂覆有本发明实施例的相变复合材料。本发明实施例的相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，具有导热效率高、储热性能好的优势，其可通过吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，可避免由于热量的增多而引起温度的急剧升高。因此，根据本发明的实施例，本发明实施例的处理器上涂覆有本发明实施例的相变复合材料，该处理器可在基本恒定的温度下工作，可避免该处理器长时间工作而产热导致的死机重启、元器件老化的问题，从而，本发明实施例的处理器具有使用寿命长的显著优势。

电池

在本发明的另一方面，本发明提出了一种电池。根据本发明的实施例，该电池的表面涂覆有本发明实施例的相变复合材料。本发明实施例的相变复合材料可直接涂覆在待散热物体的表面，具有导热效率高、储热性能好的优势，其可通过吸热由固态转变为液态，放热由液态转变为固态，可避免由于热量的增多而引起温度的急剧升高。因此，根据本发明的实施例，本发明实施例的电池上涂覆有本发明实施例的相变复合材料，该电池可在基本恒定的温度下工作，可避免该电池长时间工作而产热导致的电池电量下降过快的问題，从而，本发明实施例的电池具有使用寿命长的显著优势。

下面将结合实施例对本发明的方案进行解释。本领域技术人员将会理解，下面的实施例仅用于说明本发明，而不应视为限定本发明的范围。实施例中未注明具体技术或条件的，按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购获得的常规产品。

一般方法

在下面的实施例中，如果没有明确指出，则按照下面的步骤制备相变复合材料：

- (1) 将相变储热材料采用行星式高能球磨机（型号为 DECO-SG100，德科）进行球磨，球磨成直径小于 10 微米的颗粒。
- (2) 将除相变储热材料以外的制备相变复合材料的成分配制成混合溶液，在高速分散机中以 1500r/min 的转速搅拌 15 分钟，充分混合后，得到溶液 X。
- (3) 在溶液 X 中加入步骤（1）得到的相变储热材料颗粒，在高速分散机中以 800r/min 的转速搅拌 15 分钟，充分混合后，得到相变复合材料。

实施例 1~3

在这些实施例中，按照一般方法所描述的步骤，制备相变复合材料，其中，实施例 1~3 中制备相变复合材料的各成分及其用量如表 1 所示，

表 1

种类	实施例 1		实施例 2		实施例 3	
	名称	重量/kg	名称	重量/kg	名称	重量/kg
相变储热材料	石蜡 C12	60	新戊二醇 C5H12O2	30	癸二醇	12
粘结树脂	型号为 6101（江苏三木集团有限公	20	型 号 为 JL-12C（吉	50	BR-113（日本三	37.9

	司)		利化工)		菱)	
其他(固化剂/成膜助剂)	型号为 651(聚酰胺树脂)	4.8	醇酯十二	10		
增粘剂	型 号 为 R972 (DEGO)	2	型 号 为 R972 (DEGO)	5	型号为 DEGO R974 (DEGO)	0.1
稀释剂	二甲苯: 甲基异丁基酮 =1:1 (体积比)	13.2	去离子水	5	乙酸丁酯: 正丁醇 =5:1 (体积比)	50

实施例 1~3 所得相变复合材料直接涂布在待散热物体的表面,并在常温下放置 24 小时干燥固化,以便在待散热物体的表面形成散热膜。

实施例 4

在实施例 4 中,按照一般方法所描述的步骤,制备相变复合材料,其中,在本实施例中制备相变复合材料的所采用的成分和用量同实施例 1 中制备相变复合材料的成分和用量一致。

本实施例中制得的相变复合材料封装在壁厚为 0.1mm 的铝板中。

实施例 5

在实施例 5 中,按照一般方法所描述的步骤,制备相变复合材料,其中,在本实施例中制备相变复合材料的所采用的成分和用量同实施例 1 中制备相变复合材料的成分和用量一致。

本实施例中制得的相变复合材料填充于具有通孔的泡沫铝中。

实施例 6

在本实施例中,按照如下描述对实施例 1~5 制得的相变复合材料进行流动性测试和散热效果测试:

(1) 流动性测试

在金属薄片上涂覆面积为 25mm*25mm,厚度为 50 微米的实施例 1~3 的相变复合材料测试样块;

实施例 4 中制备的相变复合材料封装在壁厚为 0.1mm 的铝板中,其中相变复合材料测试样块的厚度为 50 微米、面积为 25mm*25mm,并放在金属薄片上;

实施例 5 中制备的相变复合材料填充于具有通孔的厚度为 50 微米、面积为 25mm*25mm

的泡沫铝中，并放在金属薄片上；

将上述相变复合材料测试样块在 70℃ 下保持 7 天，测量测试前后相变复合材料的面积变化，测试结果列于表 2 中。

(2) 散热效果

利用高通骁龙 810 处理器制作测试板，并使其处于超频工作状态。制作时将高通骁龙 810 处理器外置，用于测试。采用温度监控摄像机监测温度。

将高通骁龙 810 处理器的单面涂覆厚度为 100 微米的实施例 1~3 的相变复合材料。启动开始工作按钮，15min 测试处理器表面温度 $A_{表}$ ，相变复合材料表面温度 $A_{相}$ 。并将测试结果列于表 2 中。

实施例 4 中相变复合材料封装在壁厚为 0.1mm 的铝板中，其中相变复合材料的厚度为 100 微米，并将其放置在处理器表面，启动开始工作按钮，15min 测试处理器表面温度 $A_{表}$ ，相变复合材料表面温度 $A_{相}$ ，结果列于表 2 中。

实施例 5 中相变复合材料填充于具有通孔的厚度为 100 微米的泡沫铝中，并将其放置在处理器表面，启动开始工作按钮，15min 测试处理器表面温度 $A_{表}$ ，相变复合材料表面温度 $A_{相}$ ，结果列于表 2 中。

表 2

序号	流动性测试	处理器表面温度/℃	
		$A_{表}$	$A_{相}$
实施例 1	无变化	36.5	35.6
实施例 2	无变化	34.7	33.9
实施例 3	无变化	35.8	35.2
实施例 4	无变化	47.5	44.8
实施例 5	无变化	46.3	43.9

由表 2 可以看出，实施例 1~5 所得相变复合材料在 70℃ 以下没有流动性，可有效附着在待散热物体表面（如金属薄片、高通骁龙 810 处理器），相变复合材料在 70℃ 以下具有吸热/放热而产生相变的特性，使其具有良好的散热功效，待散热物体表面温度和相变复合材料表面温度不会过分升高。然而，如果将相变复合材料封装在铝板中或填充于泡沫铝中（如实施例 4 和 5 所示），其散热效果反而没有将相变复合材料直接涂覆在待散热物体的表面好。因此，本发明实施例的相变复合材料更加适合直接涂覆在待散热物体的表面进行待散热物体的有效散热。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示

例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权 利 要 求 书

1、一种相变复合材料，其特征在于，所述相变复合材料用于涂覆在待散热物体的表面，并且包括：

 粘结树脂，

 相变储热材料，所述相变储热材料的相变温度是 20~70℃。

2、根据权利要求 1 所述的相变复合材料，其特征在于，所述粘结树脂的含量是 10~50 重量份，所述相变储热材料的含量是 25~70 重量份。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的相变复合材料，其特征在于，所述相变复合材料进一步包括：0.1~5 重量份的增粘剂。

4、根据权利要求 1~3 任一项所述的相变复合材料，其特征在于，所述相变复合材料进一步包括：5~60 重量份的稀释剂。

5、根据权利要求 1~4 任一项所述的相变复合材料，其特征在于，所述粘结树脂包括选自热固性树脂、热塑性树脂的至少之一，

 其中，所述热塑性树脂包括亲水性热塑性树脂和亲油性热塑性树脂。

6、根据权利要求 5 所述的相变复合材料，其特征在于，所述热固性树脂包括选自环氧树脂、醇酸树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂的至少之一。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的相变复合材料，其特征在于，所述热塑性树脂包括选自热塑性丙烯酸树脂、热塑性聚氨酯树脂、聚碳酸酯、甲基丙烯酸酯、聚乙烯、纤维素、氯化橡胶、过氯乙烯、线性酚醛树脂的至少之一。

8、根据权利要求 5 所述的相变复合材料，其特征在于，所述粘结树脂为热固性树脂时，所述相变复合材料进一步包括固化剂。

9、根据权利要求 5 所述的相变复合材料，其特征在于，所述粘结树脂为热塑性树脂，所述热塑性树脂为亲水性热塑性树脂时，所述相变复合材料进一步包括成膜助剂。

10、根据权利要求 8 所述的相变复合材料，其特征在于，所述固化剂为选自聚酰胺、多异氰酸酯的至少之一。

11、根据权利要求 9 所述的相变复合材料，其特征在于，所述成膜助剂为选自醇酯十二、乙二醇丁醚、二乙二醇丁醚、二丙二醇丁醚、丙二醇丁醚的至少之一。

12、根据权利要求 1~11 任一项所述的相变复合材料，其特征在于，所述相变储热材料包括选自石蜡类、醇类、脂肪酸类的至少之一。

13、根据权利要求 4~12 任一项所述的相变复合材料，其特征在于，所述稀释剂包括选自丙酮、甲乙酮、环己酮、苯、甲苯、二甲苯、正丁醇、苯乙烯、去离子水的至少之一。

14、根据权利要求 1~13 任一项所述的相变复合材料，其特征在于，所述待散热的物体为电子设备的处理器或电池。

15、一种电子设备，其特征在于，包括：

壳体；以及

处理器或电池的至少之一，所述处理器或电池设置在所述壳体中，

其中，所述处理器或电池的表面涂覆有权利要求 1~13 任一项所述的相变复合材料。

16、一种处理器，其特征在于，所述处理器的表面涂覆有权利要求 1~13 任一项所述的相变复合材料。

17、一种电池，其特征在于，所述电池的表面涂覆有权利要求 1~13 任一项所述的相变复合材料。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/109962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 5/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K 5/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, WPI, EPODOC: phase change, heat dissipation, resin, phase, paraffin, heat, interface

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103183922 A (BYD COMPANY LIMITED), 03 July 2013 (03.07.2013), see claims 1-19, and description, table 1	1-17
A	CN 1511028 A (HENKEL LOCTITE CORP.), 07 July 2004 (07.07.2004), see the whole document	1-17
A	CN 101225293 A (NANJING KAIHUI INDUSTRY TECHNOLOGY CO., LTD.), 23 July 2008 (23.07.2008), see the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 December 2016 (29.12.2016)	Date of mailing of the international search report 22 March 2017 (22.03.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Yang Telephone No.: (86-10) 010-62084550

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/109962

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103183922 A	03 July 2013	CN 103183922 B	02 September 2015
CN 1511028 A	07 July 2004	KR 100852070 B1	13 August 2008
		WO 02085339 A1	31 October 2002
		EP 1385491 A1	04 February 2004
		KR 20030093313 A	06 December 2003
		US 2004265495 A1	30 December 2004
		CA 2443754 A1	31 October 2002
		MX PA03009363 A	07 March 2005
		US 2005161632 A1	28 July 2005
		JP 2004537163 A	09 December 2004
		CN 1290963 C	20 December 2006
		US 6869642 B2	22 March 2005
CN 101225293 A	23 July 2008	CN 100551989 C	21 October 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/109962

A. 主题的分类 C09K 5/06 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) C09K 5/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI, WPI, EPODOC, 树脂, 相变, 石蜡, 散热, 界面, resin, phase, paraffin, heat, interface		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103183922 A (比亚迪股份有限公司) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 参见权利要求1-19, 说明书表1	1-17
A	CN 1511028 A (亨克尔洛克泰特公司) 2004年 7月 7日 (2004 - 07 - 07) 参见全文	1-17
A	CN 101225293 A (南京凯汇工业科技有限公司) 2008年 7月 23日 (2008 - 07 - 23) 参见全文	1-17
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 12月 29日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 李洋 电话号码 (86-10) 010-62084550

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/109962

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103183922	A	2013年 7月 3日	CN	103183922	B	2015年 9月 2日
CN	1511028	A	2004年 7月 7日	KR	100852070	B1	2008年 8月 13日
				WO	02085339	A1	2002年 10月 31日
				EP	1385491	A1	2004年 2月 4日
				KR	20030093313	A	2003年 12月 6日
				US	2004265495	A1	2004年 12月 30日
				CA	2443754	A1	2002年 10月 31日
				MX	PA03009363	A	2005年 3月 7日
				US	2005161632	A1	2005年 7月 28日
				JP	2004537163	A	2004年 12月 9日
				CN	1290963	C	2006年 12月 20日
				US	6869642	B2	2005年 3月 22日
CN	101225293	A	2008年 7月 23日	CN	100551989	C	2009年 10月 21日