



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107027254 B

(45) 授权公告日 2020.12.25

(21) 申请号 201610072990.9

H05K 7/20 (2006.01)

(22) 申请日 2016.02.02

H05K 9/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107027254 A

(56) 对比文件

CN 104802465 A, 2015.07.29

US 2011155946 A1, 2011.06.30

US 2014216807 A1, 2014.08.07

US 5753358 A, 1998.05.19

(43) 申请公布日 2017.08.08

(73) 专利权人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

审查员 邓赟

(72) 发明人 魏嵬 陈良 方敬
杰弗里·W·麦卡琴

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 贺卫国

(51) Int. Cl.

H05K 5/02 (2006.01)

H05K 5/06 (2006.01)

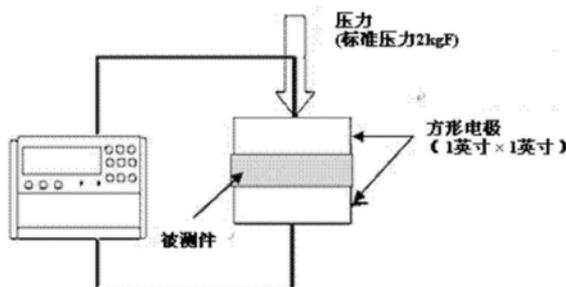
权利要求书3页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

可压缩衬垫、其制备方法和包含其的电子产
品

(57) 摘要

本公开提供一种可压缩衬垫、包括该可压缩衬垫的电子产品以及制备可压缩衬垫的方法。本公开的可压缩衬垫包括开孔泡棉基体和填充并固结在开孔泡棉的开孔中的填充介质,所述填充介质包含可固化的胶粘剂和分散在其中的一种或多种微米粒子,所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种,并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种,该可压缩衬垫能够兼顾可压缩衬垫的吸收冲击和振动、密封的功能以及对于系统热管理设计和/或电磁兼容设计的要求。



1. 一种可压缩衬垫,其包括:
开孔泡棉基体,所述开孔泡棉基体上直接沉积有金属层;和
填充并固结在已经沉积有金属层的开孔泡棉基体的开孔中的填充介质,所述填充介质包含可固化的胶粘剂和分散在其中的一种或多种微米粒子,所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种,并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。
2. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的20%以上、或30%以上、或50%以上,直至100%的开孔容积被所述填充介质填充。
3. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体是高分子弹性材料或热弹性体经发泡工艺形成的开孔泡棉。
4. 根据权利要求3所述的可压缩衬垫,其中所述高分子弹性材料为聚氨酯、聚氯乙烯、硅树脂、乙烯醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、聚乙烯或它们的混合物。
5. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述金属层包含镍和钴。
6. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述可固化的胶粘剂包括热固型胶粘剂、热熔型胶粘剂和交联固化型胶粘剂。
7. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述可固化的胶粘剂选自由硅胶、环氧胶、聚氨酯胶和丙烯酸胶组成的组。
8. 根据权利要求7所述的可压缩衬垫,其中所述硅胶为液态双组份硅胶。
9. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中具有导热性质的微米粒子包括氧化铝,氮化硼,氧化硅,碳化硅和氮化铜中的至少一种;具有导热和导电性质的微米粒子包括金属粉或表面镀有导电金属的颗粒;具有阻燃性质的微米粒子包括氧化铝和氢氧化铝;具有电磁波吸收性质的微米粒子包括金属磁性吸收剂颗粒,铁氧体类吸波材料,合金类吸波材料,陶瓷类吸波材料。
10. 根据权利要求9所述的可压缩衬垫,其中所述金属粉包括银粉、铝粉、镍粉。
11. 根据权利要求9所述的可压缩衬垫,其中所述表面镀有导电金属的颗粒包括表面镀银铝粉、表面镀银玻璃粉。
12. 根据权利要求9所述的可压缩衬垫,其中所述金属磁性吸收剂颗粒包括羰基铁粉CIP。
13. 根据权利要求9所述的可压缩衬垫,其中所述铁氧体类吸波材料包括镍锌铁氧体、锰锌铁氧体、钕铁氧体。
14. 根据权利要求9所述的可压缩衬垫,其中所述合金类吸波材料包括铁硅铝。
15. 根据权利要求9所述的可压缩衬垫,其中所述陶瓷类吸波材料包括碳化硅、硼硅酸铝。
16. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述微米粒子为颗粒状或纤维状。
17. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述填充介质中的胶粘剂和微米粒子的质量比在99:1至5:95之间。
18. 根据权利要求17所述的可压缩衬垫,其中所述填充介质中的胶粘剂和微米粒子的质量比在50:50至5:95之间。

19. 根据权利要求17所述的可压缩衬垫,其中所述填充介质中的胶粘剂和微米粒子的质量比在80:20至5:95之间。

20. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的厚度为0.1至50mm。

21. 根据权利要求20所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的厚度为0.1至10mm。

22. 根据权利要求21所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的厚度为0.5至5mm。

23. 根据权利要求22所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的厚度为1.0至3.0mm。

24. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的开孔隙度为10至500ppi。

25. 根据权利要求24所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的开孔隙度为50至300ppi。

26. 根据权利要求25所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的开孔隙度为50至200ppi。

27. 根据权利要求26所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的开孔隙度为80至150ppi。

28. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的可压缩形变为初始厚度的50%以上。

29. 根据权利要求28所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的可压缩形变为初始厚度的70%以上。

30. 根据权利要求29所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的可压缩形变为初始厚度的80%以上。

31. 根据权利要求30所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的可压缩形变为初始厚度的90%以上。

32. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的残余形变为50%以下。

33. 根据权利要求32所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的残余形变为30%以下。

34. 根据权利要求33所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的残余形变为20%以下。

35. 根据权利要求34所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的残余形变为10%以下。

36. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫按照ASTM D-5470-12测量的垂直方向导热系数为0.50w/m-k以上。

37. 根据权利要求36所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫按照ASTM D-5470-12测量的垂直方向导热系数为0.80w/m-k以上。

38. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫通过防火等级测试UL94 V-0。

39. 根据权利要求1所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫还结合有其它功能层。

40. 一种制备可压缩衬垫的方法,包括:

- (1) 将一种或多种微米粒子分散在可固化的胶粘剂中,形成可流动的填充介质;
- (2) 将可流动的填充介质填充到经过导电化处理的开孔泡棉基体的开孔中;
- (3) 通过可固化的胶粘剂的固化,使填充介质固结在开孔泡棉基体的开孔中,

其中所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种,并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米

粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。

41. 根据权利要求40所述的方法,其中所述开孔泡棉基体是高分子弹性材料或热弹性体经发泡工艺形成的开孔泡棉。

42. 根据权利要求40所述的方法,其中所述导电化处理包括金属气相沉积、金属磁控溅射、金属溶液电镀、金属溶液化学镀或其组合。

43. 根据权利要求40所述的方法,其中所述可固化的胶粘剂包括热固型胶粘剂、热熔型胶粘剂和辐射固化型胶粘剂。

44. 根据权利要求40所述的方法,其中具有导热性质的微米粒子包括氧化铝,氮化硼,氧化硅,碳化硅和氮化铜中的至少一种;具有导热和导电性质的微米粒子包括金属粉或表面镀有导电金属的颗粒;具有阻燃性质的微米粒子包括氧化铝和氢氧化铝;具有电磁波吸收性质的微米粒子包括金属磁性吸收剂颗粒,铁氧体类吸波材料,合金类吸波材料,陶瓷类吸波材料。

45. 根据权利要求44所述的方法,其中所述金属粉包括银粉、铝粉、镍粉。

46. 根据权利要求44所述的方法,其中所述表面镀有导电金属的颗粒包括表面镀银铝粉、表面镀银玻璃粉。

47. 根据权利要求44所述的方法,其中所述金属磁性吸收剂颗粒包括羰基铁粉CIP。

48. 根据权利要求44所述的方法,其中所述铁氧体类吸波材料包括镍锌铁氧体、锰锌铁氧体、钡铁氧体。

49. 根据权利要求44所述的方法,其中所述合金类吸波材料包括铁硅铝。

50. 根据权利要求44所述的方法,其中所述陶瓷类吸波材料包括碳化硅、硼硅酸铝。

51. 根据权利要求40所述的方法,其中填充介质向开孔泡棉基体的开孔中的填充包括将可流动的填充介质倒在开孔泡棉上,然后通过按压将填充介质压到开孔泡棉的开孔内部;或者将开孔泡棉浸渍在可流动的填充介质中,然后取出浸渍的开孔泡棉并将开孔外的填充介质除去。

52. 根据权利要求40所述的方法,其中可固化的胶粘剂的固化包括加热固化、辐射固化或热熔型胶粘剂的凝固。

53. 一种电子产品,所述电子产品中包括如权利要求1至39中任一项所述的可压缩衬垫。

54. 根据权利要求53所述的电子产品,其中所述电子产品包括智能穿戴设备、手机、电脑、汽车电子、医疗电子和白色家电。

可压缩衬垫、其制备方法和包含其的电子产品

技术领域

[0001] 本公开涉及一种新型可压缩衬垫及其制备方法和包含该可压缩衬垫的电子产品，所述新型可压缩衬垫主要应用于个人移动电子消费类市场，如智能穿戴设备、手机、平板电脑、笔记本电脑内部，满足产品的电磁兼容性和系统热管理的设计要求，也可用于需要满足上述功能的电子电力设备，如汽车电子，医疗电子，白色家电等。

背景技术

[0002] 随着高频率，高性能运算处理器在个人移动电子设备的广泛使用，及其结构设计越来越薄的发展趋势，如何进行有效的热管理设计和电磁兼容性设计成为个人移动电子产品设计的重点和难点。

[0003] 目前电子材料市场中，广泛被客户使用的单一功能的导电可压缩衬垫不能同时满足客户研发工程师对于系统热管理设计和电磁兼容设计的要求。

[0004] 因此，需要提供一种可压缩衬垫，不仅具有适当的可压缩性以实现吸收冲击和振动的功能，以及在电子或电气设备的窄小空间内实现无间隙地密封的功能，而且还具有导热性质、导电性质、导热和导电性质、电磁波吸收性质和阻燃性质中的至少一种，尤其是能克服目前市场上导电可压缩衬垫的易燃性的缺陷，具有良好的阻燃特性，以满足客户特殊的安规设计要求。

发明内容

[0005] 本公开提供一种可压缩衬垫，其能够兼顾可压缩衬垫的吸收冲击和振动、密封的功能以及对于系统热管理设计和/或电磁兼容设计的要求。

[0006] 本公开的某些方面提供一种可压缩衬垫，其包括开孔泡棉基体和填充并固结在开孔泡棉的开孔中的填充介质，所述填充介质包含可固化的胶粘剂和分散在其中的一种或多种微米粒子，所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种，并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。

[0007] 本公开的某些方面提供一种制备可压缩衬垫的方法，包括：(1) 将一种或多种微米粒子分散在可固化的胶粘剂中，形成可流动的填充介质；(2) 将可流动的填充介质填充到开孔泡棉基体的开孔中；(3) 通过可固化的胶粘剂的固化，使填充介质固结在开孔泡棉基体的开孔中，其中所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种，并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。

[0008] 本公开的某些方面提供一种电子产品，所述电子产品中包括上述的可压缩衬垫。

[0009] 根据本公开提供的可压缩衬垫可以兼顾可压缩衬垫的吸收冲击和振动、密封的功能以及对于系统热管理设计和/或电磁兼容设计的要求。

附图说明

[0010] 为了让本公开的上述和其它目的、特征及优点能更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本公开作进一步说明。

[0011] 图1是根据本公开的某些具体实施方式提供的可压缩衬垫的Z向接触电阻测试示意图。

[0012] 图2是根据本公开的某些具体实施方式提供的可压缩衬垫的垂直方向导热系数测试示意图。

[0013] 图3显示了本公开实施例1和4的可压缩衬垫的电磁波吸收性能(功率损耗 P_{loss})测试结果。

具体实施方式

[0014] 应当理解，在不脱离本公开的范围或精神的情况下，本领域技术人员能够根据本说明书的教导设想其他各种实施方案并能够对其进行修改。因此，以下的具体实施方式不具有限制性意义。

[0015] 除非另外指明，否则本说明书和权利要求中使用的表示特征尺寸、数量和物化特性的所有数字均应该理解为在所有情况下均是由术语“约”来修饰的。因此，除非有相反的说明，否则上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均是近似值，本领域的技术人员能够利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性，适当改变这些近似值。用端点表示的数值范围的使用包括该范围内的所有数字以及该范围内的任何范围，例如，1至5包括1、1.1、1.3、1.5、2、2.75、3、3.80、4和5等等。

[0016] 除非另外指明，否则本公开中所述的“开孔发泡”是指：形成开孔发泡材料的发泡过程。

[0017] 除非另外指明，否则本公开中所述的“开孔发泡材料”是指：经开孔发泡得到的材料，该材料包括非独立泡孔，所述非独立泡孔与材料中的其它泡孔之间无壁膜隔开、并且互相联通。

[0018] 可压缩衬垫

[0019] 根据某些方面，本公开提供一种可压缩衬垫，其包括开孔泡棉基体和填充并固结在开孔泡棉的开孔中的填充介质，所述填充介质包含可固化的胶粘剂和分散在其中的一种或多种微米粒子，所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种，并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。

[0020] 根据某些具体实施方式，开孔泡棉基体的20%以上、或30%以上、或50%以上，直至100%的开孔容积被填充介质填充。当填充比例达到20%以上时，能够充分发挥填充介质中所含微米粒子的作用。

[0021] 本公开提供的可压缩衬垫中的泡棉基体具有分布于其中的开孔的开孔泡棉结构，其形状优选为片状。片状开孔泡棉的作用主要在于作为骨架结构提供拉伸强度及支撑强度，再提供填充介质的填充空间的同时兼顾可压缩性。

[0022] 泡棉基体的材料不受限制，只要其具有弹性并在外力作用下具有预定的回复性即可。根据某些具体实施方式，开孔泡棉基体是高分子弹性材料或热弹性体经发泡工艺形成

的开孔泡棉。根据某些具体实施方式,用于开孔泡棉基体的高分子弹性材料为聚氨酯、聚氯乙烯、硅树脂、乙烯醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、聚乙烯或它们的混合物。

[0023] 根据某些具体实施方式,开孔泡棉基体的厚度为0.1至50mm,优选0.1至10mm,更优选0.5至5mm,最优选1.0至3.0mm。

[0024] 根据某些具体实施方式,开孔泡棉基体的开孔隙度为10至500ppi,优选50至300ppi,更优选50至200ppi,最优选80至150ppi。

[0025] 根据某些具体实施方式,开孔泡棉基体上可以沉积有金属层,以进一步赋予开孔泡棉基体导电和/或导磁性。

[0026] 根据某些具体实施方式,金属层包含镍和钴。在某些实施方案中,Co/(Co+Ni)重量比为0.2%至85%,在一个优选实施方案中为2%至70%,在一个更优选的实施方案中为5%至50%,在一个最优选的实施方案中为5%至35%。当Co/(Co+Ni)重量比在上述范围内时,可以获得优异的磁性能。

[0027] 根据某些具体实施方式,沉积有镍和钴的开孔泡棉基体的(Co+Ni)/泡棉重量比为1%至50%,优选2%至30%,更优选3%至20%,最优选5%至10%。金属沉积层的厚度为10至2000nm,优选为50至1800nm,更优选为100至1500nm,最优选为200至1000nm。

[0028] 根据某些具体实施方式,沉积在开孔泡棉基体上的金属层中还包含选自钼、锰、铜、铬等及其组合的金属。沉积有金属层的泡棉基体的金属总量/泡棉重量比为1%至50%,优选2%至40%,更优选3%至30%,最优选5%至20%。金属总量/泡棉重量比在上述范围内时,可以使电阻尤其是Z向电阻较小。金属沉积层的厚度为10至2000nm,优选为50至1800nm,更优选为100至1500nm,最优选为200至1000nm。金属沉积层的厚度在上述范围内时,可以使得电阻尤其是Z向电阻较小,并且沉积层不易脱离或不易因为多次压缩而碎裂。

[0029] 本公开提供的可压缩衬垫中的填充介质用于填充并固结在开孔泡棉的开孔中,由于填充介质中包含具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种,或者还包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种,使得可压缩衬垫整体上具有导热性能,并且可以兼有导电、电磁波吸收性能,或具有阻燃特性。

[0030] 根据某些具体实施方式,具有导热性质的微米粒子包括氧化铝,氮化硼,氧化硅,碳化硅和氮化铜中的至少一种;具有导热和导电性质的微米粒子包括金属粉(例如银粉,铝粉,镍粉)或表面镀有导电金属的颗粒(例如表面镀银铝粉,表面镀银玻璃粉);具有阻燃性质的微米粒子包括氧化铝、氢氧化铝等;具有电磁波吸收性质的微米粒子包括金属磁性吸收剂颗粒(例如羰基铁粉CIP),铁氧体类吸波材料(例如镍锌铁氧体、锰锌铁氧体、钡铁氧体),合金类吸波材料(例如铁硅铝),陶瓷类吸波材料(例如碳化硅、硼硅酸铝)。

[0031] 根据某些具体实施方式,上述的微米粒子可以为颗粒状或纤维状。

[0032] 根据某些具体实施方式,微米粒子的大小可以在1 μ m至1000 μ m的范围内。对于颗粒状微米粒子而言,优选D₅₀在1 μ m至500 μ m的范围内,更优选1 μ m至100 μ m。对于纤维状微米粒子而言,纤维的平均长度优选为50-500 μ m,更优选60-300 μ m,特别优选75-150 μ m。根据某些具体实施方式,纤维的长径比为2-20,优选5-15。

[0033] 根据某些具体实施方式,填充介质中的微米粒子均匀分散在可固化的胶粘剂中,并且借助于可固化的胶粘剂的固化,稳固地填充并且结合在开孔泡棉的开孔中。

[0034] 根据某些具体实施方式,可固化的胶粘剂包括热固型胶粘剂、热熔型胶粘剂和交联固化型胶粘剂。其中可固化的胶粘剂可以选自由硅胶、环氧胶、聚氨酯胶和丙烯酸胶组成的组。在一个优选的实施方式中,可固化的胶粘剂为硅胶,以提高整个体系的耐高温性,从而使得可压缩衬垫具有更好的阻燃特性。进一步优选地,硅胶可以为液态双组份硅胶。

[0035] 根据某些具体实施方式,填充介质中的胶粘剂和微米粒子的质量比在99:1至5:95之间,优选50:50至5:95,更优选80:20至5:95。在上述比例范围内,微米粒子能够均匀地分散在胶粘剂中,并且固结后的填充介质能够提供所需的导热、导电等性能。

[0036] 根据某些具体实施方式,可压缩衬垫还可以在可压缩衬垫上结合其它功能层,以赋予可压缩衬垫更或便于其使用。

[0037] 根据某些具体实施方式,其它功能层可以包括导电层或离型纸。

[0038] 根据某些具体实施方式,为了赋予可压缩衬垫冲击吸收性和振动阻断性,同时保证在将衬垫压合到预定间隙中的密合性,可压缩衬垫的可压缩形变可以为初始厚度的50%以上,优选70%以上,更优选80%以上,最优选90%以上。本文中使用的可压缩形变为在不超过50PSI的力作用下的值。

[0039] 根据某些具体实施方式,为了在外力从可压缩衬垫上去除时,其具有一定的回复性,可压缩衬垫的残余形变(永久形变)为50%以下,优选30%以下,更优选20%以下,最优选10%以下。

[0040] 根据某些具体实施方式,为了使可压缩衬垫具有足够的导热性,可压缩衬垫按照ASTM D-5470-12测量的垂直方向导热系数为0.50w/m-k以上,优选0.80w/m-k以上。

[0041] 根据某些具体实施方式,可压缩衬垫通过防火等级测试UL94V-0。

[0042] 制备可压缩衬垫的方法

[0043] 根据某些方面,本公开提供一种制备可压缩衬垫的方法,包括:(1)将一种或多种微米粒子分散在可固化的胶粘剂中,形成可流动的填充介质;(2)将可流动的填充介质填充到开孔泡棉基体的开孔中;(3)通过可固化的胶粘剂的固化,使填充介质固结在开孔泡棉基体的开孔中,其中所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种,并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。

[0044] 根据某些具体实施方式,用于制备可压缩衬垫的开孔泡棉基体是高分子弹性材料或热弹性体经发泡工艺形成的开孔泡棉。用于开孔泡棉基体的高分子弹性材料为聚氨酯、聚氯乙烯、硅树脂、乙烯醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、聚乙烯或它们的混合物。

[0045] 根据某些具体实施方式,可以由以下步骤制得用于制备可压缩衬垫的片状开孔泡棉基体:将高分子弹性材料(例如聚氨酯)聚合发泡形成开孔发泡体即开孔泡棉,然后分切成指定厚度的片状开孔泡棉。

[0046] 根据某些具体实施方式,可以由片状开孔泡棉进一步进行导电化处理后制得表面沉积有金属层的片状导电开孔泡棉。导电化处理可以包括金属气相沉积、金属磁控溅射、金属溶液电镀、金属溶液化学镀或其组合。

[0047] 关于沉积在开孔泡棉基体上的金属层的描述,参见本说明书“可压缩衬垫”部分。

[0048] 本公开中,通过将包含可固化的胶粘剂和分散在其中的一种或多种微米粒子的填充介质填充并固结在开孔泡棉的开孔中,制得可压缩衬垫。其中,首先形成可流动的填充介

质,然后将可流动的填充介质充到开孔泡棉基体的开孔中,最后通过可固化的胶粘剂的固化,使填充介质固结在开孔泡棉基体的开孔中。

[0049] 根据某些具体实施方式,可流动的填充介质是通过将一种或多种微米粒子分散在可固化的胶粘剂中而形成的。为了允许微米粒子能够通过搅拌等方式均匀分散于其中,所用的胶粘剂处于液体状态。

[0050] 根据某些具体实施方式,处于可固化的胶粘剂包括热固型胶粘剂、热熔型胶粘剂和辐射固化型胶粘剂。这些胶粘剂可以是在常温下处于液体状态,或者在加热下处于液体状态(例如热熔型胶粘剂)。

[0051] 根据某些具体实施方式,填充介质向开孔泡棉基体的开孔中的填充包括将可流动的填充介质倒在开孔泡棉上,然后通过按压将填充介质压到开孔泡棉的开孔内部;或者将开孔泡棉浸渍在可流动的填充介质中,然后取出浸渍的开孔泡棉并将开孔外的填充介质除去。

[0052] 根据某些具体实施方式,可固化的胶粘剂的固化包括加热固化、辐射固化或热熔型胶粘剂的(低温)凝固。

[0053] 关于所用的胶粘剂和微米粒子以及两者之间的比例的详细描述,参见本说明书“可压缩衬垫”部分。

[0054] 电子产品

[0055] 根据某些方面,本公开提供一种电子产品,所述电子产品中包括本公开的可压缩衬垫。

[0056] 根据某些具体实施方式,包括可压缩衬垫的电子产品包括智能穿戴设备、手机、电脑、汽车电子,医疗电子和白色家电。

[0057] 下列具体实施方式意在示例性地而非限定性地说明本公开。

[0058] 具体实施方式1是一种可压缩衬垫,其包括开孔泡棉基体和填充并固结在开孔泡棉的开孔中的填充介质,所述填充介质包含可固化的胶粘剂和分散在其中的一种或多种微米粒子,所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电性质的微米粒子中的至少一种,并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。

[0059] 具体实施方式2是根据具体实施方式1所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的20%以上、或30%以上、或50%以上,直至100%的开孔容积被所述填充介质填充。

[0060] 具体实施方式3是根据具体实施方式1或2所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体是高分子弹性材料或热弹性体经发泡工艺形成的开孔泡棉。

[0061] 具体实施方式4是根据具体实施方式3所述的可压缩衬垫,其中所述高分子弹性材料为聚氨酯、聚氯乙烯、硅树脂、乙烯醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、聚乙烯或它们的混合物。

[0062] 具体实施方式5是根据具体实施方式1至4中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体上沉积有金属层。

[0063] 具体实施方式6是根据具体实施方式5所述的可压缩衬垫,其中所述金属层包含镍和钴。

[0064] 具体实施方式7是根据具体实施方式1至6中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述可固化的胶粘剂包括热固型胶粘剂、热熔型胶粘剂和交联固化型胶粘剂。

[0065] 具体实施方式8是根据具体实施方式1至7中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述可固化的胶粘剂选自自由硅胶、环氧胶、聚氨酯胶和丙烯酸胶组成的组。

[0066] 具体实施方式9是根据具体实施方式8所述的可压缩衬垫,其中所述硅胶为液态双组份硅胶。

[0067] 具体实施方式10是根据具体实施方式1至9中任一项所述的可压缩衬垫,其中具有导热性质的微米粒子包括氧化铝,氮化硼,氧化硅,碳化硅和氮化铜中的至少一种;具有导热和导电性质的微米粒子包括金属粉(例如银粉,铝粉,镍粉)或表面镀有导电金属的颗粒(例如表面镀银铝粉,表面镀银玻璃粉);具有阻燃性质的微米粒子包括氧化铝和氢氧化铝等;具有电磁波吸收性质的微米粒子包括金属磁性吸收剂颗粒(例如羰基铁粉CIP),铁氧体类吸波材料(例如镍锌铁氧体、锰锌铁氧体、钡铁氧体),合金类吸波材料(例如铁硅铝),陶瓷类吸波材料(例如碳化硅、硼硅酸铝)。

[0068] 具体实施方式11是根据具体实施方式1至10中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述微米粒子为颗粒状或纤维状。

[0069] 具体实施方式12是根据具体实施方式1至11中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述填充介质中的胶粘剂和微米粒子的质量比在99:1至5:95之间,优选50:50至5:95,更优选80:20至5:95。

[0070] 具体实施方式13是根据具体实施方式1至12中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的厚度为0.1至50mm,优选0.1至10mm,更优选0.5至5mm,最优选1.0至3.0mm。

[0071] 具体实施方式14是根据具体实施方式1至13中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述开孔泡棉基体的开孔隙度为10至500ppi,优选50至300ppi,更优选50至200ppi,最优选80至150ppi。

[0072] 具体实施方式15是根据具体实施方式1至14中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的可压缩形变为初始厚度的50%以上,优选70%以上,更优选80%以上,最优选90%以上。

[0073] 具体实施方式16是根据具体实施方式1至15中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫的残余形变为50%以下,优选30%以下,更优选20%以下,最优选10%以下。

[0074] 具体实施方式17是根据具体实施方式1至16中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫按照ASTM D-5470-12测量的垂直方向导热系数为0.50w/m-k以上,优选0.80w/m-k以上。

[0075] 具体实施方式18是根据具体实施方式1至17中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫通过防火等级测试UL94V-0。

[0076] 具体实施方式19是根据具体实施方式1至18中任一项所述的可压缩衬垫,其中所述可压缩衬垫还结合有其它功能层。

[0077] 具体实施方式20是一种制备可压缩衬垫的方法,包括:

[0078] (1) 将一种或多种微米粒子分散在可固化的胶粘剂中,形成可流动的填充介质;

[0079] (2) 将可流动的填充介质填充到开孔泡棉基体的开孔中;

[0080] (3) 通过可固化的胶粘剂的固化,使填充介质固结在开孔泡棉基体的开孔中,

[0081] 其中所述一种或多种微米粒子包括具有导热性质的微米粒子和具有导热和导电

性质的微米粒子中的至少一种,并且任选包括具有阻燃性质的微米粒子、具有导电性质的微米粒子和具有电磁波吸收性质的微米粒子中的至少一种。

[0082] 具体实施方式21是根据具体实施方式20所述的方法,其中所述开孔泡棉基体是高分子弹性材料或热弹性体经发泡工艺形成的开孔泡棉。

[0083] 具体实施方式22是根据具体实施方式20或21所述的方法,其中所述开孔泡棉基体上经过导电化处理。

[0084] 具体实施方式23是根据具体实施方式22所述的方法,其中所述导电化处理包括金属气相沉积、金属磁控溅射、金属溶液电镀、金属溶液化学镀或其组合。

[0085] 具体实施方式24是根据具体实施方式20至23中任一项所述的方法,其中所述可固化的胶粘剂包括热固型胶粘剂、热熔型胶粘剂和辐射固化型胶粘剂。

[0086] 具体实施方式25是根据具体实施方式20至24中任一项所述的方法,其中具有导热性质的微米粒子包括氧化铝,氮化硼,氧化硅,碳化硅和氮化铜中的至少一种;具有导热和导电性质的微米粒子包括金属粉(例如银粉,铝粉,镍粉)或表面镀有导电金属的颗粒(例如表面镀银铝粉,表面镀银玻璃粉);具有阻燃性质的微米粒子包括氧化铝和氢氧化铝等;具有电磁波吸收性质的微米粒子包括金属磁性吸收剂颗粒(例如羰基铁粉CIP),铁氧体类吸波材料(例如镍锌铁氧体、锰锌铁氧体、钡铁氧体),合金类吸波材料(例如铁硅铝),陶瓷类吸波材料(例如碳化硅、硼硅酸铝)。

[0087] 具体实施方式26是根据具体实施方式20至25中任一项所述的方法,其中填充介质向开孔泡棉基体的开孔中的填充包括将可流动的填充介质倒在开孔泡棉上,然后通过按压将填充介质压到开孔泡棉的开孔内部;或者将开孔泡棉浸渍在可流动的填充介质中,然后取出浸渍的开孔泡棉并将开孔外的填充介质除去。

[0088] 具体实施方式27是根据具体实施方式20至26中任一项所述的方法,其中可固化的胶粘剂的固化包括加热固化、辐射固化或热熔型胶粘剂的凝固。

[0089] 具体实施方式28是一种电子产品,所述电子产品中包括如具体实施方式1至19中任一项所述的可压缩衬垫或通过具体实施方式20至27中任一项所述的方法制备的可压缩衬垫。

[0090] 具体实施方式29是根据具体实施方式28所述的电子产品,其中所述电子产品包括智能穿戴设备、手机、电脑、汽车电子,医疗电子和白色家电。

[0091] 实施例

[0092] 以下提供的实施例和对比例有助于理解本发明,并且这些实施例和对比例不应理解为对本发明范围的限制。除非另外指明,所有的份数和百分比均按重量计。

[0093] I. 原料和制备方法

[0094] 本公开的实施例和对比例中使用的原料和来源概括于下表1中。

[0095] 表1

产品名	牌号	制造商
聚氨酯泡棉	MF-50P	日本井上株式会社 (INOAC)

[0096]

[0097]	氧化铝 A (D50=70um)	BAK-0700	上海百图高新材料科技有限公司
	氧化铝 B (D50=5um)	BAK-0050	上海百图高新材料科技有限公司
	羰基铁粉 CIP	EW	德国巴斯夫(BASF)
	镀银铝粉	SA300S30	美国 PQ 公司(Potters Industries Inc.)
	液态有机硅胶 A+B*	XG-3015	韩国 KCC 有机硅株式会社

[0098] *:液态有机硅A组分主要成分:乙烯基封端的直链硅油,有机铂金催化剂;液态有机硅B组分主要成分:乙烯基封端的直链硅油,含有支链的含氢硅油。

[0099] 聚氨酯泡棉MF-50P的参数列于下表2中。

[0100] 表2

	性能参数
原料	聚氨酯泡沫体
孔类型	开孔结构
[0101] 孔密度 (ppi)	110
厚度(mm)	1.8+/-0.2
拉伸强度(Kg/2cm)	横向的>1.0
	纵向的>2.0

[0102] 电镀聚氨酯泡棉基体的制备方法如下。

[0103] 首先对聚氨酯泡棉MF-50P在如下条件下进行网络化学真空沉积(Web chemical vacuum deposition)预处理,得到镍镀层,镀镍涂层质量分布(Nickel coated weight per square meter):0.15~0.20g/m²。

[0104] 真空度:约0.2Pa;

[0105] 沉积设备外部温度:室温;

[0106] 靶材:金属纯镍。

[0107] 之后使用电镀液进行钴、镍合金电镀。电镀液的成分和配比见表3。所使用的电解槽的阳极为镍板,阴极为经过上述预电镀处理的泡棉,槽液温度为室温,工作电压为<12V。

[0108] 表3

[0109]	NiCl ₂	30-230g
	CoCl ₂	15-110g
	H ₃ BO ₃	1-50g
	蒸馏水	900-1000Ml

[0110] II. 测试方法

[0111] 本公开通过“可压缩衬垫的Z向接触电阻”来评价可压缩衬垫的Z向导电性能。

[0112] 本公开通过“可压缩衬垫的垂直方向导热系数”来评价可压缩衬垫的导热性能。

[0113] 本公开通过按照IEC62333规定测量的“功率损耗 P_{loss} ”来评价可压缩衬垫的电磁波吸收性能。

[0114] 本公开通过按照UL94垂直阻燃测试标准测量的“防火等级”来评价可压缩衬垫的阻燃性能。

[0115] 可压缩衬垫的垂直方向(Z向)接触电阻测试

[0116] 采用MIL-G-83528规定的标准测试夹具,夹具电极采用镀金处理,电极与被测件的接触面积为:25.4毫米×5.4毫米,电极上方施加2公斤的正压力,两端接入TTi BS407精密电阻测试仪,如图1所示。

[0117] 可压缩衬垫的垂直方向导热系数测试

[0118] 采用ASTM D-5470-12规定的标准测试夹具,测试样品直径为25mm的圆形片材,如图2所示。

[0119] 可压缩衬垫的电磁波吸收性能测试

[0120] 采用IEC62333规定的标准测试夹具测试功率损耗的性能(Power loss performance)。样品长度为100mm,宽度为50mm,放置于微带线表面,以矢量网络分析仪测量得到的S11参数(dB)和S21参数(dB)为数据,计算功率损耗 P_{loss} ,并作图。

[0121] 可压缩衬垫的阻燃特性测试

[0122] 参考UL94垂直阻燃测试标准,以长125mm×宽13mm x厚1.8mm的测试尺寸,测量被点燃时间。

[0123] 实施例1-5

[0124] 采用表4和5中所示的制备可压缩衬垫的原料和配比,按照以下步骤制备本公开实施例1-5的可压缩衬垫。

[0125] 表4实施例1-5中使用的原料

实施例	电镀聚 氨酯泡 棉基体 (110 PPI)	非电镀 聚氨酯 泡棉基 体 (110 PPI)	吸波功 能粒子 (碳基 铁粉 CIP)	导热功 能粒子 (氧化铝 粉)	导热导 电功能 粒子 (镀银铝 粉)	胶粘剂 (液态 有机硅 胶 A+B)
[0126] 1	√		√	√		√
2	√			√		√
3	√			√	√	√
4		√	√	√		√
5		√		√	√	√

[0127] 表5实施例1-5中填充介质(微米粒子和胶粘剂)的配比

[0128]	实 施 例	导热功能 粒子 氧化铝 A	导热功能 粒子 氧化铝 B	吸波功能 粒子 (羰基铁 粉 CIP) (D50=5um)	导热导电 功能粒子 (镀银铝 粉) (D50= 40um)	液态 有机 硅胶	液态 有机 硅胶
[0129]		(D50= 70um)	(D50=5um)	粉 CIP) (D50=5um)	粉) (D50= 40um)	A 组 分	B 组 分
	1	28.1%	0	62.7%	0	4.6%	4.6%
	2	51.1%	35.1%	0	0	6.9%	6.9%
	3	22.1%	0	0	61.3%	8.3%	8.3%
	4	28.1%	0	62.7%	0	4.6%	4.6%
	5	22.1%	0	0	61.3%	8.3%	8.3%

[0130] 可压缩衬垫的制备过程

[0131] 步骤1. 上述表格所对应的微米粒子(例如表面镀银的铝粉)和液态有机硅胶混合, 微米粒子比例为质量百分含量74%左右, 形成混合好的浆料。

[0132] 步骤2. 将片状的非电镀或电镀的聚氨酯泡棉基体放置在PET保护膜上, PET保护膜穿过压延机, 将步骤1中混合的样品浆料倒在泡棉基体上, 经过压延机压延, 使浆料渗透到开孔泡棉体里面。

[0133] 步骤3. 将步骤2中的样品放置在100℃下烘烤固化10分钟。

[0134] 步骤4. 固化好后, 将片状泡棉体反转过来, 在反面进行步骤2和3的工艺。

[0135] 完成后, 制成五种实施例1-5的可压缩衬垫样品。

[0136] 性能测试和结果

[0137] 按照“测试方法”中描述的方法, 测量实施例1-5的可压缩衬垫样品的Z向导电性能、导热性能、电磁波吸收性能和阻燃性能。

[0138] 实施例1-5的垂直方向(Z向)接触电阻测试结果和垂直方向(Z向)导热系数测试结果如下表6所示。

[0139] 实施例1和4的电磁波吸收性能(功率损耗 P_{loss})测试结果如图3所示。

[0140] 实施例1-5的阻燃性能测试结果如下表7所示。

[0141] 表6垂直方向(Z向)接触电阻测试结果和垂直方向(Z向)导热系数测试结果(导热系数测试时的平均压力值为74.7K pa)

实施例	Z 向导热系数 (w/m-k)	Z 向接触电阻 (Ω /英寸 ²)
1	1.74	0.687
2	1.43	0.017
3	1.52	0.005
4	1.61	2×10^4
5	1.49	0.006

[0142] 表7阻燃性能测试结果

实施例	防火等级测试 UL94 V-0*
1	通过
2	通过
3	通过
4	通过
5	通过

[0143] *:根据UL94垂直阻燃测试标准,超过10秒钟没有被点燃。

[0144] 从上述性能测试结果可以看出,本公开实施例1-5的可压缩衬垫具有优良的导热性能和阻燃性能,在添加具有电磁波吸收性质的微米粒子的情况下具有优良的电磁波吸收性能,并且在采用电镀聚氨酯泡棉基体和/或具有导电性质的微米粒子的情况下,具有优良的导电性能。

[0145] 比较例1

[0146] 采用与上述实施例1-5中相同的电镀聚氨酯泡棉基体,但是不含填充介质,制成比较例1的可压缩衬垫。

[0147] 采用与实施例中相同的方法进行性能测试,并且与实施例2比较,结果如下表8所示。

[0148] 表8比较例1与实施例2的性能比较

P/N	平均压力 (K pa)	导热系数 (w/m-k)	厚度 (mm)
[0151] 比较例 1 样品 (原始厚度 1.8mm)	8.5	0.09	0.67
	14.4	0.09	0.57
	74.7	0.10	0.43
	159.7	0.13	0.31
实施例 2 样品 (原始厚度 1.8mm)	8.5	0.85	1.46
	14.4	1.17	1.25
	74.7	1.43	0.96
	159.7	1.46	0.73

[0152] 从表中结果可以看出,添加了导热功能粒子的实施例2样品与比较例1样品相比,在保持可压缩性能的同时,具有显著优良的导热性能。

[0153] 综上所述,本公开提供的可压缩衬垫能够兼顾可压缩性能功能,以及对于系统热管理设计和/或电磁兼容设计的要求。

[0154] 虽然出于举例说明的目的,上述具体实施方式包含许多具体细节,但本领域普通技术人员应理解,这些细节的许多变型、更改、替代和改变均在具体实施方式所保护的本公开范围内。因此,具体实施方式中描述的公开内容不对具体实施方式所保护的本公开施加任何限制。本公开的适当范围应由以下具体实施方式书及其适当的法律等同物限定。所有引用的参考文献均以引用的方式全文并入本文中。

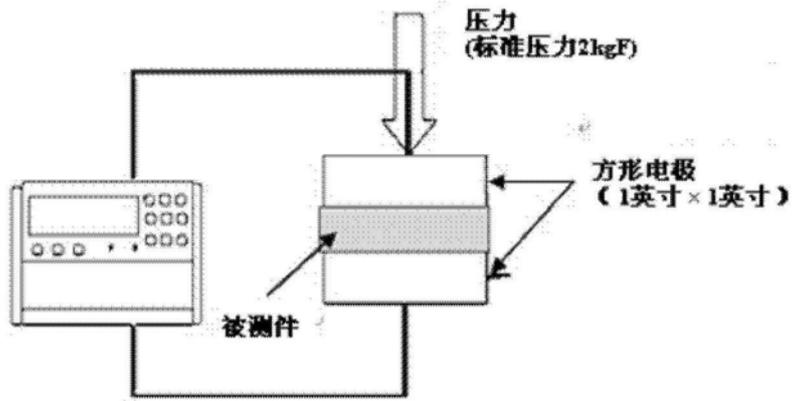


图1

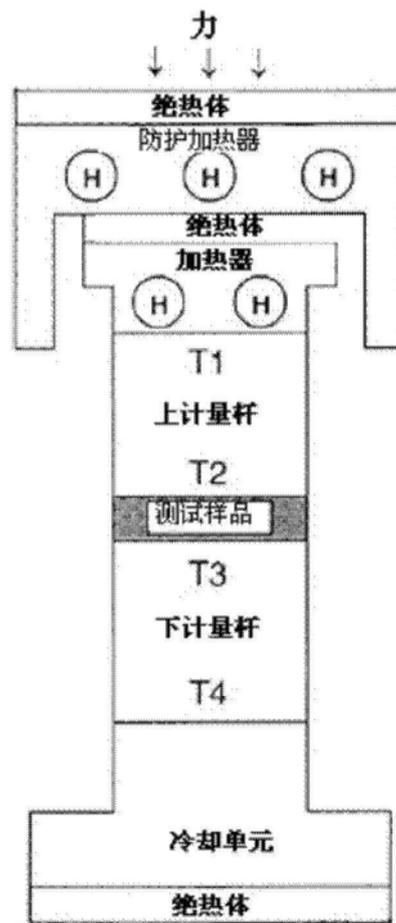


图2

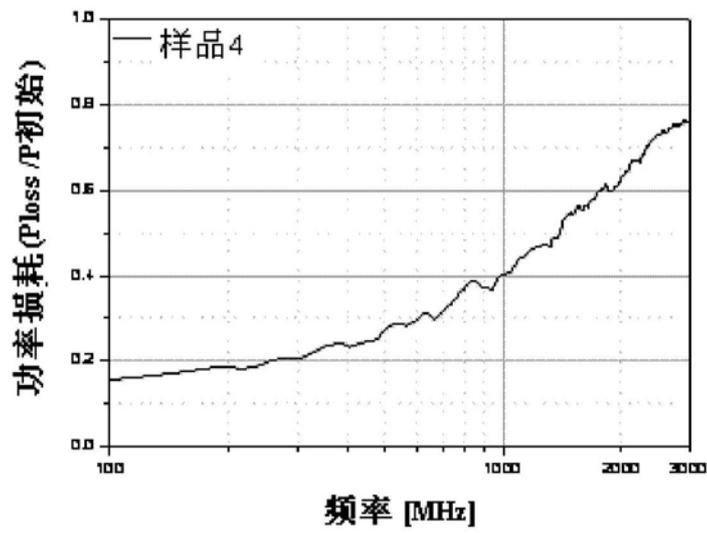
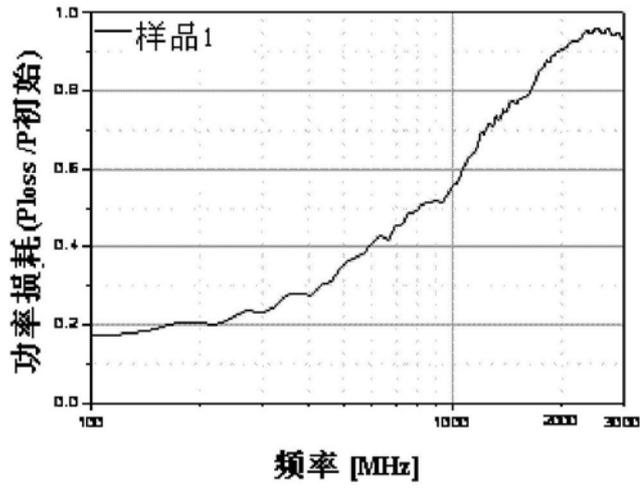


图3