



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113474905 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 01

(21) 申请号 202080015585.8

(22) 申请日 2020.02.14

(30) 优先权数据

1901581 2019.02.15 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.08.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2020/000034 2020.02.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/165510 FR 2020.08.20

(71) 申请人 哈金森公司

地址 法国巴黎

(72) 发明人 法布里塞·乔帕德

杰雷米·久阿扎加洛帕

塞德里克·休伊莱特

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315

代理人 南霆 李有财

(51) Int.Cl.

H01L 35/12 (2006.01)

H01L 35/32 (2006.01)

B60L 58/26 (2019.01)

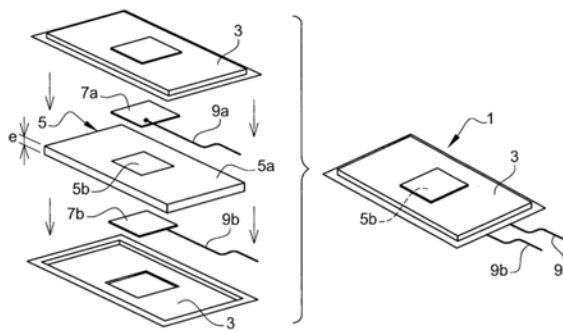
权利要求书3页 说明书12页 附图7页  
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

具有塞贝克效应的热电装置

(57) 摘要

本发明涉及多孔的热电材料(5;5a、5b)：-在20°C下且在大气压下具有小于100mW/(m.K)的热导率和介于20S/m与10<sup>5</sup>S/m之间的电导率，并且-包括隔热材料的基质，所述隔热材料的基质具有大于70%的孔隙率，并且其能够至少局部地填充有导电材料(5b)，按所述隔热材料的总重量的重量计算，所述导电材料的含量介于0%与90%之间。



1. 电气元件 (1), 其包括:

- 热电材料 (5; 5a、5b), 以及

- 导电缆线 (9a、9b), 其与所述热电材料进行电连接, 并且在所述电气元件中:

a) 所述热电材料包括隔热材料的基质 (5a), 其至少局部地具备导电材料 (5b) 以限定填充基质材料, 所述填充基质材料只能够在所述电气元件中占据所述隔热材料的基质 (5a) 的微小部分, 或

b) 所述热电材料 (5; 5a、5b)

- 是多孔的,

- 在 20°C 下且在大气压下具有小于 100mW/(m.K) 的热导率, 且在至少一个具有热电能力的区域的位置处具有介于 10S/m 与 10<sup>5</sup>S/m 之间的电导率, 并且

- 包括隔热材料的基质:

-- 所述隔热材料的基质具有大于 70% 的孔隙率, 并且

-- 其能够至少局部地具备导电材料 (5b), 按所述隔热材料的总重量的重量计算, 所述导电材料的含量介于 0% 与 90% 之间。

2. 根据权利要求 1 所述的元件, 其进一步包括第一和第二导电元件 (7a、7b), 所述第一和第二导电元件被定位成朝向所述热电材料的两个相对侧, 并且所述导电缆线 (9a、9b) 连接到所述第一和第二导电元件。

3. 根据权利要求 2 所述的元件, 其特征在于:

- 每个第一导电元件和第二导电元件 (7a、7b) 的电导率  $\sigma > 10^2$  S/m, 且作为其最小尺寸, 其厚度大于 25 $\mu$ m, 并且

- 所述热电材料 (5、5b) 具有厚度 (e), 使得 0.5mm < e < 10cm。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的元件, 其特征在于, 所述热电材料被拆分成电串联布置的多个接合单元 (40a、40b), 一些接合单元的塞贝克系数 < 0, 其它接合单元的塞贝克系数 > 0, 其中两个邻近的接合单元交替地连接到所述热电材料 (7a) 的第一侧且接着连接到所述热电材料 (7b) 的第二侧。

5. 用于根据前述权利要求中任一项所述的电气元件 (1) 的多孔的热电材料 (5; 5a、5b), 多孔的热电材料:

- 在 20°C 下且在大气压下具有小于 100mW/(m.K) 的热导率, 且在至少一个具有热电能力的区域处具有介于 20S/m 与 10<sup>5</sup>S/m 之间的电导率, 并且

- 包括隔热材料的基质:

-- 所述隔热材料的基质具有大于 70% 的孔隙率, 并且

-- 其能够至少局部地填充有导电材料 (5b), 按所述隔热材料的总重量的重量计算, 所述导电材料的含量介于 0% 与 90% 之间。

6. 根据权利要求 5 所述的热电材料, 其特征在于:

- 按所述隔热材料的总重量的重量计算, 所述导电材料 (5b) 的含量介于 1% 与 90% 之间, 优选地介于 10% 与 80% 之间, 和/或

- 所述热电材料具有介于 -100 $\mu$ V/K 与 100 $\mu$ V/K 之间的塞贝克系数, 和/或

- 所述热电材料具有小于 300kg/m<sup>3</sup> 的密度, 优选地小于 200kg/m<sup>3</sup>。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的热电材料, 其特征在于, 所述隔热材料是有机或无机材料,

尤其是有机或无机或有机-无机混合材料的热解产物,尤其是溶胶-凝胶衍生组成物,更特别是衍生自间苯二酚和甲醛的组成物。

8. 使用塞贝克效应(20)的故障检测装置(20),其包括根据权利要求1至4中任一项所述的电气元件以及封套(3),所述封套:

- 在真空下是气密且防水的,
- 且被所述导电缆线穿越。

9. 根据权利要求8所述的故障检测装置(20),其进一步包括处理单元,所述处理单元包括:

- 计算器(17):
  - 用于将参考数据与来自在所述缆线中从所述电气元件传输的输入电信号的数据项进行比较,并且
  - 用于在所述数据的比较低于阈值时输出第一信号,且在所述数据的比较高于阈值时输出第二信号,以及
- 信息通信装置(16),其连接到所述计算器且对取决于所述第一或第二输出信号的信息进行寻址。

10. 热电装置(60),其是根据权利要求1至4中任一项。

11. 组合件,其包含:

- 根据权利要求1至4中任一项所述的电气元件(1),或根据权利要求8或9中任一项所述的故障检测装置,或根据权利要求10所述的热电装置(60),以及
- 两个元件(11、13),其与所述电气元件(1)相比导热性更强,在所述两个元件的任一侧上,导热性更强的元件(11、13):
  - 被安置成与所述电气元件进行热接触,并且
  - 被布置成能够经受彼此不同的温度,使得在所述电气元件的两个相对面之间因此产生热梯度的情况下,通过塞贝克效应在电导线(9a、9b)中生成电能。

12. 根据权利要求11所述的组合件,其包括:

- 所述故障检测装置,以及
- 传感器(240、261、263、290),其用于感测多个实际温度,所述传感器连接到计算器(17),使得所述参考数据是实际温度的函数且依据所述实际温度中的两个之间的差而被确立。

13. 根据权利要求12所述的组合件,其包括:

- 根据权利要求10所述的热电装置(60),以及
- 玻璃面板(65)和热流集中器(67)中的至少一个,以作为两个导热性更强的元件中的一个(11)。

14. 混合或电驱动车辆(22),其安置于户外环境中且包括:

- 至少一个驱动电机(27),
- 根据权利要求1至4中任一项所述的电气元件(1),或根据权利要求10所述的热电装置(60),或根据权利要求14所述的组合件,其中所述玻璃面板(65)或热通量集中器(67)被布置成以便暴露于来自车辆外部的自然光通量。

15. 混合或电驱动车辆(22),其安置于户外环境中且包括:

- 至少一个驱动电机(27),以及
- 根据权利要求11或12中任一项所述的组合件,其具有所述故障检测装置,以及
- 冷却系统(110、F1、28),以作为两个导热性更强的元件中的一个(11)
- 所述冷却系统被安置成与车辆的电驱动电池(26)进行热接触,并且
- 其中用于将热量供应到电池或用于从电池回收热量的流体(F1)能够循环,以及
- 暴露于所述外部环境的防护板(130),以作为两个导热性更强的元件中的另一个(13)。

16.组合件,其包括:

- 根据权利要求1至4中任一项所述的电气元件(1),或根据权利要求8或9中任一项所述的故障检测装置,以及与电气元件或故障检测装置电连接的
- 传感器(69),其由所述热电材料(5;5a、5b)供应电压。

## 具有塞贝克效应的热电装置

### 技术领域

- [0001] 在能源需求增加的这个世界中,能源回收和/或生产的问题是极其重要的。
- [0002] 热损失涉及到许多工业过程。热电的作用是通过塞贝克效应(Seebeck effect)起作用。
- [0003] 此外,希望避免损失有用的能源(例如热能)或避免第一温度干扰第二温度,这会引来人们关注主动隔绝,主动隔绝在于将热能转化成电能。高效热电材料因而将既需要高电导率和塞贝克系数又需要低热导率。
- [0004] 确切地说,已标识了塞贝克原理的两个应用领域:
- [0005] -作为传感器或检测器而操作以例如用于汽车或航空应用的装置,
- [0006] -光伏电能生产。
- [0007] 这两个领域可共同地具有拥有低热导率( $\lambda \leq 100 \text{mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$ )的一些隔热材料的官能化,以便添加或使用热电能力(通过填充物提供或为材料所固有)。
- [0008] 这两者皆可能是与真空损失有关的故障检测装置。
- [0009] “光伏装置”在此处应被理解为具有热电能力(含有热电材料)的装置,其适应于在其接收到热能时在其输出处(如在图10的端子9a、9b中)提供电能,所述热能可为来自光子的热能,因此为术语“光伏”。
- [0010] 术语“热电装置”因此也适于它;这两者是同义的。

### 发明内容

- [0011] 在一方面,本发明涉及一种多孔的热电材料:
- [0012] -在 $20^\circ\text{C}$ 下且在大气压(绝对)下具有小于 $100 \text{mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 的热导率,且在至少一个具有热电能力的区域的位置处具有介于 $20 \text{S}/\text{m}$ 与 $100,000 \text{S}/\text{m}$ 之间的电导率 $\sigma$ ,并且
- [0013] -包括由隔热材料制成的基质:
- [0014] --所述隔热材料的基质具有大于70%的孔隙率,并且
- [0015] --其至少局部地填充有/具备导电材料,按所述隔热材料的总重量的重量计算,所述导电材料的含量介于0%与90%之间。
- [0016] 如果在例如故障检测(下文的装置20)的隔热应用的隔热应用中未使用此特定热电材料,则热电材料将有利地是至少多孔的。
- [0017] “其至少部分地填充有/具备导电材料”指示基质的材料适应于填充有(且因此将或将不具备)导电材料,并且这超过其体积和/或其厚度和/或其表面的全部或部分。相同的相对含义将应用于以下表达:“其只能够占据……的微小部分……”。
- [0018] “多孔”意指具有允许空气或气体通过的空隙的材料。开孔式多孔材料因此包含泡沫,但还包含纤维材料(例如玻璃棉或岩棉)。
- [0019] 在效率追求中,隔热材料的孔隙体积对由隔热材料占据的体积的比率应为至少70%,允许有10%的误差。
- [0020] 规定,表现压力应始终被理解为绝对的。

[0021] 例如石墨烯的金属气凝胶可适合作为多孔的热电材料,且因此作为隔热材料中的基质。在此类情况下,可能未必需要填充所述导电材料。确切地说,如果电导率超过 $10^3\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$ 的值,误差在 $\pm 20\%$ 内,则填充可被省去。

[0022] 在任何情况下,例如在车辆中,本发明的技术方案将提供在适配装置内将提供允许生成一定量的电力的热电能力的材料:

[0023] -且接着参与其环境的热管理(例如可与PCM—相变材料—组合地进行的对电池的热调控),

[0024] -或可经由光伏装置获得一定量的电能。

[0025] 术语“电池”在此文本中应被理解为“变热且在管理上重要的优选温度范围内操作的电气装置(或供电系统)”。

[0026] 此处,蓄电池和燃烧(或燃料)电池对于“电池”来说是同义词。

[0027] 根据另一特征,提出,在多孔的热电材料中,按隔热材料的总重量的重量计算,导电材料的含量介于 $1\%$ 与 $90\%$ 之间,且优选地介于 $10\%$ 与 $80\%$ 之间,误差在 $\pm 10\%$ 内。

[0028] 因此,掺杂将在整个材料中是均质的,且将允许达到优化的电导率阈值。

[0029] 提出,在多孔的热电材料中,隔热材料是有机或无机材料,尤其是相同有机或无机材料的热解产物,或有机-无机混合物,尤其是衍生自溶胶-凝胶的组成物,更特别是衍生自间苯二酚和甲醛的组成物。

[0030] 热解会增加材料的碳含量,因此改善了其热电性质。

[0031] 热解产物可为干凝胶或碳气凝胶。

[0032] 进一步提出,多孔的热电材料包括具有多孔基质的溶胶-凝胶衍生组成物。

[0033] 因此,除具有良好电导率性质之外,材料的孔隙率还将允许其具有显著有利的隔热性质。

[0034] 进一步提出,无机材料为碳和/或二氧化硅。

[0035] 这些材料是用于展现良好电导率和隔热性质的良好候选者,从而使其作为热电材料很有吸引力。

[0036] 进一步提出,多孔的热电材料的密度小于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ ,优选地小于 $200\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0037] 以此方式,可达成重量、隔热效应与热电效应之间的恰当折中。

[0038] 还提出,热电材料具有介于 $-100\mu\text{V}/\text{K}$ 与 $100\mu\text{V}/\text{K}$ 之间的塞贝克系数。

[0039] 因此,对于热源与冷源之间的几十度的差,材料将允许例如生成所关注的电压以馈送给传感器。

[0040] 此外,提出:-尿素-甲醛、三聚氰胺-甲醛、甲酚-甲醛、苯酚-糠醛、三聚氰胺树脂、环氧树脂、苯并噁嗪、聚酰亚胺、聚丙烯酰胺、聚丙烯腈、聚丙烯酸酯、聚氰酸酯、呋喃树脂或其任何混合物,以及(ii)来自纤维素、粘胶纤维和亚麻的天然聚合物或其任何混合物,并且如果隔热材料是无机的,则隔热材料包括或选自或衍生自由以下组成的群组:氧化铝、二氧化硅、二氧化钛、氧化锌、二氧化锆或其任何混合物。

[0041] 因此,材料可被视为具有优化特性的热电材料。

[0042] 不管应用如何,多孔的热电材料,且尤其是前述特定热电材料,皆可有利地布置在封套中,优选地在真空下,尤其是在作为用于检测另一元件的热故障的装置的元件的应用中,“在真空下”方面(低于 $10^5\text{Pa}$ 的绝对内部压力)例如对于光伏装置中的应用来说并不至

关重要。

[0043] 应注意,可例如在如下的光伏应用中考虑的其它热电材料是硅锗 (SiGe) 合金或铋 (III)  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  (例如与  $\text{Sb}_2\text{Te}_3$  (锑和碲合金) 成合金的铋和碲合金)。

[0044] 在此框架内的是,本发明因此提出一种(热)电气元件的实现,所述(热)电气元件包括:

[0045] -热电材料,其可为多孔(且因此隔热)热电材料,且尤其是前述热电材料,具有其全部或部分特性,以及

[0046] -导电缆线,其与至少所述具有热电能力的区域进行电连接。

[0047] 在此(热)电元件中提出:

[0048] -热电材料优选地包括隔热材料的基质,其至少局部地填充有导电材料以限定填充基质材料,所述填充基质材料只能够在电气元件中占据隔热材料的基质的微小部分,和/或

[0049] -所述热电材料:

[0050] -是多孔的,

[0051] -在 $20^\circ\text{C}$ 下且在大气压下具有小于 $100\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的热导率,且在展示至少一个具有热电能力的区域的地方具有介于 $20\text{S}/\text{m}$ 与 $10^5\text{S}/\text{m}$ 之间的电导率,并且

[0052] -包括隔热材料的基质:

[0053] --所述隔热材料的基质具有大于70%的孔隙率,并且

[0054] --其可至少局部地填充有导电材料(5b),按所述隔热材料的总重量的重量计算,所述导电材料的含量介于0%与90%之间。

[0055] 规定,术语“缆线”是通用的且覆盖提供电连接的此性质的导线、片材和任何细长元件。

[0056] 至少如果存在真空壳体,则所述缆线在壳体的外部与内部之间的通道将是气密的。

[0057] 为了促进所述电气元件的电流和实现,提出用第一和第二导电元件完成所述电气元件:

[0058] -所述第一和第二导电元件位于热电材料的两个相对侧上,与此材料进行电结合,并且

[0059] -导电缆线连接到所述第一和第二导电元件。

[0060] 为了以高效方式确保预期热电效应,例如在光伏应用中提出,热电材料被拆分成电串联(且必要时为热并联)布置的多个接合单元,一些接合单元的塞贝克系数 $<0$ ,其它接合单元的塞贝克系数 $>0$ ,其中两个邻近的接合单元交替地连接在热电材料的第一侧上且接着连接在热电材料的第二侧上。

[0061] 应注意,前述表达“在第一侧上……接着在第二侧上”和“被定位成朝向两个相对侧”仅指示热电材料插入在所述相应侧之间,使得热电效应可操作。

[0062] 在光伏应用中,光伏装置将包括具有其全部或部分特性的前述电气元件。

[0063] 还构成本发明的方面的是一种组合件,其包括其全部或部分特征,其涉及:

[0064] -所述电气元件,或所述故障检测装置,或所述光伏装置,以及两个元件,其与所述电气元件相比导热性更强,在所述两个元件的任一侧上,导热性更强的元件:

- [0065] --被安置成与所述电气元件进行热接触,并且
- [0066] --被布置成能够经受彼此不同的温度。
- [0067] 以此方式,有利于在电气元件的两个相对面之间存在期望的热梯度。
- [0068] 术语“组合件”指示所列组件接合在一起,但未必暗示这些组件固定在一起(组装)。
- [0069] 在应用“光伏装置”中,对于热电效率可能有用地优选的是,作为这两个导热性更强的元件中的一个,至少存在玻璃面板和/或热通量集中器。
- [0070] 在安置于户外环境中且包括如上所述的光伏装置的车辆上,玻璃面板或热通量集中器将被有利地安置成暴露于来自车辆外部且将穿过车辆的自然光通量,以便尤其利用乘客舱的亮度。
- [0071] 在任何应用中,可能优选的是将电气元件至少容纳在防水壳体中。
- [0072] 还提出,在电气元件中,每个第一和第二导电元件的电导率 $\sigma > 10^2 \text{S/m}$ ,且作为最小尺寸,其厚度大于 $25 \mu\text{m}$ 。
- [0073] 因此,将有利于大小与电气性能之间的恰当折中。
- [0074] 出于相同目的并且还为了旨在块体、重量与电气性能之间的恰当权衡,还提出,热电材料的厚度(e)使得 $e \geq 1 \text{mm}$ 。
- [0075] 并且,为了还有利于整合加强型隔热方面的恰当折中,如在热异常检测情形中,还提出,仍然在所述电气元件中,热电材料具有:
- [0076] -在正常模式下,在所述真空下,在 $20^\circ\text{C}$ 和介于 $10^{-2} \text{Pa}$ 与 $10^3 \text{Pa}$ 之间的压力下,热导率 $\lambda < 50 \text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,并且,在正常模式下,在所述真空下,以及
- [0077] -在故障模式、破坏真空下,在 $20^\circ\text{C}$ 和 $10^5 \text{Pa}$ 的大气压下, $\lambda < 150 \text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。
- [0078] 使用如上文所提及的、封闭的且在真空下的密封封套将适用于应用“真空保持的检测器”中,这是因为它是将调节真空的存在的封套,所述真空的存在接着将受到控制。
- [0079] 在此情况下,可注意到,已经存在包括隔热材料的隔热结构,所述隔热材料是例如聚苯乙烯、聚氨基甲酸酯、气凝胶或天然聚合物,例如纤维素。在这些结构中的一些中,隔热材料在密封气密且防水的封套中被围封在真空(在约 $20^\circ\text{C}$ 下通常介于小于 $10^5 \text{Pa}$ 与 $10^{-2} \text{Pa}$ 之间)中。此类产品通常被称为VIP。
- [0080] 然而,即使小心注意防水封套的质量,随时间的可靠性要求也意味着必须考虑它可能会失去其防水性。这将引起隔热的显著降级,其取决于真空。
- [0081] 在一方面,本发明因此提供一种用于高效地检测此类结构中的真空损失的技术方案。
- [0082] 因此,提出一种使用塞贝克效应的故障检测装置,其包括:
- [0083] -前述电气元件,其具有气密封套,以及
- [0084] -处理单元,其包括:
- [0085] -计算器,
- [0086] --用于将参考数据与来自在所述缆线中从所述电气元件传输的输入电信号的数据项进行比较,并且
- [0087] --用于在所述数据的比较低于阈值时输出第一信号,且在所述数据的比较高于阈值时输出第二信号,以及

[0088] --信息通信装置,其连接到所述计算器且对取决于所述第一或第二输出信号的信息进行寻址。

[0089] 因此,用户可经由信息通信装置直接被告知真空损失,且因此被告知已发生的热异常。

[0090] 技术方案的一个优点是其效率。因此,在此感测装置中,热电材料可整合到较大隔热材料中。热电材料(即,可生成塞贝克效应的部分)只能形成电填充基质且占据前述隔热材料的微小部分(潜在地小于50%面积)。

[0091] 这也将限制成本且促进技术方案的实施。

[0092] 为了检测故障,如上所述,组合件将有利地具备用于感测多个实际温度的传感器,这些传感器连接到计算器,使得所述参考数据是这些温度的函数且依据两个此类温度之间的差而被确立。

[0093] 以此方式,将改进测量的质量。

[0094] 车辆,尤其是机动车辆,也是本发明所涉及的方面,如果此车辆具备所述故障检测装置,则其将是混合的或电驱动的。

[0095] 由于安置于户外环境中的混合或电驱动车辆中的电动车辆驱动电池的温度管理至关重要,故结合上文特此提出,车辆明确地包括:

[0096] -前述组合件,以及

[0097] -冷却系统,以作为两个导热性更强的元件中的一个;

[0098] --所述冷却系统被安置成与车辆的电驱动电池进行热接触,并且

[0099] --其中用于将热量供应到电池或用于从电池回收热量的流体可循环,以及

[0100] -暴露于所述外部环境的防护板,以作为两个导热性更强的元件中的另一个。

[0101] 因此,防护板(其可为面向道路的门槛)与例如电池下的导热板的冷却系统之间将存在自然热梯度。

[0102] 为了如上所述在此类车辆上检测故障,可有用地规定,实际期望温度的所述传感器包括以下各者中的至少两者:

[0103] -外部温度传感器,

[0104] -发动机温度传感器,以及

[0105] -电池或冷却系统温度传感器。

[0106] 在此车辆上,冷却系统还可包含:

[0107] -所述流体可流动穿过的导管

[0108] -以及邻近于所述导管的相变材料(PCM)。

[0109] 以此方式,将有可能确保对利用所述技术方案的上述热特异性的“热惯性”进行的管理(经由PCM)。

[0110] 还应注意,无论任何应用,且即使故障检测应用可能最有益,也提出:

[0111] -所述热电材料具有:

[0112] --小于 $300\text{kg/m}^3$ 且优选地小于 $200\text{kg/m}^3$ 的密度,--介于 $10\text{S/m}$ 与 $10^6\text{S/m}$ 之间的电导率,

[0113] --介于 $-100\mu\text{V/K}$ 与 $100\mu\text{V/K}$ 之间的塞贝克系数,

[0114] --小于2%至0.1MPa的应变;

- [0115] -和/或每个第一和第二导电元件的电导率 $\sigma > 10^2 \text{S/m}$ ,且优选地 $\sigma > 10^3 \text{S/m}$ ,且作为最小尺寸,其厚度小于8mm;
- [0116] -和/或热电材料的厚度(e)使得 $0.5 \text{mm} < e < 5 \text{mm}$ 。
- [0117] 所涉及的参数和值产生一种产品,该产品:
- [0118] -轻,必要时隔热极佳,在其相对面之间以显著的温度梯度进行操作
- [0119] -具有极佳隔热特性,甚至在薄层(即,可能 $e < 3 \text{mm}$ )中也是如此,
- [0120] -具有类似于气凝胶的隔热特性的隔热特性。
- [0121] 必要时,在阅读以下作为参考附图的非详尽实例的描述时,将更好地理解本发明,并且本发明的其它细节、特性和优点将变得显而易见。

### 附图说明

- [0122] 图1是具有热电特性的隔热元件(附图标记为1)的示意图;
- [0123] 图2是元件1的分解图(左图),完整的元件在图2的右图中展示;
- [0124] 图3展示配备有可使用此类元件1的故障检测装置(附图标记为20)和“光伏”装置(附图标记为60)的车辆;
- [0125] 图4是在故障检测装置中与元件1相关联的处理单元(附图标记为15)的详细示意图;作为图3的细节IV;
- [0126] 图5是在多于两个的导热元件(附图标记为11、13)之间由元件1形成的组合件的分解图,以形成感测装置20可与之一起操作的组合件;
- [0127] 图6展示PCM块中的通道的横截面(由此遵循厚度);作为图5的细节VI;
- [0128] 图7展示元件1,其材料(具有隔绝和热电能力)由连续地为n和p的块组成;
- [0129] 图8详述此类可能的构造;
- [0130] 图9类似地图解说明了连续地为n和p的块中的仅两个;以及
- [0131] 图10更详细地展示根据本发明的技术方案的上述光伏装置,以及
- [0132] 图11示出将本发明应用于传感器的电源。

### 具体实施方式

- [0133] 为了制备可例如在下文故障检测装置20中使用的多孔的热电材料(在各个图中标记为5/5a、5b),可遵循以下程序:
- [0134] a. 制备酚来源的溶胶-凝胶前驱体的水性胶态悬浮液
- [0135] b. 取决于要达成的电导率阈值,导电材料前驱体可能被添加到步骤a.中获得的水性胶态悬浮液中
- [0136] c. 并且,取决于要在最终材料中、尤其是在 $20 \text{S/m}$ 至 $10^5 \text{S/m}$ 范围内获得的电导率,在超声波下混合到预定量。
- [0137] 在加热步骤,尤其是热解之后,在温度 $T \geq 600^\circ \text{C}$ 下,导电材料前驱体将旨在被转换成导电材料,尤其是呈粒子形式。
- [0138] 接着,可进行以下操作:
- [0139] d. 必要时,将错合剂添加到在步骤b.中获得的混合物(参与网状物的交联并且因此在此在材料中产生有利孔隙率),

[0140] e. 将催化剂添加到在步骤c. 中获得的混合物中, 直到在酚前驱体的情况下优选地达到pH为2为止, 所述催化剂引发混合物的聚合,

[0141] f. 将在步骤d. 中获得的混合物转移到模具中, 并且在80°C与90°C之间的温度下用封闭模盖胶凝所述混合物至少24小时,

[0142] g. 一旦胶凝完成, 就干燥通过蒸发溶剂获得的凝胶, 其中在低于100°C的温度, 尤其是在90°C与99°C之间的温度下去除盖子, 并且

[0143] h. 使步骤f. 中获得的干燥凝胶在惰性或还原环境中在温度 $T \geq 600^\circ\text{C}$ , 尤其是600°C与1200°C之间, 更特别是850°C与1050°C之间热解。

[0144] 确切地说, 步骤a. 中的隔热材料的前驱体可为选自由以下组成的群组的酚化合物: 苯酚、邻苯二酚、间苯二酚、儿茶酚、对苯二酚、连苯三酚、间苯三酚、水杨酸、间苯三酚、甲基苯酚、二甲基苯酚、三甲基苯酚、羟甲基苯酚、甲氧基苯酚、甲基间苯二酚、乙基间苯二酚和其混合物。

[0145] 酚化合物可在0.01至0.2摩尔/摩尔水之间, 优选地在0.06至0.14每摩尔水之间的量悬浮或溶解于水中。

[0146] 在步骤c. 之前, 可将错合剂添加到在步骤b. 中获得的混合物中, 所述错合剂选自由以下组成的群组: 聚(氯化二烯丙基二甲基铵)、聚(二烯丙基二甲基溴化铵)、季铵盐、聚(乙烯基氯化吡啶)聚(亚乙基亚胺)、聚(乙烯基吡啶)、聚(烯丙胺盐酸盐)、聚(三甲基氯化铵甲基丙烯酸乙酯)、聚(丙烯酰胺)共-二甲基氯化铵, 以及其混合物。

[0147] 可以每摩尔酚化合物0.06至0.5摩尔、优选地为每摩尔酚化合物0.08至0.1摩尔的量添加错合剂。

[0148] 步骤c. 中的催化剂可为选自由以下组成的群组的酸: 盐酸、硫酸、硝酸、乙酸、磷酸、三氟乙酸、三氟甲磺酸、过氯酸、草酸、甲苯磺酸、二氯乙酸、甲酸和其混合物。

[0149] 在步骤a. 中或在步骤c. 和步骤d. 之后, 甲醛可以优选地以对间苯二酚的0.5的重量比率添加。

[0150] 在图1中, 且在图2中更详细地, 具有热电特性的隔热元件1因此被展示为包括:

[0151] - 导热的, 优选地为防水的封套3, 其围封;

[0152] -- 多孔的热电材料5, 其是隔热的, 以及

[0153] -- 至少一个第一和至少一个第二导电元件7a、7b, 其取决于厚度e而位于存在于多孔的热电材料5中的具有热电能力的区域(在所示实例中的填充基质5b)的两个相对侧上, 以及

[0154] -- 一对导电缆线9a、9b, 其分别连接到导电元件, 且优选地以防水方式穿过封套3。

[0155] 第一和第二导电元件7a、7b中的每一个将有利地展现电导率 $\sigma > 10^2 \text{S/m}$ , 且作为较小尺寸, 其厚度大于25 $\mu\text{m}$ , 但其可小于2mm或甚至小于1mm。

[0156] 因此, 小覆盖面积将与经证实的操作效率相关联。

[0157] 封套3可为塑料膜、薄金属箔或成形金属板一例如铝; 厚度为大约1/100mm至1mm。它实际上是导热的。

[0158] 出于所有目的, 规定在20°C和大气压下:

[0159] - 具有热导率 $\lambda \geq 100$ 至150mW/(m.K)的作为导热的构件, 且作为隔热的构件使得 $\lambda \leq 100$ mW/(m.K)。

[0160] 所述第一和第二导电元件7a、7b通常可为晶片、小块导电膏、涂层(电粉末喷涂涂层)或通过丝网印刷或过致密化而形成。

[0161] 它们也可能不存在,由在接合点的任一侧上的过量导电化合物代替,使得在任何情况下就多孔的热电材料5的两个相对侧之间的电导率来说存在梯度。

[0162] 在后一种情况下,所述一对导电缆线9a、9b将经由过掺杂的侧向区域连接到材料5的具有热电能力的区域。

[0163] 此“具有热电能力的区域”由以下各者限定:

[0164] -填充基质5b,如果材料5至少局部地含有导电材料的填充物的话,或

[0165] -隔热材料的基质5a或甚至为整个隔热材料5,如果最小电导率( $\sigma \geq 10^3 \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ ,误差在 $\pm 20\%$ 内)为材料所固有的话。

[0166] 正如已经提到的,在作为使用塞贝克效应的故障检测装置的应用中,封套3将有利地是气密且密封的,以允许内部抽空。

[0167] 因此,将有可能联合真空破裂和隔热故障的检测。

[0168] 这可尤其为组合件10(图5)上的情况,其包括:

[0169] -具有热电特性的隔热元件1(也被称为电气元件)或前述故障检测装置20),以及

[0170] -两个元件11、13,其与所述隔热电气元件1相比导热性更强,在所述两个元件的任一侧上,导热性更强的元件11、13:

[0171] --被安置成与所述隔热元件1的所述封套3进行热接触,并且

[0172] --被布置成在操作上暴露于不同温度。

[0173] 因此,如果导热性更强的元件11、13实际上暴露于彼此不同的温度,且如果在气密封套3的情况下,存在于封套的内部体积中的内部真空被破坏(例如通过密封件的泄漏),则不再存在由在真空被破坏之前存在的塞贝克效应产生的电能:热电活动不再有(或强烈减小)。实际上,一旦真空被破坏,就将存在对所涉及的热流的修改以及热电效率的减小,因此在用于维持真空的材料与已失去真空的材料之间产生能源间隙。元件11、13的温度将趋向于共同值。

[0174] 在此上下文中标识塞贝克效应,所想象的故障检测装置20在图3至4中被另外提出,其包括:

[0175] -“电气元件”1,以及

[0176] -处理单元15,其包括:

[0177] --计算器17,

[0178] a. 用于将参考数据与来自在所述缆线9a、9b中从所述电气元件1传输的电输入信号的数据项进行比较,并且

[0179] b. 用于在所述数据的比较低于阈值时输出第一信号,且在所述数据的比较高于阈值时输出第二信号,以及

[0180] --信息通信装置16,其连接到计算器17且对将取决于所述第一或第二输出信号的信息进行寻址。

[0181] 因此,有可能:

[0182] -经由计算器17检测:

[0183] --归因于塞贝克效应的经传输电信号的变化,且因此

- [0184] --隔热元件1的热系数 $\lambda$ 是否已变化,以及
- [0185] -将从所述信息通信装置16发出的所述信息提供给用户。
- [0186] 信息通信装置16可包含与接收器163通信的发射器161,所述接收器自身可与例如机载计算器的屏幕、警示灯或可访问存储器的显示器或记录器165通信(连接),借此所述经寻址信息将立即或有延迟地被传送到车辆的乘客,或操作以检查封套3中的真空状态并因此检查局部隔热的质量的维护操作者。
- [0187] 连接到计算器17的若干实际温度的传感器将进一步允许所述“参考数据”随这些温度而变,且依据这些温度中的两个之间的差(在下文中,TEG)而被确立。
- [0188] 这些传感器(参见图3至5)可尤其包含以下各者中的至少两者:
- [0189] -用于室外温度Text的传感器240,
- [0190] -用于在车辆为混合的情况下移动车辆22的电池26和/或电机27(电动机或电/热电机)(处的)温度Teng的至少一个传感器261和/或263,以及
- [0191] -用于冷却系统28/110/F1(例如这可能是流体F1的瞬时温度)(处的)温度Tcool的传感器290。
- [0192] 根据这些实时温度测量,可例如预测以下各者:
- [0193] -如果Text<10°C,则冷却系统28/110/F1并不起作用(流体F1在通道28中不循环),且由计算器17计算以确立将在比较中使用的“参考数据”的温差TEG为TEG=Text-Teng,
- [0194] -如果Text>10°C,则冷却系统起作用(流体F1在通道28中循环),且由计算器17计算的温差变为TEG=Tcool-Teng=10°C-Teng。
- [0195] 在此情况下,热电元件1或隔热模块连续地经历其冷侧(在实例中为Text或Tcool,总是小于或等于10°C)与其热侧(Teng)之间的温差,且因此在输出端9a/9b处产生一定量的电能(U;I;P)。
- [0196] 关于对处理单元15(其可此外置于元件163与165之间)中的此输出信号的处理,此单元15具有从以下各者发出的电信号作为输入数据:
- [0197] -各个温度传感器(240、261、263、290),以及
- [0198] -所述元件1。
- [0199] 计算器17可能已经被编程以确定在车辆22的操作情况下并取决于元件1所经历的温差,其发射的电输出信号(例如电压值)是否高于某一阈值。
- [0200] 整合在计算器中的比较器接着将限定:
- [0201] -信号的值是否高于阈值:元件1处于良好状态,显示器165上为绿光,
- [0202] -信号的值是否低于阈值:元件1具有系统故障(故障真空):显示器165上为红光。
- [0203] 因此,阈值将是计算器17的存储器25中可用的参考数据。最初提供于存储器25中的此阈值将基于在不同温度Text、Teng和Tcool下进行的初步测试且针对一个或多个材料5/5a、5b,且更通常为元件1,或甚至与安装于车辆22上的操作技术方案相同或至少相当的组合件10来计算。
- [0204] 因为即使在良好隔热(有效真空)与不良隔热(破坏真空)状态之间的电信号发生小变化的情况下,也可检测到此变化,填充基质材料5b只能占据电气元件1中的隔热基质5a的微小部分(即,小于50%)。几平方厘米可能就足够了。
- [0205] 图3展示混合或电驱动车辆22,其安置于户外环境24中且包括:

- [0206] -组合件10或装置20,
- [0207] -冷却板110,以作为两个导热性更强的元件中的一个,例如附图标记为11的元件;  
以及
- [0208] -暴露于所述外部环境24的防护板130,以作为两个导热性更强的元件中的另一个,例如附图标记为13的元件。
- [0209] 导热(金属,例如钢)冷却板110可被安置成与车辆电驱动电池26进行热接触;参见图5。
- [0210] 在冷却板110中,因此可使流体F1循环以将热量供应到电池26或用于从电池(例如水)或热传递或冷却流体回收热。
- [0211] 除板110之外的用于冷却电池26的系统,例如用于与电池进行热接触的流体的强制通风系统,可设置在蓄电池260的集合的至少一个面上,电池由蓄电池构成。
- [0212] 防护板130可为金属板—例如钢(因此相当导热)。
- [0213] 冷却板110将能够:
- [0214] -沿着其平行于电池26的模块/电池的支撑表面的表面通过管道或通道28穿越,所述流体F1可在所述管道或通道中循环,且
- [0215] -在这些管道/通道28周围包括邻近于所述管道/通道的相变材料(PCM) 29的一个或多个块,且因此与此PCM进行热交换;参见图6。
- [0216] 因此,可在此PCM 29中回收热能且稍后将其释放。
- [0217] 通道28可与板110整合,如所展示。
- [0218] 结合用于通过塞贝克效应生成电能的应用,以用于除故障标识之外的目的,例如尤其是出于太阳辐射(光伏)的目的,图7至9指代如上所述的“电气元件”1,其不同之处在于:
- [0219] -热电材料5未必是多孔隔热体,或至少未必是前述隔热体,并且
- [0220] -封套3在其优选地为防水、因而将为密封时不需要为气密的。实际上,可设想省去封套3;参见图8。
- [0221] 除与所述热电材料5进行电连接的导电缆线9a、9b之外,还可提供朝向下文呈现的接合单元的两个相对侧定位的第一和第二导电元件7a、7b,所述接合单元各自包括热电材料5的块。
- [0222] 出于构造/处置/安全性目的,热电元件1还可在导电元件7a、7b的任一侧上包括电绝缘和导热板或衬底36、38,例如由陶瓷制成,其可由封闭封套3补充或替换。
- [0223] 如图7至10中所展示,材料5现在被拆分成电串联且热并联布置的多个接合单元(或块),例如那些40a、40b,用于并排定位的其中的两者。
- [0224] 更确切地说,为了获得较大塞贝克效应,接着使用形成所述n型和p型接合单元40a、40b的半导体组合件来形成材料5。
- [0225] 这些半导体组合件40a、40b通过由导电元件7a、7b形成的金属桥连接,并且其中的电荷载子分别是电子和空穴,如图8至10中所展示。
- [0226] 取决于接合单元40a、40b的厚度,即材料5,导电元件7a、7b,此处为导电(且优选地为导热)晶片,将半导体40a、40b……电串联连接在一起。
- [0227] 由这些元件7a、7b提供的接合具有两种类型:

- [0228] \*在一侧(上侧,一系列导电元件7b;图8至10)上为p-n,以及
- [0229] \*在相对侧(底侧,一系列导电元件7a;相同附图)上为n-p。
- [0230] 因此,接合单元40a(n型)的塞贝克系数 $<0$ ;邻近的接合单元40b(p型)的塞贝克系数 $>0$ 。
- [0231] 通过塞贝克效应,电流(I)可耗散在由图9中的灯泡50象征的输出电阻器中。
- [0232] 如此图9中所示意的,热电元件1因此接收一些热能,箭头61:在实例中经由热源的热量;但其可为冷量,其中接合单元n和p被相应地组织。
- [0233] 此所供应的热功率通过连续的交替n-p和p-n接合变换成由元件1以输出电流(I)的形式工作。
- [0234] 此原理是在本发明的光伏装置60上操作,所述光伏装置也可被称为热电装置,这是因为除由光子之外提供的热能61可被供应到所述光伏装置。
- [0235] 在此光伏装置60上,我们发现,如图10中所示意,图7至9中所示意的前述元件1,不同之处在于板36、38由封闭封套3替换,包括能够在其间含有堆叠的所述第一和第二导电元件7a、7b的两个互补罩盖3a、3b,所述第一和第二导电元件之间插入有(n型)接合单元40a和(p型)邻近的接合单元40b的交替系列。
- [0236] 当在外围地接合在一起时,两个罩盖3a、3b将形成封闭的防水壳体3,导体9a、9b穿越所述防水壳体。此穿越可以是气密的。
- [0237] 对于其稳定性,40a(n型)和40b(p型)接合单元可容纳在电绝缘、百叶窗式框架63中。
- [0238] 通过此框架,接合单元40a、40b与导电元件7a、7b电接触,使得如果如图10中所示意,热电元件1因此接收一些热能:箭头61,则可在导体9a、9b中生成电流(如图10中所示);在此情况下,来自其上可能已经安装有光伏装置60的车辆22的外部的自然光流动;参见图3。
- [0239] 在此情况下,车辆22可被热驱动,且导体9a、9b可连接到适应于以此方式操作的电气设备。
- [0240] 如图10中所展示,导电元件7a、7b的布置:
- [0241] -沿着导电元件7b的一连串平行薄层,各自分别覆盖两个单元40a、40b,同等地伸长,
- [0242] -且沿着导电元件7a的方块,其各自分别覆盖与前述伸长方向横向并排的两个单元40a、40b。
- [0243] 在多孔的热电材料5形成接合单元40a、40b的情况下,将有利于在电气元件1的两个相对侧或面之间的显著热梯度。
- [0244] 在车辆22上,两个前述导热性更强的元件11、13中的一个11将包括面板65或由所述面板形成,所述面板优选地为玻璃的或热通量集中器67,两者因而皆适应于由太阳光线穿越,以用于预期光伏效应。
- [0245] 在所实施例中,元件11覆盖导电元件7b上方的罩盖3a中的一者。
- [0246] 如果使用热通量集中器67,则它将有用地安置于可能不为玻璃的面板65中,所述面板例如为暴露于外部环境(EXT)并且因此暴露于日光的外表面65a上的车辆22的金属片或不透明刚性塑料面板。

[0247] 第二导热性更强的元件13相较于元件11将被定位成更在车辆22的内侧。它可为内衬面板,光伏装置60由其罩盖3b抵靠着所述内衬面板而施加。

[0248] 为进一步为了所提出的技术方案努力而不管应用如何,且着眼于效率、轻量和小覆盖面积,提出:

[0249] -每个第一和第二导电元件7a、7b的电导率 $\sigma > 10^2 \text{S/m}$ ,且作为最小尺寸,其厚度介于 $25 \mu\text{m}$ 与 $5 \text{cm}$ 之间,优选地小于 $1 \text{cm}$ 或甚至 $5 \text{mm}$ ,

[0250] -热电材料5的厚度(e)使得 $0.5 \text{mm} < e < 10 \text{cm}$ ,且优选地 $0.8 \text{mm} < e < 1 \text{cm}$ 。

[0251] 图11中展示了另一应用。这是其中电气元件1电连接到例如物理参数(尤其是温度、压力、振动、湿度、变形,或其它的参数的传感器69的情况。由电气元件1生成的电能充当经由缆线9a、9b到传感器69的电力源。

[0252] 电气元件1可由故障检测装置20替换(因此为图11中的标记1至20)。

[0253] 当在车辆22的上下文中使用时,传感器69将有用地连接到装配有适应于与接收器163通信的发射器161的信息通信装置16,或与所述信息通信装置通信,或具备所述信息通信装置。

[0254] 电气元件1(或故障检测装置20)与传感器69的配对将允许加宽参数(能源自足/低能源/自主性)的获取范围。

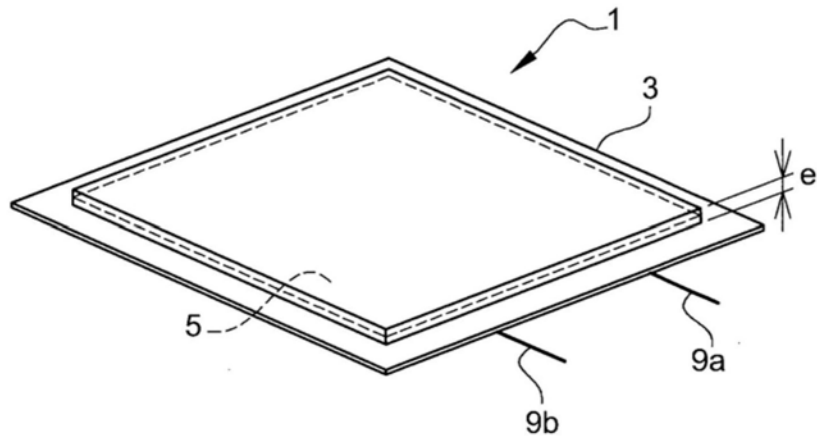


图1

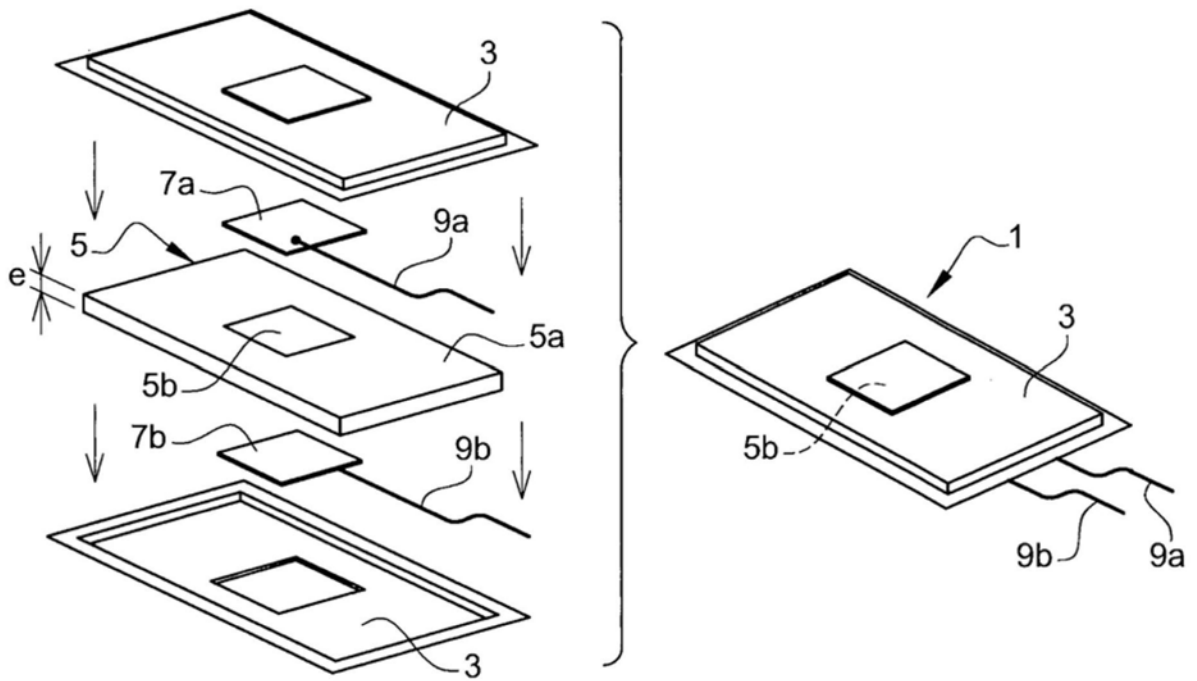


图2

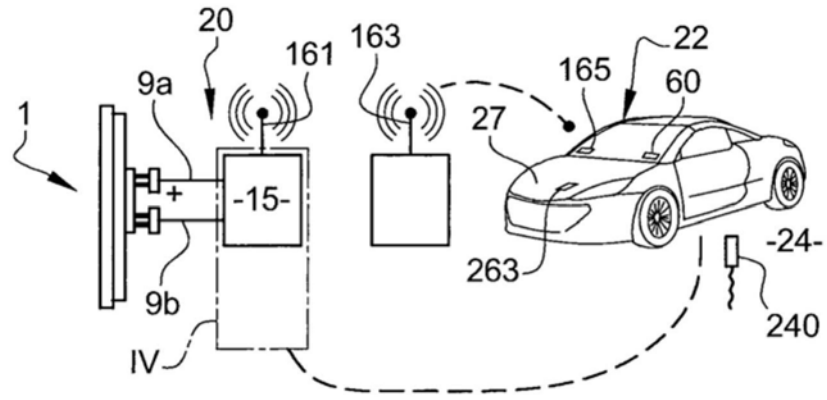


图3

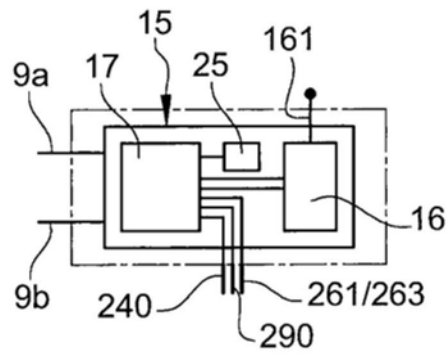


图4

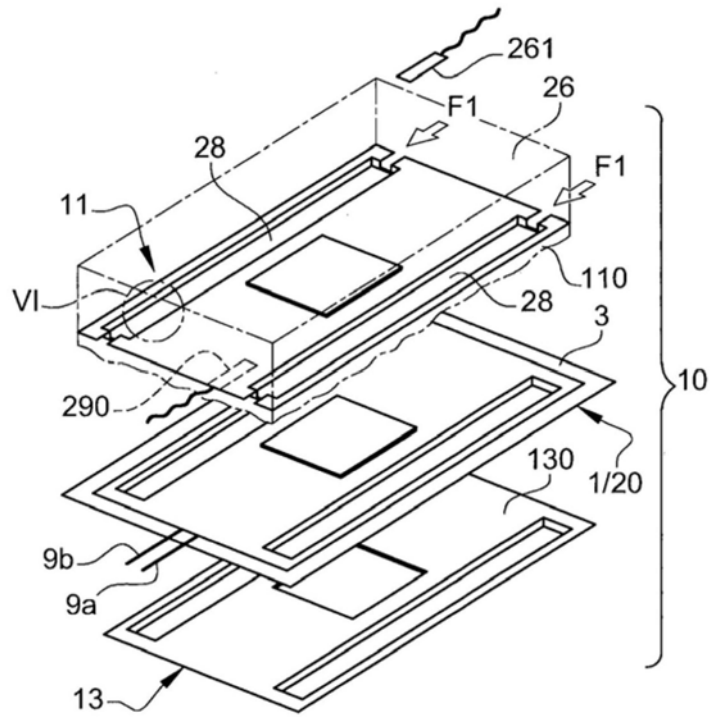


图5

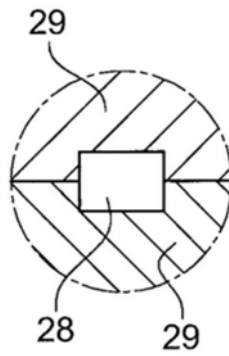


图6

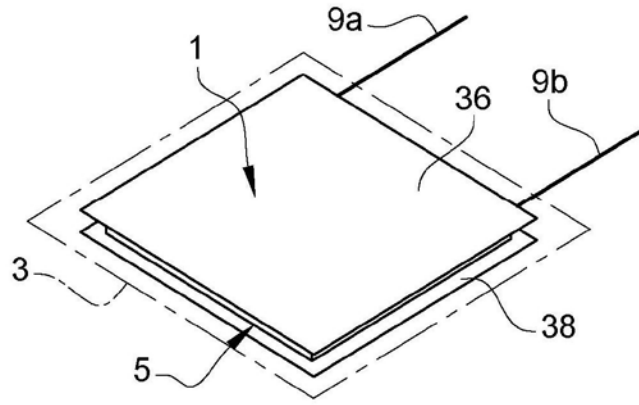


图7

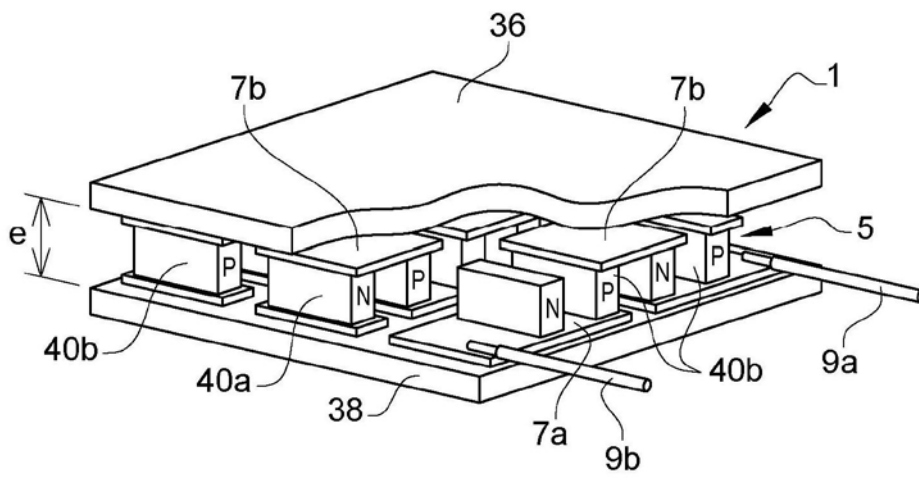


图8

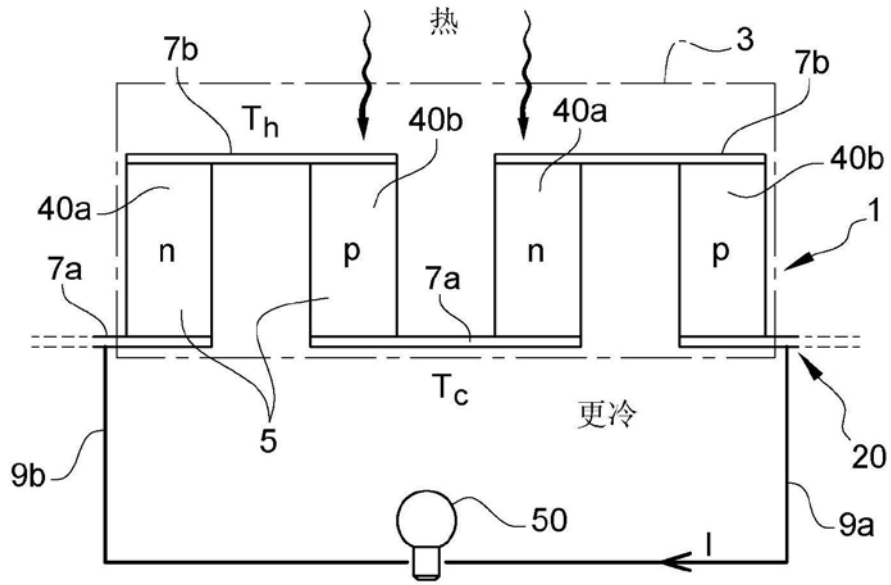


图9

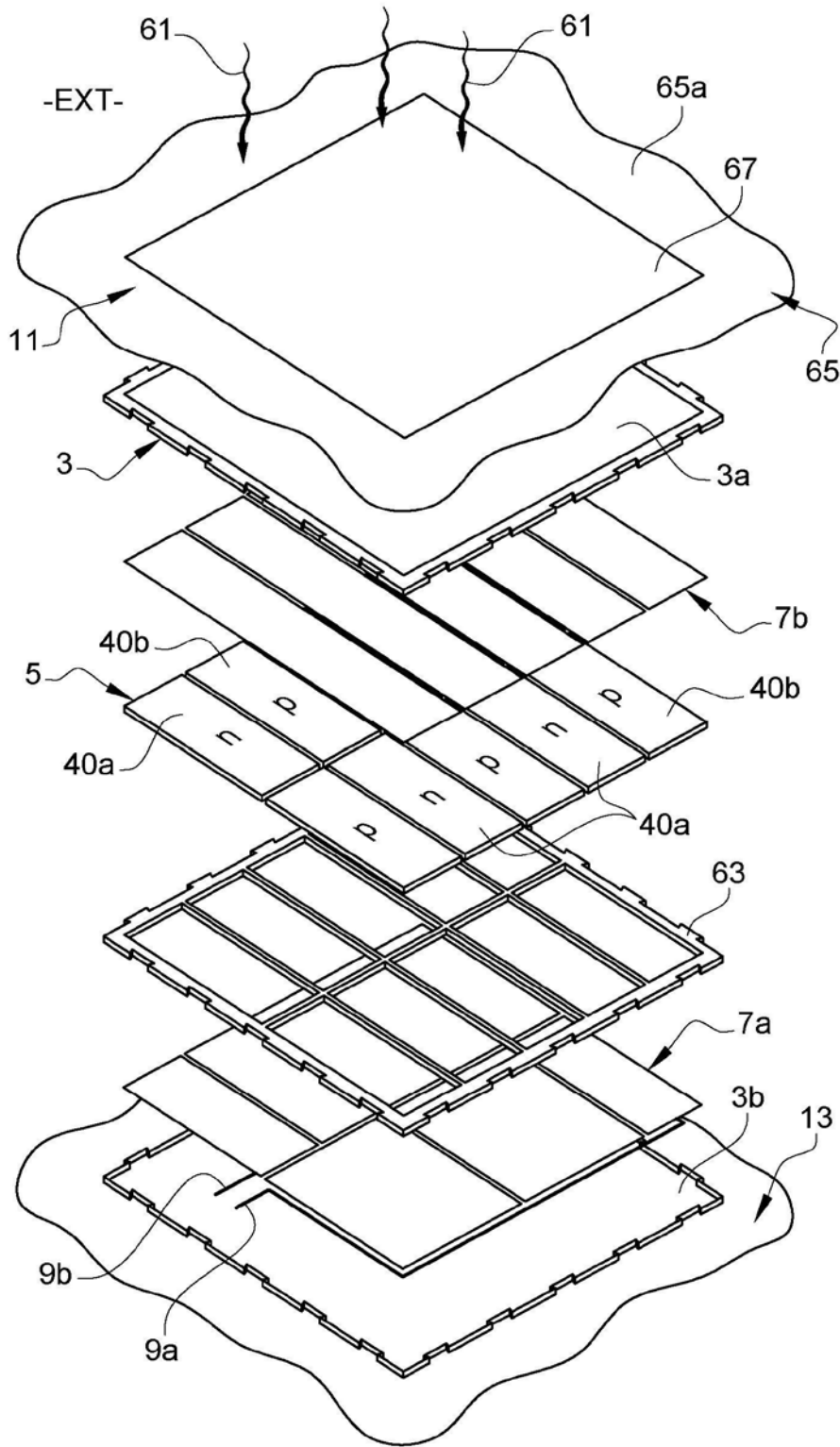


图10

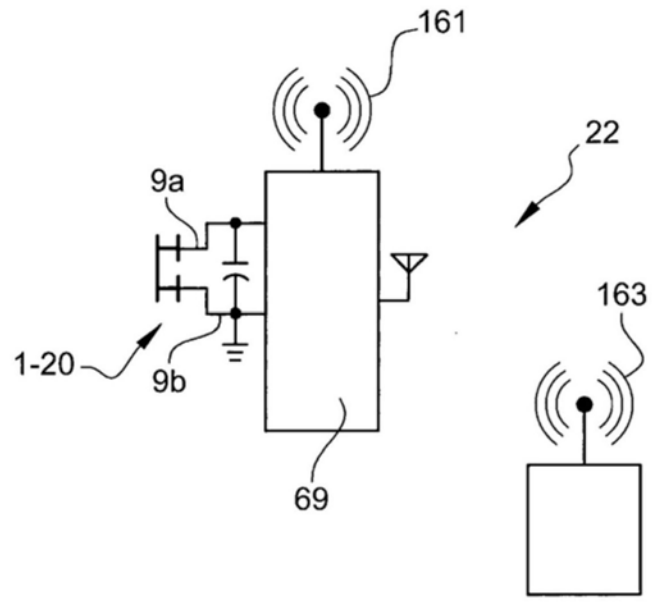


图11

1. 具有塞贝克效应的故障检测装置 (20), 其包括:
  - 电气元件 (1), 其包括:
    - 热电材料 (5; 5a、5b), 以及
    - 导电缆线 (9a、9b), 其与所述热电材料进行电连接, 并且在所述电气元件中:
      - a) 所述热电材料包括隔热材料的基质 (5a), 其至少局部地具备导电材料 (5b) 以限定填充基质材料, 所述填充基质材料只能够在所述电气元件中占据所述隔热材料的基质 (5a) 的微小部分, 或
      - b) 所述热电材料 (5; 5a、5b)
        - 是多孔的,
        - 在 20°C 下且在大气压下具有小于 100mW/(m.K) 的热导率, 且在至少一个具有热电能力的区域的位置处具有介于 10S/m 与 10<sup>5</sup>S/m 之间的电导率, 并且
        - 包括隔热材料的基质:
          - 所述隔热材料的基质具有大于 70% 的孔隙率, 并且
          - 其能够至少局部地具备导电材料 (5b), 按所述隔热材料的总重量的重量计算, 所述导电材料的含量介于 0% 与 90% 之间,
        - 封闭所述热电材料 (5; 5a、5b) 的封套 (3), 所述封套:
          - 是气密、防水且真空密封的, 以及
          - 被所述导电缆线 (9a、9b) 穿越,
        - 传感器 (69), 其由所述热电材料 (5; 5a、5b) 供应电压, 以及
        - 连接到电气元件 (1) 的处理单元, 其包括:
          - 计算器 (17):
            - 用于将参考数据与来自在所述缆线中从所述电气元件 (1) 传输的输入电信号的数据项进行比较, 并且
            - 用于在所述数据的比较低于阈值时输出第一信号, 且在所述数据的比较高于阈值时输出第二信号, 以及
            - 信息通信装置 (16), 其连接到所述计算器且对取决于所述第一或第二输出信号的信息进行寻址。
2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于:
  - 所述电气元件 (1) 进一步包括第一和第二导电元件 (7a、7b), 所述第一和第二导电元件被定位成朝向所述热电材料的两个相对侧, 并且所述导电缆线 (9a、9b) 连接到所述第一和第二导电元件,
  - 每个第一导电元件和第二导电元件 (7a、7b) 的电导率  $\sigma > 10^2$ S/m, 且作为其最小尺寸, 其厚度大于 25 $\mu$ m, 并且
  - 所述热电材料 (5、5b) 具有厚度 (e), 使得 0.5mm < e < 10cm。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述热电材料 (5; 5a、5b) 限定单个电接点, 使得所述热电材料不具有电串联布置的多个接合单元 (40a、40b), 一些接合单元的塞贝克系数 < 0, 其它接合单元的塞贝克系数 > 0, 其中两个邻近的接合单元交替地连接到所述热电材料 (5a) 的第一侧且接着连接到所述热电材料 (5b) 的第二侧。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其特征在于:

-按所述隔热材料的总重量的重量计算,所述导电材料(5b)的填充量介于1%与90%之间,优选地介于10%与80%之间,和/或

-所述热电材料具有介于 $-100\mu\text{V}/\text{K}$ 与 $100\mu\text{V}/\text{K}$ 之间的塞贝克系数,和/或

-所述热电材料具有小于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度,优选地小于 $200\text{kg}/\text{m}^3$ 。

5.组合件,其包含:

-根据权利要求1至4中任一项所述的故障检测装置,以及

-两个元件(11、13),其与所述电气元件(1)相比导热性更强,在所述两个元件的任一侧上,导热性更强的元件(11、13):

--被安置成与所述电气元件进行热接触,并且

--被布置成能够经受彼此不同的温度,使得在所述电气元件的两个相对面之间因此产生热梯度的情况下,通过塞贝克效应在电导线(9a、9b)中生成电能。

6.根据权利要求5所述的组合件,其包括:

-所述故障检测装置,以及

-传感器(240、261、263、290),其用于感测多个实际温度,所述传感器连接到计算器(17),使得所述参考数据是实际温度的函数且依据所述实际温度中的两个之间的差而被确立。

7.混合或电驱动车辆(22),其安置于户外环境中且包括:

-至少一个驱动电机(27),

-根据权利要求1至4中任一项所述的故障检测装置。

8.混合或电驱动车辆(22),其安置于户外环境中且包括:

-至少一个驱动电机(27),以及

-根据权利要求5或6所述的组合件,以及

-冷却系统(110、F1、28),以作为两个导热性更强的元件中的一个(11):

--所述冷却系统被安置成与车辆的电驱动电池(26)进行热接触,并且

--其中用于将热量供应到电池或用于从电池回收热量的流体(F1)能够循环,以及

-暴露于所述外部环境的防护板(130),以作为两个导热性更强的元件中的另一个(13)。