



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114709689 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202210250059.0

H01B 9/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.14

B60L 53/16 (2019.01)

B60L 53/18 (2019.01)

(71) 申请人 长春捷翼汽车零部件有限公司

地址 130000 吉林省长春市高新开发区顺达路957号

(72) 发明人 王超 苗云

(51) Int. Cl.

H01R 31/06 (2006.01)

H01R 13/73 (2006.01)

H01R 13/6581 (2011.01)

H01R 13/405 (2006.01)

H01B 7/04 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 7/28 (2006.01)

H01B 7/40 (2006.01)

H01B 7/42 (2006.01)

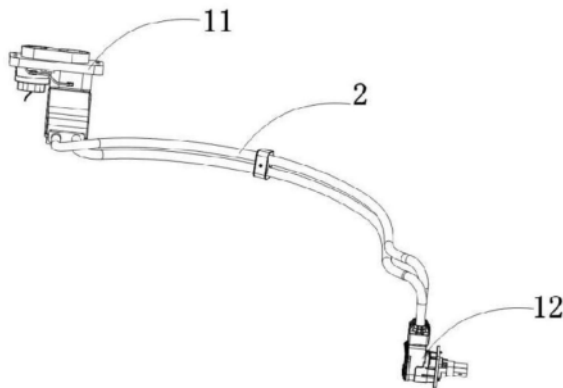
权利要求书3页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

一种具有液冷功能的连接器总成及一种车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种具有液冷功能的连接器总成和车辆,连接器总成包括至少一根电连接骨架和连接器,所述连接器中包含连接端子,所述电连接骨架两端分别与连接端子电连接,所述电连接骨架具有中空内腔,所述电连接骨架外周套接具有屏蔽效能的保护壳,所述电连接骨架外周与所述具有屏蔽效能的保护壳内壁之间形成腔体,所述中空内腔和所述腔体流通冷却液。本发明能够降低电连接骨架和连接端子因通电产生高温导致的失效,降低电连接骨架的直径,延长连接器总成的使用寿命,提高整车安全性,同时起到屏蔽电磁干扰的作用。



1. 一种具有液冷功能的连接器总成,包括至少一根电连接骨架和连接器,其特征在于,所述连接器中包含连接端子,所述电连接骨架两端分别与连接端子电连接,所述电连接骨架具有中空内腔,所述电连接骨架外周套接具有屏蔽效能的保护壳,所述电连接骨架外周与所述具有屏蔽效能的保护壳内壁之间形成腔体,所述中空内腔和所述腔体流通冷却液。

2. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述冷却液的材质为绝缘材料。

3. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架的材质含有刚性的空心导体材料。

4. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架的环形横截面积为 1.5mm^2 - 240mm^2 。

5. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架通过焊接或压接的方式与所述连接端子电连接。

6. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述保护壳材质含有刚性的导电材料。

7. 根据权利要求6所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述保护壳的材质含有金属或导电塑胶。

8. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述连接器内部还包含屏蔽内壳,所述屏蔽内壳的材质含有导电材料。

9. 根据权利要求8所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述屏蔽内壳的材质含有金属或导电塑胶。

10. 根据权利要求7或9所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述导电塑胶为包含导电颗粒的高分子材料,所述导电颗粒材质含有金属、导电陶瓷、含碳导体、固体电解质、混合导体的一种或几种;所述高分子材料的材质含有四苯乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚酰胺、聚四氟乙烯、四氟乙烯/六氟丙烯共聚物、乙烯/四氟乙烯共聚物、聚丙烯、聚偏氟乙烯、聚氨酯、聚对苯二甲酸、聚氨酯弹性体、苯乙烯嵌段共聚物、全氟烷氧基烷烃、氯化聚乙烯、聚亚苯基硫醚、聚苯乙烯、交联聚烯烃、乙丙橡胶、乙烯/醋酸乙烯共聚物、氯丁橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、乙丙橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、氟橡胶、聚氨酯橡胶、聚丙烯酸酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、氯醚橡胶、氯化聚乙烯橡胶、氯硫橡胶、苯乙烯丁二烯橡胶、丁二烯橡胶、氢化丁腈橡胶、聚硫橡胶、交联聚乙烯、聚碳酸酯、聚砜、聚苯醚、聚酯、酚醛树脂、脲甲醛、苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸酯、聚甲醛树脂中的一种或几种。

11. 根据权利要求10所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述金属的材质含有镍、镉、锆、铬、钴、锰、铝、锡、钛、锌、铜、银、金、磷、碲、铍中的一种或几种。

12. 根据权利要求10所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述含碳导体含有石墨银、石墨烯银、石墨粉、碳纳米管材料、石墨烯材料中的一种或多种。

13. 根据权利要求8所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述保护壳通过压接或焊接的方式与所述屏蔽内壳电连接。

14. 根据权利要求13所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述保护壳与所述屏蔽内壳之间的阻抗小于 $80\text{m}\Omega$ 。

15. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述保护壳的转移阻抗为小于 $100\text{m}\Omega$ 。

16. 根据权利要求8所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述屏蔽内壳的转移阻抗为小于 $100\text{m}\Omega$ 。

17. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述连接器包括连接所述电连接骨架两端的第一连接器和第二连接器,所述第一连接器内部设置回转腔体,所述回转腔体与所述腔体、所述中空内腔联通;所述第二连接器内部设置转接腔体,所述转接腔体与所述腔体联通,所述电连接骨架上设置联通所述中空内腔的导入管,所述第二连接器设置联通所述转接腔体的导出管。

18. 根据权利要求17所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架在所述回转腔体内部的部分,径向方向设置通孔,所述冷却液通过所述通孔流经所述中空内腔和所述回转腔体。

19. 根据权利要求17所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架在所述转接腔体内部的部分,径向方向设置连接孔,所述导入管插入所述连接孔中并与所述中空内腔联通,所述导入管穿过所述第二连接器外壁并伸出到所述第二连接器外侧。

20. 根据权利要求19所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述导入管和所述导出管与所述第二连接器之间设置第一密封结构。

21. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述连接器与所述保护壳之间设置第二密封结构。

22. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述腔体内部设置至少一个支撑环,所述支撑环内壁与所述电连接骨架外周接触,所述支撑环外壁与所述保护壳内壁接触。

23. 根据权利要求22所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述支撑环在所述电连接骨架轴向方向设置至少一个轴向通孔。

24. 根据权利要求22所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述轴向通孔的截面积之和,占所述腔体截面积的20%-90%。

25. 根据权利要求22所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架具有弯曲位置,至少在弧形的两端和中间位置分别设置支撑环。

26. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述保护壳的厚度,占所述保护壳外径的1%-15%。

27. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述腔体的外径为所述电连接骨架外径的1.02倍-1.3倍。

28. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述冷却液的沸点大于等于 100°C 。

29. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述冷却液为乙二醇、硅油、氟化物、蓖麻油、椰子油、玉米油、棉籽油、亚麻子油、橄榄油、棕榈油、花生油、葡萄籽油、菜籽油、红花油、向日葵油、大豆油、各种植物油的高油酸变体、癸烯-4-酸、癸烯酸、月桂烯酸、天台乌药酸、十四碳烯酸、抹香鲸酸、粗粗酸、棕榈油酸、芹岩酸、油酸、十八碳烯酸、鳕烯酸、巨头鲸鱼酸、鲸蜡烯酸、芥酸、和神经酸、甘油、变压器油、车轴油、内燃机油或压

缩机油的一种或几种。

30. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述冷却液对所述电连接骨架的冷却速率为 0.04K/s - 6K/s 。

31. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,其中一个所述连接器为充电座。

32. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架的部分区域为柔性。

33. 根据权利要求1所述的具有液冷功能的连接器总成,其特征在于,所述电连接骨架包括至少一个弯折部。

34. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-33任一项所述的具有液冷功能的连接器总成、循环泵和冷却装置,所述腔体、所述中空内腔与所述循环泵和所述冷却装置联通。

35. 根据权利要求34所述的车辆,其特征在于,与所述中空内腔联通的导入管与所述循环泵的进液口联通,所述循环泵的出液口与所述冷却装置的进液口联通,与所述中空内腔联通的导出管与所述冷却装置的出液口联通。

一种具有液冷功能的连接器总成及一种车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电器技术领域,更具体地,涉及一种具有液冷功能的连接器总成及一种车辆。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车的越来越普及,为新能源汽车导通电流的设备和设施也随之发展起来,新能源汽车上的连接器总成由于要达到驱动大功率电机的要求,传输电流都比较大,连接器总成上的高压线缆的直径也随之增大,在车身上的装配也只能手工安装,浪费人力成本及时间成本。

[0003] 另外,在正常使用的过程中,高压线缆会流经非常大的电流,因此高压线缆和连接接头都会产生大量的热量,由于热量过大将导致高温,高压线缆连接位置以及周边的连接件、固定件会因为高温而失效,影响高压装置的正常使用,产生短路及断路,甚至产生触电危险,危及生命。

[0004] 高压线缆由于电流较大,会产生很强的电磁干扰,为了降低电磁干扰的影响,高压线缆通常采用屏蔽网进行电磁干扰的屏蔽,目前常用的屏蔽网是采用金属丝编制而成,需要在线缆生产设备中增加屏蔽编织机,设备价格高,占地面积大,导致连接器的屏蔽线缆价格居高不下。并且目前对连接器的屏蔽技术还没有特别完善,会导致车内电器受到干扰而无法使用。

[0005] 以上问题目前还没有切实的解决方案,因此,汽车电器技术领域急需一种线径较小,线缆发热量较低,可以实现自动化生产和装配的连接器总成。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种具有液冷功能的连接器总成及一种车辆的新技术方案。本发明的具有液冷功能的连接器总成能够降低电连接骨架和连接端子因通电产生高温导致的失效,降低电连接骨架的直径,延长连接器的使用寿命,提高整车安全性,同时起到屏蔽电磁干扰的作用。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供了一种具有液冷功能的连接器总成,包括至少一根电连接骨架和连接器,所述连接器中包含连接端子,所述电连接骨架两端分别与连接端子电连接,所述电连接骨架具有中空内腔,所述电连接骨架外周套接具有屏蔽效能的保护壳,所述电连接骨架外周与所述具有屏蔽效能的保护壳内壁之间形成腔体,所述中空内腔和所述腔体流通冷却液。

[0008] 可选地,所述冷却液的材质为绝缘材料。

[0009] 可选地,所述电连接骨架的材质含有刚性的空心导体材料。

[0010] 可选地,所述电连接骨架的环形横截面积为 1.5mm^2 - 240mm^2 。

[0011] 可选地,所述电连接骨架通过焊接或压接的方式与所述连接端子电连接。

[0012] 可选地,所述保护壳材质含有刚性的导电材料。

- [0013] 可选地,所述保护壳的材质含有金属或导电塑胶。
- [0014] 可选地,所述连接器内部还包含屏蔽内壳,所述屏蔽内壳的材质含有导电材料。
- [0015] 可选地,所述屏蔽内壳的材质含有金属或导电塑胶。
- [0016] 可选地,所述导电塑胶为包含导电颗粒的高分子材料,所述导电颗粒材质含有金属、导电陶瓷、含碳导体、固体电解质、混合导体的一种或几种;所述高分子材料的材质含有四苯乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚酰胺、聚四氟乙烯、四氟乙烯/六氟丙烯共聚物、乙烯/四氟乙烯共聚物、聚丙烯、聚偏氟乙烯、聚氨酯、聚对苯二甲酸、聚氨酯弹性体、苯乙烯嵌段共聚物、全氟烷氧基烷烃、氯化聚乙烯、聚亚苯基硫醚、聚苯乙烯、交联聚烯烃、乙丙橡胶、乙烯/醋酸乙烯共聚物、氯丁橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、乙丙橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、氟橡胶、聚氨酯橡胶、聚丙烯酸酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、氯醚橡胶、氯化聚乙烯橡胶、氯硫橡胶、苯乙烯丁二烯橡胶、丁二烯橡胶、氢化丁腈橡胶、聚硫橡胶、交联聚乙烯、聚碳酸酯、聚砜、聚苯醚、聚酯、酚醛树脂、脲甲醛、苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸酯、聚甲醛树脂中的一种或几种。
- [0017] 可选地,所述金属的材质含有镍、镉、铅、铬、钴、锰、铝、锡、钛、锌、铜、银、金、磷、碲、铍中的一种或几种。
- [0018] 可选地,所述含碳导体含有石墨银、石墨烯银、石墨粉、碳纳米管材料、石墨烯材料中的一种或多种。
- [0019] 可选地,所述保护壳通过压接或焊接的方式与所述屏蔽内壳电连接。
- [0020] 可选地,所述保护壳与所述屏蔽内壳之间的阻抗小于 $80\text{m}\Omega$ 。
- [0021] 可选地,所述保护壳的转移阻抗为小于 $100\text{m}\Omega$ 。
- [0022] 可选地,所述屏蔽内壳的转移阻抗为小于 $100\text{m}\Omega$ 。
- [0023] 可选地,所述连接器包括连接所述电连接骨架两端的第一连接器和第二连接器,所述第一连接器内部设置回转腔体,所述回转腔体与所述腔体、所述中空内腔联通;所述第二连接器内部设置转接腔体,所述转接腔体与所述腔体联通,所述电连接骨架上设置联通所述中空内腔的导入管,所述第二连接器设置联通所述转接腔体的导出管。
- [0024] 可选地,所述连接骨架在所述回转腔体内部的部分,径向方向设置通孔,所述冷却液通过所述通孔流经所述中空内腔和所述回转腔体。
- [0025] 可选地,所述电连接骨架在所述转接腔体内部的部分,径向方向设置连接孔,所述导入管插入所述连接孔中并与所述中空内腔联通,所述导入管穿过所述第二连接器外壁并伸出到所述第二连接器外侧。
- [0026] 可选地,所述导入管和所述导出管与所述第二连接器之间设置第一密封结构。
- [0027] 可选地,所述连接器与所述保护壳之间设置第二密封结构。
- [0028] 可选地,所述腔体内部设置至少一个支撑环,所述支撑环内壁与所述电连接骨架外周接触,所述支撑环外壁与所述保护壳内壁接触。
- [0029] 可选地,所述支撑环在所述电连接骨架轴向方向设置至少一个轴向通孔。
- [0030] 可选地,所述轴向通孔的截面积之和,占所述腔体截面积的20%-90%。
- [0031] 可选地,所述电连接骨架具有弯曲位置,至少在弧形的两端和中间位置分别设置支撑环。
- [0032] 可选地,所述保护壳的厚度,占所述保护壳外径的1%-15%。

- [0033] 可选地,所述腔体的外径为所述电连接骨架外径的1.02倍-1.3倍。
- [0034] 可选地,所述冷却液的沸点大于等于100℃。
- [0035] 可选地,所述冷却液为乙二醇、硅油、氟化物、蓖麻油、椰子油、玉米油、棉籽油、亚麻子油、橄榄油、棕榈油、花生油、葡萄籽油、菜籽油、红花油、向日葵油、大豆油、各种植物油的高油酸变体、癸烯-4-酸、癸烯酸、月桂烯酸、天台乌药酸、十四碳烯酸、抹香鲸酸、粗租酸、棕榈油酸、芹岩酸、油酸、十八碳烯酸、鳕烯酸、巨头鲸鱼酸、鲸蜡烯酸、芥酸、和神经酸、甘油、变压器油、车轴油、内燃机油或压缩机油的一种或几种。
- [0036] 可选地,所述冷却液对所述电连接骨架的冷却速率为0.04K/s-6K/s。
- [0037] 可选地,其中一个所述连接器为充电座。
- [0038] 可选地,所述电连接骨架的部分区域为柔性。
- [0039] 可选地,所述电连接骨架包括至少一个弯折部。
- [0040] 根据本发明的第二方面,还提供一种车辆,包括上述任一实施例所述的具有液冷功能的连接器总成、循环泵和冷却装置,所述腔体、所述中空内腔与所述循环泵和所述冷却装置联通。
- [0041] 可选地,与所述中空内腔联通的导入管与所述循环泵的进液口联通,所述循环泵的出液口与所述冷却装置的进液口联通,与所述中空内腔联通的导出管与所述冷却装置的出液口联通。
- [0042] 本发明的有益效果是:
- [0043] 1、解决了目前高压线束线径较粗的问题,使用液冷技术,降低电连接骨架的发热量,使电连接骨架的能够以较小的线径导通较大的电流。
- [0044] 2、解决了目前高压线束使用柔性线缆,无法实现自动化生产及装配的问题,使用至少部分硬质的电连接骨架,可以实现线束的自动化装配和组装。
- [0045] 3、解决目前液冷线束冷却效率低的问题,目前的液冷线束都是通过液冷管进行冷却,本发明是冷却液直接与电连接骨架接触,能够迅速降低电连接骨架的温度,实现大电流导通。
- [0046] 4、解决了柔性线缆与车壳接触摩擦,导致绝缘层破损短路的问题,电连接骨架能够跟随车身形状布置,但又可以与车身有一定距离,能够保证不与车壳摩擦,从而保证电连接骨架的使用寿命。
- [0047] 5、连接器内部设置屏蔽内壳,可以有效的阻止连接器的端子产生的电磁干扰,导电塑料制成的屏蔽内壳,可以采用一体注塑的方式与连接器一体成型,节省加工时间,提高生产效率,降低生产成本。
- [0048] 6、电连接骨架还设置了柔性部分和弯曲部分,可以根据车身的安装环境,合理设计连接器总成的结构,使连接器总成在车身上的安装更加容易,节省装配时间。
- [0049] 7、密封环能够防止连接处冷却液的泄露,支撑环能够支撑电连接骨架与保护壳之间形成的(冷却)腔体,防止其受外力挤压变形影响冷却液的流通。
- [0050] 8、采用保护壳套接电连接骨架的形式,保护壳既起到了构建(冷却)腔体的作用,又能起到屏蔽层的作用,有效的屏蔽电连接骨架通电产生的电磁干扰。
- [0051] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0052] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0053] 图1为本发明具有液冷功能的连接器总成的结构示意图。

[0054] 图2为本发明第一实施例的具有液冷功能的连接器总成的电连接骨架与第二连接器之间连接的结构示意图。

[0055] 图3为本发明第一实施例的具有液冷功能的连接器总成的电连接骨架与第一连接器之间连接的结构示意图。

[0056] 图4为本发明具有液冷功能的连接器总成的电连接骨架的截面图。

[0057] 图5为本发明第二实施例的具有液冷功能的连接器总成的电连接骨架与第二连接器之间连接的结构示意图。

[0058] 图6为本发明第二实施例的具有液冷功能的连接器总成的电连接骨架与第一连接器之间连接的结构示意图。

[0059] 图7为本发明具有液冷功能的连接器总成的支撑环的结构示意图。

[0060] 图8为本发明具有液冷功能的连接器总成的支撑环中的轴向通孔的结构示意图。

[0061] 图中标示如下:

[0062] 11-第一连接器、12-第二连接器、2-电连接骨架、3-中空内腔、4-屏蔽内壳、5-保护壳、6-腔体、7-连接端子、8-密封环、91-导入管、92-导出管、93-通孔、94-回转腔体、95-转接腔体、10-支撑环、101-轴向通孔。

具体实施方式

[0063] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0064] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0065] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0066] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0067] 一种具有液冷功能的连接器总成,如图1至图8所示,包括至少一根电连接骨架2和连接器(例如包括第一连接器11和第二连接器12),连接器中包含连接端子7,电连接骨架2两端分别与连接端子7电连接。在一些实施例中,第一连接器11和第二连接器12中均包含连接端子7,每根电连接骨架2两端分别与连接端子7电连接。电连接骨架2具有中空内腔3,电连接骨架2外周套接具有屏蔽效能的保护壳5,电连接骨架2外周与具有屏蔽效能的保护壳5内壁之间形成腔体6,中空内腔3和腔体6流通冷却液。优选地,冷却液的材质为绝缘材料。

[0068] 在一些实施例中,冷却液为乙二醇、硅油、氟化物、蓖麻油、椰子油、玉米油、棉籽油、亚麻子油、橄榄油、棕榈油、花生油、葡萄籽油、菜籽油、红花油、向日葵油、大豆油、各种植物油的高油酸变体、癸烯-4-酸、癸烯酸、月桂烯酸、天台乌药酸、十四碳烯酸、抹香鲸酸、

粗粗酸、棕榈油酸、芹岩酸、油酸、十八碳烯酸、鳕烯酸、巨头鲸鱼酸、鲸蜡烯酸、芥酸、和神经酸、甘油、变压器油、车轴油、内燃机油或压缩机油的一种或几种。

[0069] 目前大部分连接器总成上的高压线缆都使用多芯的铜线缆,重量大,价格高,成为限制新能源汽车普及的障碍。另外,多芯的线缆虽然较柔软,能够方便加工和布线,都是由于线径过粗,重量较大,在汽车行驶过程中线缆会频繁摩擦车壳,导致线缆的绝缘层破损,造成高压放电,轻则损坏车辆,重则会造成严重的交通事故。

[0070] 铝的导电性仅次于铜,并且铝资源储存量大,价格便宜,成为代替铜线缆的主要材料之一。并且,可以使用电连接骨架2的线缆形式替代多芯线缆结构,使线缆能够固定在车壳上,不会随着汽车振动与车壳摩擦,延长连接器总成的使用寿命,减少事故发生率。

[0071] 但是由于铝材质的线缆导电率不如铜材质的线缆,必须要增大线缆的截面积,才能保证流通正常的电流值,因此铝材质的线缆直径较粗,在加工和安装过程中都需要占用较大的空间。

[0072] 电连接骨架2连接第一连接器11和第二连接器12,第二连接器12再与车载电池连接,从而完成从第一连接器11到车载电池的电传输。在汽车充电时,流经电连接骨架2的电流非常的大,电连接骨架2的温度快速升高,电连接骨架2具有中空内腔3,保护壳5和电连接骨架2之间的腔体6(也可以被称为冷却腔体)以及中空内腔3流通冷却液对电连接骨架2起到冷却作用,从而对发热的电连接骨架2进行降温,使连接器总成能在安全的温度下工作。另外,也可以降低电连接骨架2的直径,减小连接器总成在汽车内占用的空间。

[0073] 在一些实施例中,如图4所示,电连接骨架2的环形横截面积为 $1.5\text{mm}^2\text{-}240\text{mm}^2$ 。电连接骨架2的截面积决定电连接骨架2所能导通的电流,一般情况下,实现信号导通的电连接骨架2,电流较小,电连接骨架2截面积也较小,例如用于传输信号的线电连接骨架2最小截面积可达到 1.5mm^2 ,而实现电源导通的电连接骨架2,电流较大,电连接骨架2截面积也较大,例如汽车蓄电池线束,导体最大截面积达到 240mm^2 。

[0074] 在一些实施例中,电连接骨架2的部分区域为柔性。柔性材料可以为多芯线缆或编织线缆或多层薄板叠加的软排。柔性材料易折弯且导电性能优良,薄板质地较软容易形变,适合作为柔性导体,多层薄板叠加既能保证柔性,又能保证通电的效率。电连接骨架2由刚性材料和柔性材料组合连接,可以更好地与车身轮廓相匹配,节省材料和空间。

[0075] 在一些实施例中,电连接骨架2包括至少一个弯折部。由此,可以根据布线过程中的具体需求设置弯折部,方便操作人员布线。

[0076] 在一些实施例中,第一连接器11和第二连接器12内部还包含屏蔽内壳4,屏蔽内壳4的材质含有导电材料。为了降低电磁干扰的影响,导电线缆通常采用屏蔽网进行电磁干扰的屏蔽,目前常用的屏蔽网是采用金属丝编制而成,需要在线缆生产设备中增加屏蔽编织机,设备价格高,占地面积大,导致连接器的屏蔽线缆价格居高不下。而本发明中采用导电材料制成的屏蔽内壳4与保护壳5电连接形成一个完全的屏蔽装置。保护壳5材质含有刚性的导电材料。进一步地,保护壳5的材质可以含有金属或导电塑胶。因此,屏蔽内壳4和保护壳5可以起到屏蔽层的作用,有效的屏蔽电连接骨架2通电产生的电磁干扰,节省了屏蔽网的使用,降低了连接器总成的成本。

[0077] 由于电连接骨架2导通大电流,而保护壳5为了达到屏蔽效果需要接电,因此电连接骨架2与保护壳5之间不能电连接,否则会导致短路。因此流通在电连接骨架2与保护壳5

之间腔体6内的冷却液必须是绝缘的,可以采用纯净的冷却液或冷却油。并且,电连接骨架2具有中空内腔3,因此,电连接骨架2的材质可以含有刚性的空心导体材料,以形成该中空内腔3。进而为了降低电连接骨架2的发热程度,在中空内腔3中也流通冷却液或冷却油。

[0078] 进一步的,屏蔽内壳4的材质含有金属或导电塑胶。导电塑胶可以为包含导电颗粒的高分子材料,导电颗粒材质含有金属、导电陶瓷、含碳导体、固体电解质、混合导体的一种或几种;高分子材料的材质含有四苯乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚酰胺、聚四氟乙烯、四氟乙烯/六氟丙烯共聚物、乙烯/四氟乙烯共聚物、聚丙烯、聚偏氟乙烯、聚氨酯、聚对苯二甲酸、聚氨酯弹性体、苯乙烯嵌段共聚物、全氟烷氧基烷烃、氯化聚乙烯、聚亚苯基硫醚、聚苯乙烯、交联聚烯烃、乙丙橡胶、乙烯/醋酸乙烯共聚物、氯丁橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、乙丙橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、氟橡胶、聚氨酯橡胶、聚丙烯酸酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、氯醚橡胶、氯化聚乙烯橡胶、氯硫橡胶、苯乙烯丁二烯橡胶、丁二烯橡胶、氢化丁腈橡胶、聚硫橡胶、交联聚乙烯、聚碳酸酯、聚砷、聚苯醚、聚酯、酚醛树脂、脲甲醛、苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸酯、聚甲醛树酯中的一种或几种。

[0079] 采用导电塑胶的好处是可以方便注塑成型,使用者可以根据需要选择合适材质的屏蔽内壳4。

[0080] 进一步地,导电颗粒的材质中金属的材质可以含有镍、镉、锆、铬、钴、锰、铝、锡、钛、锌、铜、银、金、磷、碲、铍中的一种或几种。

[0081] 为了论证不同金属的材质对屏蔽内壳4的导电率的影响,发明人进行了试验,使用相同规格尺寸、不同材质的金属颗粒制作屏蔽内壳4的样件,分别测试屏蔽内壳4的导电率,实验结果如下表1所示,在本实施例中,屏蔽内壳4的导电率大于99%为理想值。

[0082] 表1:不同材质的金属颗粒对屏蔽内壳4的导电率的影响

不同材质的金属															
金	银	铜	镍	钛	锡	铝	镉	锆	铬	钴	锰	锌	碲	铍	钇
屏蔽内壳4的导电率(%)															
99.8	99.9	99.8	99.5	99.5	99.5	99.6	99.3	99.2	99.2	99.4	99.5	99.3	99.4	99.4	99.2

[0084] 从上表1可以看出,选用的不同金属颗粒制作的导电塑料,导电率都在理想值范围内,另外,磷是非金属材料,不能直接作为导电镀层的材质,但是可以添加到其他金属中形成合金,提高金属本身的导电和机械性能。因此,发明人设定金属颗粒的材质含有镍、镉、锆、铬、钴、锰、铝、锡、钛、锌、铜、银、金、磷、碲、铍中的一种或几种。

[0085] 进一步地,导电颗粒的材质中含碳导体含有石墨银、石墨烯银、石墨粉、碳纳米管材料、石墨烯材料中的一种或多种。石墨粉是一种矿物粉末,主要成分为碳单质,质软,黑灰色;石墨粉是很好的非金属导电物质。碳纳米管具有良好的导电性能,由于碳纳米管的结构与石墨的片层结构相同,所以具有很好的电学性能。石墨烯更是具有极高的电学性能,含有这三种材料的含碳导体导电率高,屏蔽性能好,能够很好的实现对电连接骨架2的电磁屏蔽。

[0086] 在一些实施例中,连接端子7的材质含有铜或铜合金,电连接骨架2材质含有铝或铝合金,电连接骨架2通过焊接或压接的方式与连接端子7电连接。

[0087] 铜或铜合金导电率高,并且耐摩擦,而且目前大多数的用电装置的接电部分材质

都是铜,因此需要使用材质为铜或铜合金的连接端子7进行插拔连接,连接端子7可以广泛应用于各种电传输场景。

[0088] 采用铝或铝合金材质的电连接骨架2,具有刚性好、质量轻、传输效率高的优点,特别适合大电流的传输。

[0089] 连接端子7和电连接骨架2通过焊接连接,所采用的焊接方式,包括电阻焊接、摩擦焊接、超声波焊接、弧焊、激光焊接、电子束焊接、压力扩散焊接、磁感应焊接的一种或几种,是采用集中热能或压力,使连接端子7和电连接骨架2接触位置产生熔融连接,焊接方式连接稳固。

[0090] 另外,铜的金属惰性要大于铝,铜与铝之间的电极电位差为1.9997V,这两种金属连接通电后会发生电化学反应,导致铝线逐渐被氧化,降低铝线的机械强度和导电性,采用焊接的方式可以实现异种材料的连接,由于接触位置相融,导电效果更好。

[0091] 电阻焊接方式,是指一种利用强大电流通过电极和工件间的接触点,由接触电阻产生热量而实现焊接的一种方法。

[0092] 摩擦焊方式,是指利用工件接触面摩擦产生的热量为热源,使工件在压力作用下产生塑性变形而进行焊接的方法。

[0093] 超声波焊接方式,是利用高频振动波传递到两个需焊接的物体表面,在加压的情况下,使两个物体表面相互摩擦而形成分子层之间的熔合。

[0094] 弧焊方式,是指以电弧作为热源,利用空气放电的物理现象,将电能转换为焊接所需的热能和机械能,从而达到连接金属的目的,主要方法有焊条电弧焊、埋弧焊、气体保护焊等。

[0095] 激光焊接方式,是利用高能量密度的激光束作为热源的一种高效精密焊接方法。

[0096] 摩擦焊接方式,是指利用工件接触面摩擦产生的热量为热源,使工件在压力作用下产生塑性变形而进行焊接的方法。

[0097] 电子束焊接方式,是指利用加速和聚焦的电子束轰击置于真空或非真空中的焊接面,使被焊工件熔化实现焊接。

[0098] 压力焊接方式,是对焊件施加压力,使接合面紧密地接触产生一定的塑性变形而完成焊接的方法。

[0099] 磁感应焊接方式,是两个被焊工件在强脉冲磁场作用下,产生瞬间高速碰撞,材料表层在很高的压力波作用下,使两种材料的原子在原子间距离内相遇,从而在界面上形成稳定的冶金结合。是固态冷焊的一种,可以将属性相似或不相似的传导金属焊接在一起。

[0100] 压接方式,压接是将电连接骨架2和连接端子7装配后,使用压接机,将两者冲压为体的生产工艺。压接的优点是量产性,通过采用自动压接机能够迅速大量的制造稳定品质的产品。

[0101] 在一些实施例中,保护壳5通过压接或焊接的方式与屏蔽内壳4电连接。铝或铝合金材质的导电性能好,重量轻,价格较低。用铝或铝合金制作屏蔽内壳4,可以起到很好的屏蔽效果,防止连接端子7和电连接骨架2的电磁辐射影响其他设备。

[0102] 压接是将屏蔽内壳4与保护壳5装配后,使用压接机,将两者冲压为体的生产工艺。压接的优点是量产性,通过采用自动压接机能够迅速大量的制造稳定品质的产品。

[0103] 焊接或压接的方式与连接端子7和电连接骨架2的焊接方式基本相同,不再赘述。

[0104] 在一些实施例中,保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗小于80m Ω 。

[0105] 保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗要尽可能小,这样屏蔽内壳4产生的电流才会无阻碍的流回能量源或接地位置,如果保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗较大,则会在保护壳5与屏蔽内壳4之间产生较大的电流,从而使线缆连接处产生较大的辐射。

[0106] 为了验证保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗值对屏蔽效果的影响,发明人选用相同规格的电连接骨架2、连接器、和连接端子7,选用不同的保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗,制作了一系列的样件,分别测试屏蔽效果,实验结果如下表2所示,在本实施例中,屏蔽性能值大于40dB为理想值。

[0107] 屏蔽性能值测试方法为:测试仪器对电连接骨架2输出一个信号值(此数值为测试值2),在电连接骨架2外侧设置探测装置,此探测装置探测到一个信号值(此数值为测试值1)。屏蔽性能值=测试值2-测试值1。

[0108] 表2:保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗对屏蔽性能的影响

测试参数	保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗(m Ω)										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
屏蔽性能值(dB)	76	74	72	66	61	57	52	49	43	32	28

[0110] 从表2可以看出,当保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗值大于80m Ω 时,屏蔽性能值小于40dB,不符合理想值要求,而保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗值为小于80m Ω 时,屏蔽性能值全部符合理想值要求,而且趋势越来越好,因此,发明人设定保护壳5与屏蔽内壳4之间的阻抗为小于80m Ω 。

[0111] 在一些实施例中,保护壳5的转移阻抗为小于100m Ω 。屏蔽材料通常用转移阻抗来表征保护壳5的屏蔽效果,转移阻抗越小,屏蔽效果越好。保护壳5的转移阻抗定义为单位长度屏蔽体感应的差模电压U与屏蔽体表面通过的电流I_s之比,即:

[0112] $Z_T=U/I_s$,所以可以理解为,保护壳5的转移阻抗将保护壳5电流转换成差模干扰。转移阻抗越小越好,即减小差模干扰转换,可以得到较好的屏蔽性能。

[0113] 为了验证不同转移阻抗值的保护壳5对屏蔽效果的影响,发明人选用相同规格的电连接骨架2、连接器和连接端子7,采用不同转移阻抗值的保护壳5,制作了一系列的样件,分别测试屏蔽效果,实验结果如下表3所示,在本实施例中,屏蔽性能值大于40dB为理想值。

[0114] 屏蔽性能值测试方法为:测试仪器对电连接骨架2输出一个信号值(此数值为测试值2),在电连接骨架2外侧设置探测装置,此探测装置探测到一个信号值(此数值为测试值1)。屏蔽性能值=测试值2-测试值1。

[0115] 表3:保护壳5的转移阻抗对屏蔽性能的影响

测试参数	保护壳5的转移阻抗(m Ω)										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
屏蔽性能值(dB)	79	76	71	67	63	58	53	46	43	30	26

[0117] 从上表3可以看出,当保护壳5的转移阻抗值大于100m Ω 时,保护壳5的屏蔽性能值

小于40dB,不符合理想值要求,而保护壳5的转移阻抗值为小于100mΩ时,保护壳5的屏蔽性能值全部符合理想值要求,而且趋势越来越好,因此,发明人设定保护壳5的转移阻抗为小于100mΩ。

[0118] 在一些实施例中,所述屏蔽内壳4的转移阻抗为小于100mΩ。为了验证不同转移阻抗值的屏蔽内壳4对屏蔽效果的影响,发明人选用相同规格的电连接骨架2、连接器和连接端子7,采用不同转移阻抗值的屏蔽内壳4,制作了一系列的样件,分别测试屏蔽效果,实验结果如下表4所示,在本实施例中,屏蔽性能值大于40dB为理想值。

[0119] 屏蔽性能值测试方法为:测试仪器对电连接骨架2输出一个信号值(此数值为测试值2),在屏蔽内壳4外侧设置探测装置,此探测装置探测到一个信号值(此数值为测试值1)。屏蔽性能值=测试值2-测试值1。

[0120] 表4:屏蔽内壳4的转移阻抗对屏蔽性能的影响

测试参数	屏蔽内壳4的转移阻抗(mΩ)										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
[0121] 屏蔽性能值(dB)	79	76	71	66	63	58	55	46	42	31	27

[0122] 从上表4可以看出,当屏蔽内壳4的转移阻抗值大于100mΩ时,屏蔽内壳4的屏蔽性能值小于40dB,不符合理想值要求,而屏蔽内壳4的转移阻抗值为小于100mΩ时,屏蔽内壳4的屏蔽性能值全部符合理想值要求,而且趋势越来越好,因此,发明人设定屏蔽内壳4的转移阻抗为小于100mΩ。

[0123] 在一些实施例中,如图2和图3所示,本发明的具有液冷功能的电连接器总成具有一根电连接骨架2,以及与电连接骨架2两端连接的第一连接器11和第二连接器12,第一连接器11内部设置回转腔体94,回转腔体94与腔体6、中空内腔3联通;第二连接器12内部设置转接腔体95,转接腔体95与腔体6联通,电连接骨架2上设置联通中空内腔3的导入管91,第二连接器12设置联通转接腔体95的导出管92。

[0124] 由此,冷却液可以在循环泵的驱动下,经由导入管91从电连接骨架2的一端,例如第二连接器12内进入电连接骨架2的中空内腔3,流经中空内腔3后,经由回转腔体94再返回流经电连接骨架2与保护壳5之间的腔体6,实现电连接骨架2与保护壳5之间的循环,之后再经由导出管92流出,并经过冷却系统的冷却后,再由循环泵再次进入中空内腔3,形成一个完整的冷却循环。

[0125] 具体地,如图3所示,电连接骨架2在回转腔体94内部的部分,径向方向设置通孔93,冷却液通过该通孔93流经中空内腔3和回转腔体94。

[0126] 更具体地,如图2所示,电连接骨架2在转接腔体95内部的部分,径向方向设置连接孔(图中未标号),导入管91插入连接孔中并与中空内腔3联通,导入管91穿过第二连接器12外壁并伸出到第二连接器12外侧。

[0127] 在一些实施例中,如图5和图6所示,本发明的具有液冷功能的电连接器总成具有两根电连接骨架2,以及与电连接骨架2两端连接的第一连接器11和第二连接器12。第一连

接器11和第二连接器12中均设置有分别与每一电连接骨架2两端连接的连接端子7。类似地,第一连接器11内部设置回转腔体94,回转腔体94对应电连接骨架2的数量被第一间隔板间隔开,每一回转腔体94与对应的腔体6、中空内腔3联通,在本实施例中,回转腔体94被一分为二;第二连接器12内部设置转接腔体95,转接腔体95对应电连接骨架2的数量被第二间隔板间隔开,并且第二间隔板上设置通孔93,以实现如图5所示的位于下方的转接腔体95与位于上方的电连接骨架2的中空内腔3的联通;且图5中位于下方的电连接骨架2上设置联通中空内腔3的导入管91,第二连接器12设置有联通位于上方的转接腔体95的导出管92。

[0128] 具体地,如图6所示,两根电连接骨架2在回转腔体94内部的部分,均在径向方向设置通孔93,冷却液通过通孔93流经中空内腔3和回转腔体94。

[0129] 即,如图5和图6所示,冷却液可以在循环泵的驱动下,经由导入管91从位于图5中下方的电连接骨架2的一端,例如第二连接器12的下方的转接腔体95内进入电连接骨架2的中空内腔3,流经中空内腔3后,经由图6中位于下方的回转腔体94再返回流经位于下方的电连接骨架2与保护壳5之间的腔体6,实现该电连接骨架2与保护壳5之间的循环;之后冷却液经由第二间隔板的通孔93进入图5中位于上方的电连接骨架2的中空内腔3,流经该中空内腔3后,经由图6中位于上方的回转腔体94再返回流经位于上方的电连接骨架2与保护壳5之间的腔体6,实现该电连接骨架2与保护壳5之间的循环之后再经由导出管92流出,并经过冷却系统的冷却后,再由循环泵再次经由导入管91进入中空内腔3,形成一个完整的冷却循环。

[0130] 在一些实施例中,导入管91和导出管92与第二连接器12之间可以设置第一密封结构。第一密封结构可以是密封环。

[0131] 在一些实施例中,连接器与保护壳5之间设置第二密封结构。具体地,在一些实施例中,如图2和图3,以及图5和图6所示,第一连接器11或第二连接器12与保护壳5之间设置密封环8(可以理解为第二密封结构)。密封环8将回转腔体94和转接腔体95密封。密封环8能够防止冷却液从第一连接器11或第二连接器12与保护壳5的连接处泄露。

[0132] 在一些实施例中,腔体6内部设置至少一个支撑环10,如图7所示,支撑环10内壁与电连接骨架2外周接触,支撑环10外壁与保护壳5内壁接触。支撑环10可以支撑腔体6,防止由于外部挤压导致腔体6变窄,致使连接器总成的冷却效率的下降,同时避免电连接骨架2与保护壳5之间接触导致短路。支撑环10数量可以设置为多个,加工时可以先固定在电连接骨架2上,然后套设保护壳5,再通过挤压保护壳5,使支撑环10外壁与保护壳5内壁接触。

[0133] 进一步的,支撑环10在电连接骨架2轴向方向设置至少一个轴向通孔101。如图8所示,为了防止支撑环10阻挡冷却液,致使连接器总成的冷却效率的下降,支撑环10在电连接骨架2轴向方向设置至少一个轴向通孔101,能够使冷却液顺利的通过支撑环10,获得冷却效果。

[0134] 更进一步的,轴向通孔101的截面积之和,占腔体6截面积的20%-90%。如果轴向通孔101的截面积之和过大,则支撑环10的支撑力就会不足,如果轴向通孔101的截面积之和过小,则冷却效率不足,为了选择合理的轴向通孔101的截面积之和,发明人进行了相关测试,实验方法是选择相同的电连接骨架2具有相同的腔体6,腔体6内设置具有不同轴向通孔101的支撑环10,施加80N的力,观察腔体6是否变形,如果变形为不合格。在封闭的环境中,对具有不同轴向通孔101的电连接骨架2导通相同的电流,温升小于50K为合格值。结果

如表5所示。

[0135] 表5:轴向通孔101的截面积之和占所述腔体6截面积的比对腔体6支撑及电连接骨架2温升的影响

轴向通孔 101 的截面积之和占腔体 6 截面积的比 (%)												
18	20	30	35	40	50	65	75	82	85	88	90	92
腔体 6 是否变形												
否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	是
电连接骨架温升 (K)												
50.2	49.1	47.5	44	41.2	39.8	38.5	37.1	33.2	30.9	27.5	26.8	26.5

[0137] 从上表5中可以看出,当轴向通孔101的截面积之和占腔体6截面积的比小于20%后,电连接骨架2的温升大于50K,为不合格,当所述轴向通孔101的截面积之和占所述腔体6截面积的比大于90%后,腔体6在80N的作用力下会出现变形,很容易导致冷却率下降,甚至冷却液泄露,因此,发明人优选所述轴向通孔101的截面积之和占所述腔体6截面积的比为20%-90%。

[0138] 在一些实施例中,电连接骨架2具有弯曲位置,弯曲位置具有弧形,至少在弧形的两端和中间位置分别设置支撑环10。如图7所示,电连接骨架2弯曲位置所形成的弧形更容易受到挤压,因此在弧形的两端和中间设置支撑环10能起到更好的支撑作用。

[0139] 在一些实施例中,保护壳5的厚度,占保护壳5外径的1%-15%。如果保护壳5的厚度太小,导电率则不足,屏蔽效果不能够满足要求。如果保护壳5的厚度太大,则会浪费材料增加车身重量。为了论证不同的保护壳5的厚度占保护壳5外径的比对保护壳5导电率的影响,发明人使用不同厚度、相同材质的材料制作保护壳5样件,分别测试导电率,实验结果如表6所示,在本实施例中,保护壳5的导电率大于等于99%为理想值。

[0140] 表6:不同的保护壳5的厚度占所述保护壳5外径的比对导电率的影响

不同的保护壳 5 的厚度占所述保护壳 5 外径的百分比 (%)														
0.8	1	2	3	4	5	7	9	10	11	12	13	14	15	16
导电率 (%)														
98.9	99	99	99.1	99.1	99.2	99.3	99.4	99.5	99.6	99.7	99.8	99.8	99.9	99.9

[0142] 从表6可以看出,当保护壳5的厚度占保护壳5外径的百分比小于1%后,保护壳5的导电率小于99%,为不合格,当保护壳5的厚度占保护壳5外径的比大于15%,导电率已经没有明显增加,屏蔽效果也就不会进一步增强,且更厚的保护壳5会增加成本和车体重量,因此发明人优选保护壳5的厚度,占保护壳5外径的1%-15%。

[0143] 在一些实施例中,腔体6的外径为电连接骨架2外径的1.02倍-1.3倍。腔体6的外径过小,流经的冷却液不够则冷却效率不足,在电连接骨架2弯折时会导致腔体6部分或全部封闭,冷却液无法流通,不能起到冷却的作用。为了寻找合适的腔体6的外径与电连接骨架2外径的关系,发明人进行了相关试验,试验方法是选择相同的电连接骨架2和不同外径的腔

体6的样件,一组样件流入相同速度的相同冷却液,对电连接骨架2通电后,测量温升;另一组样件在弯曲90°,弯曲半径为3倍的电连接骨架2外径后,测量温升;温升小于50K为合格值。结果如表7所示。

[0144] 表7:腔体6的外径与电连接骨架2外径的比对电连接骨架温升的影响

腔体 6 的外径与电连接骨架 2 外径的比												
1.01	1.02	1.08	1.10	1.11	1.13	1.15	1.17	1.20	1.25	1.28	1.3	1.31
电连接骨架温升 (K)												
50.2	49	47.5	44	41.2	39.8	38.5	37.1	33.2	30.9	27.5	26.8	26.8
弯曲后的电连接骨架温升 (K)												
66.2	57.9	49.8	48.6	44.9	43.2	41.7	39.6	37.8	35.3	30.4	29.6	29.5

[0147] 从上表7中可以看出,当腔体6的外径与电连接骨架2外径的比为小于1.02后,电连接骨架2的温升大于50K,为不合格;并且弯曲后电连接骨架2,由于部分腔体6已经被堵塞,电连接骨架2的温升更高。当腔体6的外径与电连接骨架2外径的比大于1.3后,电连接骨架2的温升也无明显变化,且更厚的腔体6会增加成本和车体重量,因此发明人优选冷却腔体6的外径为所述电连接骨架2外径的1.02倍-1.3倍。

[0148] 本发明还提供了一种车辆,包括如上所述的具有液冷功能的连接器总成、循环泵和冷却装置,腔体6、中空内腔3与循环泵和冷却装置联通。具体地,在一些实施例中,导入管91与循环泵的进液口联通,循环泵的出液口与冷却装置的进液口联通,冷却装置的出液口与导出管92联通。

[0149] 在一些实施例中,冷却介质为冷却气体或冷却液体。冷却气体可以为制冷后的空气。冷却液体可以为乙二醇、蓖麻油、椰子油、玉米油、棉籽油、亚麻子油、橄榄油、棕榈油、花生油、葡萄籽油、菜籽油、红花油、向日葵油、大豆油、各种植物油的高油酸变体、癸烯-4-酸、癸烯酸、月桂烯酸、天台乌药酸、十四碳烯酸、抹香鲸酸、粗粗酸、棕榈油酸、芹岩酸、油酸、十八碳烯酸、鳕烯酸、巨头鲸鱼酸、鲸蜡烯酸、芥酸、和神经酸、甘油、变压器油、车轴油、内燃机油或压缩机油的一种或几种;也可在冷却液中加入添加剂,所述添加剂选自抗氧化剂、倾点抑制剂、缓蚀剂、抗菌剂、粘度改性剂中一种或几种。冷却液的沸点可以设置成大于等于100℃。冷却油具有灵敏的热平衡能力,超强的热传导能力,超宽的工作温度区间,杜绝沸腾开锅,冷却系统微压力,低温环境不用添加防冻剂,避免了气蚀、液垢、电解等腐蚀伤害等优点。

[0150] 在一些实施例中,所述冷却液对所述电连接骨架2的冷却速率为0.04K/s-6K/s。发明人为了验证冷却液的冷却速率对电连接骨架2温升的影响,选用10根相同截面积、相同材质、相同长度的电连接骨架2,并通相同的电流,采用不同冷却速率的冷却液,对电连接骨架2进行冷却,并读取各个电连接骨架2的温升值,记录在表8中。

[0151] 实验方法是在封闭的环境中,将采用不同冷却速率的冷却液的电连接骨架2导通相同的电流,记录通电前的温度和通电后温度稳定时的温度,并作差取绝对值。在本实施例中,温升小于50K为合格值。

[0152] 表8:不同冷却速率的冷却液对连接端子7温升的影响

冷却结构的冷却速率 (K/min)												
0.01	0.03	0.04	0.1	0.3	0.5	1	2	3	4	5	6	7
连接端子温升 (K)												
63.0	54.5	49.6	49.1	48.2	47.3	41.4	37.7	33.3	30.9	28.5	27.5	27.4

[0153] 从上表8中可以看出,当冷却速率小于0.04K/s时,电连接骨架2的温升值不合格,冷却速率越大,电连接骨架2的温升值越小。但是当冷却液的冷却速率大于6K/s后,电连接骨架2的温升没有明显降低,而更高的冷却速率意味着更高的价格和更复杂的工艺,因此,发明人将冷却结构3的冷却速率设定为0.04K/s-6K/s。

[0154] 在一些实施例中,其中一个连接器为充电座。电连接骨架2的两端分别连接一个连接器,在一些情况下,其中一个连接器(例如第一连接器11)可以为充电座,通过利用电连接骨架2为另一端的连接器(例如第二连接器12)进行充电。

[0155] 在一些实施例中,电连接骨架2的部分区域为柔性。柔性体能够保证电连接骨架2上能够做出较大的折弯角度,以方便设置在拐角比较大的车体内。同时,柔性体能够吸收电连接骨架2的振动,使电连接骨架2的振动不会影响到连接器以及对应的车身上的其他用电装置。

[0156] 在一些实施例中,电连接骨架2包括至少一个弯折部,以满足电连接骨架2安装在车体的需要。

[0157] 本发明还提供了一种车辆,包括如上所述的具有液冷功能的连接器总成、循环泵和冷却装置,中空内腔3与循环泵和冷却装置联通。

[0158] 更具体地,在一些实施例中,与中空内腔3联通的导入管91与循环泵的进液口联通,循环泵的出液口与冷却装置的进液口联通,冷却装置的出液口与导出管92联通,导出管92与中空内腔3联通。

[0159] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

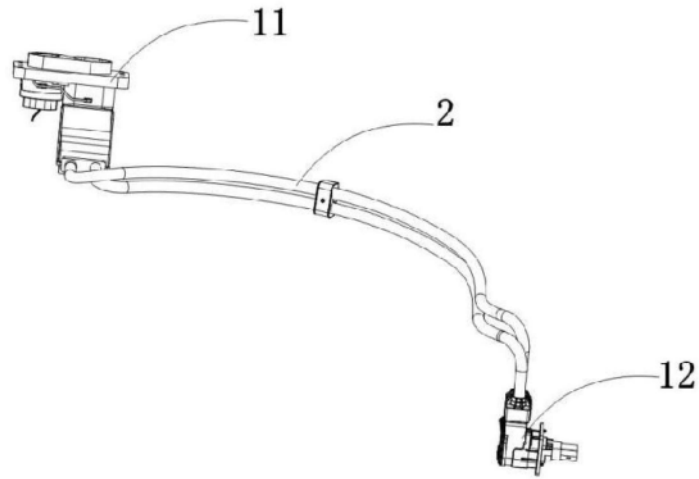


图1

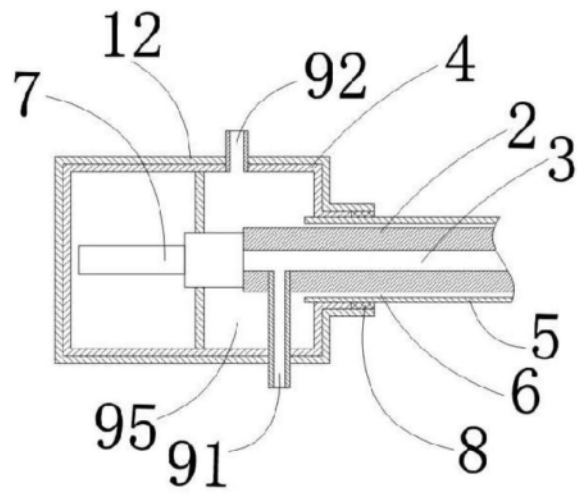


图2

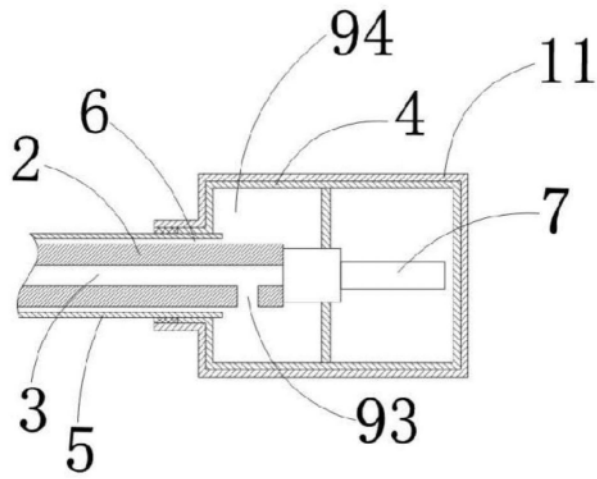


图3

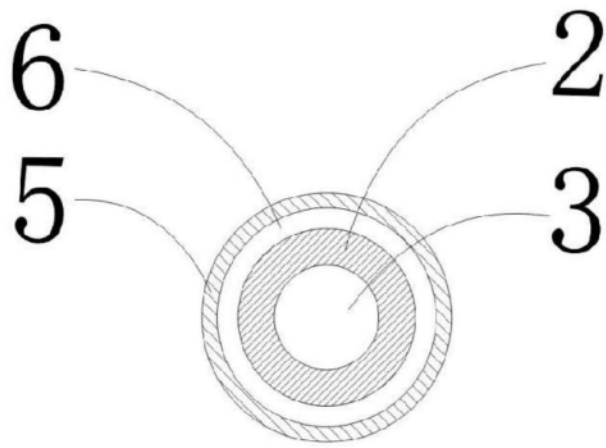


图4

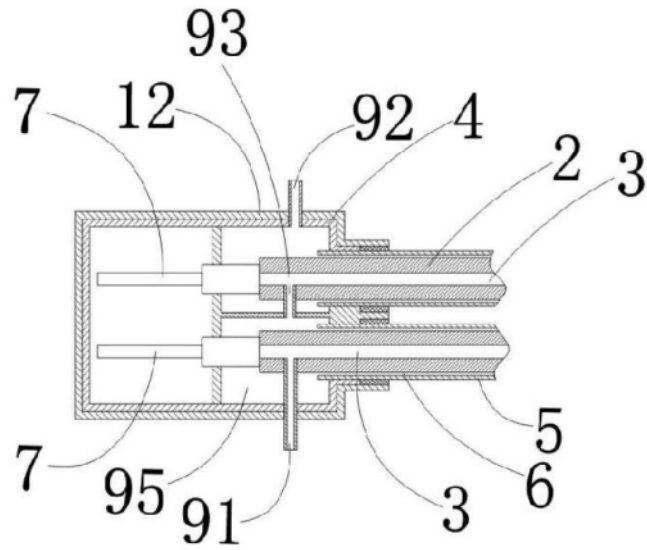


图5

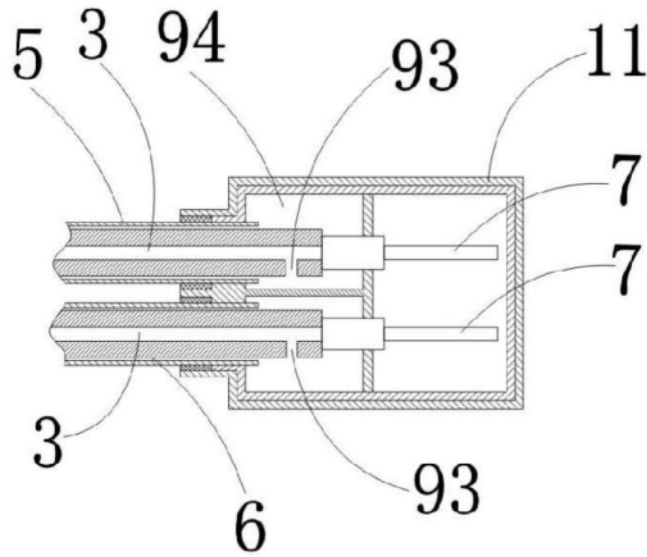


图6

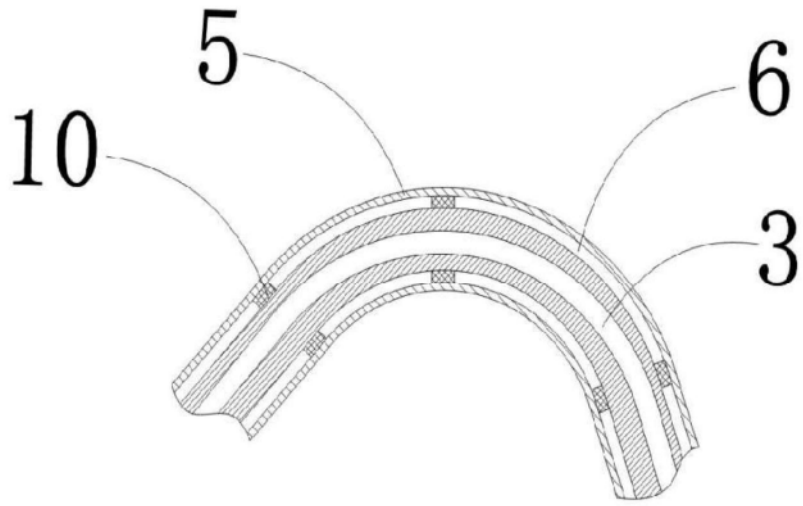


图7

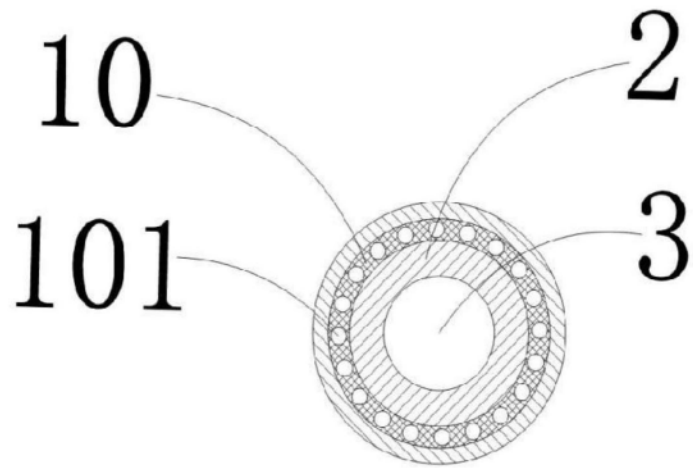


图8