

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910116128.3

[51] Int. Cl.

H01B 12/02 (2006.01)

H01B 12/12 (2006.01)

[43] 公开日 2009年7月8日

[11] 公开号 CN 101477854A

[22] 申请日 2009.1.22

[21] 申请号 200910116128.3

[71] 申请人 中国科学院等离子体物理研究所

地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路350号

[72] 发明人 汪良斌

[74] 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司

代理人 余成俊

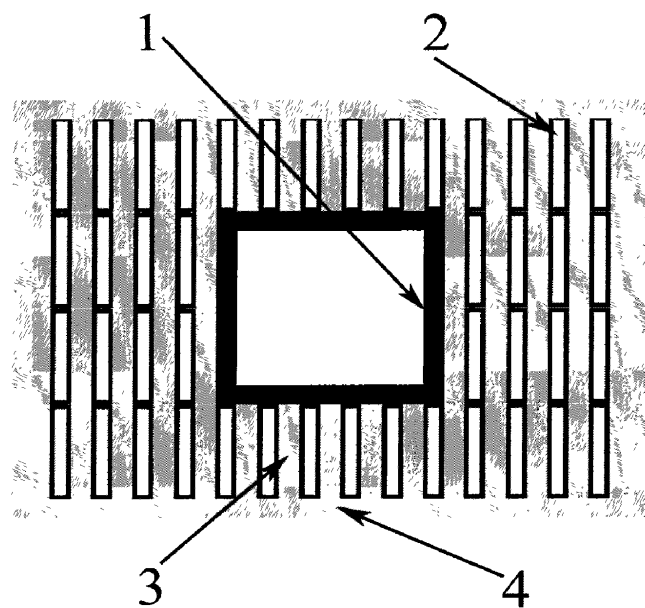
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 发明名称

高温超导复合导体

[57] 摘要

本发明公开了一种高温超导复合导体，包括有金属管、高温超导带和金属片，所述的高温超导复合导体的横截面为中空矩形或正方形，在内外金属管间填充高温超导带与金属片，高温超导带与金属片交替叠放。该高温超导复合导体可用于制做在液氮与液氮温度下工作的大型超导磁体，用液氮与液氮迫流冷却方式冷却。特别是在液氮冷却下，能节省大量的冷却费用。



- 1、高温超导复合导体，包括有金属管、高温超导带和金属片，其特征在于：具有内、外金属管，其横截面为中空矩形或正方形；内、外金属管间填充高温超导带与金属片，高温超导带与金属片交替叠放；所述的内金属管外进行电绝缘处理，缠绕低温绝缘材料。
- 2、根据权利要求1所述的高温超导复合导体，其特征在于：所述的内金属管为铜或铝管，外金属管为不锈钢管。
- 3、根据权利要求1所述的高温超导复合导体，其特征在于：所述的高温超导带为稀土-钡铜氧或铋锶铜氧高温超导带。
- 4、根据权利要求1所述的高温超导复合导体，其特征在于：所述的金属片为铜或铝片。
- 5、根据权利要求1所述的高温超导复合导体，其特征在于：所述的高温超导带与金属片交替叠放，两者之间采用锡或铅焊接。
- 6、根据权利要求1所述的高温超导复合导体，其特征在于：所述的内金属管外壁、外金属管内壁与高温超导带与金属片集合体的外表层之间，用环氧树脂真空浸渍固化。

高温超导复合导体

技术领域:

本发明涉及一种高温超导复合导体,属于低温工程和超导应用领域。

背景技术:

随着社会经济发展和人民生活水平不断提高,能源需求日益紧张。石油、天然气、煤炭等不可再生的化石能源,不仅污染环境,而且几百年后将枯竭,发展清洁绿色能源势在必行。核聚变能源将是一种未来的绿色能源,它没有污染,资源丰富,可使用上亿年。产生聚变的主要燃料氘广泛分布在海水中,每一升海水中含有的氘,通过聚变反应产生的能量相当于300升汽油的热能。目前最有希望的利用核聚变能的方法就是用强磁场约束等离子体,产生核聚变而放出巨大的核能。超导磁体,与铜磁体相比,产生同样的强磁场,几乎不消耗电能。超导磁体已经广泛应用到核聚变装置中。目前,主要以在液氮温度下工作的NbTi和Nb₃Sn超导磁体为主,然而,近年来高温超导体的发展,已经显示出非常大的应用价值。在液氮温度下,与相比NbTi和Nb₃Sn超导磁体,有更大的临界磁场和临界电流。特别在液氮温度下,稀土-钡铜氧超导体仍然能够产生高的磁场,可节约大量冷却费用,已经成为一个强磁场超导磁体的发展方向。

发明内容:

本发明的目的是提供一种高温超导复合导体,该高温超导复合导体可以用来制做强磁场和大型超导磁体。可以在液氮与液氮温度下使用,采用液氮与液氮迫流冷却方式冷却。

本发明采用的技术方案:

高温超导复合导体,包括有金属管、高温超导带和金属片:具有内、外金属管,其横截面为中空矩形或正方形;内、外金属管间填充高温超导带与金属片,高温超导带与金属片交替叠放。

所述的内金属管为铜或铝管,管外进行电绝缘处理,缠绕低温绝缘材料。

所述的外金属管为不锈钢管。

所述的高温超导带为稀土-钡铜氧或铋锶铜氧高温超导带。

所述的金属片为铜或铝片。

所述的高温超导带与金属片交替叠放，两者之间采用锡或铅焊接。

所述的内外金属管及高温超导带与金属片集合体，用环氧树脂真空浸渍固化。

本发明的设计思路：

本发明所采用的内金属管是矩形或正方形的铜或铝管。因为铜或铝具有高的热导率，能够将液氮与液氮的冷量快速地传给高温超导带，而冷却它们。矩形或正方形的铜或铝管能够很好地与高温超导带表面冷接触，利于液氮与液氮的冷量的传递。它们的尺寸与壁厚可根据超导体电流的大小来决定。

高温超导带是稀土-钡铜氧或铋锶铜氧高温超导带。它们在液氮温度下是超导体。特别是稀土-钡铜氧在液氮温度下能够产生高的磁场，节约大量冷却费用。

为了将液氮与液氮的冷量更有效地传递给高温超导带，采用铜或铝片与高温超导带交替叠放，或者用锡或铅将它们焊接在一起。同时，也起到保护高温超导带的作用。因为，一旦高温超导带失超，电阻增大，失超电流可以转移到铜或铝片中，不至于损坏高温超导带。铜或铝具有高的热导率，能够将热量很快传递出去，当液氮与液氮的冷量带走失超电流产生的热量，高温超导带恢复到超导态，从而提高高温超导带的稳定性。铜或铝片的尺寸与高温超导带的尺寸相同，尽量减小交流损耗。

为了使高温超导复合导体，在制做超导磁体具有一定的强度承受电磁力的影响，采用不锈钢作为外管，保证电磁力的作用不至于破坏高温超导复合导体。

本发明的优点：

本发明提供的一种高温超导复合导体，该高温超导复合导体可以用来制做强磁场和大型超导磁体。可以在液氮与液氮温度下使用，采用液氮与液氮迫流冷却方式冷却，特别是在液氮冷却下，能节省大量的冷却费用。其采用的内外管结构能够使液氮与液氮更好地冷却高温超导体，提高高温超导体的稳定性。而且，液氮与液氮在内金属管流动，提高了冷却效率。

附图说明：

图1为本发明结构示意图。

具体实施方式：

参见图1：

高温超导复合导体，包括有内金属管 1，高温超导带 2，金属片 3，外金属管 4。根据超导磁体设计要求，确定超导电流大小和内金属管的尺寸，计算出所需高温超导带和金属片的数目。将高温超导带与金属片交替叠放，或用锡或铅焊接在一起。然后再与缠有低温绝缘材料的内金属管摆成规则的形状，外边用铜、铝或不锈钢薄片将其紧密缠绕。最后将它们穿入外金属管，进行环氧树脂真空浸渍固化。

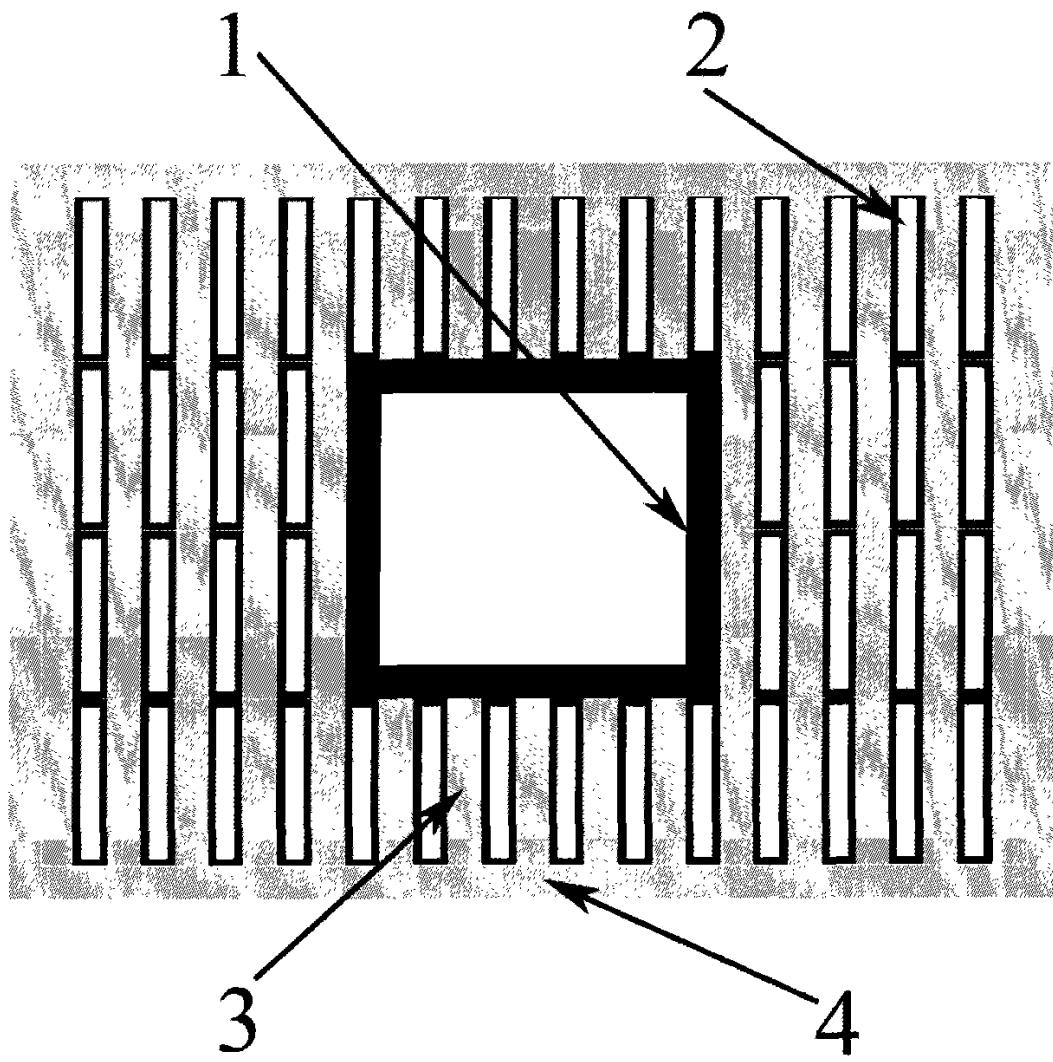


图 1