

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷
C06B 27/00
C06B 33/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410011117.6

[43] 公开日 2005 年 4 月 6 日

[11] 公开号 CN 1603289A

[22] 申请日 2004.10.8

[21] 申请号 200410011117.6

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街 5625 号

[72] 发明人 高翔 高俊元 高俊杰 徐敬梅
辛雨源

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 长波红外燃烧辐射药剂

[57] 摘要

一种高强度长波红外燃烧辐射剂，它包括氧化剂，辅助氧化剂，金属粉，硅粉和粘合剂。以重量百分比计，氧化剂：聚四氟乙烯 20 - 40%；辅助氧化剂 2 - 10%；金属粉 25 - 45%，硅粉 10 - 40%；粘合剂 1 - 10%。其中辅助氧化剂为金属氧化物，三氧化二铁或二氧化钛，金属粉为镁、铝其中的一种或两种，粘合剂为有机硅材料硅清漆树脂。该红外燃烧辐射剂在 8 - 14 μm 长波红外范围内产生高强度辐射，其平均辐射强度达到 460W/sr，辐射最大值为 601.5W/sr；3 - 5 μm 波段，其平均辐射强度为 693W/sr，辐射最大值为 862.7W/sr。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种长波红外燃烧辐射药剂，其特征在于包括氧化剂、辅助氧化剂、金属粉、硅粉和粘合剂，以重量百分比计，红外燃烧辐射剂的组成为：氧化剂聚四氟乙烯 20—40%，辅助氧化剂 2—10%，金属粉 25-45%，硅粉 10-40%，粘合剂 1-10%。

2. 如权利要求 1 所述的红外燃烧辐射剂，其特征在于所述辅助氧化剂为三氧化二铁或二氧化钛。

3. 如权利要求 1 所述的红外燃烧辐射剂，其特征在于所述金属粉为：镁或/和铝，铝粉用量在金属粉总量不超过 20%。

4. 如权利要求 1 所述的红外燃烧辐射剂，其特征在于所述粘合剂为硅清漆树脂。

5. 一种制备权利要求 1 所述长波红外燃烧辐射药剂的方法，其特征在于，包括氧化剂、辅助氧化剂、金属粉、硅粉和粘合剂，以重量百分比计，红外燃烧辐射剂的组成为：氧化剂聚四氟乙烯 20—40%，辅助氧化剂 2—10%，金属粉 25-45%，硅粉 10-40%，粘合剂 1-10%，按比例要求称量金属粉和硅粉，与粘合剂混配均匀，过筛 10-100 目，加入聚四氟乙烯和金属氧化物混合，过筛，40-70°C 烘干 12-48 小时，在模具中压制成密度为 1.6-2.2 g/cm³，直径为 38 mm 的药柱。

6. 如权利要求 5 所述的长波红外燃烧辐射药剂的方法，其特征在于在 8-14 μm 波段，其平均辐射强度达到 460 W/sr，辐射最大值为 601.5 W/sr；3-5 μm 波段，其平均辐射强度为 693 W/sr，辐射最大值为 862.7 W/sr。

长波红外燃烧辐射药剂

技术领域

本发明属于一种高强度长波红外燃烧辐射剂的组成及制备方法。

背景技术

辐射剂燃烧时能产生强烈的红外辐射，可模拟战车、飞机、舰船等的红外辐射，形成与目标特性相近的假目标用以诱惑红外制导导弹保护真实目标。目前先进的红外导弹制导技术已采用双波段红外(3-5 μm , 8-14 μm) 红外热成像技术，因此双波段红外燃烧辐射剂是用于舰船电子战系统红外干扰火箭弹的装备。为了实现有效的干扰，达到对抗目的，不仅要求辐射剂材料本身具备较高的比能量 E , J/sr. g, 更重要的是该材料在一定的截面积燃烧下可以释放出足够的辐射强度 I , W/sr。目前国内报道的红外燃烧辐射剂，在 3-5 μm 范围内可以达到技术要求，而在 8-14 μm 范围内往往还达不到要求。因此迫切需要研制出新型红外辐射剂药剂，提升其在 8-14 μm 范围的辐射强度，才能有效对抗先进的红外热成像末制导技术对常温目标的攻击。

现有的红外燃烧辐射剂多由聚四氟乙烯/金属粉/粘合剂组成，可压制成型。如美国专利 USP6, 312, 625 B1(2001. 11. 6)和 USP6, 432, 231 B1 (2002. 8. 13) 报道的药剂其主要成份为：金属粉 40-70%、聚四氟乙烯 10-40%、聚芳烃热塑粘合剂 8-30%，塑化剂 0-24%。但是这类药剂仅能满足在 3-5 μm 范围的辐射要求，在 8-14 μm 范围内则辐射很

弱。

国内外学者在红外燃烧辐射剂组分方面亦有大量研究，其组分涵盖多种物质。潘功配等（“含能材料”，1999，7，57-59）报道了以镁粉/聚四氟乙烯为主要组份的红外辐射烟火剂，对于直径为 38 mm 的弹柱，其在 8-14 μm 波段内的平均辐射强度为 105 W/sr。陈明华等（“激光与红外”，2002 年，32，253-258；“火工品”，2002，3，4-8）报道的以镁粉和聚四氟乙烯为主体的药剂成份，以其最佳比例制成的直径为 20 mm 弹柱在最佳条件下在 8-14 μm 范围内产生的辐射强度仅分别为 5.6 W/sr 和 5.25W/sr。蒲薇华等（“兵工学报”，2003，24，399-402）报道了以铝、镁和铝—镁合金作可燃剂，聚三氟氯乙烯、聚四氟乙烯等作氧化剂，硬脂酸钡作调速剂，硝化棉作粘合剂，制成的直径为 16 mm 的弹柱，其最佳辐射值仅为 7.8 W/sr。

发明内容

本发明的目的是提供长波红外高强度辐射药剂，包括成份及主要工艺。

本发明提供的红外燃烧辐射剂其主要成份及重量百分比为：

氧化剂：聚四氟乙烯，20—40%；

辅助氧化剂：金属氧化物，如三氧化二铁、二氧化钛，2—10%；

金属粉：镁粉及铝粉中的一种或两种，25-45%；

硅粉：10-40%；

粘合剂：有机硅材料，如硅清漆，1-10%。

其中，铝粉用量在金属粉总量中重量比不超过 20%。

红外燃烧辐射剂制备工艺:

配药:

1) 将金属粉、硅粉, 在铝盘中混合均匀, 加入粘结剂与金属粉和硅粉充分混均后过筛, 铜筛, 10-100 目。

2) 将聚四氟乙烯过筛, 铜筛, 10-100 目, 与金属氧化物一起加入混有粘合剂的金属粉和硅粉中, 经充分混合均匀后再次过筛。在 40-70°C 条件下烘干 12-48 小时, 备用。

成型: 将基药在选定的模具中与引燃药过渡药一起压制成密度为 1.6—2.2 g/cm³ 的药柱。

本发明提供的红外燃烧辐射剂其主要特征是: 获得最佳远红外辐射强度基药成份、组成及工艺; 药剂成份中采用有机硅材料如硅清漆作为粘合剂; 药剂成份中加入硅粉, 以提高在长波红外范围内的辐射强度。在药剂组成方面, 提高镁粉与聚四氟乙烯重量比例, 使之高过其理论化学计量比例 150-350%。这样, 一方面可以保证燃烧剂有足够的燃烧温度, 另一方面还可以避免因温度过高而引起的在长波红外范围内的辐射损失, 并可以保证燃烧剂在反应过程中形成碳粒子等具有高辐射系数的产物, 增强辐射强度。在药剂配方方面, 使用金属氧化物作为辅助氧化剂。由于金属氧化物的氧化力低于聚四氟乙烯, 故可以更好地控制燃烧温度, 增强其在长波范围内的辐射。在配方内引入硅粉, 并使用有机硅如硅清漆作为粘合剂, 由于硅粉和硅清漆在燃烧过程中生成初生态二氧化硅, 而此种二氧化硅在长波红外范围内具有强烈辐射能力, 因此大幅提高了燃烧剂在 8-14 μm 的辐射强度。目

前这种含硅清漆的红外燃烧辐射剂国内外尚无报道。另外，由于辐射强度不仅与材料本身的含能指标有关，而且还与材料在一定截面积下的质量燃烧速度成正比，因此在将药剂制成药柱时，还须保证药柱具有最佳的密度，以保证其具有最佳的燃速。

与已发表的研究结果相比，本发明提供的红外燃烧辐射剂在8-14 μm 范围内大大高于已公开的结果。以直径为 38 mm 的药柱为例，其平均辐射强度高达 460 W/sr。图 1 显示了该燃烧剂在 8-14 μm 和 3-5 μm 范围内辐射强度。

本发明提供的红外辐射药剂在 3-5 μm 中红外、8-14 μm 远红外波段均有高强度辐射。

附图说明

附图 1 为红外燃烧剂辐射强度测量曲线。

附图 1 为 8-14 μm 波段，其平均辐射强度为 460 W/sr，辐射最大值为 601.5 W/sr。

附图 2 为 3-5 μm 波段，其平均辐射强度为 693 W/sr，辐射最大值为 862.7 W/sr。

具体实施方式

实施例 1

红外燃烧辐射剂成份：聚四氟乙烯 20%

氧化铁粉 10%

镁粉 20%

铝粉 5%

硅粉 40%

硅清漆 5%

制备工艺：称取镁粉、硅粉、氧化铁粉、聚四氟乙烯粉混均，再加硅清漆、搅拌混均后，过 40 目筛，烘干备用。用 $\Phi 38\text{mm}$ 模具压制成密度为 $1.82\text{g}/\text{cm}^3$ 药柱。

红外辐射数据如下：

平均辐射强度 W/sr	
8-14 μm	3-5 μm
364	839

实施例 2

红外燃烧辐射剂成份：聚四氟乙烯 30%

氧化钛粉 4%

镁粉 35%

硅粉 30%

硅清漆 1%

制备工艺如实施例 1。

红外辐射数据如下：

平均辐射强度 W/sr	
8-14 μm	3-5 μm
432	875

实施例 3

红外燃烧辐射剂成份：聚四氟乙烯 40%

氧化铁粉 2%

镁粉 40%

铝粉 5%

硅粉 10%

硅清漆 3%

制备工艺如实施例 1。

红外辐射数据如下：

平均辐射强度 W/sr	
8-14 μm	3-5 μm
334	1098

实施例 4

红外燃烧辐射剂成份：聚四氟乙烯粉 25%

氧化钛粉 5%

镁粉 30%

硅粉 30%

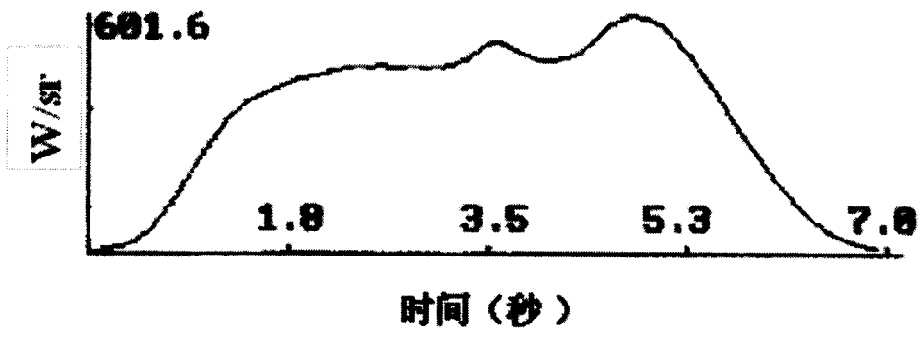
硅清漆 10%

制备工艺如实施例 1。

红外辐射数据如下：

平均辐射强度 W/sr

8-14 μm	3-5 μm
460	863



附图 1



附图 2