

Abstract

The development of transparent ceramics has gained more and more momentum in recent years owing to their countless uses: to name a few, fiber optics for transmitting guided light waves, solid-state laser hosts, lamp casings, composite armors and smartphone screens. To obtain a transparent polycrystalline material, requirements such as the absence of secondary phases, the absence of impurities and the absence of porosity must be met. The main objective of this study was to identify which blending additive yields the best results in terms of transparency. Three powder blends were considered, equal in composition but in the choice of blending additive (no additive, MFO and PEG 400). From these three compositions, sintered samples were obtained in air, which were characterized by density measurement and SEM analysis of microstructure to understand which additive is able to give better results. Then, in order to obtain a transparent material, a new sample, prepared with the mixture with which the most promising result was obtained and subjected to a vacuum sintering cycle, a necessary step to realize a material free of residual porosity. That sample was characterized in terms of microstructure and transmittance.

Riassunto

Lo sviluppo della ceramica trasparente negli ultimi anni ha acquisito sempre più slancio grazie ai suoi innumerevoli usi: fibre ottiche per la trasmissione di onde luminose guidate, host laser a stato solido, involucri di lampade, armature composite e schermi di smartphone. Per ottenere un materiale policristallino trasparente devono essere soddisfatti requisiti quali l'assenza di fasi secondarie, l'assenza di impurità e l'assenza di porosità. L'obiettivo principale di questo studio è stato individuare quale additivo di miscelazione consente di ottenere risultati migliori in termini di trasparenza: sono state considerate tre miscele di polveri, uguali in composizione ma che si differenziano solamente per la scelta dell'additivo di miscelazione (nessun additivo, MFO e PEG 400). Da queste tre composizioni si sono ottenuti dei campioni sinterizzati in aria, che sono stati caratterizzati attraverso misure di densità e analisi SEM della microstruttura per comprendere quale additivo fosse in grado di dare risultati migliori. Successivamente, al fine di ottenere un materiale trasparente, un nuovo campione, preparato con la miscela con cui si è ottenuto il risultato più promettente, è stato sottoposto a ciclo di sinterizzazione in vuoto, passaggio necessario per realizzare un materiale esente da porosità residua. Tale campione è stato caratterizzato in termini di microstruttura, densità e trasmittanza.