

Proses argon-atmospheric sintering pada material stainless steel 17-4 precipitation hardening produk hasil metal injection molding sebagai bahan braket ortodontik = Argon-atmospheric sintering process for stainless steel 17-4 precipitation hardening product using metal injection molding as material for orthodontic bracket

Lingga Pradinda Suharno, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20456986&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu metode fabrikasi untuk membuat braket ortodontik yaitu metal injection molding. Kelebihan metode fabrikasi ini dapat menghasilkan produk dengan ukuran yang sangat kecil. Sehingga metode ini cocok digunakan sebagai metode fabrikasi braket ortodontik. Namun metode fabrikasi ini memiliki kelemahan. Terdapat proses sintering yang sulit diprediksi hasil akhirnya. Salah satu parameter yang menentukan hasil akhir sintering yaitu atmosfer. Sehingga penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur pada argon sintering terhadap material SS 17-4 PH. Feedstock SS 17-4 PH dibentuk dengan menggunakan mesin injeksi menjadi bentuk kubus dengan ukuran 5 mm x 5 mm x 5 mm. Tekanan yang diberikan untuk injeksi ini yaitu 2700 psi dengan temperatur injeksi yaitu 200°C.

Setelah proses injeksi, dilakukan proses penghilangan binder dengan proses debinding. Proses solvent debinding dilakukan dengan menggunakan heksana pada temperatur 50°C menggunakan magnetic stirrer selama 1,5 jam. Proses thermal debinding dilakukan menggunakan vacuum furnace pada temperatur 510°C dengan heat rate 1°C/menit dan proses holding selama 1 jam. Proses sintering dilakukan menggunakan atmosfer gas argon dengan flow rate 1 liter/menit pada temperatur 1320°C, 1340°C, 1360°C, dan 1380°C dengan heat rate 5°C/menit dan proses holding selama 1,5 jam.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan atmosfer argon untuk proses sintering masih terdapat adanya inklusi. Hal ini dimungkinkan terjadi karena proses thermal debinding yang kurang baik. Pada proses sintering, terbentuk fasa γ -ferrite. Fasa ini mempengaruhi proses densifikasi dari material SS 17-4 PH. Nilai densitas relatif, nilai penyusutan, dan nilai kekerasan yang dicapai pada setiap temperatur tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa proses sintering dengan menggunakan gas argon sudah mencapai parameter optimal pada temperatur 1320°C, 1340°C, 1360°C, dan 1380°C.

<hr>

Orthodontic brackets can be manufactured using several methods of fabrication, one of them is metal injection molding. Ability to produce very small product is the advantages of this method. However, sintering process result with this method quite unpredictable. One of the important sintering parameter is sintering atmosphere. This study is aimed to understand the influence of argon atmosphere in sintering process with different temperature. To produce orthodontic bracket with metal injection molding method, 17 4 PH stainless steel feedstock injected to the mold using injection molding machine.

After injection, the binder eliminated with solvent and thermal debinding. Solvent debinding process conducted with hexane at 50 oC on magnetic stirrer for 1,5 hours. Thermal debinding were performed in vacuum furnace at 510 oC with heat rate 1 oC min and 60 min holding time. Afterward, the resulting sample were heated at 5 oC min to sintering temperatur of 1320°C, 1340°C, 1360°C, and 1380°C under 90 min

holding time in argon atmosphere with flow rate 1 liter min.

The results of this study indicate that, the inclusion still occur in argon atmosphere sintering process. This is possible due to poor thermal debinding process. In the sintering process, ferrite phase is formed. This phase affects the densification process of SS 17 4 PH material. The value of relative density, shrinkage, and hardness at different temperature did not change significantly. This indicates that the sintering process using argon gas has reached the optimum parameters at 1320°C, 1340°C, 1360°C, And 1380°C.