

송풍형 로타리 버너의 유동해석

문 덕 용, 신 장 근, 조 대 진*, 윤 석 주**

전북대학교 대학원, **전북대학교 기계공학과

Flow Analysis of Blowing Type Rotary Burner

Dok-Yong Moon, Jang-kuen Shin, Dae-Jin Cho*, Suck-Ju Yoon**

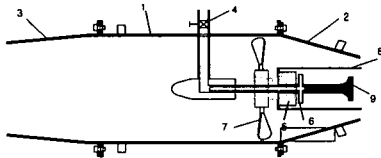
Graduate School of Mechanical Engineering, Chonbuk National University, Jeonju 664-14, Korea

**Department of Mechanical Engineering, Chonbuk National University, Jeonju 664-14, Korea

요 약

로타리 버너는 무화컵의 회전에 의한 원심력에 의하여 연료를 미립화 시키는 원리를 이용한 것인데 노즐의 막힘을 피할 수 있어 연료의 종류에 대한 선택의 폭이 넓으나 무화컵 회전수의 한계 때문에 연료의 미립화가 양호하지 못하여 선택적으로 연소효율이 떨어지는 단점이 있다. 그러므로 로타리 버너의 미립화 성능을 개선하기 위하여 무화컵의 고속화와 다중무화컵을 적용한 방법이 개발되었지만 관련기술과 연구가 부족하여 실용화되지 못하고 있는 실정이다.

로타리버너의 성능을 향상시키고 설계기법에 보다 정확한 고려를 위해 최근에는 수치적 접근방법에 대한 연구가 꾸준히 이루어지고 있는 상황이다. 특히 최근의 수치적인 접근방식은 과거의 많은 가정을 통해 단순화된 지배방정식을 해석하는 개략적 유동장 파악의 수준에서 벗어나 전산기의 발달에 힘입어 완전한 Navier-Stokes 방정식을 해석하는 3차원, 점성, 난류 유동해석법이 가능해졌다.



1. body 2. air nozzle 3. guide
4. valve 5. bearing 6. liquid nozzle
7. vane 8. spinning cup 9. shaft
Fig. 1 blowtype cup rotary burner.

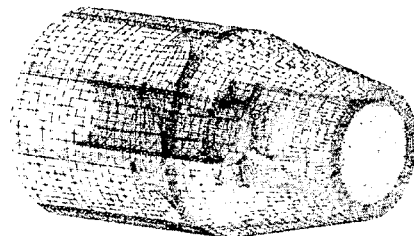


Fig. 2 Three-dimensional grids.

본 연구에서는 송풍형 로타리 버너의 내부 유동구조와 노즐의 출구 면적 변화에 따른 유동특성을 규명하기 위해 축류 및 원심 회전차의 유동장 수치해석에 있어서 좋은 결과를 제시하고 있는 SIMPLE 알고리즘을 기초로 한 수치기법을 사용하였고, 유동장의 난류해석을 위해 $k-\epsilon$ 모델을 사용하여 송풍형 로타리 버너의 유동특성을 분석하였으며 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 송풍형 로타리 버너의 내부유동구조는 노즐의 출구단면적 변화에는 관계없이 유사한 경향을 나타냈으며, 출구 단면적이 큰 노즐에서 회전속도 성분이 크게 나타나므로 미립화용 스웰 강도가 증가함으로써 화염의 안정성을 기대할 수 있다.

2) 에어노즐 출구 이후의 유동특성으로는 단면적이 가장 큰 Nozzle A에서 분류의 폭, 회전방향속도 등이 가장 크게 나타나고 있으며 분류의 중심에서 재순환 영역이 발생하였다. 따라서, 연료의 화염 안정화 측면에서 Nozzle A가 가장 유리하다고 예측할 수 있다.