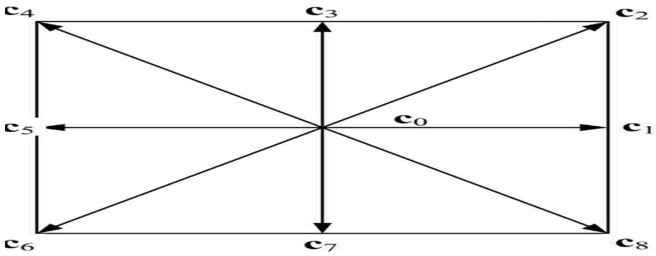
Lattice-Boltzmann 2상 유동모델을 이용한 다섬유 필터 여과과정 시뮬레이션

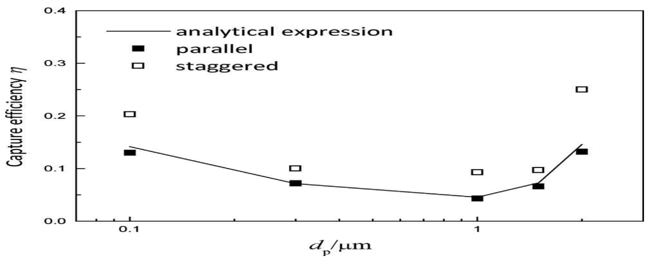
섬유 필터의 입자 캡처 프로세스는 여과 속도, 패킹에만 의존하지 않는다. 섬유의 밀도, 섬유 직경, 섬유 배치(예: 섬유 모델, 시차 모형 및 분리 비율).이 논문에서, 격자 볼츠만-셀룰라오토마타 (LB-CA) 입자-적재 흐름에 대한 확률론적 모델은 여과 시뮬레이션을 위해 도입되었다. 섬유배열이 다른 다층섬유 필터의 공정과, 섬유배열이 포집효율, 자폭, 품질요인, 포집기여도에 미치는 영향을 조사하였다. 스태거드 모델은 병렬 모델보다 성능이 우수하고 캡처 효율이 병렬 모델보다 높은 것으로 나타났다. 또한, 포집 효율과 압력 강하는 섬유 분리 비율에 따라 증가하는 반면, 품질 인자는 감소한다. 안정적이고 불안정한 여과 과정에서 다양한 섬유 행의 포획 기여와 관련하여, 포어 섬유(특히 병렬 모델의 첫 번째 행과 스태거 모델의 첫 번째 두 행)는 특히 관성 시멘트가 우세한 경우, 여기서보다 더 중요한 역할을 한다. 또한 다중섬유 필터의 입자 부하에서 입자침하 패턴의 동적진화, 압력강하, 포획효율, 품질 인자 및 상이한 포획 메커니즘에 대한 포획 기여도를 조사하였다. 수지상 구조를 결정하는 주요 요인은 병렬 모드에서의 차폐 효과와 "하천 전환"이다. 트리거된 모형에 영향을 준다.캡처 효율성과 압력 강하가 모두 다음과 같이 증가합니다. 그러나 압력 강하가 더 빨리 증가하여 품질 계수가 감소한다. 병렬 모델에서 더 큰 입자의 로딩 프로세스의 경우 압력 강하가 LB-CA 모델은 경험 모델의 예측과 잘 일치하며, 경험 모델이 예측한 요격 포획 효율도 다음과 잘 일치한다. LB-CA 결과. 그러나 어떤 모델도 광섬유 배열과 다른 캡처 메커니즘을 고려하지 않는다.LB-CA 시뮬레이션은 필터 설계 및 배치 최적화에 유용한 다층 섬유의 동적 여과 과정을 잘 이해한다

키워드

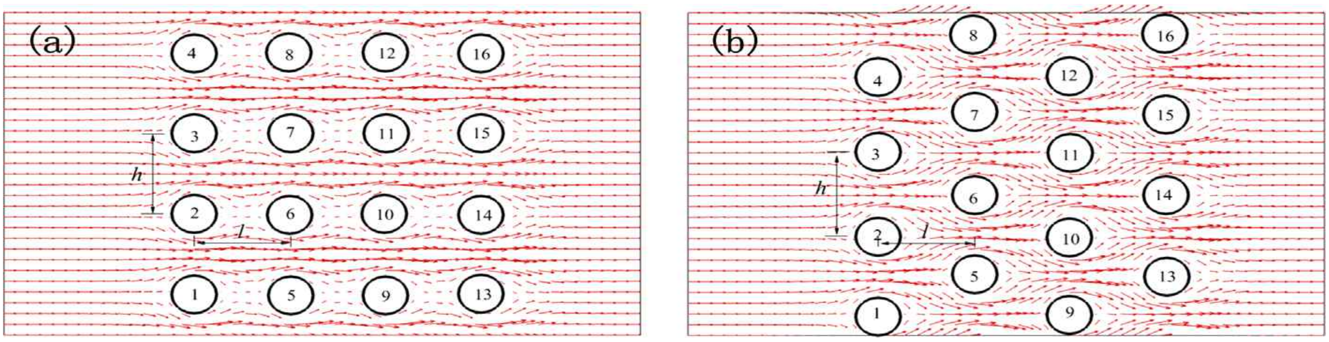
Lattice Boltzmann, Cellular automata, Fibrous filter, Capture efficiency, Pressure drop, Quality factor



[D2Q9 모델의 이산 속도]



[평행섬유 대 입경(l/h≤0.875 및 α≤17.2%)의 포집 효율]



[플로우 필드의 섬유 배열(왼쪽:병렬 모델, 오른쪽:시차 모델)]

원 제 목	Simulation of filtration process formulti-fiberfilter using theLattice-Boltzmann two-phase flow model
출 처	Journal of Aerosol Science
원 저 자	Haoming Wang, Haibo Zhao, Kun Wang, Yongxiang He, Chuguang Zheng