2005년도 유체기계공업학회 연구개발
발표회 2005.12. 1. (목) ~ 2. (금)
창 원 대 학 교

무향 Fan Tester를 이용한 Fan DB구축
(Fan Noise & Performance Test)

2005. 12. 01.

김현주 선임, 신대식 수석

삼 성 전 자 ㈜ 시스템가전 냉기개발팀

Digital Appliance Business

Contents

1. 개요
   - Project Object
   - FAN 분류
2. 무향 Fan Tester의 제작
3. Fan 성능/소음 측정의 자동화
4. Duct의 system저항 측정
5. Fan DB 구축
6. 결론

Project Object

❖ 과제 개요
- ❑ 현 사용중인 Fan의 성능 / 소음 Data Base 구축
- ❑ Data Base를 이용 → 냉장고 신규 Fan 개발 지표로 활용

❖ 개발 목표
- ❑ 자사 Fan 및 타사 Fan의 Data Base 구축
- ❑ System 저항 및 냉장고 모델에 따른 최적 Fan 선정

❖ 기대 효과
- ❑ 신규 Fan 개발시 DB 이용
  - 신모델 냉장고 적용할 최적 Fan 선정 ; Fan 성능 / 소음 예측
  - 유동소음 개선을 위한 최적의 시스템 저항 도출 ; 유로설계 및 유로저항 Control
- ❑ 신규 Fan 개발 기간 단축

FAN 분류

냉장고용 Fan의 분류

❖ 유속 방향에 따른 분류

구분	Axial Fan	Centrifugal Fan	Cross-flow Fan
형상			
비고	기계실, 대풍량 ,고내(저저항)	고내 고저항 , 소풍량	고내, 대풍량
당 사	10 종	2 종	2 종

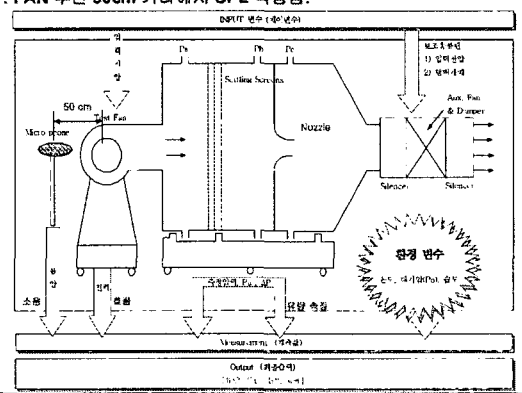
❖ 구동 Motor의 분류

MOTOR	종 류	비 고
DC	5 종	저소음 , 가변RPM
AC	7 종	낮은 COST

무향 Fan Tester

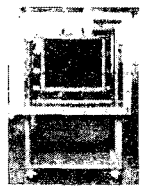
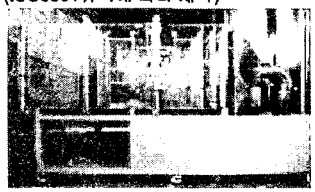
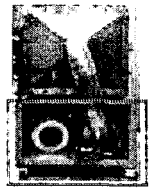
❖ 측정유량 범위 : 0.2 ~ 5.0 CMM

1. 유량 : Nozzle 사이의 차압 측정 후, 계산함 (ISO 5801)
2. 소음 : FAN 후면 50cm 거리에서 SPL 측정함.



무향 Fan Tester

냉장고용 Fan Testar (ISO5801규격에 따라 제작)

Silencer 설치

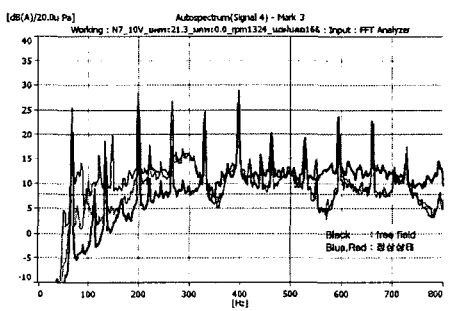
무향실에서 Fan 성능/소음 동시측정 실시

(소음 측정: FAN 후면 50cm 거리에서의 SPL)

무향 Fan Tester

❖ 저주파영역에서 Free Field의 측정치와 다름

❖ 1k Hz 이상의 주파수에서는 Free Field값과 유사

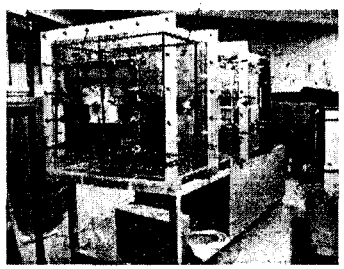


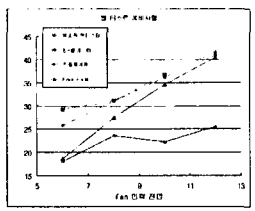
<팬 사양 >

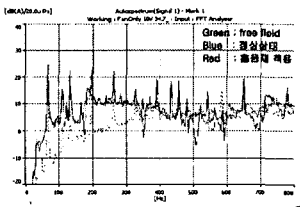
○ 모터종류 : AC 팬 (220V/60Hz)
○ 날개수 : 4 개
○ 직경 : ϕ 90mm

무향 Fan Tester

❖ Nozzle 전단의 챔버내에 흡음재 적용



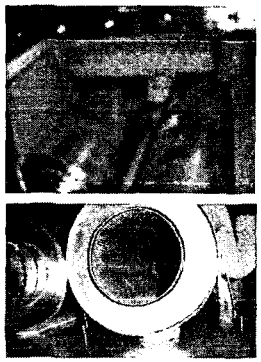




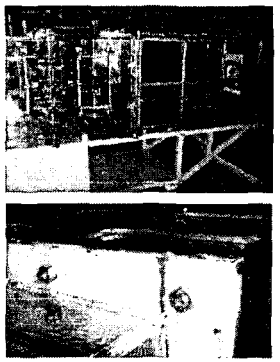
무향 Fan Tester

❖ Fan Tester의 진동 절연 및 Mylar Film 적용

보조 송풍팬 모터 진동 절연



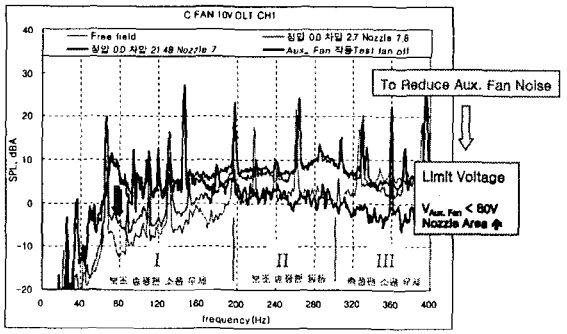
Mylar Film 적용 및 체결부 실리콘 처리



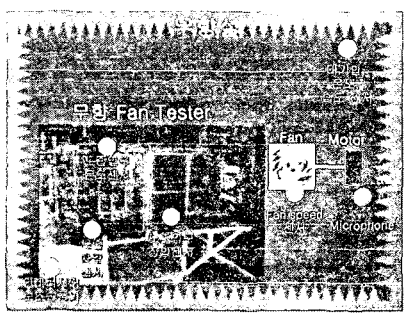
무향 Fan Tester

❖ 보조 송풍 Fan 의 적정 작동범위 선정

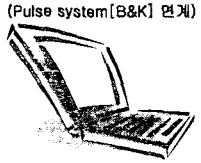
❑ 평가기준 : Free field 소음 Spectrum ≈ 무부하(정압 0.0mmAq)조건

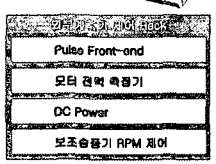


Fan 성능/소음 측정의 자동화



Fan 성능 / 소음측정 S/W
(Pulse system[B&K] 연계)





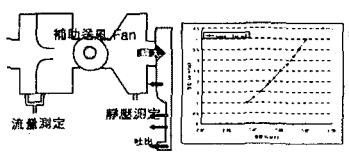
○ Fan성능/소음 Data의 정밀도 향상 및 객관성 확보
○ 냉장고 주요소음원인 Fan의 성능/소음 품질확보

Duct의 system저항 측정

❖ 측정 시스템 및 측정 방법

❑ 측정 장치
- 토출형 Fan Tester를 이용
- 측정 대상 : 냉장고 덕트 전체

❑ 측정방법 및 조건
- 팬 전원에 따른 풍량 측정
  팬 전원 (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 V)
  정압 (0 mmAq)
- 덕트 저항 측정 (풍량 vs. 저항)
  팬 제외 (팬 모터 설치)

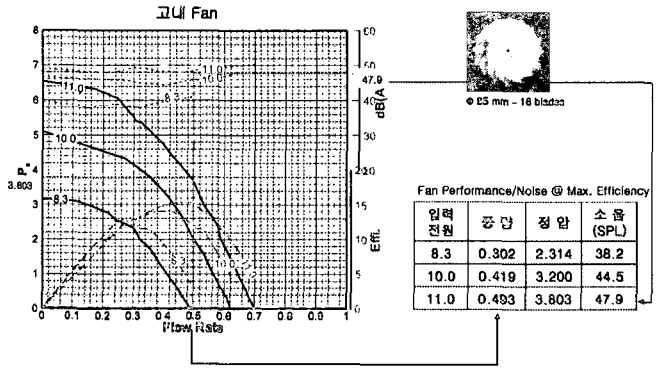


흡입구 및
토출구 형상

실험 장치 SETUP

Fan DB 구축

❖ Fan 실험 결과

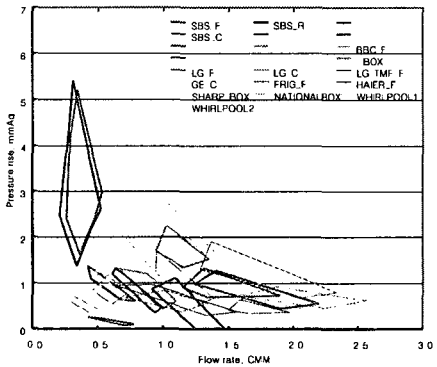


Fan Performance/Noise @ Max. Efficiency

입력 전원	풍 량	정 압	소 음 (SPL)
8.3	0.302	2.314	38.2
10.0	0.419	3.200	44.5
11.0	0.493	3.803	47.9

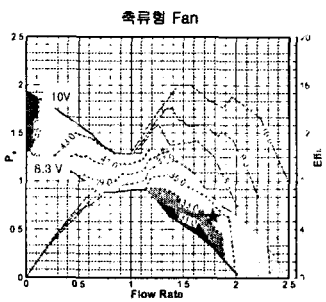
Fan DB 구축

❖ Fan operating range map @ Max. efficiency

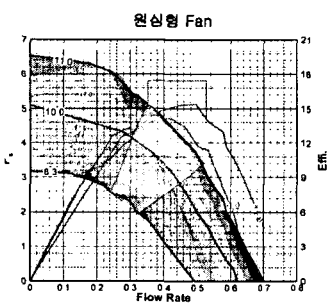


Fan DB 구축

❖ Fan 선정 및 작동범위 선정



Fan 성능 추정



Fan 작동 범위 선정

결론

❑ 냉장고용 Fan의 소음과 성능을 동시에 측정할 수 있는 **System 구축**

❑ **Fan DB 활용방안에 대한 고찰**

○ 냉장고 개발시 Fan 선정 및 Fan 개발 목표 설정
유량 및 성능곡선에서 적정 Fan 작동점 파악 (소음정보 포함)

○ 기존 냉장고의 Fan System Matching 평가
System 저항곡선, Fan 현 작동점 파악 및 평가

○ Fan 설계시 기초 Data 활용
신규 Fan 설계시 기초 Data로 활용 (예 : Scale Up / Down)