

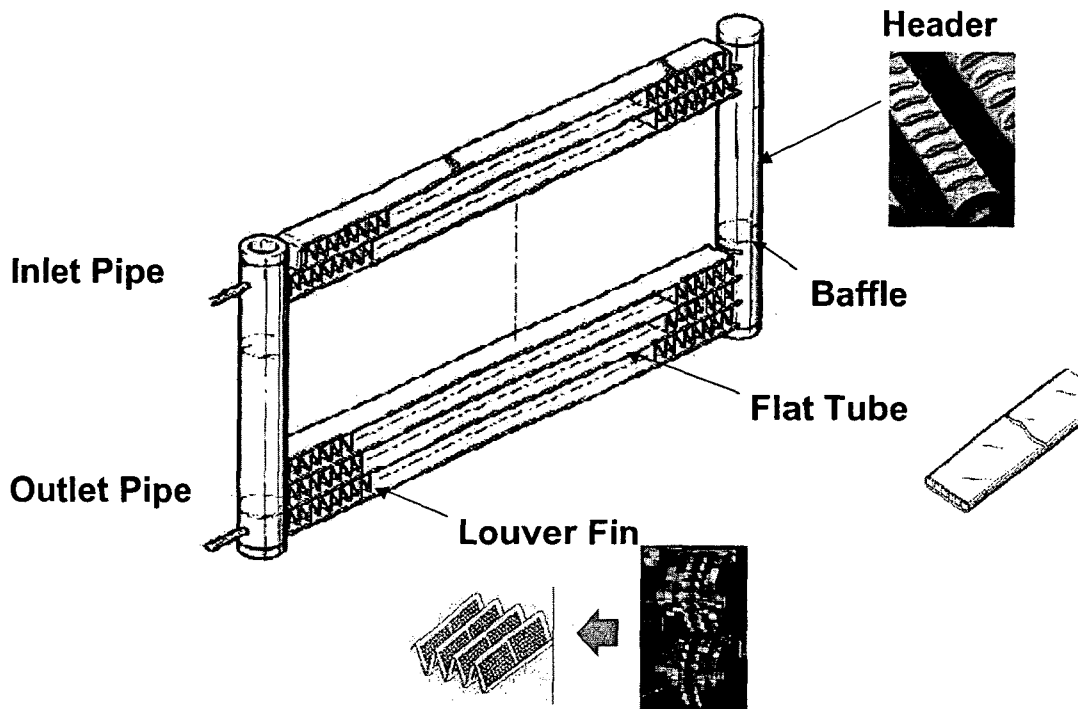
열교환기 표면온도 가시화를 통한 냉매분배 성능향상 연구

2003. 5

발표자 : 사 용 철

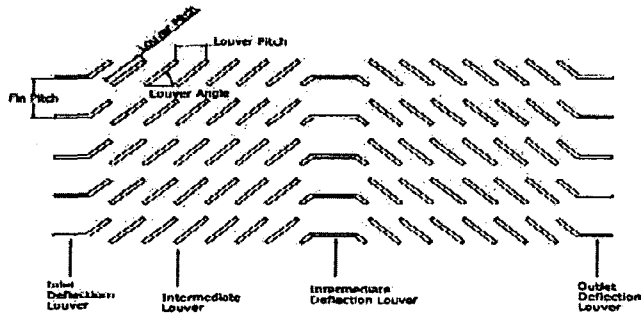
LG전자 Digital Appliance Laboratory

1. Flat Tube 열교환기 구조

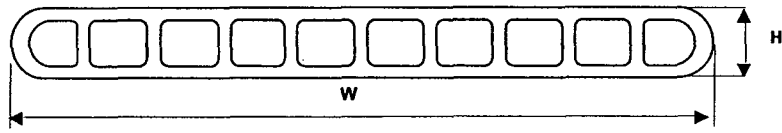
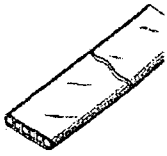


2. 열교환기 사양

Louver Fin



Micro-Channel Flat Tube



3. Flat Tube 증발기

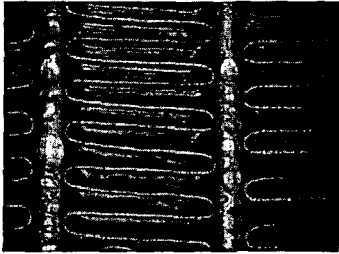
Flat Tube 열교환기의 가정용 공조기 증발기 적용 연구

- 핀 표면 응축수 배출 구조
- 냉매분배 개선

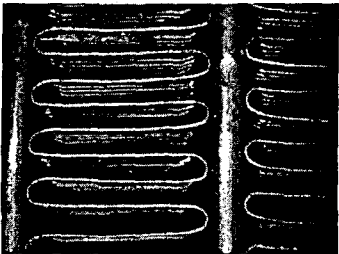
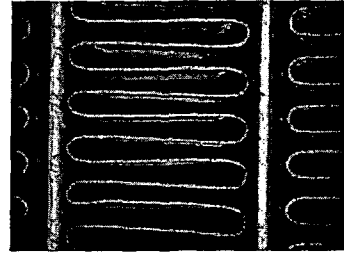
Fin&Tube 열교환기(기존)	Flat Tube 열교환기

4. 핀 표면 물 맺힘 현상

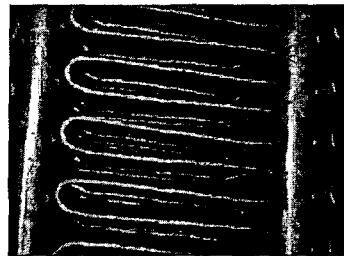
Hydrophilic Coating



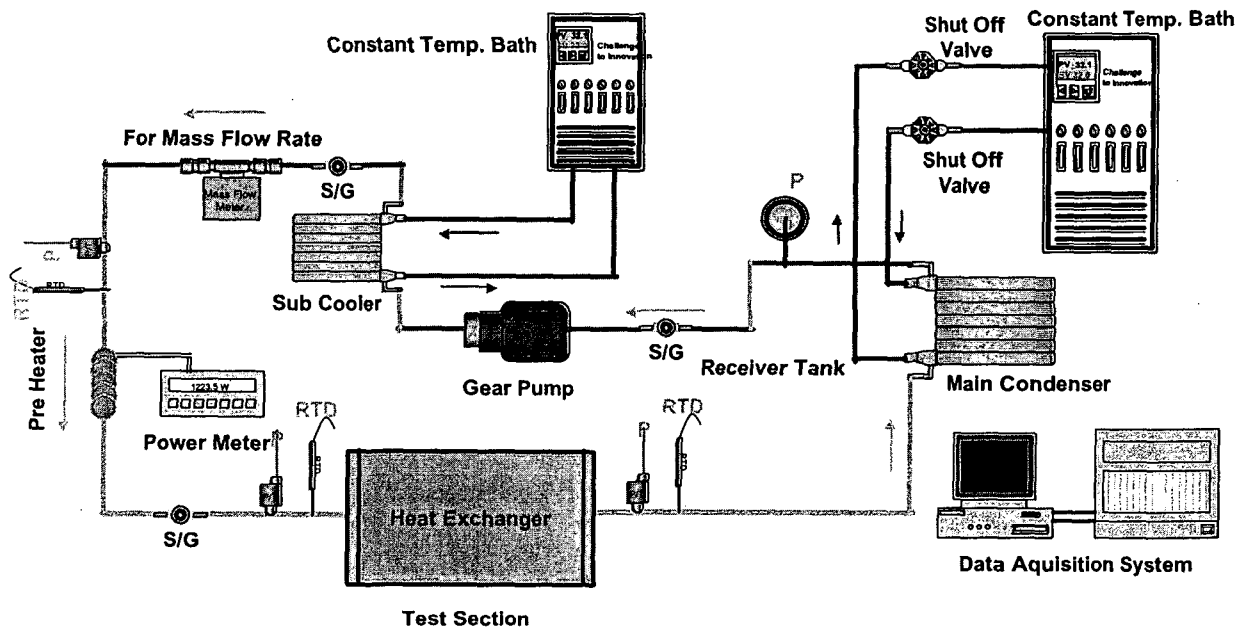
열교환기 상측 부위



열교환기 하측 부위

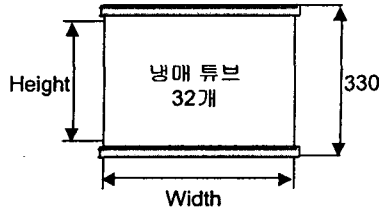


5. 실험장치 개략도



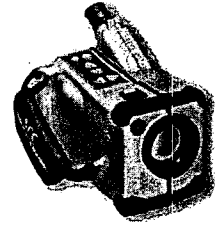
6. 열교환기 사양 및 시험조건

열교환기 사양



Width	Height	핀 높이	핀 피치	Tube 사양	Tube 수량 (Fin Guide 포함)
400	265	10.1	1.5	L295×W20.0×H2.0	34

가시화 장비



NEC 열화상 적외선 카메라

시험 조건

	공기측 작동조건			냉매측 작동조건			
	건구온도	습구온도	전면속도	입구 상태	압력	과열(냉)도	냉매유량
증발	27 °C	19.5 °C	1~ 2.5 m/s	건도 0.2	0.7 MPa	0~10 °C	40~70 kg/h
응축	35 °C	24 °C	2 m/s	온도 80	2 MPa	0~10 °C	40~70 kg/h

LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

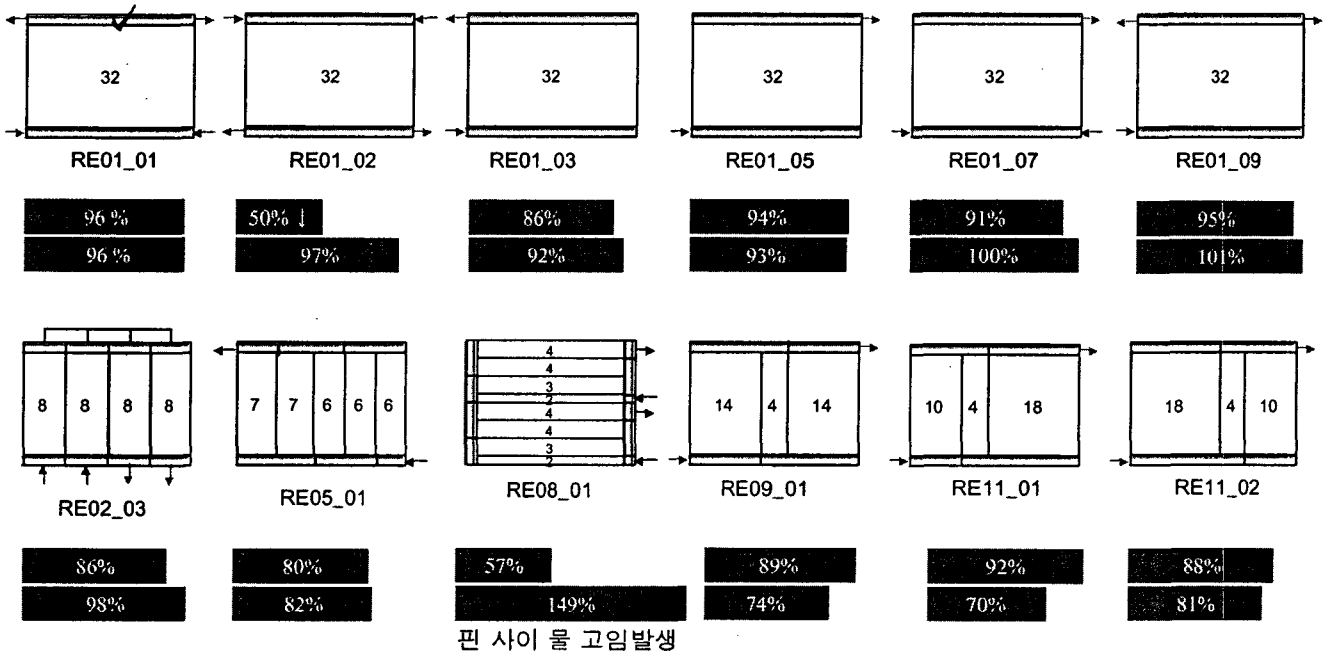
7. 냉매분지 구조별 증발기 성능

※ → 入口, → 出口

증발 열량

공기측 압손

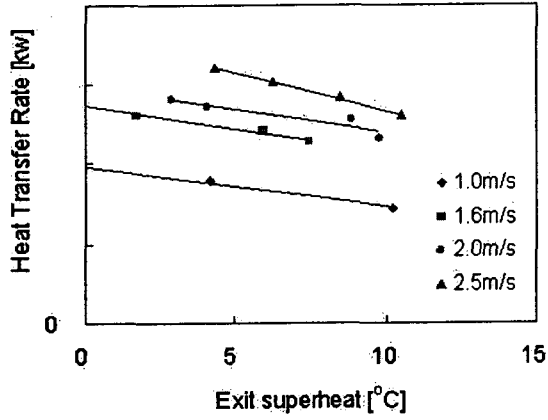
※ 5파이 HEX (기준 100%)



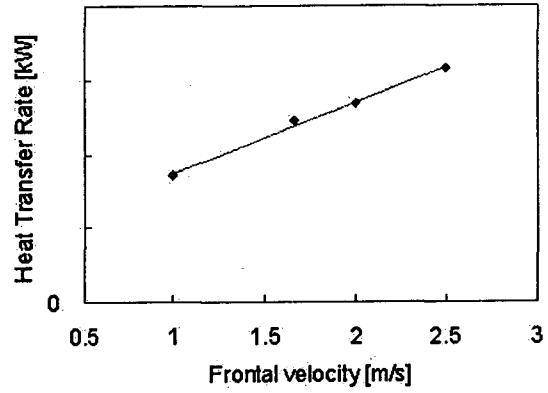
LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

8. 열교환기 증발성능

증발기 출구 과열도에 따른 성능 변화



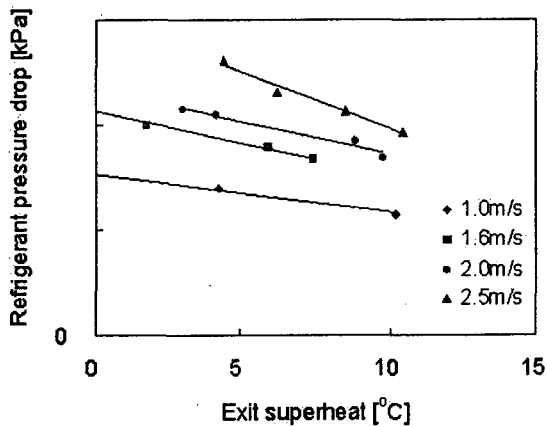
전면속도에 따른 성능 변화(과열도 5도)



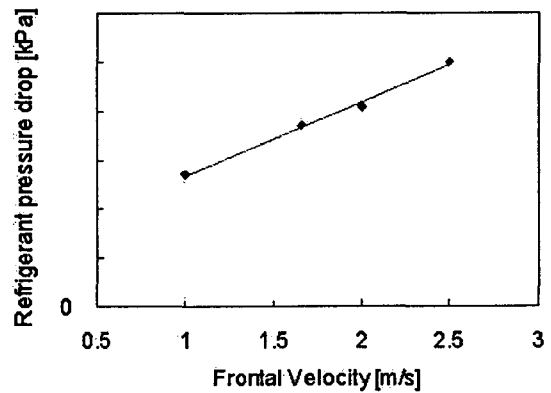
LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

9. 냉매측 압력손실

증발기 출구 과열도에 따른 냉매 압력손실

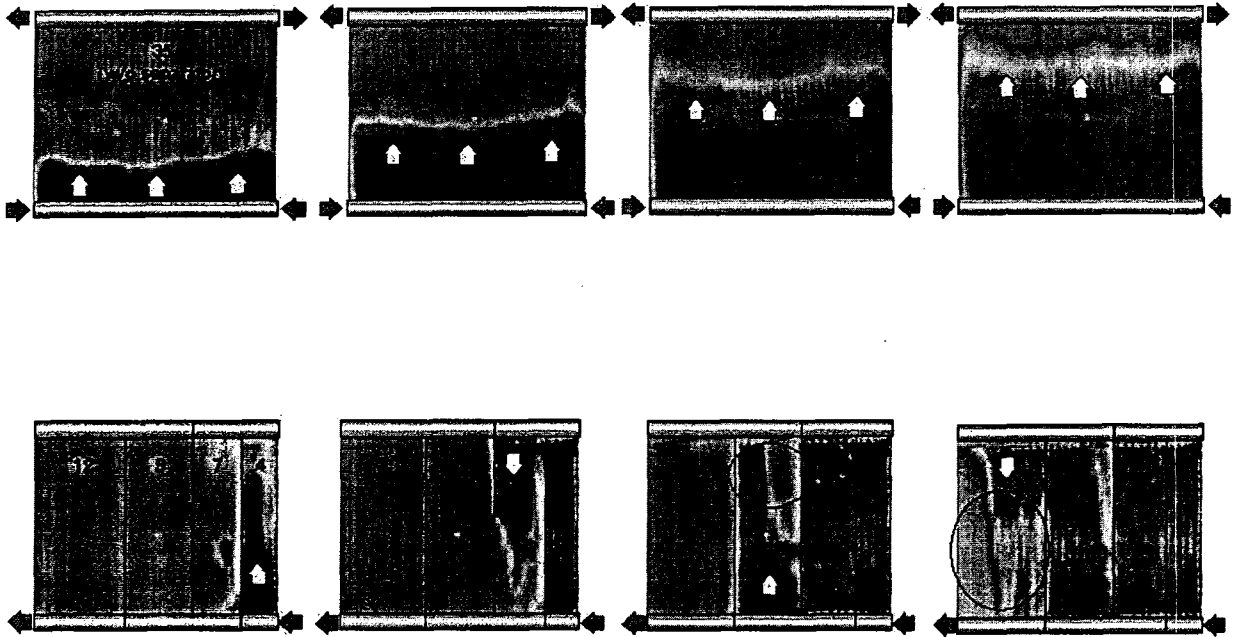


전면속도에 따른 냉매 압력손실(과열도 5도)



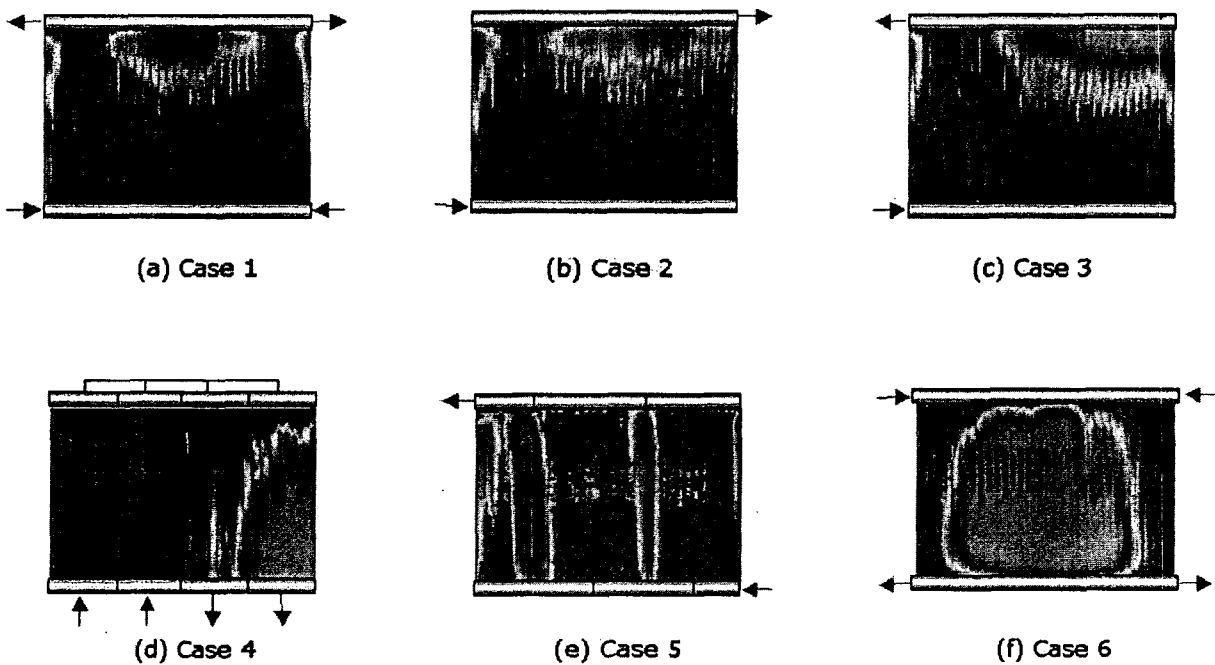
LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

10. 표면온도 동영상 가시화



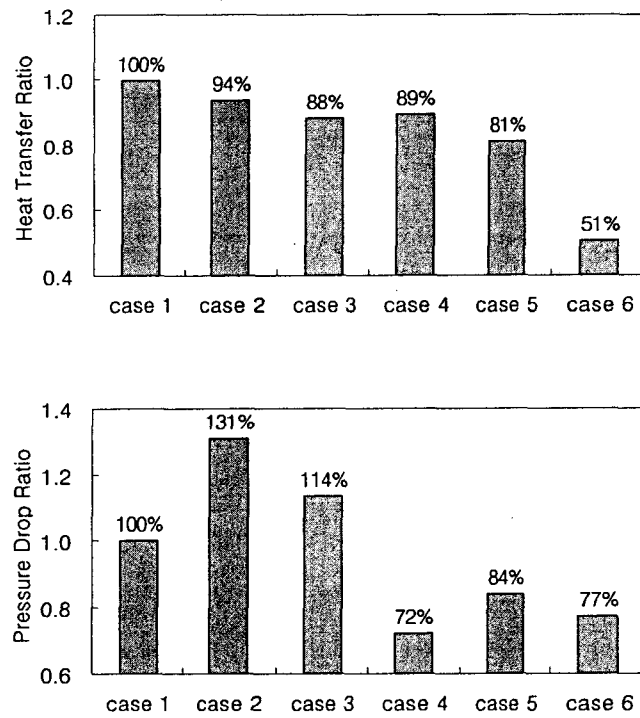
LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

11. 냉매분배 구조별 표면온도



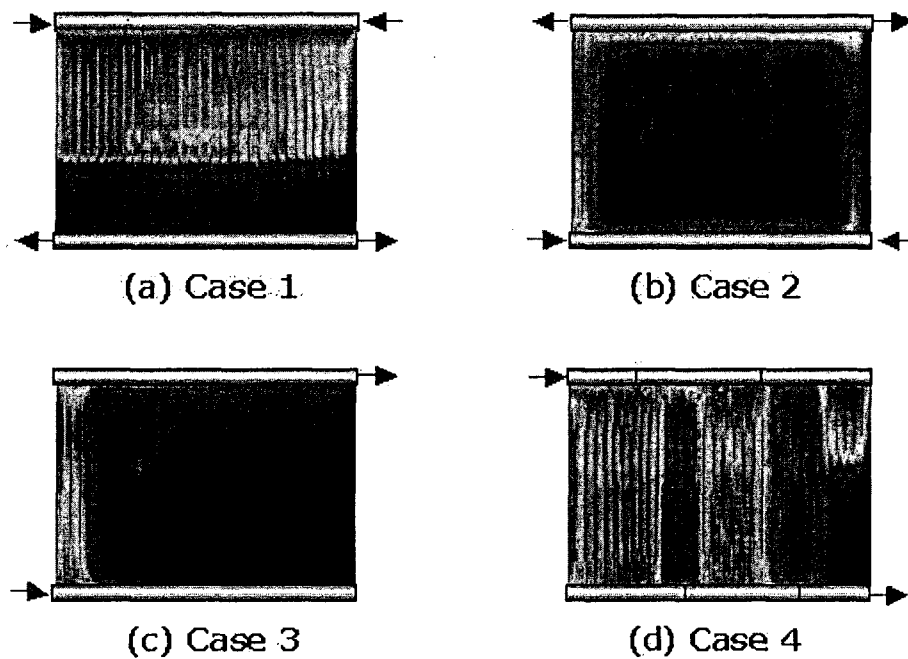
LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

12. 냉매분배 구조별 성능비교



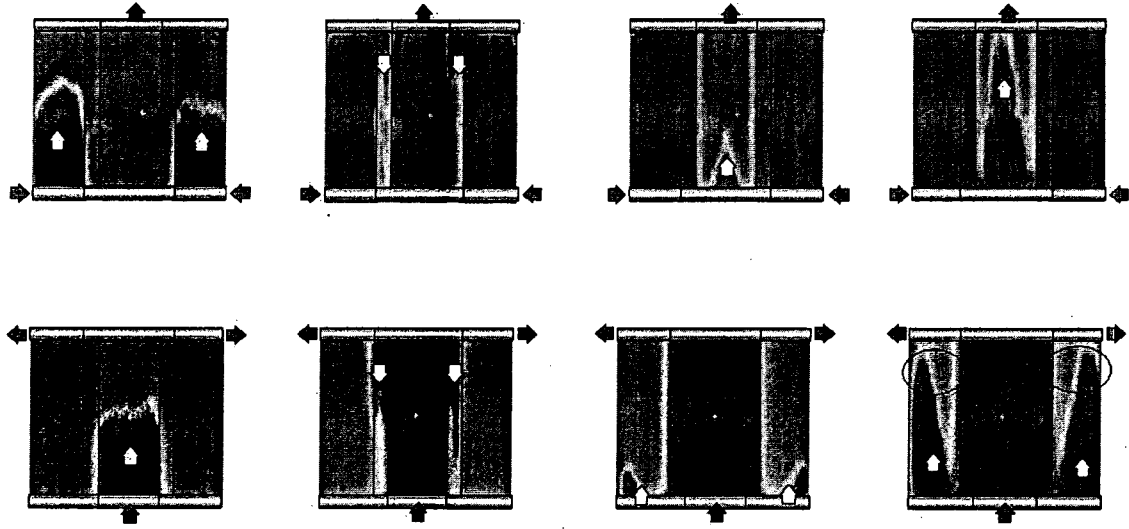
LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

13. 냉매분배 현상(응축기)



LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

14. 냉매분배 개선 구조



LG Electronics, Digital Appliance Laboratory

Conclusion

1. 헤더에서 튜브로 냉매를 분배하기 위해 삽입된 **Baffle**을 지나면서 냉매의 불균일 분배가 크게 발생함
(열교환기 관내측 전열 향상을 위해 **Baffle**의 삽입은 주위를 요함)
2. 냉매가 상향으로 흐르는 경우에는 액 냉매가 주로 바깥쪽 튜브 옆으로 치우치며, 하향시 안쪽으로 치우쳐 흐름
3. **Baffle**의 삽입을 냉매의 상하 흐름에 따라 적절히 선정하면 냉매분배를 성능을 크게 개선할 수 있음

LG Electronics, Digital Appliance Laboratory