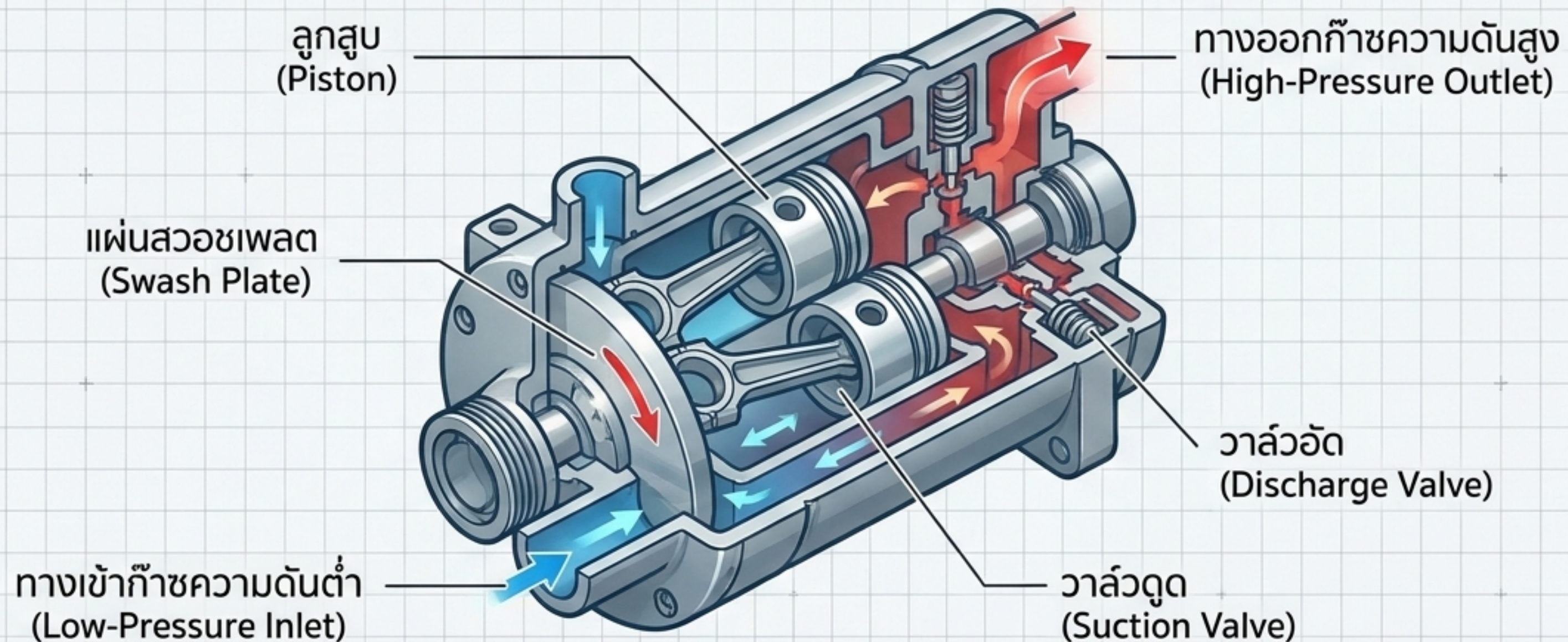


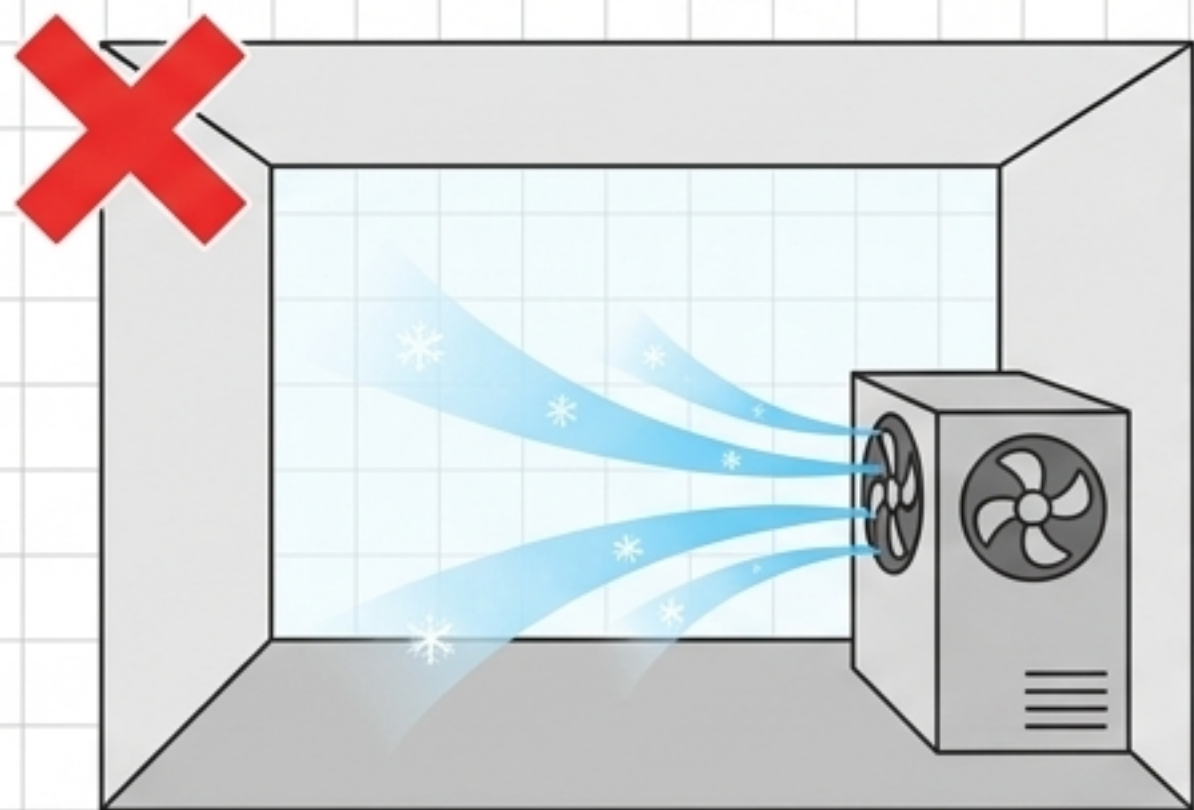
คอมเพรสเซอร์ลูกสูบ (The Piston Compressor)

เจาะลึกหลักการทำงานของคอมเพรสเซอร์ลูกสูบในระบบปรับอากาศรถยนต์



หัวใจหลัก: การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)

Myth

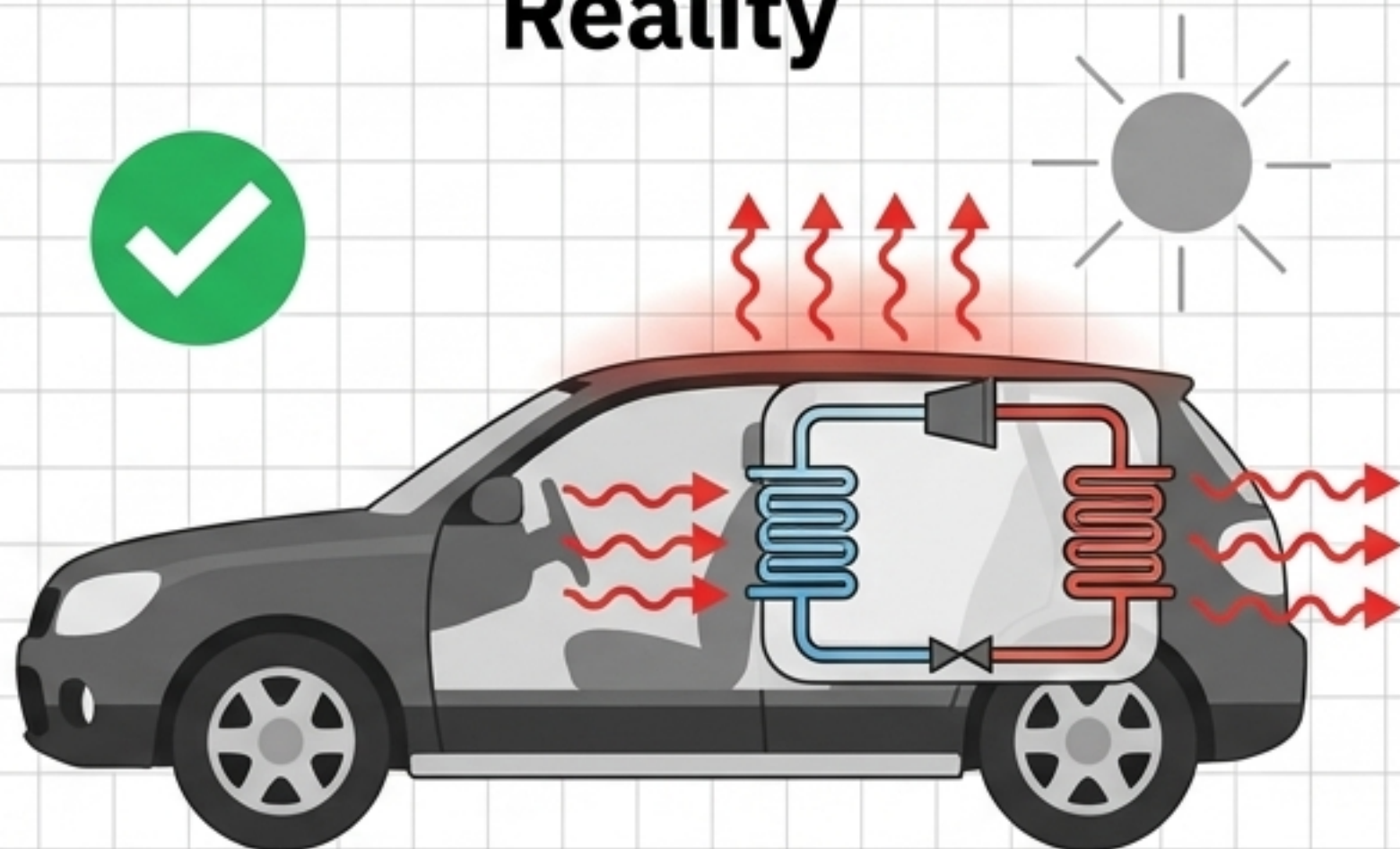


ความเข้าใจผิด: ระบบสร้างความเย็นเข้าสู่ห้องโดยสาร

หลักการพื้นฐาน: ระบบปรับอากาศไม่ได้
'สร้างความเย็น'

กลไก: ทำงานโดยการ 'ดูดซับความร้อน'
จากภายในห้องโดยสาร
แล้วนำไประบายทิ้งสู่ภายนอก

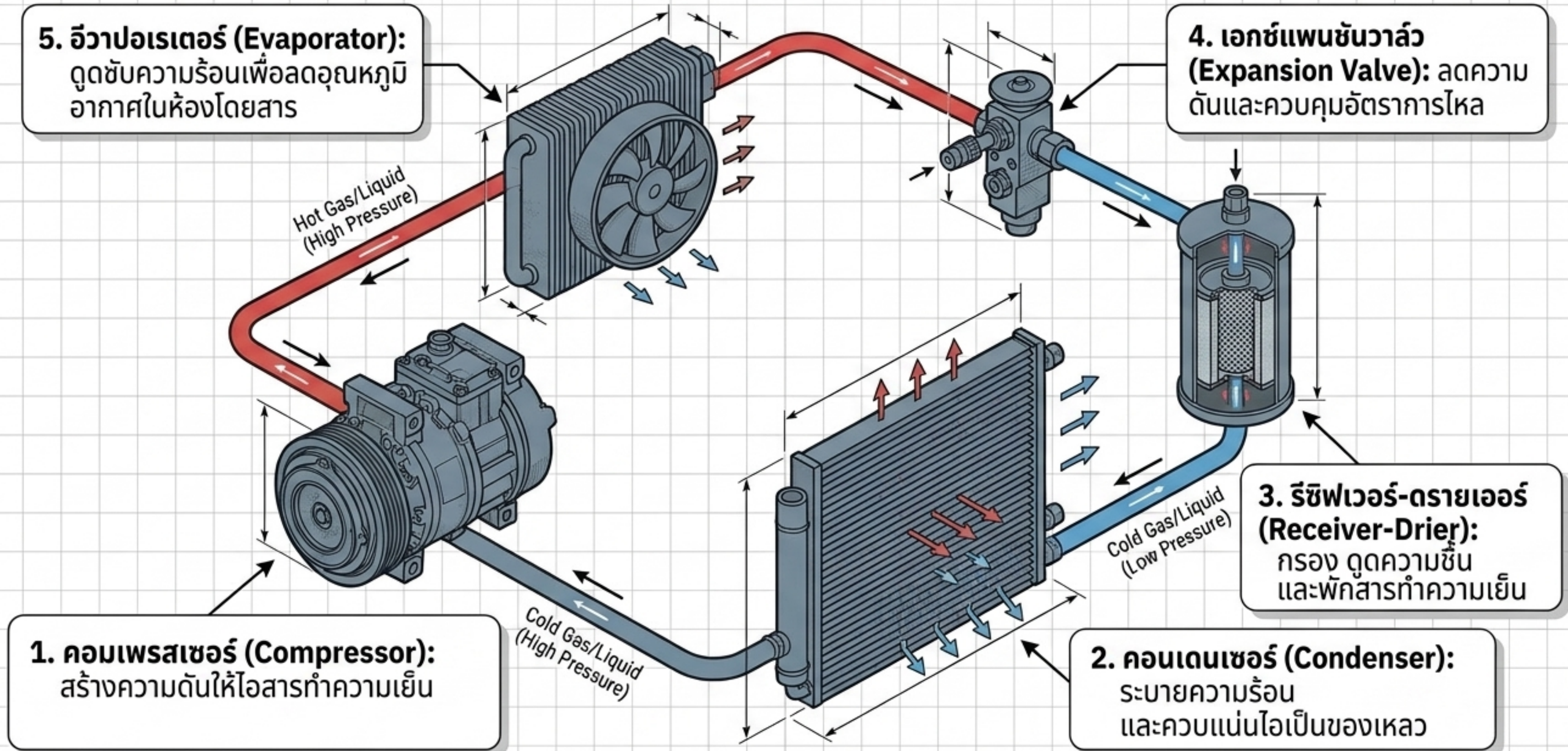
Reality



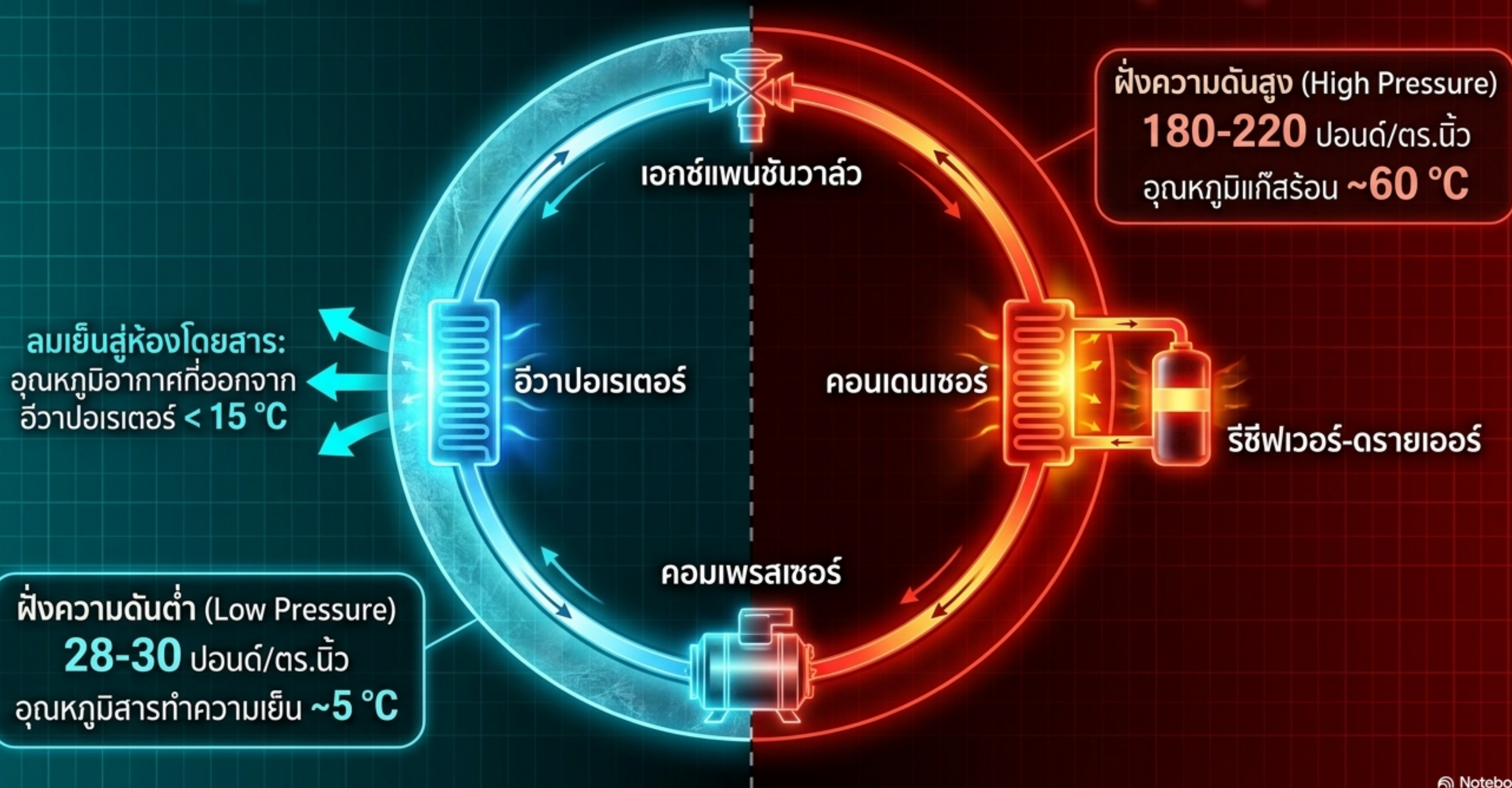
ความเป็นจริง

ผลลัพธ์: เมื่อความร้อนถูกถ่ายเทออกไป
อากาศภายในห้องโดยสารจึงมีอุณหภูมิ
ลดลงและเย็นสบาย

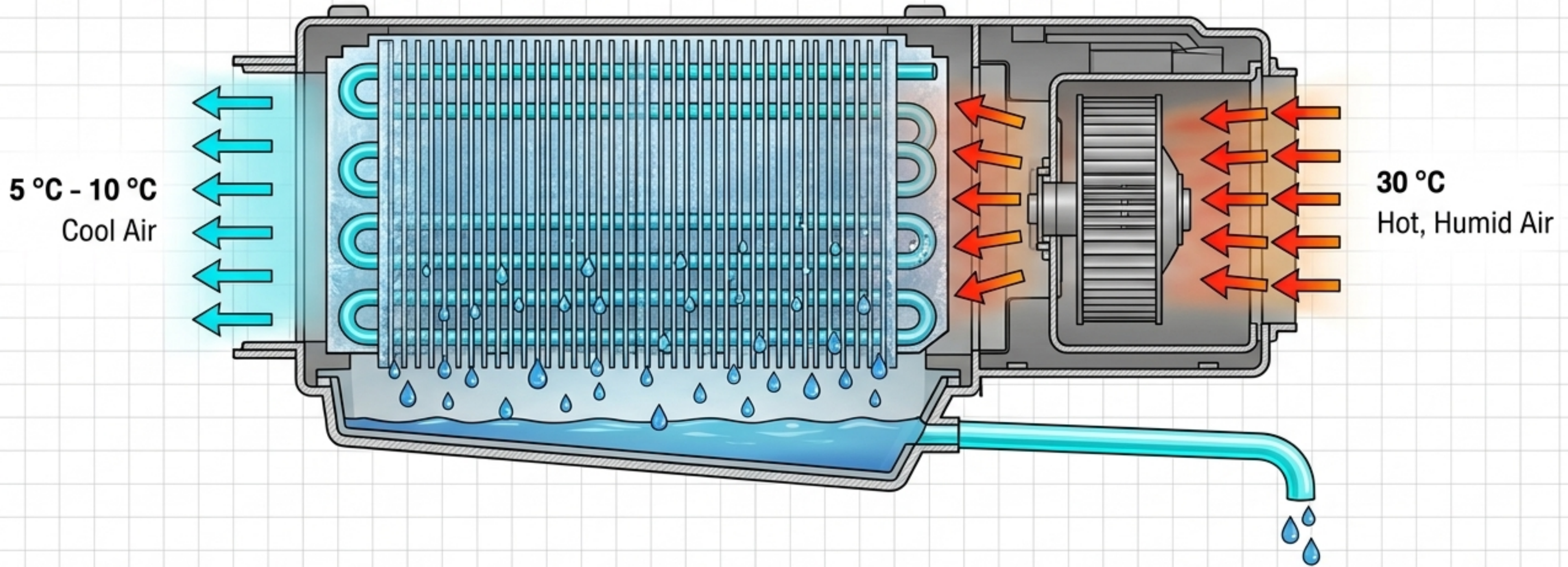
พิมพ์เขียวระบบปรับอากาศ (The 5 Core Components)



วัฏจักรสารทำความเย็น: สถานะ ความดัน และอุณหภูมิ



จุดเยือกเย็น: ปรากฏการณ์ควบแน่นที่อีวาพอเรเตอร์



Panel 1: อากาศร้อนชื้น (Hot, Humid Air)

พัดลม (Blower) ดูดอากาศร้อนจากห้อง
โดยสารเป่าผ่านคอยล์เย็น

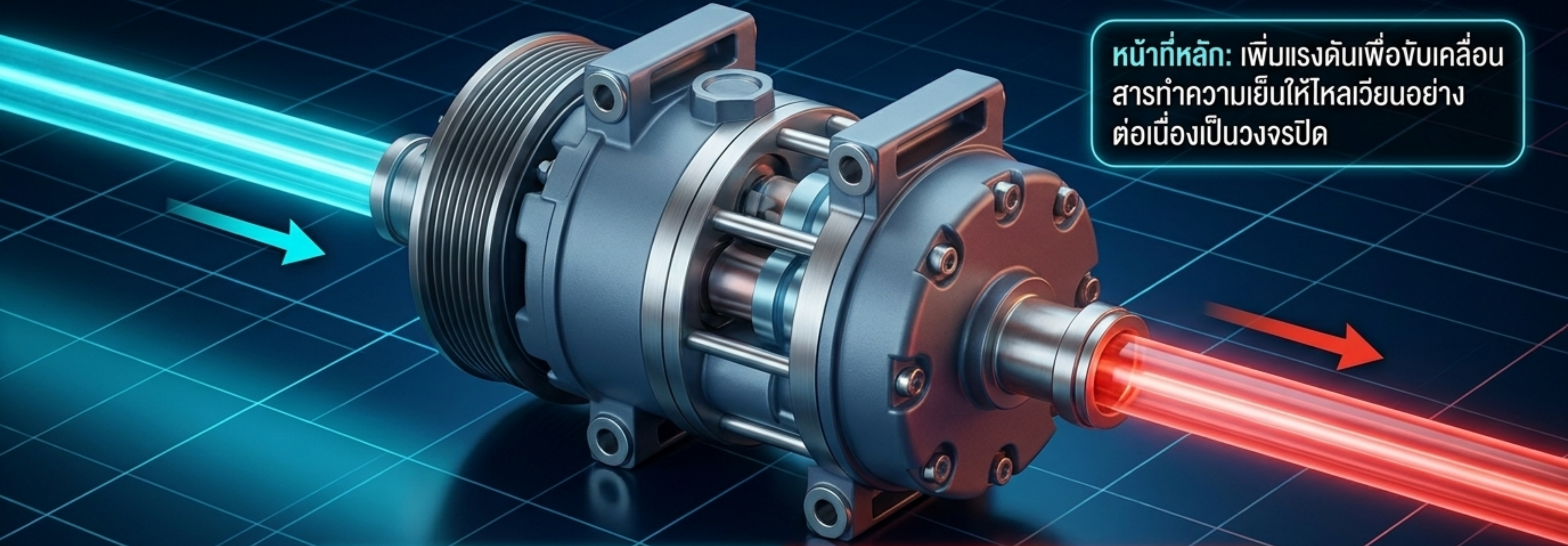
Panel 2: การควบแน่น (Condensation)

ไอน้ำในอากาศเมื่อปะทะความเย็น (5 °C)
จะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ

Panel 3: การระบายน้ำ (Drainage)

หยดน้ำไหลลงสู่ถาดรับน้ำและทิ้งออกนอกกรร
(สาเหตุของรอยน้ำใต้ท้องรถ)

หัวใจของระบบ: คอมเพรสเซอร์ (The Compressor)



หน้าที่หลัก: เพิ่มแรงดันเพื่อขับเคลื่อนสารทำความเย็นให้ไหลเวียนอย่างต่อเนื่องเป็นวงจรปิด

การดูด (Suction):

รับไอสารทำความเย็นความดันต่ำและอุณหภูมิต่ำ จากอีวาपोเรเตอร์

การอัด (Compression):

บีบอัดไอให้มีความดันสูงและอุณหภูมิสูงขึ้นส่งต่อไปยังคอนเดนเซอร์

สถาปัตยกรรมของคอมเพรสเซอร์ 3 รูปแบบ



แบบลูกสูบ (Reciprocating)

กลไก (Mechanism):

เพลาล้อเหวี่ยงเปลี่ยนการหมุนเป็นการเคลื่อนที่ขึ้น-ลงของลูกสูบ

จังหวะ (Action):

ศูนย์ตายบน (TDC) และ ศูนย์ตายล่าง (BDC) สร้างจังหวะดูดและอัด



แบบสวอชเพลต (Swash-plate)

กลไก (Mechanism):

แผ่นเพลตเอียงหมุนแกว่ง (Wobble) ดันลูกสูบให้เคลื่อนที่กลับไปมา

จุดเด่น (Advantage):

ทำงานพร้อมกันสองจังหวะ (ดูดและอัดพร้อมกันในกระบอกสูบตรงข้าม)



แบบโรตารี (Rotary)

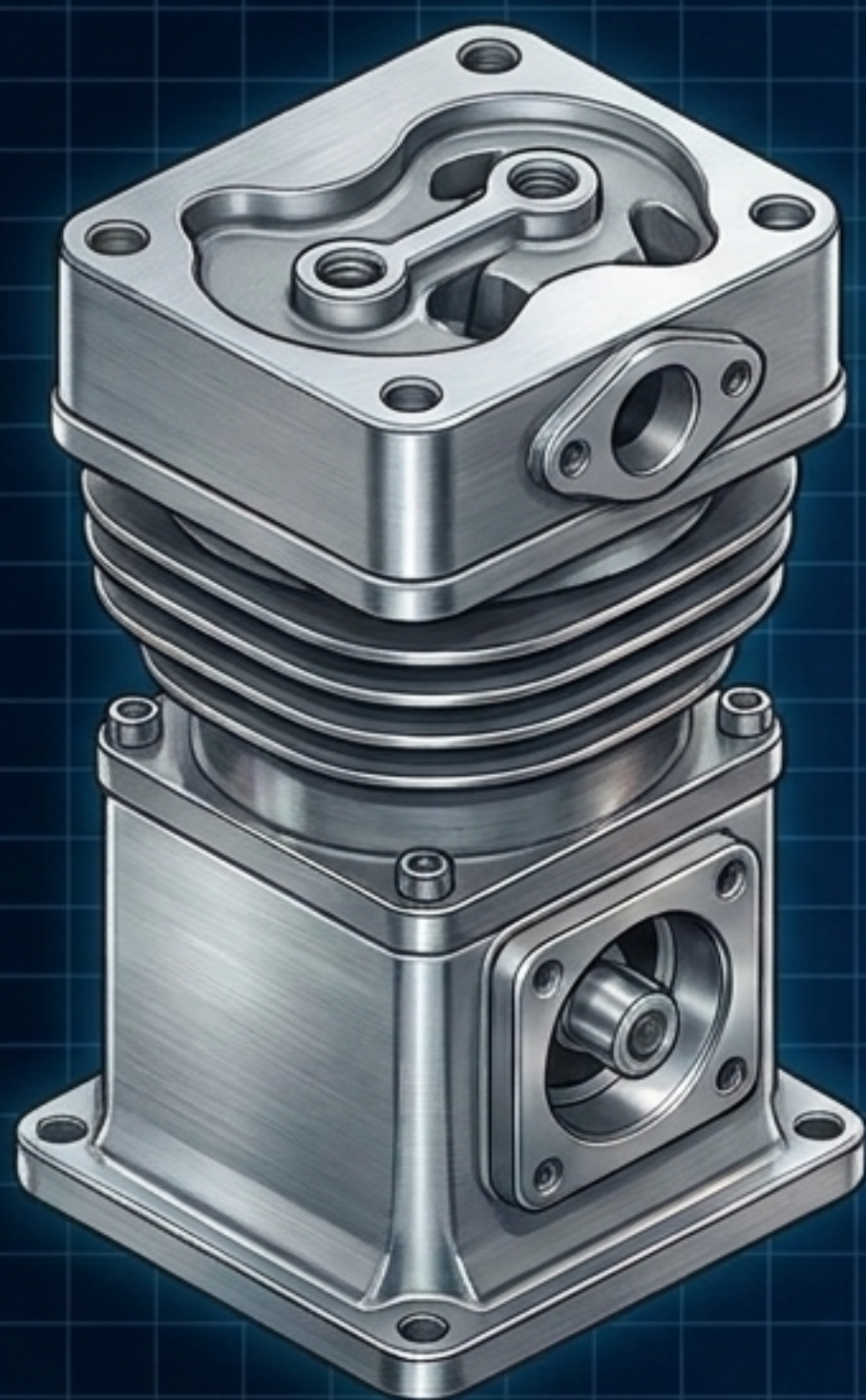
กลไก (Mechanism):

โรเตอร์และใบพัดหมุนในเรือนสูบ (8 วงจรการทำงาน: บน 4, ล่าง 4)

ลักษณะ (Motion):

ดูด อัด จำง่าย
ผ่านการหมุนกวาดอย่างต่อเนื่อง

เจาะลึกชิ้นส่วน: วาล์วเพลตและลิ้นคอมเพรสเซอร์



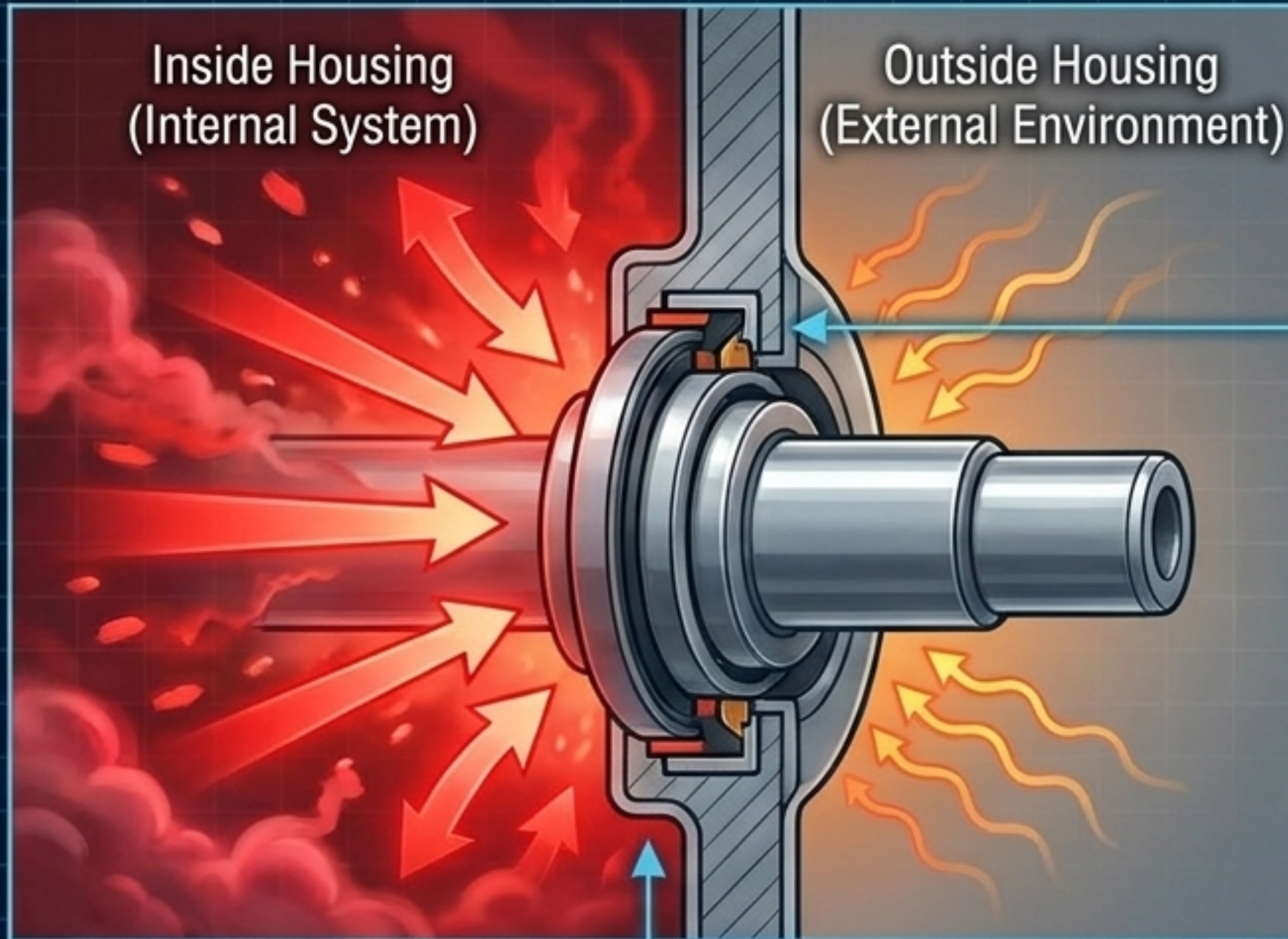
ฐานวาล์วเพลต (Valve Plate):
ทำจากเหล็กหล่อชนิดแข็งอย่างดี
ผิวหน้าเรียบมัน ป้องกันการรั่ว

ลิ้นทางดูดและทางอัด:
ทำจากเหล็กแผ่นบางผิวเรียบมัน
มีสปริงดันลิ้นอยู่ตลอดเวลา

พิทความเผื่อ (Clearance):
ต้องปรับตั้งลิ้นให้เปิดน้อยที่สุด
ประชิดชิดกกลอดความประมาณ
0.01 นิ้ว เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

⚠ จุดวิกฤต (Failure Point): หากมีเขม่าจับที่ลิ้นเพลต จะทำให้แรงอัดลดลง หรือหากเพลตรั่วต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งชุด (ซ่อมไม่ได้)

ซีลแกนเพลลา (Shaft Seal): ปราบการป้องกันการรั่วซึม



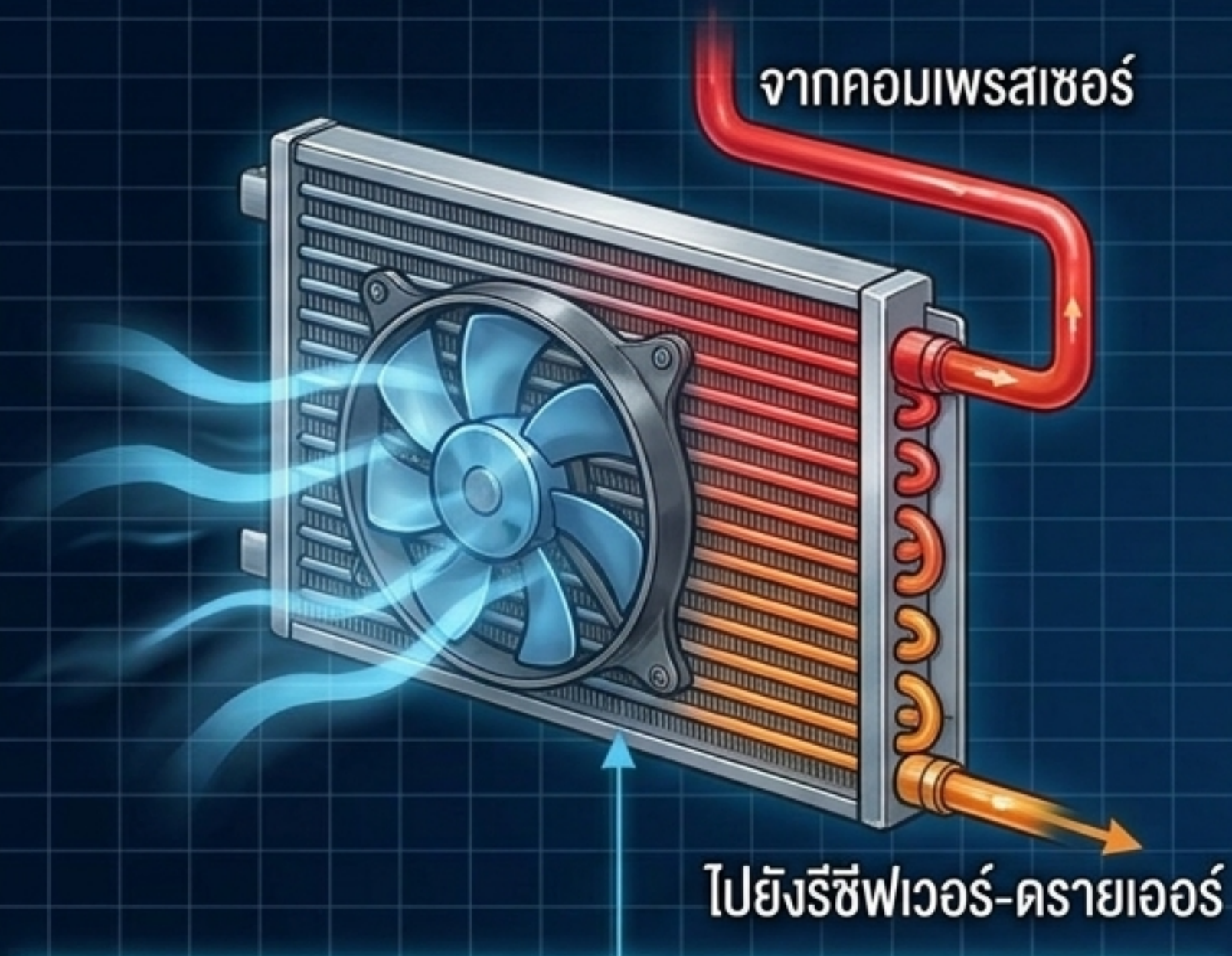
วัสดุทนทานพิเศษ:

คอมเพรสเซอร์รถยนต์ต้องเผชิญ
กับความร้อนจากเครื่องยนต์
ซีลจึงต้องทำจาก:

- ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber): ยางเทียมชนิดทนน้ำมัน
- เทฟลอน (Teflon): สารทนความร้อนสูงพิเศษ

ความท้าทายเชิงวิศวกรรม: แกนเพลลาต้องหมุนตลอดเวลา
และต้องกันขอบเขตระหว่างความดันน้ำยาแอร์ที่สูงมากภายใน
กับความดันบรรยากาศภายนอก

ระบบระบายความร้อนและกรองสารทำความเย็น



คอนเดนเซอร์ (Condenser)

- หน้าที่: ระบายความร้อนออกจากสารทำความเย็น
- การทำงาน: รับแก๊สร้อนจากคอมเพรสเซอร์ ระบายความร้อนแฝงออกด้วยพัดลม จนแก๊สควบแน่นเป็นของเหลวความดันสูง



รีซีฟเวอร์-ดรายเออร์ (Receiver-Drier)

- หน้าที่: จุดพักและกรองทำความสะอาดระบบ
- วัสดุสำคัญ: มีแผ่นกรองและ ซีโอไลต์ (Zeolite / สารดูดความชื้น) ดักจับน้ำและความชื้นก่อนส่งของเหลวไปที่วาล์ว

สารทำความเย็น (Refrigerants): ตัวกลางการถ่ายเทความร้อน



คุณสมบัติ: สารตัวกลาง (น้ำยาแอร์ / Freon) ที่ดูดซับความร้อนโดยการ 'เปลี่ยนสถานะ' จากของเหลวเป็นไอ และถ่ายเทความร้อนเมื่อกลับเป็นของเหลว

Ozone Depleting

Industry Evolution

Ozone Safe

CFC (คลอโรฟลูออโรคาร์บอน)

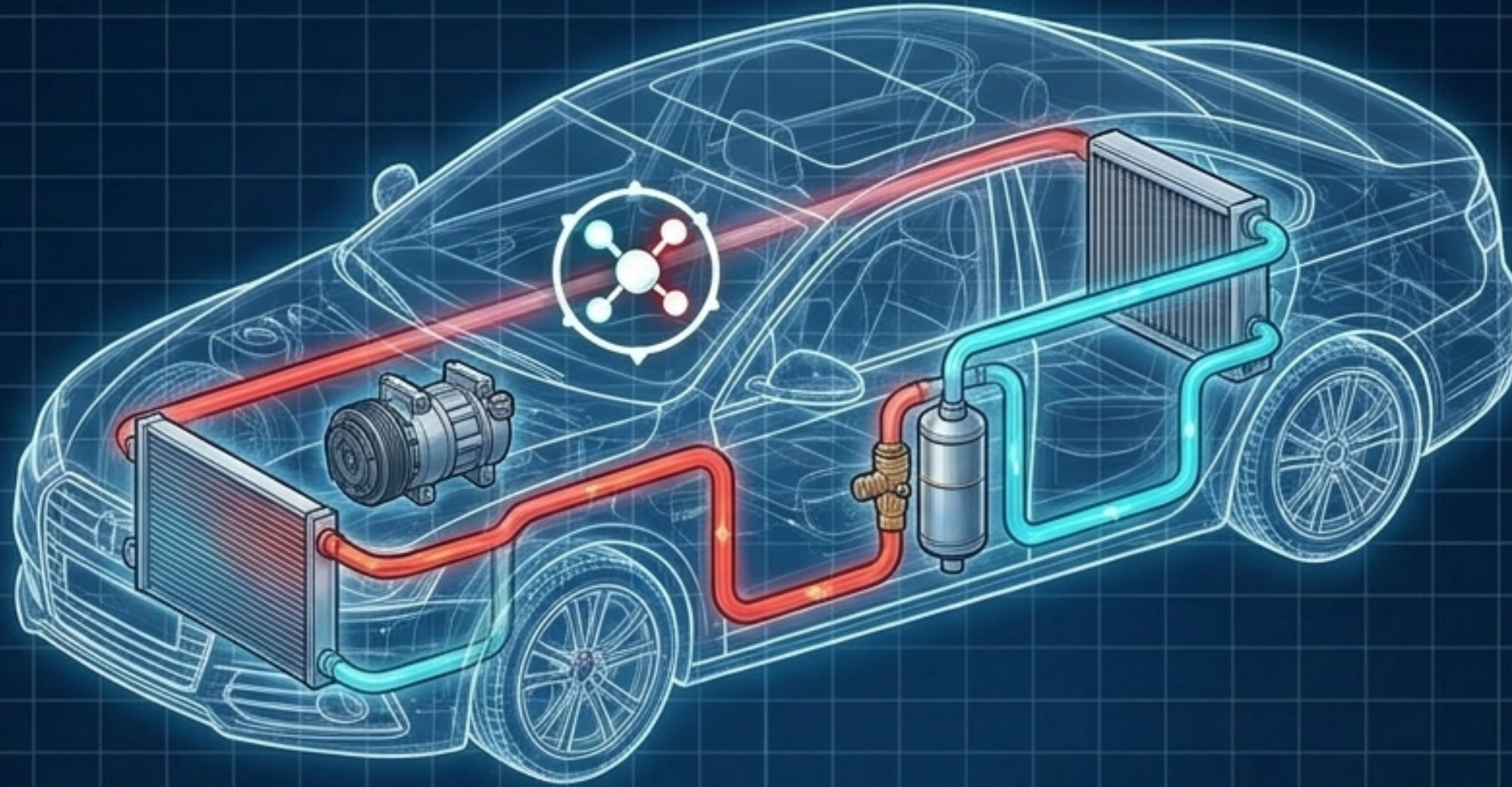
เช่น R-11, R-12 มีส่วนผสมของคลอรีนที่
ทำลายชั้นโอโซนในสตราโทสเฟียร์อย่างรุนแรง



HCFC & HFC

สารทำความเย็นยุคใหม่ (เช่น R-134a) ถูก
ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดและยกเลิกการทำลายชั้น
โอโซน (Ozone Depletion Potential)
ตามมาตรฐานสากล

บทสรุป: ความสมดุลทางวิศวกรรม (The Unified System)



ระบบปรับอากาศรถยนต์คือสุดยอดการบูรณาการทางวิศวกรรม

กลศาสตร์ (Mechanics):

คอมเพรสเซอร์และวาล์วทำงาน
ร่วมกันด้วยความแม่นยำระดับ 0.01 นิ้ว
เพื่อสร้างการไหลเวียน

อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics):

การควบคุมความดัน (30 psi ถึง 220 psi)
บังคับให้เกิดการดูดและคายความร้อนแฝง

เคมีภัณฑ์ (Chemistry):

สารทำความเย็นยุคใหม่ทำหน้าที่เป็นตัว
กลางขนถ่ายความร้อนอย่างมีประสิทธิภาพ
โดยปลอดภัยต่อชั้นบรรยากาศของโลก