

ノンフロン冷凍システム

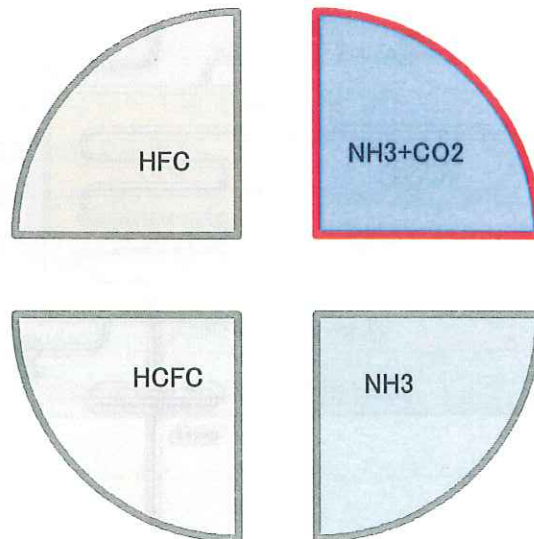
NH₃ / CO₂ 二次冷媒ループ冷凍システム

地球環境にやさしい自然冷媒を新技術で上手につかう！！

特許第3458310号（日本）

PAT No. US6619066 B1（アメリカ）

PAT No. 747666（オーストラリア）



安全／安心／省エネ

アンモニアを1次冷媒とし、二酸化炭素を2次冷媒とした自然循環式冷却システムを開発しました。本システムは、地球に優しい自然冷媒を使用しつつ、運転動力が小さく、トータル成績係数は高く、安全性も高い冷却システムです。

冷凍倉庫・冷蔵倉庫・凍結装置・その他冷却装置

水野炉機工業株式会社

〒572-0077 大阪府寝屋川市点野2丁目24番3号

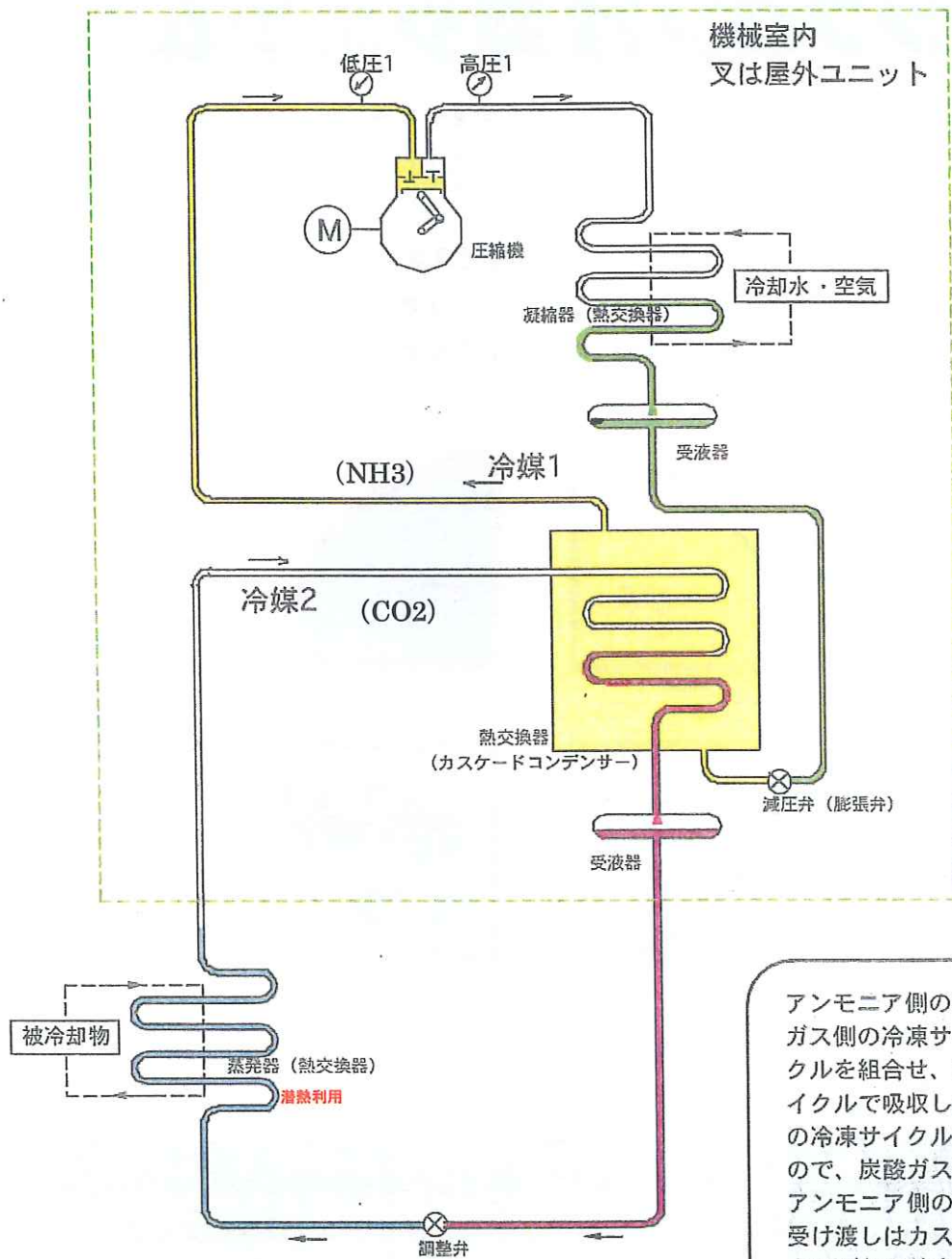
TEL (072) 826-6667

FAX (072) 827-2199

URL <http://mizunoroki.co.jp>

E-mail spiral@mizunoroki.co.jp

NH3-CO2 / 2次冷媒方式 基本冷凍サイクル



アンモニア側の冷凍サイクルと炭酸ガス側の冷凍サイクルの2つのサイクルを組合せ、炭酸ガス側の冷凍サイクルで吸収した熱をアンモニア側の冷凍サイクルに運ぶようにしたもので、炭酸ガス側の冷凍サイクルとアンモニア側の冷凍サイクルの熱の受け渡しはカスケードコンデンサーと呼ばれる熱交換器によって行われる。

この冷凍サイクルは異なった冷媒を組み合わせることによって、優れた自然冷媒であるアンモニアを安全に使用することが出来る。

通常のブライン方式と大きく異なる優れた点はブライン方式は顕熱搬送であり、炭酸ガス方式は潜熱搬送方式であることと言える。

最も優れた自然冷媒はアンモニア

GWP（地球温暖化係数）=0
ODP（オゾン層破壊係数）=0
蒸発潜熱=333.7Kcal/kg

アンモニアは冷媒として古い歴史がある

冷媒として 100 年以上の歴史を持っている
現在も産業用冷凍装置で多く使用されている
欧米では産業用冷凍装置のほとんどはアンモニア

しかし、毒性、可燃性がある

薄い濃度で感知しますので、素早い対応ができる。
5～10ppm=臭気を感じる
50ppm=不快感を感じる
100ppm=刺激を感じる
200～300ppm=目や喉を刺激する
300～500ppm=30分～1時間は耐えられる
素早い対応で酸欠事故は起こらない。
(フロンは無色無臭のため漏えいに気づかないため酸欠事故につながる恐れがある)
着火する条件がきびしいため、ほとんど着火、爆発を生じることは難しい。

アンモニアを安全に使うためには

アンモニアを作業環境や室内に持ち込まない（NH₃ 直膨方式を避ける）
機械室や室外ユニットでのみアンモニアを使用する。

アンモニア/ブライン方式

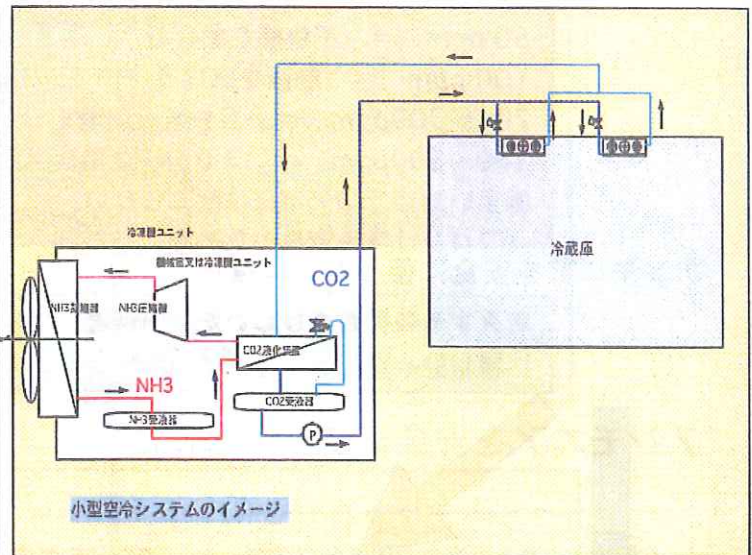
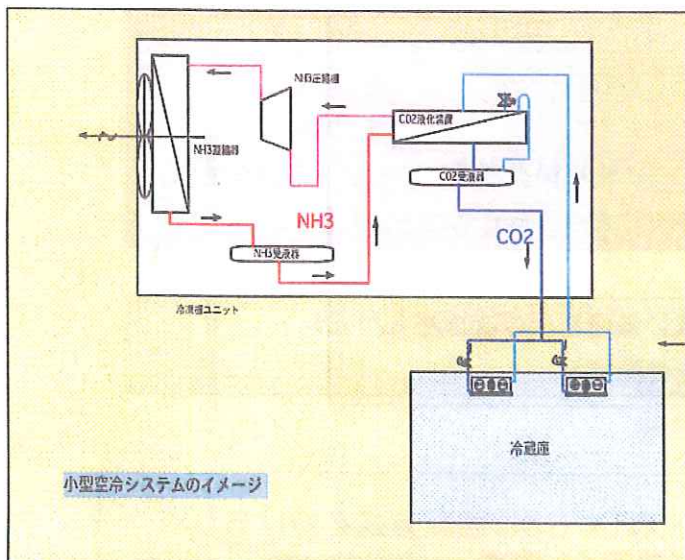
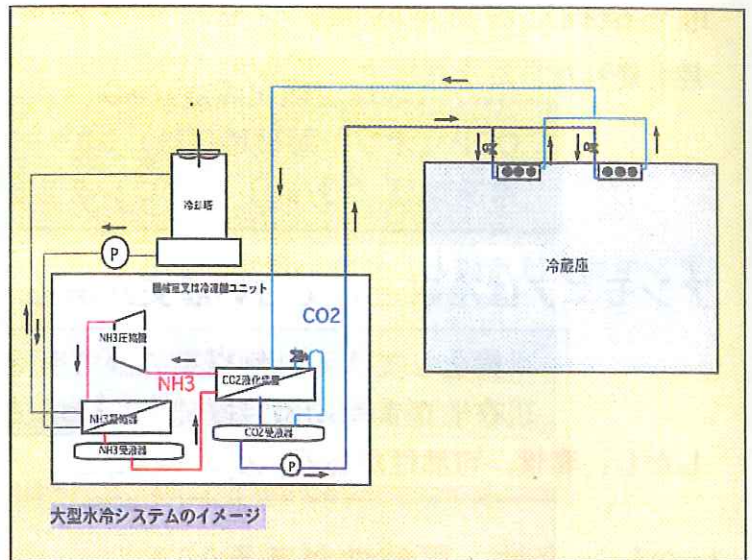
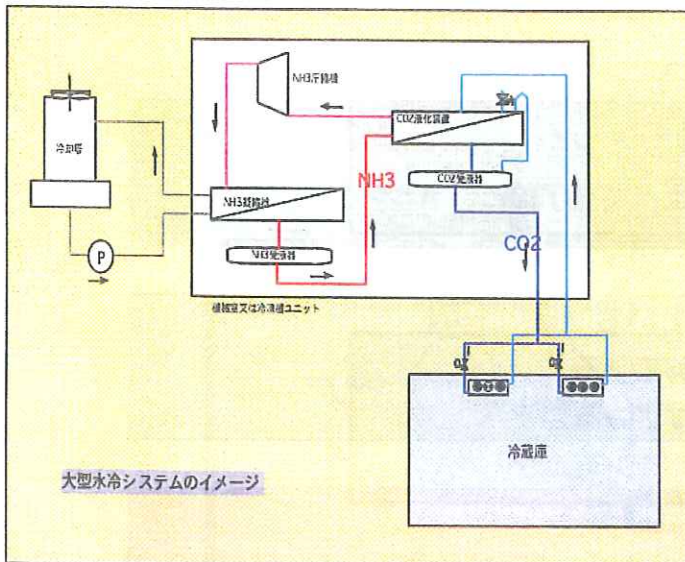
顕熱利用のため流量が大きくなり配管設備が過大になる。
その流量を強制循環するためランニングコストが大きくなる

アンモニア/炭酸ガス 2次冷媒方式を採用

アンモニアは機械室や屋外ユニットに封じ込め、2次冷媒には、これも自然冷媒の炭酸ガスを使用して、屋内の冷却器に送る。（潜熱利用）
炭酸ガスを自然循環すれば、消費電力を増やすこともなく、2次側の冷凍サイクルは効率良く、安定して作動する。
さらに、2次側の冷凍サイクルは冷凍オイルを必要としないので冷却器の熱交換を疎外することがないし、経年による熱交換効率を落とさない。

システムのイメージ (自然循環方式)

システムのイメージ (強制循環方式)



各方式の比較 (炭酸ガス基準)

| 比較項目 | R22直膨方式 | NH3-ブライン方式 | NH3-炭酸ガス方式 |
|----------|------------|------------|------------|
| 必要冷凍能力 | 1 | 1.1(1.15) | 1 |
| トータル定格出力 | 0.83(1.0) | 1.59(1.64) | 1 |
| 正味消費電力 | 1.27(1.08) | 1.60(1.69) | 1 |
| トータル成績係数 | 0.79(0.92) | 0.69(0.69) | 1 |
| 冷却器能力低下 | あり | あり | なし |
| 霜取り特性 | 良 | やや悪い | 良 |
| 配管サイズ | 中 | 大 | 小 |
| イニシャルコスト | 0.8 | 1 | 1 |
| ランニングコスト | 1.26(1.09) | 1.45(1.45) | 1 |

()内は、庫内温度-30℃時を示す。