

Explosion-proof R290 refrigerant vacuum metering and filling equipment

○naofumi MIWA* ,shigeru SUWA** and tomofumi OHASHI

Higashi-Nippon Iwatani Gas Corporation 2-17 Shiohama, Ichikawa City, Chiba Prefecture JAPAN

* Prostep Co., Ltd. 3-16-17 Omagari, Samukawa-machi, Koza-gun, Kanagawa Prefecture JAPAN

** Nichiden Kogyo Co., Ltd. 126 Kozuka, Fujisawa City, Kanagawa Prefecture JAPAN

Keywords: R290, A3, flammable refrigerant, explosion-proof, refrigerant metering, refrigerant filling

EXTENDED ABSTRACT

As the transition from HFC refrigerants to natural refrigerants accelerates, the demand for safe and precise charging technologies for A3 flammable refrigerants (e.g., R290) has been increasing. In this study, we developed a novel refrigerant charging system that transfers refrigerant to the workpiece without using a pump, instead utilizing a pressure difference generated by a temperature gradient. The system houses refrigerant cylinders and valve units inside a highly airtight cabinet, where a hot-water circulation heat exchanger maintains a controlled thermal environment by heating and recirculating the internal air. In addition, the cabinet pressure is constantly kept approximately 100 Pa below atmospheric pressure, and continuous dilution exhaust through ducts prevents leakage from spreading into the workroom, thereby ensuring operational safety. Furthermore, by measuring the total weight including the frame and circuit switching unit inside the cabinet, the system enables direct measurement of the residual refrigerant in the piping, minimizing the correction value required in conventional methods. This system thus provides a highly safe and accurate solution for charging flammable refrigerants into refrigeration and air-conditioning equipment.

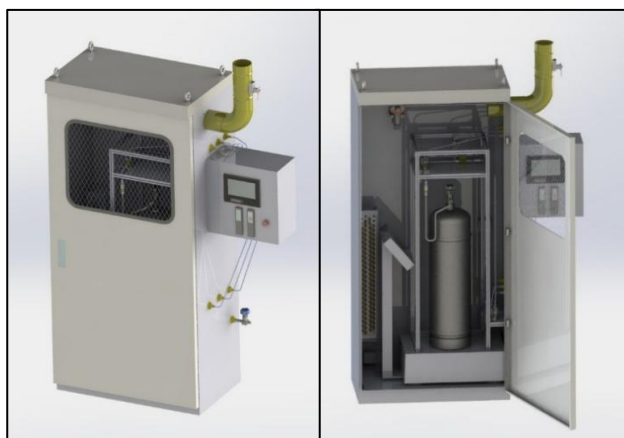


Fig.1 Appearance of the device

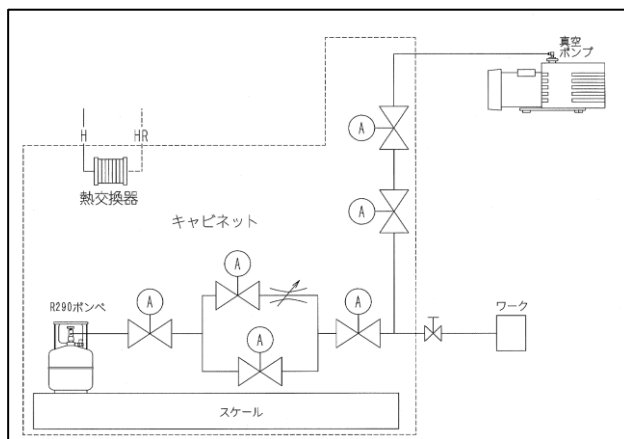


Fig2. Schematic piping diagram of the equipment

REFERENCES

防爆式 R290 冷媒真空計量充填装置

三輪 直史 東日本イワタニガス (株)
諏訪 茂 プロステップ (株)
大橋 智文 日電工業 (株)

千葉県市川市塩浜二丁目 1 7 番地
神奈川県高座郡寒川町大曲 3 丁目 16-17
神奈川県藤沢市小塚 126 番地

Keywords: R290, A3, 可燃性冷媒、防爆、計量、充填

EXTENDED ABSTRACT

HFC 系冷媒から自然冷媒への転換が進む中、とくに A3 可燃性冷媒 (R290 等) の採用機器に対応した安全かつ高精度な冷媒充填技術の確立が求められている。本研究では、圧送ポンプを用いず、温度差に基づく圧力差を利用して冷媒をワーク側へ移送する新方式の充填装置を開発した。装置は冷媒ボンベとバルブユニットを高気密キャビネット内に収納し、内部を温水循環式熱交換器により加温・還流させることで恒温環境を形成する。さらに、キャビネット内を常時大気圧より約 100Pa 低圧に維持し、排気ダクトによる希釈排気を行うことで、万一の漏洩時に作業室への拡散を防止する安全設計を実現した。また、架台および回路切替ユニットを含む総重量を計量対象とする方式を採用することで、管路内残存冷媒量を含めた実測が可能となり、従来必要であった管路補正值を最小化できる。本システムは、可燃性冷媒の計量充填において高い安全性と計量精度を両立する有効な技術として位置づけられる。

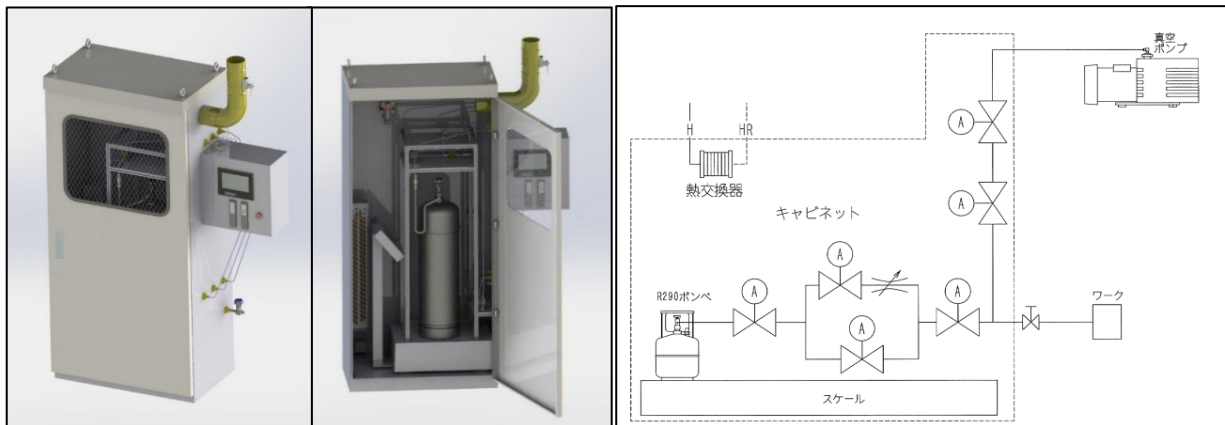


図.1 装置外観図

図.2 装置概略配管図

参考文献