

토막 정보

실란 (Silane)

半導體關聯産業의 發展과 함께 一般的으로 잘 알려지지 않은 가스를 많이 使用하고 있다. 이 半導體用 가스特性的 共通點은 毒性이 강하고 可燃性이며 또한 自然發火性이다. 이 중 가장 消費量이 많은 가스가 실란(Silane, SiH_4)인데, 半導體産業에서는 熱分解反應($\text{SiH}_4 \rightarrow \text{Si} + 2\text{H}_2$)에 의해 生成된 氣相의 실리콘을 콜렉터(collector) 위에 蒸着成長시키기 위한 原料로 使用하고 있다.

실란은 常溫에서 比重 1.107, 沸點 -111.4°C , 燃燒下限界 1% 前後인 無色の 氣體로서 不快臭와 강한 毒性을 갖고 있다. 또한 酸素에 대해 극히 不安定하여 空氣에 接觸하면 自然發火하고 爆發的으로 燃燒한다. 실란을 不燃性的 알곤(Ar)으로 稀釋해도 3% 以上이면 空氣中에서 發火하여 激烈하게 燃燒하므로 실란混合 가스는 安全을 考慮하여 濃度에 關係없이 自然發火하는 것으로 取扱하는 편이 좋다.

事故의 한 例로서 1972年 10月 3日 日本 宮崎縣의 超 LSI 半導體 製造工場에서 실란을 包含한 排가스의 配管에 火災가 일어나 곧 바로 消火活動이 이루어 졌지만 工場內의 空氣는 높은 淸淨度를 要求하는 精密作業이므로 플라스틱이 타는 黑煙이 工場內로 들어와 生産設備에 큰 損害를 일으킨 事故가 發生한 적이 있다.

실란의 安全한 取扱을 위해서는 容器는 所定の 專用保管所에 保管하여 高壓가스容器에 준하여 取扱하고, 配管은 스테인레스鋼管을 使用한다. 取扱所에서의 排氣, 換氣設備은 그 材料가스가 多種類이므로 排氣系에서도 역시 여러 가지 成分의 가스가 排出된다. 따라서 排氣系는 各各의 專用덕트(Duct)로 誘導하고 다른 性質을 가진 排가스와는 混合되지 않도록 排氣하는 것이 重要하다.

事故安全對策으로는 容器格納函內, 덕트內, 室內等 必要한 場所에 半導體用 가스 檢知器를 設置하고 漏泄가스를 檢知한 경우 警報를 울림과 同時에 가스 供給을 遮斷하고 排氣量을 增加하는 等の 防災措置가 必要하다. 실란은 自然發火性이어서 開放된 밸브로 부터 漏泄되고 있을 동안은 아무리 消火에 努力해도 消火되지 않으므로 가스의 주된 밸브를 閉止하여 消火하는 것이 가장 效果的인 方法이다.

실란은 危險性이 높은 氣體이다. 그러나 그 性質을 熟知하고 基本的인 防災上의 措置와 操作을 行함으로써 安全하게 取扱할 수 있다.

※ 실란의 分子式은 廣義로서는 $\text{Si}_n \text{H}_{2n+2}$ 의 組成을 가지며 SiH_4 는 모노 실란(mono silane)으로 부른다. 狹義로서의 실란은 모노실란(SiH_4)을 말한다.