

技術解説

眞空熱處理와 新技術(I)

Vacuum Heat Treatment and New Technology

오 강 구

한국종합기계 공업로 사업부

I. 眞空熱處理의 特徵

1. 「眞空」雰圍氣의 利點

熱處理爐內에서의 처리금속의 표면변화를 抑制하기 위하여, 從來에는 주로 분위기GAS 또는 鹽浴을 사용하여 왔다. 그러나 산화, 탈탄, 침탄 등의 表面變化를 防止하기 위하여 爐氣관리에 신경을 쓰더라도 실제 작업시에는 약간의 表面變化는 피할 수가 없었다. 그래서 사용 目的에 따라서는 酸洗, 切削, 研磨등에 의해 表面층을 除去할 필요가 있다. 따라서 이러한 결점을 보완하기 위해서는 爐내 분위기로써 진공을 사용하여 용이하게 표면변화를 방지함은 물론 酸化膜의 解離 및 處理金屬 中の 不純GAS成分의 除去도 가능하다. 이러한 意味로서, 「眞空」은 우월한 熱處理분위기임에 틀림없다.

○ 진공을 분위기로하여 열처리에 利用하면 아래와 같은 利點이 있다.

(1) 열처리할 금속에 침입하는 物質이 없다.

- (2) 열처리할 금속중의 좋지 않은 不純GAS를 제거할 수 있다.
- (3) 진공분위기는 다른 분위기 GAS에 비해 열가이다.
- (4) 열처리조작중에 적절한 진공으로 조작하기가 용이하다.
- (5) 진공배기에 의해 爐내의 不純GAS를 쉽게 배출 가능하다.

壓力과 露點

진공도와 상당하는 불순물 및 노점

眞空度 Torr	100	10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}
相當不純物量%	13.4	1.34	0.134	0.0134				
相當不純物量 (ppm)					13.4	1.34	0.134	0.0134
相當露點°C		+11	-18	-40	-59	-74	-88	-101

2. 眞空熱處理와 雰圍氣熱處理의 比較

眞空熱處理	雰圍氣熱處理
<p>1. 熱處理雰圍氣의 純度</p> <p>가스雰圍氣의 純度を 나타내는 方法으로서 露點이 使用되지만 無酸化熱處理雰圍氣로서 크게 잡아 -30~40℃程度이다. GAS BOMBE(액화가스는 제외)의 경우 -40~45℃ 정도이다. 또한 活性알로미나 등으로 充分히 除去하여도 -60℃, 三酸化Lean통하여도 -75℃程度이다. 이에 비하여 眞空爐는 10⁻⁴Torr로서 -90℃, 10⁻¹Torr로서 -40℃등, 高純度熱處理雰圍氣가 簡單히, 그리고 엄가로서 얻어지는 이점이 있다.</p> <p>雰圍氣管理不要</p>	<p>RX-GAS+炭化水素GAS N₂AS+또는 有機液劑 상시雰圍氣管理를 行한다.</p>
<p>2. 光輝熱處理가 가능하다.</p> <p>鋼을 酸化雰圍氣에서 加熱하면 表面은 酸化作用을 받아서 酸化하지만, 同時에 脫炭, 合金元素의 酸化消耗가 일어난다. 그것을 防止하기 위하여 不活性 GAS를 使用하여 光輝熱處理를 하지만 GAS中에 포함되어 있는 미량의 酸化性 GAS에 의해 酸化消耗가 일어난다. 眞空爐에서는, 이러한 진공분위기에 의해 酸化하기 쉬운 金屬및 合金에서도 쉽게 光輝熱處理가 가능하다.</p> <p>處理溫度, 鋼種에 左右되지 않고 安定되기도 쉽게 光輝熱處理可能.</p> <p>장시간 停爐後에도 즉시 操業可能</p>	<p>嚴密하게는 處理溫度와 鋼種(炭素慶度)에 따라 雰圍氣 Level의 變異이 必要. 長時間停爐後 SEASONING이 必要</p>
<p>3. 表面淸淨效果</p> <p>金屬表面에 附着 또는 吸着한 유기물은, 眞空中에서 加熱하면 급속히 輝發한다. 一般的으로 有機物은 金屬의 증가압보다 높기 때문에, 低溫에서 이 作用이 일어나고, 연이어서 고온으로 되면 더욱더 金屬의 解離反應, 脫GAS현상이 일어난다. 金屬중에는 불순물원소(S P C₂등 金屬중에서는 높은 증기압에 속한다.)랑, 용해 및 열간압연중에 各種의 GAS가 용해흡수되고 있다. 이것은 金屬이 갖고 있는 기계적성질을 저하시키고 있지만, 진공열처리를 行함으로 인하여 비교적 저진공도에서 증발이 일어나므로 처리물표면의 품질을 향상시킬 수 있다.</p> <p>脫 Scale, 粒界酸化防止可能.</p>	<p>脫 Scale, 粒界酸化防止는 기대할 수 없다.</p>
<p>4. 環境·衛生</p> <p>최근 생활환경이 윤택해짐에 따라 住民의 環境에 대한 公害意識이 높아짐에 따라, 作業者의 安全衛生도 急速히 좋아져서 以前의 熱處理工場의 Image를 一身한 工場으로 변모되고 있다. 眞空熱處理는 時代의 趨勢에 맞추어서 이러한 면에서도 優位性을 갖고 있다. 無公害는 물론, 眞空容器內의 作業이기 때문에 自動化한 爐는 熱의 發散도 없고, 또한 GAS等에 의한 爆發의 危險性도 없이, 안전면에서도 勞動條件을 大幅적으로 改善할 수가 있다.</p> <p>爐殼溫度: 室溫 排GAS: N₂GAS</p>	<p>爐殼溫度 70℃~120℃ 排GAS: N₂외에 H₂, CO等 可燃GAS가 있음.</p>
<p>眞空熱處理의 問題點</p> <p>1. 有效成分元素의 蒸發</p> <p>眞空熱處理의 缺點으로 有效成分元素의 蒸發이 있다. 合金의 蒸氣莊은 純金屬의 증기압보다 더욱더 높은 蒸氣莊을 갖고 있는 것으로 되어 있다. 蒸發을 防止하기 위해서는 0.1~1 Torr에서 不活性GAS를 送入하므로써 壓力을 Control하여 蒸發을 억제한다.</p>	<p>在同의 現象은 없다.</p>

3. 眞空熱處理와 鹽浴處理의 比較

眞空熱處理와 鹽浴熱處理에서는 加熱의 設定條件(특히 時間)을 變更할 必要가 있다. 바꾸어 말하면 眞空爐는 輻射熱에 의한 加熱이고, 더욱이 多數의 處理材를 모아서 裝入하므로, 昇溫中의 爐溫度에 대해 處理材溫度가 늦게 昇溫된다. 이 때문에 保持時間은 鹽浴爐에 비해 길게 된다.

또한 眞空爐에서는 같은 크기, 같은 형상의 處理材만으로서 1 Charge량을 채우는 것은 불가능한 경우가 많아, 實操業에서는 多少의 크기 및 형상이 다른것을 동일 Charge로서 처리한다. 이 경우 동일 Charge內의 처리물의 昇溫速度에 차이가 나타나기 쉬우나, 燒入溫度直前의 豫熱을 충분히 하고, 그후 단시간에 燒入溫度까지 昇溫하는 Heat cycle의 設定에 의해 急速昇溫을 행한다. 그 結果 處理材의 크기, 形狀에 차이가 있더라도 燒入溫度까지의 昇溫差는 작아, 均一한 熱處理가 可能하다.

항목	구분	眞空熱處理	鹽浴處理
1. 爐의 昇溫		不 要	Salt昇溫 또는 前日부터 保持
2. 處理材의 Set		Basket 또는 治具에 모아서 set한다. (作業容易)	1 개~數개 단위로 set한다. (손이 많이 간다)
3. 前處理		附着油의 洗淨 (토리크렌洗淨機等 必要)	水分의 乾燥 (電氣爐等要)
4. 處理溫度와 時間의 Set		溫度設定器와 TIMER 또는 PROGRAM設定器 (事前設定)	溫度設定器에 의해 溫度設定. 時間은 操爐者가 管理(處理中에 管理要)
5. 處理材의 裝入		搬送機構上에 BASKET를 Set한다.	直接鹽浴爐內에 裝入한다.
6. 加熱 ↓ 冷却 ↓ 抽出		眞空排氣 ↓ 豫熱×1~2段 } 全 ↓ 均 熱 } 自 ↓ 冷 却 } 動 ↓ 抽 出 } (處理中 조작不要)	豫熱×1~2 爐 ↓ 均熱×1 爐 ↓ 抽 出 ↓ 油槽投入 ↓ 抽 出 (處理中 조작必要)
7. 後處理		不 要	Salt제거

II 眞空의 基礎

1. 眞空의 領域

眞空의 領域

領 域	壓力範圍	흐름	代表的인 PUMP	代表的인 眞空計	平均自由行程 (空氣, 150°C)
低 眞 空	大氣壓~1 Torr	粘 性 流	油回轉PUMP	水銀MANOMETER 브루동 管眞空計	50 μ 以下
中 眞 空	1~10 ⁻³ Torr	中 間 領 域	油回轉PUMP EJECTER PUMP MECHANICAL BOOSTER PUMP	마그라우트 眞空計 PIRANI眞空計 (油MANOMETER)	50 μ ~5 cm
高 眞 空	10 ⁻³ ~10 ⁻⁷ Torr	分 子 流	擴散PUMP 分子PUMP	電離眞空計 페닝 眞空計	5 cm~500 m
超 高 眞 空	10 ⁻⁷ Torr以下	分 子 流	TRAP付擴散PUMP 스파타이온 PUMP	B-A 形眞空計	500 m以上

2. 眞空의 單位

眞空壓力單位

壓 力	← 높은 낮은 →								
			← 낮은 (나쁜)			높은 (좋은) →			
眞空壓力 Torr	1520	760	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0	
mmHg				1×10 ⁻¹	1×10 ⁻²	1×10 ⁻³	1×10 ⁻⁴		
(絕對壓) 水銀柱	▼	▼	■	■	■	■	■	▼	
壓力 kg/cm ² (abs)	2	1	0.0013 (=1/760)						0
(絕對壓)	▼	▼	■						▼
一般壓力 kg/cm ² (G)	1	0	-0.9987						-1
(GAGE壓)	▼	▼	■						▼
mmH ₂ O									
(G)	10000	0	-9987						-10000
水 柱		▼	■						▼
PASCAL		1013.25	133.3	1 (=7.5×10 ⁻³ Torr)				0	
Pa		▼	■						▼

壓力的單位

	[Torr]	[μ Hg]	[μ bar]	[氣壓]	[kg/cm ² 重]	[psi]	[Pa]
1 Torr =1 mmHg	1	10 ³	1.333 22 $\times 10^3$	1.315 79 $\times 10^{-3}$	1.359 51 $\times 10^{-3}$	1.933 7 $\times 10^{-1}$	1.333 22 $\times 10^2$
1 μ Hg =10 ⁻³ Torr	10 ⁻³	1	1.333 22	1.315 79 $\times 10^{-4}$	1.359 51 $\times 10^{-6}$	1.933 7 $\times 10^{-5}$	1.333 22 $\times 10^{-1}$
1 μ bar =1 dyn/cm ²	7.500 6 $\times 10^{-4}$	7.500 6 $\times 10^{-1}$	1	9.869 72 $\times 10^{-7}$	1.019 72 $\times 10^{-6}$	1.450 3 $\times 10^{-5}$	10 ⁻¹
1 氣壓	760	7.60 $\times 10^5$	1.0313 25 $\times 10^4$	1	1.033 23	1.469 5 $\times 10$	0.013 25 $\times 10^5$
1 kg/cm ² 重	7.355 6 $\times 10^2$	7.355 6 $\times 10^5$	9.806 65 $\times 10^5$	9.678 4 $\times 10^{-1}$	1	1.422 3 $\times 10$	9.806 65 $\times 10^4$
1 psi	5.175 5 $\times 10$	5.171 5 $\times 10^4$	6.894 8 $\times 10^4$	6.804 6 $\times 10^{-2}$	7.030 7 $\times 10^{-1}$	1	6.8948 $\times 10^3$
1 Pa (=1 N/m ²)	7.500 6 $\times 10^{-3}$	7.500 6	10	9.869 2 $\times 10^{-6}$	1.019 72 $\times 10^{-5}$	1.450 3 $\times 10^{-4}$	1

流量的單位

	[Torr · l/s]	[lusec]	[cc · atm/s]	[molecules/s]	[ucfh]
1 Torr · l/s	1	10 ³	1.316	3.536 $\times 10^{16}$	1.271 $\times 10^5$
1 lusec=1 l · μ Hg/s	10 ⁻¹	1	1.316 $\times 10^{-3}$	3.536 $\times 10^{16}$	1.271 $\times 10^2$
1 cc · atm/s	7.6 $\times 10^{-1}$	7.6 $\times 10^2$	1	2.687 $\times 10^{19}$	9.662 $\times 10^4$
1 molecule/s	2.828 $\times 10^{-20}$	2.828 $\times 10^{-17}$	3.722 $\times 10^{-20}$	1	3.596 $\times 10^{-15}$
1 μ cfh=1 μ Hg · ft ³ /h	7.866 $\times 10^{-6}$	7.866 $\times 10^{-3}$	1.035 $\times 10^{-3}$	2.781 $\times 10^{14}$	1

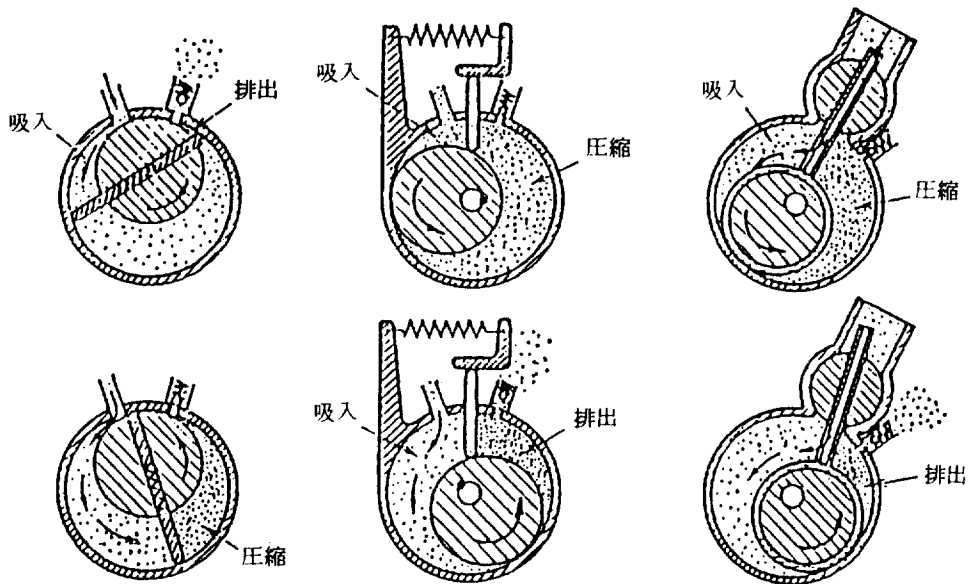
3. 眞空 PUMP

1) 眞空PUMP의 作動範圍

	PUMP	壓 力 (Torr)					
		10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	10^{-2}	1	10^2
機 P U M 械 P	油回轉PUMP(1段)	-----					
	油回轉PUMP(2段)	-----					
	MECHANICAL BOOSTER	-----					
	분자 PUMP(다이핀 형)	-----					
蒸 P U 氣 噴 射 P	水銀擴散PUMP	-----					
	油擴散PUMP	-----					
	油 EJECTER	-----					
	STEAM EJECTER	-----					
기 타	케다이온 PUMP	-----					
	크라이오 PUMP	-----					
	SUCTION(흡입)PUMP	-----					

2) 油回轉 pump(Rotary pump)

眞空爐에는 반드시 부속되어 있는 pump로서 大氣壓에서 作動可能하고, 單獨으로 1 Pa($\sim 10^{-3}$ Torr)까지 排氣가능한 代表의인 眞空pump이다.



(a) 回轉翼形

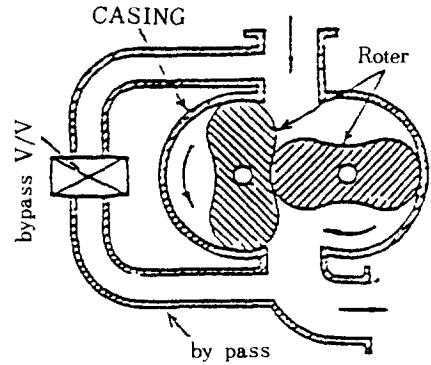
(b) CAM形

(c) 搖動 PISTON形

油回轉 PUMP의 구조와 배기하는 방법

3) Mechanical booster(Roots pump)

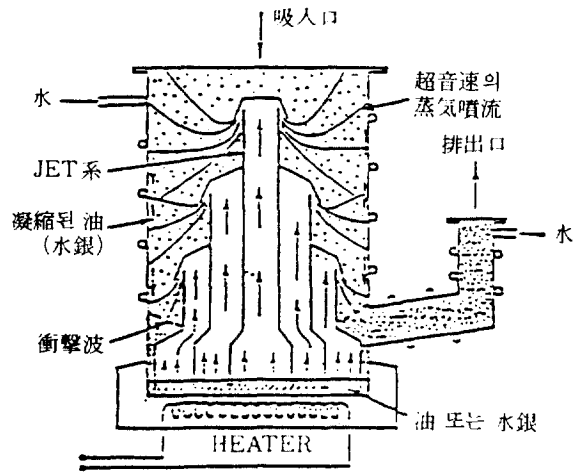
이 pump의 原理는 새로운 것이 아니라 오래전부터 Roots blower의 형태로써 송풍기로해서 사용되어 왔다. 그림과 같은 구조로서 2개의 Gear pump로 볼 수가 있다. 양쪽의 Roter는 서로 반대 방향으로 상당히 고속(1000~3000 rpm)으로 同期回轉하도록 되어 있다. Case와 Roter 및 Roter끼리는 접촉하지 않고 수 100 μ 정도의 틈새를 유지한다. 그래서 기체가 이 틈새로 역류하는 것에 대항하므로써 고속회전의 Roter가 기체를 흡입구로부터 배출구로 보낸다. 이 pump에는 valve도 압축실도 없고, oil도 사용하지 않는다. 그렇더라고 회전부분의 대칭성이 좋기때문에 작은 구동전력으로서 고속회전이 가능하고, 큰 배기속도가 얻어진다. 최대급은 대략 20,000 m³/h(333000 l/min)이다.



MECHANICAL BOOSTER

4) Oil 확산 pump

Pump는 그림에 보인 바와같이 증기를 발생시키는 boiler, 증기를 분사하는 노즐 및 분사시킨 증기를 응축시키는 벽 등으로 구성되어 있다. 가느다란 노즐에서 초음속으로 분출한 증기는 내부 Energy의 대부분이 운동 Energy로 변환한 상태로 되며, 많은 분자는 젯트方向의 속도성분이 압도적으로 많아지게 된다. 이 증기의 속도는 대략 150~200 m/s이다. 이것에 대하여 예를 들면 공기의 분자의 평균속도는 실온에서 450 m/s정도이다. 그래서, 이 젯트에 떠다니는 공기의 분자는 무거운 증기분자와 충돌하면 증기분자쪽의 운동량이 10배정도 더 크므로 젯트의 진행방향으로 뜨게 된다. 그결과, 공기의 분자는 흡입구에서 배출구쪽으로 흐르게 되어 pump작용이 이루어진다.



Oil 拡散PUMP

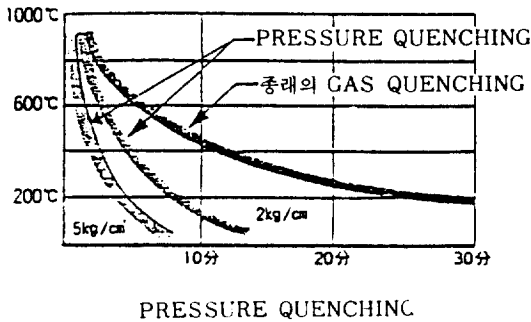
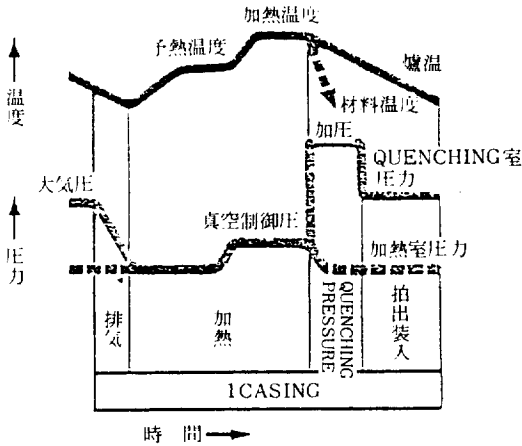
5) 各種 진공pump의 용도

眞空爐에 使用되는 眞空pump의 用途와 特徵은

- (1) 油回轉PUMP(RP).....모든 眞空爐에는 부속되어 있지만 10 Torr以下로 되면 排氣性能이 低下한다.
 10^{-2} Torr로서 操業하는 爐에는 MB와의 組合이 必要.
 0.5 Torr程度로서 操業하는 爐에서는 通常RP만으로 좋다.
- (2) MECHANICAL BUSTER(MB).....30 Torr附近에서 10^{-2} Torr性能이 나오는 pump로서 보통의 금형, 공구강의 熱處理爐에서는 RP+MB의 組合이 많다.
- (3) 油擴散 pump(DP)..... 10^{-2} ~ 10^{-6} Torr로서 使用하는 pump로서 特殊한 用途(예를 들면 Ti의 處理)의 경우에 使用한다.

[OIL Quench]

加熱室을 Quench oil의 증기로 오염시키지 않고, 別室에서 燒入한다. HOT OIL QUENCH의 경우, 180℃도 可能하다. 低合金鋼, 軸受鋼, 合金工具鋼의 油燒入에 널리 사용되고 있다.



3. 眞空燒鈍爐

Cu, Al, Ti, Zr, Mo, W 等 團體金屬 및 合金의 燒鈍, SUS, Be-Cu 合金의 時效硬化處理와 電子管材料인 Ni 및 그 合金의 脫 GAS燒鈍에도 眞空이 이용된다.

1) Cu의 燒鈍爐

光輝面을 얻기위해 必要한 眞空度는 1 Torr以下이면 좋다.

燒鈍溫度는 200~650℃이면 좋으므로 후술하는 低溫眞空爐(寫眞 4-3)가 자주 利用된다.

2) 炭素鋼 및 SUS의 燒鈍爐

大氣燒鈍後의 酸洗脫 Scale의 工程을 省略하기 위한 眞空爐로서는 10⁻²Torr정도의 眞空度가 必要하다. 眞空PURGE+霧圍氣處理의 組合이 많고, 代表例로서

SUS 440 線材의 豎形燒鈍爐를 寫眞 3-1에서 보여준다.

3) Al의 燒鈍爐

10⁻⁴Torr정도로 排氣後, 眞空加熱 또는 霧圍氣GAS를 導入하여 加熱한다.

또 MUFFLE을 使用하여, 霧圍氣GAS가 惡影響을 받지 않도록 하고 있다.(寫眞 3-2)

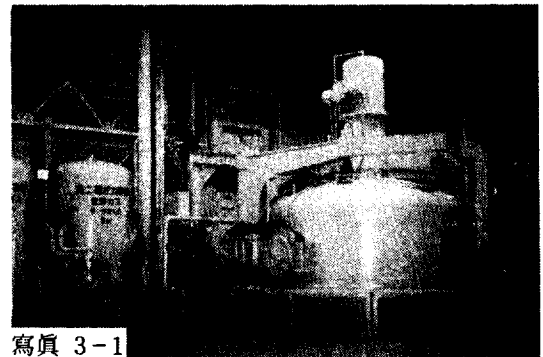
Be-Cu合金의 處理도 이 爐에서 行할 수 있다.

4) Ti, Zr의 燒鈍爐

Ti, Zr 및 이들의 合金은 H₂, O₂, N₂와 親和力이 매우 강하므로 霧圍氣爐에서 處理했을 경우 酸洗가 必要하였다.

이들의 金屬의 燒鈍에 必要한 眞空度는 10⁻⁵~10⁻⁶ Torr이지만, 實用上 10⁻⁴Torr이면 着色은 일어나지 않는다.

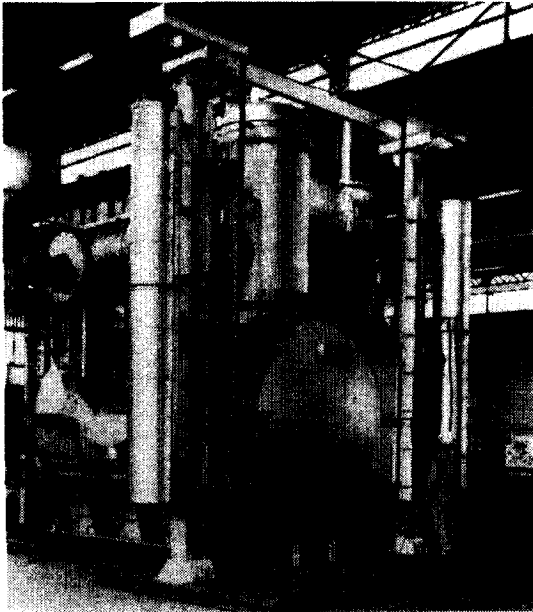
燒鈍溫度는 450~850℃이다. 眞空加熱에 이은 脫GAS 후 Ar GAS導入하여, 材料의 昇溫冷却을 促進한다. 寫眞 3-3에 Ti의 燒鈍爐를 보여준다.



寫眞 3-1



寫眞 3-2



寫眞 3-3

4. 汎用型眞空熱處理爐

工具鋼, 金型的 熱處理를 主目的으로 開發된 爐이지만 납땜, 燒結, 燒鈍과 浸炭處理에도 使用된다. 使用溫度는 500~1350℃, 眞空度는 10^{-2} Torr정도가 一般的이다.

1) 1室型眞空爐(寫眞 4-1)

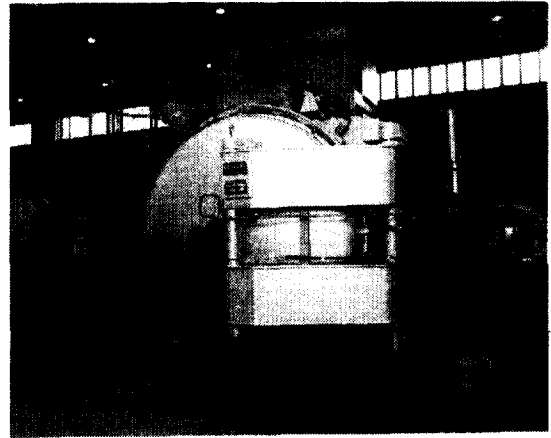
加熱과 冷却을 同一室內에서 行하는 爐이다. 每回大氣에 開放되기 때문에 O_2 와 H_2O 가 室內에 吸着하기 쉽다. 當사에서 斷熱材에 比하여 O_2 와 H_2O 의 吸着이 적다. 一般적으로 1室型의 경우 擴散pump를 付屬하는 것이 많다.

冷却GAS莊은 CLUTCH-DOOR를 채용하여 最大 5 kgf/cm²abs까지 製作可能하다.

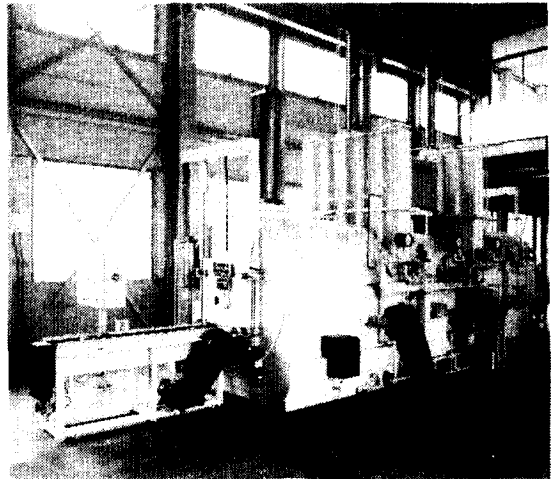
2) 2室·3室型眞空爐

加熱과 冷却은 別室에서 行한다.

加熱室과 冷却室은 中間DOOR로 眞空斷熱SEAL한다. 冷却GAS는 冷却室에만 導入하기 때문에 加熱室을 每回 冷却할 必要가 없고, 經濟性이 뛰어나다. 특히 3室型은 冷却時의 대기時間이 없고, 加熱만의 CYCLE이 連續處理가능하므로 自動車部品과 SUS部品の 大量生産에 적합하다.



寫眞 4-1



寫眞 4-2

이 機種은 標準化된 機種이며, SIZE의 組合도 풍부하 갖추고 있다. 圖 4-1, 寫眞 4-2는 代表的인 3室型爐를 보여준다. 工具鋼, 合金鋼, STAINLESS鋼의 소입 및 燒結, Brazing, 溶體化 등에 널리 使用된다.

3) 低溫眞空爐(寫眞 4-3)

燒炭과 燒鈍用으로 使用되는 爐로서 水冷壁을 없앤 眞空爐이다. 低溫域(150~750℃)에서 眞空加熱(輻射加熱)할 경우, 材料의 昇溫이 늦어진다. 이 爐는 眞空 PURGE後 GAS를 導入하여 加熱, 冷却을 行하고 이때 吸着된 O_2 와 H_2O 의 影響을 막기위해 HOT-WALL을 採用하고 있다.

4) 眞空浸炭爐(寫眞 4-4)

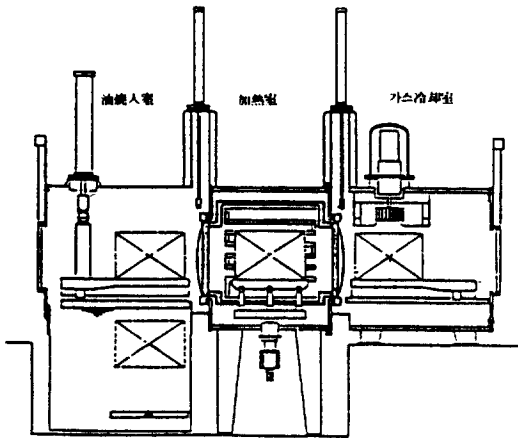
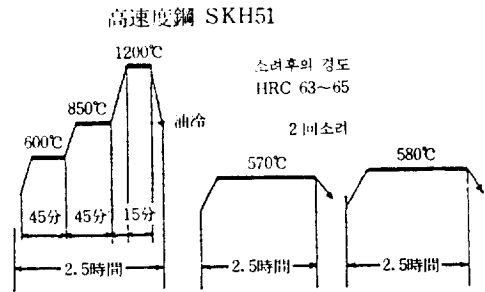
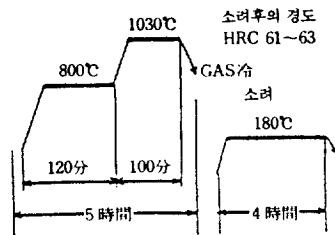


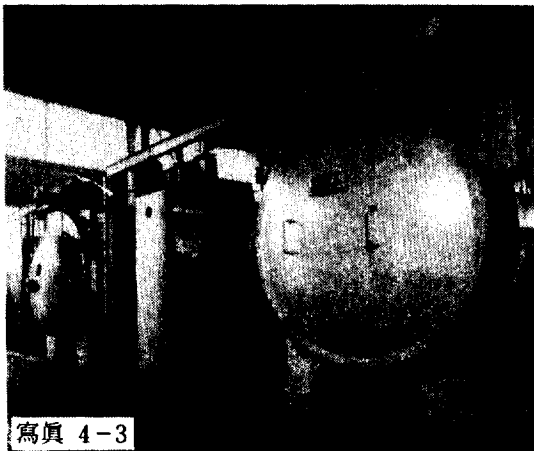
圖 4-1



DIES鋼 SKD11



[標準型眞空炉에 의한 熱處理의 一例]



寫眞 4-3

SEASONING이 不要한 浸炭專用爐를 寫眞 4-4에서 보여준다. GAS 浸炭爐에 비해 設備費는 높지만 高溫浸炭이 可能하고 停爐後의 再 升温시 SEASONING이 不要하므로 每週停爐하는 경우에 적합하다.

5. 眞空燒結爐

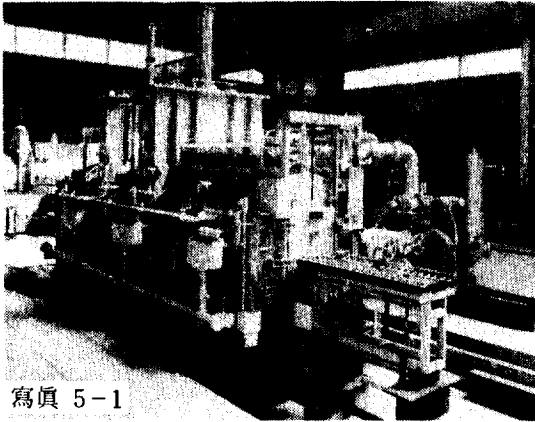


寫眞 4-4

超硬合金의 燒結 鐵系 및 SUS系壓粉體의 燒結, 기타 대부분의 燒結에 「眞空」을 利用할 수 있다. 燒結過程에서의 緻密化의 機構는 材料에 따라 달라서 固相燒結, 液相燒結로 大별된다.

따라서 燒結에 있어서는 이들의 機構에 맞는 雰圍氣條件이 必要하다. 예를 들어 液相燒結에는 金屬의 蒸發을 防止하기 위하여 爐內의 眞空度를 一定以上으로 하지 않으면 안된다.

超硬合金의 燒結은 1400~1600°C 0.1~0.5 Torr程度의 眞空中에서 行해지며 爐形으로는 前述의 汎用型眞空爐와 같은 것이 이용된다. 鐵系, SUS系도 同型的 것이



寫眞 5-1

이용되지만 溫度는 1100~1400℃이다.

寫眞 5-1에 보인 爐는 脫 WAX處理, 燒結處理를 連續的으로 행하는 것으로서 自動車의 ENGINE 部品用 燒結爐로서 많이 사용되고 있다.

射出成形法은 PLASTIC과 같이 可望性이 높은 材料의 成形에 이용되고 있고, 最近에는 TURBO



寫眞 5-2

-CHARGER와 같은 複雜한 形狀을 한 CE RA MICS 部品の 成形法으로서 注目되고 있다. 大量生産에 적합한 方法이지만 原料에 多量의 樹脂(WAX)를 混合하여 成形하기 때문에 燒結에 앞서 注意깊게 脫脂할 必要가 있다. 寫眞 5-2에 射出成形品の 脫脂·燒結用設備의 例를 보였다. 이 設備에서는 制御와 生産管理에 COM-PUTER를 利用하고 있다.

6. 標準眞空爐의 構造와 特徵

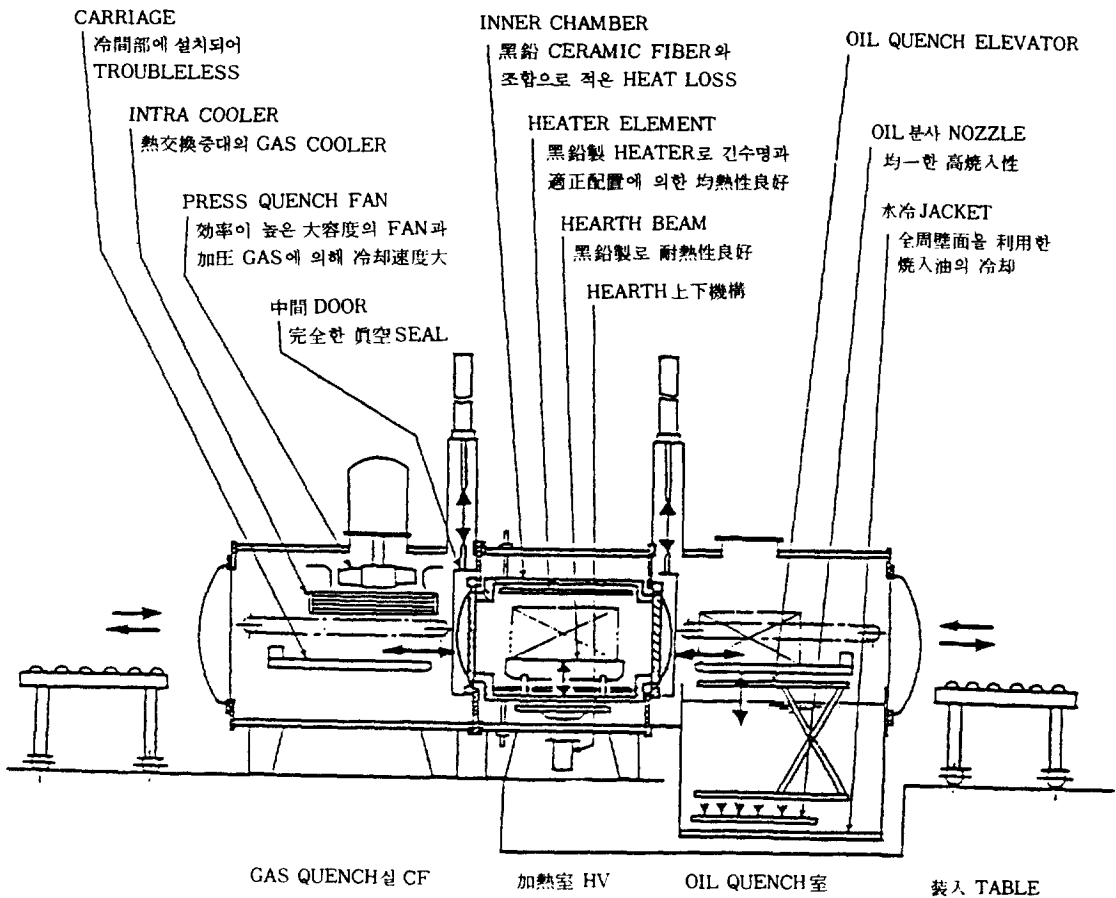
1) 機能과 構造

아래 그림은 3室型의 PRESS QUENCH眞空熱處理爐를 보여준다.

이 爐는 加熱된 處理材가 OIL QUENCH室 또는 GAS QUENCH室에 移送되면 즉각 또 한편의 방에서 準備待機하고 있던 다음의 처리재를 加熱室에 裝入하는 것이 가능하므로 冷却대기에 의한 時間 및 ENERGY

LOSS가 없다. 이 때문에 多品種多量生産에 적합하다.

또 少品種多量生産에는 STRAIGHT-THROUGH의 3室型爐의 前後에 自動CONVEYOR를 설치하여 洗淨, 燒灰 등의 前後裝置와 直結하여, 省力化한 例도 있다. OIL QUENCH室의 上部에 冷却FAN, COOLER등의 GAS QUENCH裝置를 설치한 2室型眞空熱處理爐(QF型)는 熱處理專業工場은 물론 自社治工具의 鹽浴處理로부터 轉換하기 위하여 設備導入하는 MAKER등 여러分野의 USER로부터 需要가 많은 機種이다.


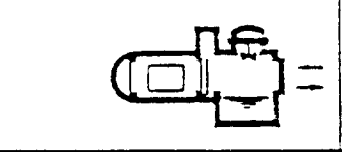
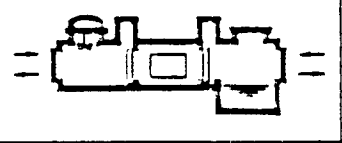

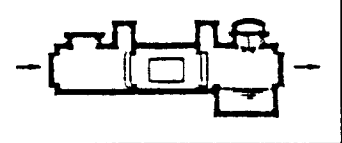


3室型 PRESS QUENCH眞空爐의 構造

2) 標準機種과 시방

機種은 表와 같이 加熱室, VESTIBULE OIL QUENCH室등 基本 MODULE의 組合에 의해 處理目的에 맞는 選擇이 가능하고 各機種마다 5등급의 SIZE를 標準化하고 있다.

표준화한 VESTIBULE (GAS QUENCH실), 가열실, OIL QUENCH실을 조합하여 처리제, 처리目的에 最적의 구성을 선택할 수 있다.

CF		GAS냉각전용이다. PRESS QUENCH 실을 별도로 설치하여 냉각시간의 단축과 ENERGY절약을 도모하였다.
QF		GAS냉각과 유소입이 1실에서 가능한 겸용로이다. 두개의 기능이 COMPACT하게 짜여져 작은 SPACE에서 다품종을 처리하는데 最適이다.
CF-Q		GAS냉각과 유소입을 각각 別室에서 행할 수 있다. 다품종처리에 적합하며 STRAIGHT THROUGH형으로 하여 연속조업도 가능하다.
CF-C		GAS냉각 전용의 STRAIGHT-THROUGH형으로서 연속처리에 最適이다.
QF-C		GAS냉각, 유소입 겸용의 STAGHT-THROUGH형으로서 다품종의 연속처리에 最適이다.

표준시방

SIZE	有效치수 幅×길이×높이	最大装入量 GROSS kg	加熱用電力 KW	動力 KW*	N ₂ GAS使用量* m ³ /CYCLE	冷却水* Ton/h	SPACE 幅×길이×높이
10	300×500×300	100	40	30	2.5	5	5.5×7.5×3.5
20	460×610×300	200	60	40	5.0	8	6.0×8.0×3.8
30	610×920×460	450	105	55	9.0	12	6.5×9.5×4.6
40	610×920×610	520	130	70	12.5	14	7.0×10.0×5.0
50	760×1220×610	650	210	100	14.6	22	7.5×11.5×5.0

*QF TYPE의 경우