

<技術資料>

公害防止工程系統圖 및 解説

편 집 부

公害防止設備工程圖集(프로세스編) 化學工業社編(1978) 內容中 金屬表面處理에 關係되는 拔취하여 編譯한 것임.

機械·金屬表面處廢水의 處理프로세스

◎ 프로세스의 概要

機械 및 金屬加工工場의 廢水에는 여러가지가 있다. 主된 流出工程으로는 鍍金, 塗裝, 鍛造, 組立 등의 工程을 들수 있다. 그리고 도금이나 塗裝에 付屬된 것으로서 脫脂, 酸洗 등이 工程이 있다. 도금廢水는 銅, 크롬, 니켈 등의 重金屬 이온이나 시안을 含有하고 毒性이 강하기 때문에 다른 工程에서 오는 廢水와는 別途로 處理할 必要가 있다. 시안은 알카리성으로하여 鹽素로 酸化分解하고 크롬酸은 還元한 다음 中和 沈殿處理 시키는

것이 普通이다.

◎ 프로시트의 說明

本 프로시트는 시안含有廢水處理에 關한 것으로서 제 1시안分解槽에서 PH11~12의 알카리성도 하고, 酸化還元電位計에 의해 鹽素를 注入하여 시안을 시안산으로 酸化시켜 다음의 제 2시안分解槽에서 PH 8.5로 調整하고 다시 鹽素를 가해 시안酸을 炭酸가스와 窒素가스로 分解한다. 다음은 殿池에서 廢水中的의 浮遊物을 沈降分離해서 無害한 물이 얻어진다.

◎ 適用範圍와 特徵

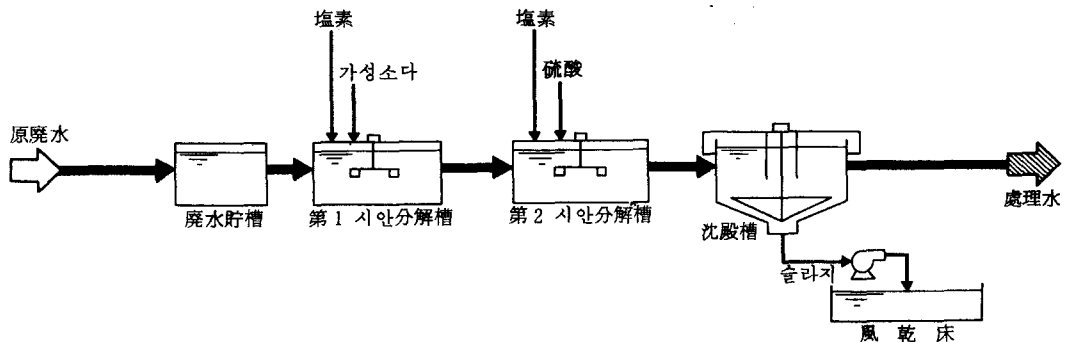
시안 含有廢水에 모두 適用할수 있고 가장 安全確實한 方法이다.

◎ 適用例

알카리鹽素分解法에 의한 시안廢水處理데이터

	廢水量 m ³ /d	原水의 性狀			處理水의 性狀		
		PH	SS ppm	CN ppm	PH	SS ppm	CN ppm
A 社	1200	9.5	15	50	8.5	10	1
B 社	400	10.0	10	30	8.0	10	0.5
C 社	2400	10.5	20	40	8.5	10	0.5

A 社, C 社 自動車工場廢水, B 社·金屬表面處理工場廢水



金屬表面處理廢水의 PH連續比例制御

◎ 프로세스의 概要

프로세스는 表面處理排水의 各種 重金屬除去에 必要한 前處理로서 PH調整 또는 酸, 알카리, 兩性의 排水가 順당하게 流出하는것을 短時間에 그리고 完全하게 中和시켜 放流하는 方法으로서 中和劑의 注入에 連續比例制御方式을 採用한 圖期的인 것이다.

◎ 플로우시트의 說明

산 알카리의 兩性의 廢液을 混合槽로 導入하여 攪拌함으로써 中和의 前處理를 행하고 펌프로 一定量을 中和槽로 移送한다. 이 時點에서의 廢液의 PH值는 電極으로부터 電位差信號로서 指示調節計에 보내진다. 指示調節計에서는 미리 中和할 콘트롤포인트 (예컨대 PH 7) 가 設定되어 있기 때문에 廢液의 PH值가 낮을 경우 케미칼 피다 (chemical feeder)에 指示를 주어 NaOH의 注入을 促進시킨다. 中和槽內에서의 PH值가 상승하여 콘트롤포인트에 接近함에 따라서 케미칼 피다의 注入量은 서서히 조여져 PH 7에 到達하면 그 注入量은 0으로 된다. 이와같이 하여 산·알카리 兩性의 廢液이 不規則으로 流入되어 오는것을 兩面制御하여 항상 一定의 PH值로 規制하는 連續比例 中和裝置이다.

本裝置에 使用하는 케미칼피다는 開度檢出피

드백 (feed back) 저항에 의한 발란싱릴레이 (balancing relay)를 應用한 自動流量調節機構를 갖인 것이다. 물론 酸·알카리의 어느 一方의 廢水의 中和에 單獨으로 利用할 수 있다.

◎ 適用範圍와 特徵

本프로세스는 도금廢水등의 凝集沈澱의 前處理, 鋼材準備處理의 산·알카리廢液의 中和等 特徵으로서는

- 1) 前述과 같이 산·알카리의 兩面制御를 簡單히 행할수 있다.
- 2) 어느 一方의 싱글 (single) 制御도 가능하다.
- 3) 連續比例制御이므로 전혀 인력을 요하지 않는다.
- 4) 中和劑의 로스 (loss)가 없다.

◎ 適用例

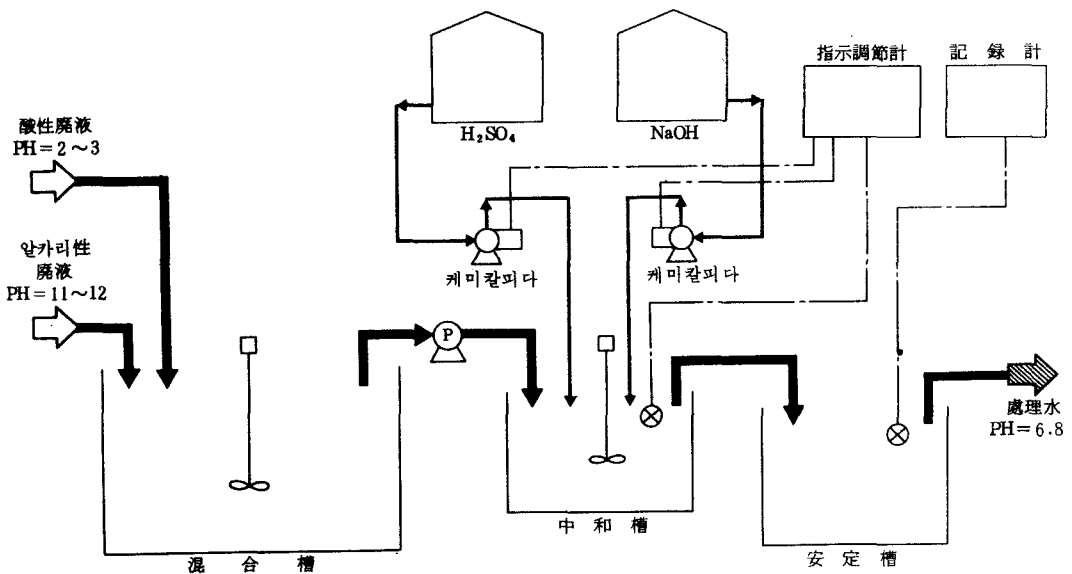
原 廢 液		處 理 液	
流量 m^3/d	PH	流量 m^3/d	PH
50 $m^3/h \times 8h$	2 ~ 3	60 $m^3/h \times 8h$	6 ~ 8
10 $m^3/h \times 8h$	11 ~ 12		

◎ 設備費用

日貨 약 2,000,000 円
(但·土建工事費는 除外)

◎ 運轉費用

日貨 약 10 円 1 廢液 ton



린즈 (rinse) 液 廢水處理 設備

㉑ 프로세스의 概要

本프로세스는 鐵鋼金屬業의 表面處理工程 中의 크롬, 鐵을 包含한 酸性排水의 處理에 適用된다. 製鐵所 壓延工場 酸洗工程 排水 處理에 適用되고 있다.

本法은 排水中의 크롬을 第1鐵로 환원하고 未反應의 第1鐵을 空氣酸化에 의하여 酸化하여 크롬, 鐵 함께 難溶性金屬水酸化物로서 沈降除去하는 것이다.

㉒ 플로우시이트의 說明

크롬과 鐵을 함유하는 酸性排水는 크롬환원 中에서 6價의 크롬을 3價의 크롬으로 환원한다. 크롬의 환원에 必要한 第1鐵의 不足分은 黃酸第1鐵로 補충한다. 크롬 환원후 中和槽에서 알칼리性 排水와 混合하여 消石灰로 PH 7 로 調整하여 曝氣槽에 들어간다. 크롬 환원때 에 남은 第1鐵을 空氣酸化에 依하여 第2鐵로 만든다. 이 結果 크롬은 水酸化크롬, 鐵은 水酸化第2鐵로 된다. 兩者는 難溶性이므로 高分子凝集劑를 添加하여 크라리파이어 (clarifier)

㉓ 適用例

排水名	流量 (㎥/D)	COD ppm	SS ppm	Total Cr ppm	Cr ⁶⁺ ppm	Fe ppm	n-Hexan Extract (ppm)	PH
酸性排水	12000	50	50	25	20	100	-	2~4
알칼리性 排水 處理水	9000	60	100	-	-	-	15	10~12
	21000	15	40	0.6	0.1	0.5	50% 제거	6.0~8.5

로 沈降시킨 汚泥는 다시 시크너 (濃密槽)로 농축한다. 농축한 汚泥는 벨트필터 (belt filter)로 여과 脫水하여 固形物로 하여서 運搬 可能한 狀態로 한다.

㉔ 適用範圍의 特徵

本프로세스는 製鐵所나 도금工場중의 表面處理 工程의 酸洗處理排水나 크롬系 防蝕劑를 使用한 冷却水중의 크롬, 鐵을 함유하는 排水의 處理에 適用된다. 프로세스의 特徵으로서 다음점을 들수 있다.

1) 酸化劑로서 空氣를 使用하기 위해 NO 酸化중의 藥劑酸化와 달라 二次公害의 問題가 없고 藥品使用量이 적다.

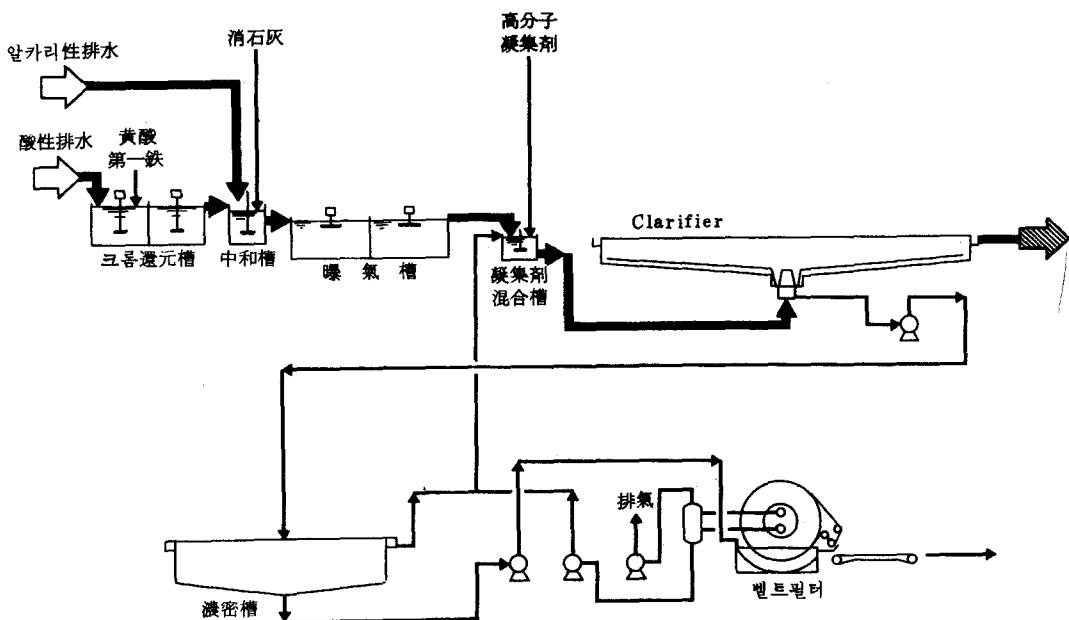
2) 크롬의 再酸化의 問題가 없고 制御가 容易하다.

㉕ 設備費用

上記例의 경우 日貨 約 1億 5千萬円 (但·土建工事費는 除外)

㉖ 運轉費用

上記例의 경우 日貨 黃酸第1鐵 1.4 t/d, 消石灰 2.6 t/d, 高分子凝集劑 37 kg/d, 工業用水 1250 ㎥/d, 電力 4,750 kwh/d.



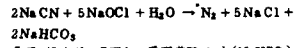
도금배수처리프로세스

① 프로세스의 개요

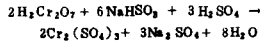
도금배수처리를 완전하게 하기 위해서는 적어도 시안을 함유하는 배수(시안)와 크롬을 함유하는 배수(크롬) 및 금속이온을 함유하는 배수(산, 알칼리계)의 3系統로 나눈다. 또 重金屬의 種類에 따라서는 特別한 規制가 있으므로 다시 分別하는것이 좋다. 周期的으로 更新되는 濃厚廢液에 관해서는 濃厚廢液貯槽에 넣어 處理裝置의 能力에 맞추어 少量씩 排水에 混合시켜서 處理하거나 또는 濃厚廢液專用的 處理裝置 이전에 濃縮, 乾燥, 燒却裝置에 의하여 別地 處理한다.

② 플로우시트의 說明

시안系排水의 處理는 次亞氯酸소다(NaOCl) 혹은 高度포화물에 의한것이 가장 安全하고 確實한 方法이며 NaOCl 에 의한 시안分解는 CN⁻을 CNO로 하는 1段反應과 CNO⁻를 다시 生物에 전혀 無害한 N₂와 CO₂로 分解하는 2段反應에 의하여 行한다. 反應條件은 通常 1段反應에서는 PH10 以上 酸化電位 300mv 以上으로 하고 2段反應에서는 PH 8前後, 酸化電位 650mv 以上으로 한다. 1段反應과 2段反應을 同時行한 다음과 같이 된다.



크롬系 排水의 處理는 重亞硫酸소다(NaHSO₃)에 의하여 行원하는 것이 가장 安全하고 確實한 方法이다.



이 反應은 PH 3 以下の 酸性으로서 극히 빠르 게 反應한다. 生成된 Cr₂(SO₄)₃의 溶解度는 �으로 알칼리를 가하여 中和하여 溶解度가 �히 작은 Cr(OH)₃로서 沈降分離한다.

酸·알칼리系 排水의 處理는 알칼리 또는 酸을 使用하여 PH調整하고 不溶性의 金屬水酸化物로 시 沈降分離하는 것이 確實한 方法이다.

알칼리로서 Ca(OH)₂를 使用하는 경우는 미 리 石灰乳로 한다음 濾布로 注入한다. 處理의 對象이 되는 金屬으로서 Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Fe 등이 주되는 것으로서 金屬의 種類에 따라 保證水質基準値를 만족시키는 沈澱 PH値가 다르다. 排水中에 Cr, Ni, Cu, Zn, Pb, Fe 등이 流入되어 있을 경우 PH調整은 9~10, Cd 에 있어서는 PH10.5 以上으로하여 PH調整槽에서 調整된 液은 凝集槽에서 凝集助劑에 의하여 水酸化物의 沈澱을 棼大化하여 沈降槽에서의 沈澱速度를 크게 한다. 슬라지는 凝集槽를 거쳐 脱水되여 上澄液은 濾布로 여과하여 排出管理를 거쳐 排出 된다.

③ 適用例

處理水質의 保證値

項目	保證値	項目	保證値
카드뮴含有量	0.1 mg/l 以下	銅含有量	3 mg/l 以下
시안含有量	1 mg/l 以下	亞鉛含有量	5 mg/l 以下
鉛含有量	1 mg/l 以下	溶解性 鐵含有量	10 mg/l 以下
6價 크롬 含有量	0.5 mg/l 以下	크롬含有量	2 mg/l 以下
水素이온 濃度 (PH)	5.8 ~ 8.6	弗素含有量	15 mg/l 以下
浮遊物質量	40 mg/l 以下		

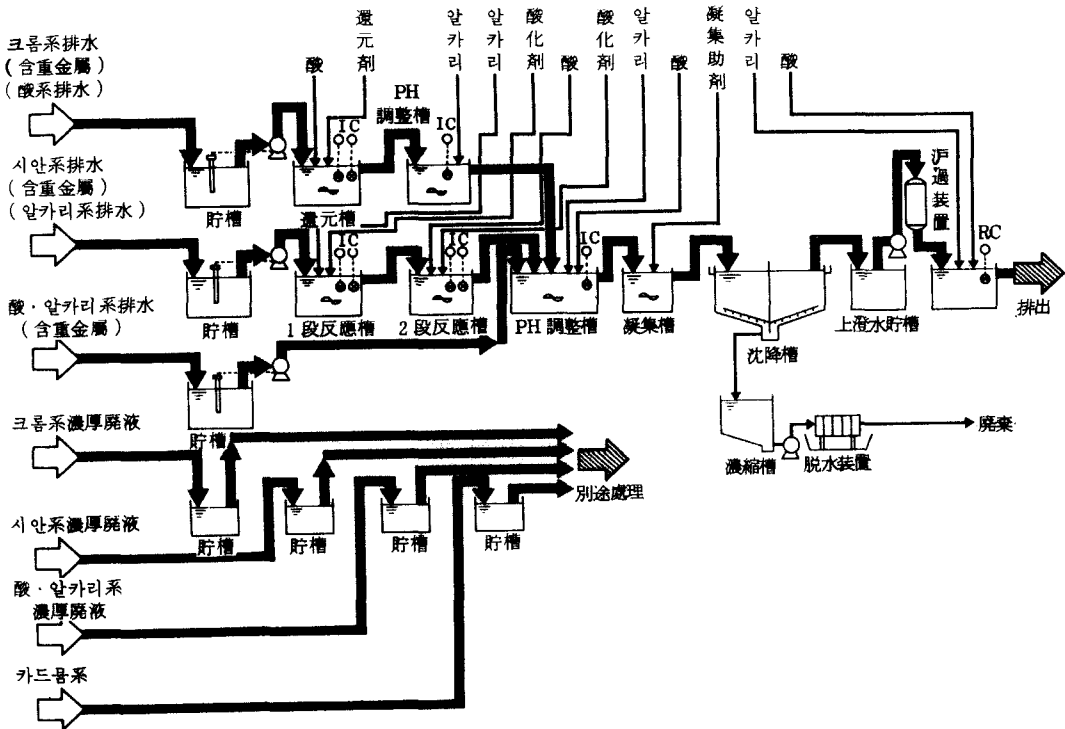
測定方法은 JISK 0102 에 기초한 分析에 따 른다.

④ 設備費用

CN 系 2 萬/h }
Cr 系 2 萬/h }의 경우 日貨
酸알칼리系 6 萬/h } 約 800 萬圓

⑤ 運轉費用

上記의 경우 日貨 20 萬圓/月



도금 塗裝 廢水處理프로세스

① 프로세스의 概要

本프로세스는 디젤機器工場의 熱交換器 工場에서 排出되는 도금(크롬) 排水와 部品工場으로부터 排出되는 塗裝排水와를 합쳐서 處理하기 위해 日本公商프란트(株)에서 開發한 것으로서 도금排水處理와 塗裝排水에 面期的인 成績을 올려 處理水의 水質도 放流基準以下로 處理可能하게 解決한 프로세스의 例이다.

② 플로우시트의 說明

승크롬常時 排水와 更新排水는 환원조에서 黃酸酸性에서 PH를 3以下로 하여 重亞黃酸소다를 注入하여 크롬을 환원하고 中和槽에서 酸·알칼리排水와 合併하여 消石灰로 PH 7~8로 調整, 凝集劑로서 鹽化第2鐵을 注入하여 水酸化物로 한다.

Clarifier에 보내 凝集沈澱시키며 裝置出에 있어서의 處理水는 크롬이온濃度는 1ppm以下, SS는 10ppm以下로 되어 放流된다.

沈澱한 汚泥는 天日乾燥床에서 여과 건조후

廢棄한다. 그리고 환원조에서의 制御는 黃酸이 PH自動調節計로 重亞黃酸소다가 ORP自動調節計로 행하며 中和槽에서는 PH自動調節計로 행한다. 汚泥의 排出은 타이머와 變動辨으로 행한다.

③ 適用範圍와 特徵

本 프로세스는 도금工場, 塗裝工場, 酸·알칼리處理工場등의 廢水處理에 適用된다.

또 特徵으로서는 다음과 같은 것을 들수 있다.

1) 中和, 凝集劑의 使用과 Clarifier의 使用에 의해 沈澱效果가 아주 좋고 處理水가 安定되며 排出基準以下까지 除去된다.

2) 本프로세스는 簡單한 化學反應에 기초를 둔것으로서 複雜한 機構을 必要로 하지않고 따라서 運轉管理는 低코스트로 維持할 수 있다.

④ 設備費用

日貨 約 11,000,000圓

(上記建設例의 경우 단·土建工事費는 除外)

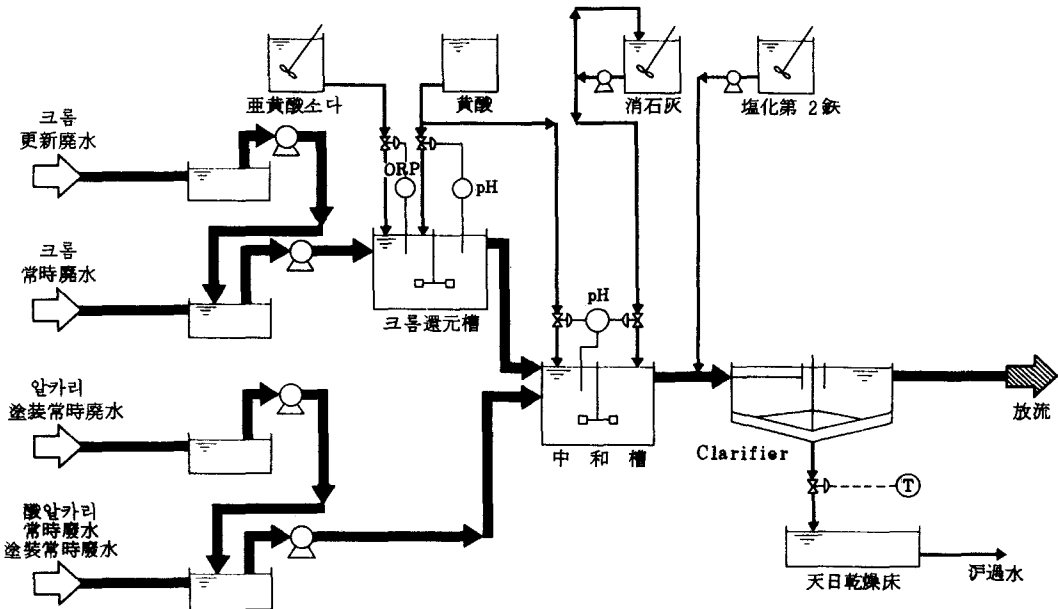
⑤ 運轉費用

日貨 約 6圓/t

⑥ 適用例

適用事業所名	原 水				水			
디젤機器	流量 m ³ /d	BOD ppm	COD ppm	SS ppm	油 ppm	Cr ⁺⁺ ppm	PH	
江南工場	200	40~60	100~150	150~200	20~40	100	2~4	

適用事業所名	處 理 水							
디젤機器	流量 m ³ /d	BOD ppm	COD ppm	SS ppm	油 ppm	Cr ⁺⁺ ppm	PH	
江南工場	200	20	20	20	5	1	5.8~8.5	



도금排水處理 프로세스

① 프로세스의 概要

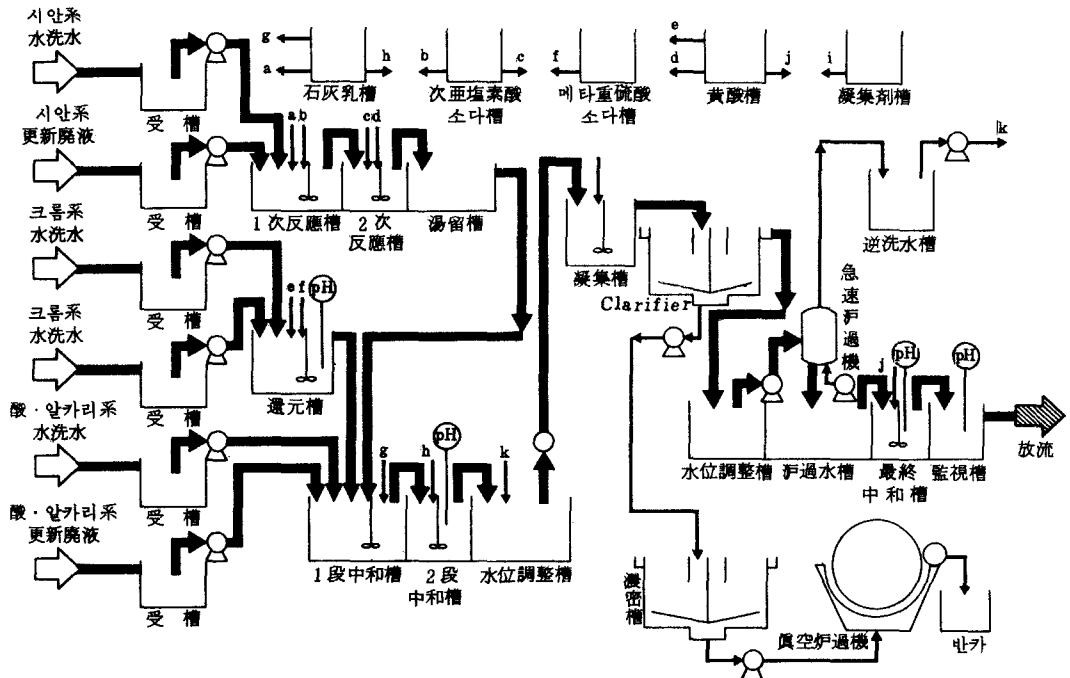
本프로세스는 도금工場으로부터 排出되는 排水를 無害化함에 있어서 處理系統을 나누어 前處理를 행한후 合流하여 重金屬處理를 하고 있지만 특히 重金屬類의 流出을 防止하는 手段에는 充分히 對處하고 있고 또 多年간에 걸친 廣範圍한 實績을 남기고 있다.

② 플로우시이트의 說明

시안系排水는 1次反應槽 PH 10 ~ 11, 2次反應槽 PH 8 ~ 9의 調整下에서 次亞鹽素酸소다로 窒素와 炭酸개스로 酸化分解한다. 크롬系排水는 환원조 PH 2 ~ 3의 調整下에서 메타重亞黃酸소다에 의해 6價크롬成分을 3價크롬으로 還元處理한다. 다음에 前處理가 終了된 시안系 크롬系와를 酸알카리系排水와 合流시켜 PH를 10 ~ 11로 調整하고 高分子 凝集劑를 添加하고

③ 適用例

流 量	原 液					處 理 液				
	CN m ³ /d	CN ppm	Cr ppm	Cu ppm	Zn m ³ /d	流 量 m ³ /d	CN ppm	Cr ppm	Cu ppm	Zn ppm
도 금 배 水	45 m ³ /h × 8 h	70	100	20	30	10 m ³ /h × 8 h	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.1	≤ 0.5



Clarifier 로 金屬類를 沈降分離한다. 上澄水는 急速여과후 PH를 5.8 ~ 8.6으로 調整하여 監視槽를 거쳐 放流한다. 下層슬라지는 濃密槽로 다시 濃縮後 眞空여과기로 脱水하여 케이크水分을 70~75%로 하여 廢棄한다.

④ 適用範圍와 特徵

本프로세스는 도금工場의 排水處理에 適用된다. 特徵으로서는 다음과 같은 것을 들수 있다.

- 1) 處理水는 다시 急速여과기를 通過하므로 金屬類의 排出은 基準値를 充分滿足시킬수가 있다.
- 2) 單純한 機構의 集積이므로 維持管理가 편하다.

⑤ 設備費用

日貨 約 35,000,000圓

(上記建設例의 경우, 단, 土工工事費는 除外)

⑥ 運轉費用

日貨 約 6圓/排水 ton

電氣도금 排水處理 프로세스

◎ 프로세스의 概要

本프로세스는 上村工業機과 機 오토가노 및 機三造製作所와의 共同開發에 의한 것이며 도금工場으로부터 排出되는 排水는 單獨의 것은 극히 적고 混合排水가 많다. 混合排水處理는 不可能하지는 않으나 대단히 複雜한 工程과 操作이 따른다. 公害源인 도금액이 混入하는 것이 그 原因이라고 생각된다. 公害源을 除去하는 것은 處理가 容易하여 處理費도 싸게 된다.

그런점을 고려하여 自動도금 裝置에는 「早期上昇裝置」를 設置하여 混入량을 減少시키고 또 市안分解에는 「카스틴法」을 행한다. 이 방법은 汚毒點로부터 導入한 카스틴을 上村工業機 獨自의 技術을 加味하여 解決한 一例이다.

◎ 플로우시이트의 說明

水洗水中의 市안濃度는 液이 混入하는 量에 따라 變化하는 것이어서 항상 一定하게 유지하기는 困難하다. 水洗水中의 市안을 50~200 ppm으로 하면 處理도 하기 쉽다. 水洗水를 (市안, 카드뮴 등 포함) PH 11.0 ~ 11.5로 調整하는 것은 市안分解를 위한 必要條件이다. 이 液에 호르마린을 添加하여 충분히 攪拌하고 이어서 카스틴 및 沈澱促進劑를 添加하여 충분히 攪拌한다. 反應時間을 충분히 함으로써 Free CN을 完全히 分解한다. 鐵市안, 鎳市안은 PH 3.0의 酸性으로 沈澱한다. 이 沈澱物을 精製 필터에 의하여 除去하고 다시 PH를 알카리性으로 하면 金屬의 水酸化物 혹은 炭酸鹽이 되어 沈澱한다.

이 沈澱物을 濃縮하여 濾터하면 슬라지로서 除去할 수 있다. 다시 濾液과 沈澱槽의 上澄液을 저장탱크에 넣어 PH를 이온交換樹脂의 性能을 低下시키지 않는 値로 調整하여 이온交換塔에 導入하여 殘留金屬을 交換 除去하면 流水中에는 適用例에 나타난것같은 値로되어 또 다시 公害로 되는 것이다.

이 플로우시이트는 安全을 고려한 것으로서 도

금工場의 規模에 따라 多少의 變異이 있는 것은 可할 수 없다.

◎ 適用範圍와 特徵

本프로세스는 電氣도금工場 혹은 金屬表面處理業界의 排水處理에 適用된다.

또 特徵으로서는 다음과 같은 점을 들 수 있다.

- 1) 混入하는 量의 減少(早期上昇裝置)
- 2) 市안分解「카스틴」은 第二次 公害를 發生하지 않는다.
- 3) 이온交換裝置는 카드리지식이어서 再生處理는 별도로 해야한다.
- 4) 도금액의 真空濃縮器에 의해 도금液 再利回收可能
- 5) 本프로세스는 排水中の 有害金屬과 市안은 法的規制內로 未무르게 할 수 있다.

◎ 適用例

A도금공장 실시의 예

- 도금의 種類: 카드뮴 도금
- 도금액; 시안화카드뮴
- 도금物素材; 鐵素地(電氣機器部品)
- 設備의 概要; 도금은 半自動式

도금工程

前處理工程 - 半自動式市안 카드뮴回收

水洗 - 카스틴法 處理

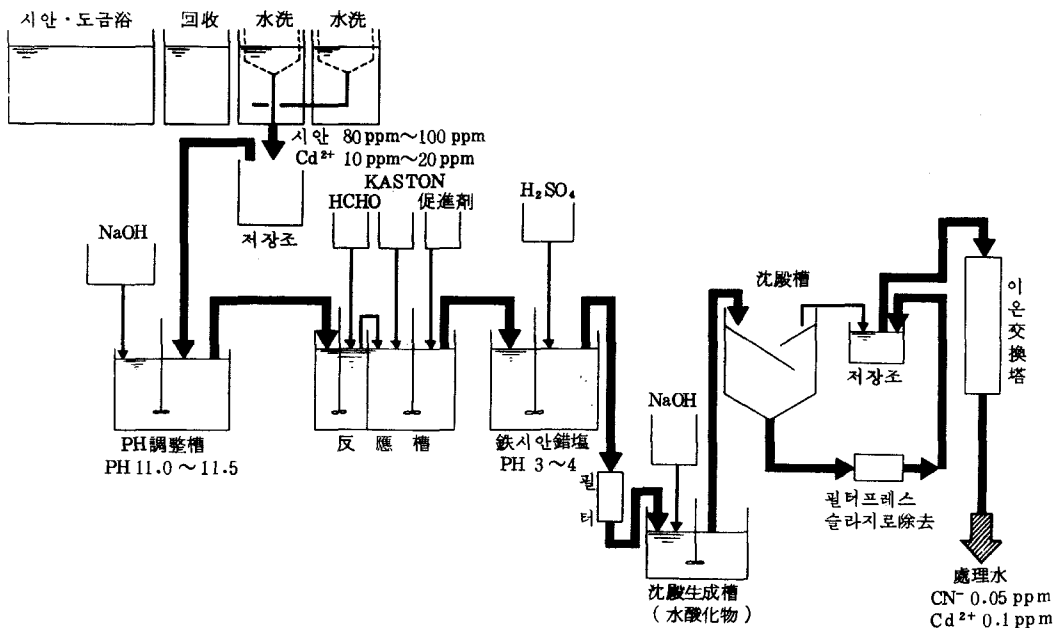
原水의 性質 (ppm)		處理後의 水質 (ppm)	
CN	Cd	CN	Cd
80	10	0.05	0.1 以下

◎ 設備費用

土木工事를 제외하고 日貨 約 750 ~ 850 萬 (但 이온 交換法도 包含)

◎ 運轉費用

카스틴法(自動制御等을 제외한 手動式) 카스틴 1.2 l/l ~ 2ml/l, 호르마린 0.4 l/l ~ 1ml/l, 沈澱促進劑 1ml/l 기타 PH 調整用으로서 水酸化 나트륨, 化學用炭酸.



시안廢水處理裝置 (DN式)

◎ 프로세스의 概要

도금工場이나 一部の 化學工場에 있어서 排出되는 시안廢液은 廢液中에서도 極히 有毒한 것이며 一般으로 이런 種류의 排水處理는 藥劑添加에 의한 方法이 대부분이다. 시안廢液中에는 시안알카리 시안酸 등의 單純시안 化合物 외에 $K_4[Fe(CN)_6]$ 와 같은 복잡한 錯化合物을 함유하고 있지만 이 錯化合物은 化學적으로 極히 安定된 것이 되기 위하여는 從來의 藥劑處理法으로서는 完全한 分解를 할 수 없다.

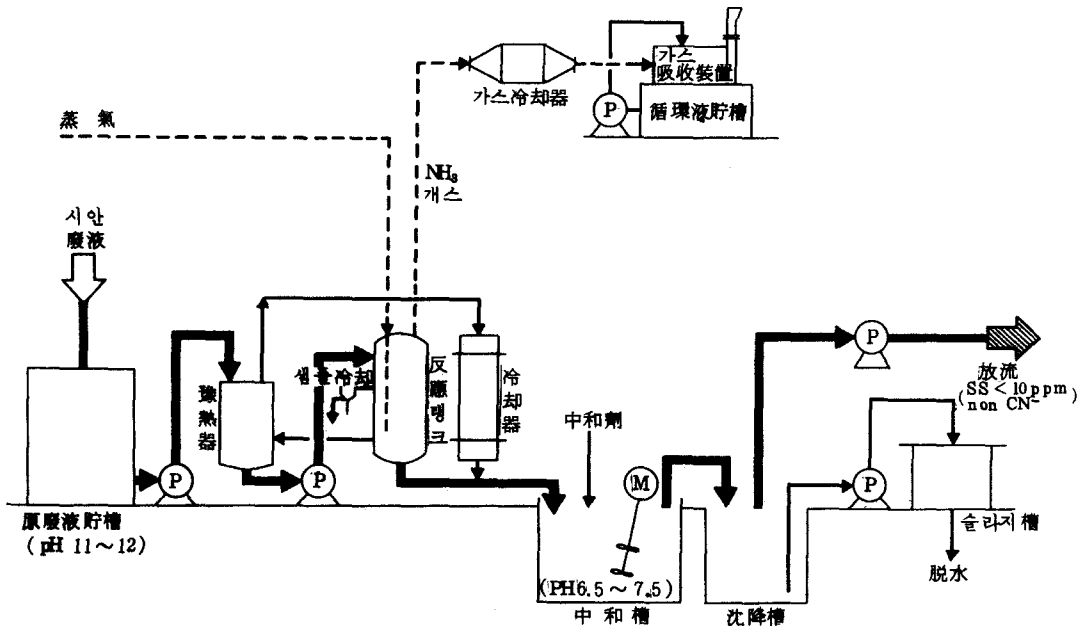
本프로세스는 大同化工機(株)와 大日本 電線機 과의 共同開發에 의한 것으로서 高溫, 高壓下에서 加水分解함으로써 從來 困難한 것으로 되어 있었던 시안錯化合物의 處理도 可能하게 하였다.

◎ 프로우시이트의 說明

도금加工 工程에서 排出되는 시안廢液을 알카리液으로 PH 11~12로 調整하고 貯槽에 보내준다. 調整液을 密閉型反應 탱크에 넣어 加熱 蒸氣를 壓入한다. 高溫, 高壓下에서 서서히 시안化合物은 加水分解되어 암모니아게스와 炭酸 게스가 發生한다. 途中 탱크內的 게스 배출을

◎ 適用 例

建設例 (A)	原 液				處 理 水			
	流量 (㎥/D)	PH	SS (ppm)	CN (ppm)	流量 (㎥/D)	PH	SS (ppm)	CN (ppm)
	5 ㎥/h × 8	5 ~ 10	200	20,000	5 ㎥/h × 8	6.5 ~ 7.5	< 10	檢出되지 않음



행한다. 암모니아 게스는 冷却器를 통하여 吸收塔에서 吸收回收된다. 게스 배출이 끝난 處理液은 反應탱크에서 一定狀態로 保持하고 液의 處理狀況은 適宜 Sampling하여 確認한다. 處理된 液은 豫熱器를 중개로 하여 反應탱크로부터 冷却器를 通過後 中和槽에 보내주어 酸으로 中化하고 슬라지는 다음의 沈降槽에서 沈降시켜 分別 除去한다. 分離渣液은 SS 10 ppm 以下, 시안의 處理水로서 系外에 排出한다.

◎ 適用範圍와 特徵

本프로세스는 시안도금工場의 排水處理에 適用된다. 또 特徵으로서는 다음점을 들수 있다.

- 1) 濃厚廢液의 處理로 有效하며 특히 지금까지 處理不可能인 것으로 되어있었던 시안錯이온을 함유하는 處理液도 可能하다.
- 2) 處理操作이 極히 簡單하다.
- 3) 敷地面積이 적어도 되며 運轉費用도 從來의 藥劑處理에 비해 훨씬 省가로 可能하다.

◎ 設備費用

日貨 約 30,000,000 圓 (上記 建設例의 경우 土建工事, 供給熱源費는 제외)

◎ 運轉費用

日貨 約 5 円 / 排水 ton

시안·鐵錯鹽除去 프로세스 (理水式)

◎ 프로세스의 概要

本法은 京都府中小企業總合指導所에 의하여 開發된 「多段衝擊式·시안廢水處理方式」과 理水化學(株)社의 獨特한 藥劑 "RX"의 添加併用方式과를 採用함으로써 도금工場,金屬熱處理工場 등으로부터 排出되는 有毒 그리고 難分解性인 시안鐵錯鹽 및 크롬 기타의 重金屬을 同時에 除去處理하는 實用프로세스이다.

◎ 플로우시이트의 說明

1) 處理對象液을 케미칼펌프로 퍼올려 그途中에서 黃酸을 自動藥注機로 注入하면서 pH=2로 調液한다.

2) 이 調液된 對象液에 시안뿐만 아니라 크롬을 含有하는 경우는 다시 크롬환원제를 自動藥注機에 의해 添加하면서 多段衝擊式의 衝擊攪拌機에 流下시킨다.

3) 衝擊攪拌機를 1~3 t/h로 通過하는 對象液은 液含有化 시안개스로 되어서 別途 回收裝置에 吸收된다(回收液이 靑化소다 또는 靑化칼리로 되므로 再使用 할 수 있고 二次公害로 되지 않는다).

4) 衝擊攪拌機를 나은 液에 대하여서는 途中에 理水의 藥劑 "RX"를 自動藥注機로 注入하여 攪拌後 pH=7이 되기까지 가성소다를 注入하면 沈降速度가 빠른 無毒의 復合沈殿物이 된다.

이것은 一部重金屬까지도 共沈하고 있다.

5) 中和, 沈殿槽에 落下한 處理後의 排水의 上澄水를 들어내면 pH=7, 全 시안 ≤ 1 ppm, 全 크롬 ≤ 2 ppm, 6價 크롬 ≤ 0.5로 되어 再使用 할 수 있다.

◎ 適用範圍와 特徵

本프로세스는 金屬表面處理工業,金屬熱處理工業,化學工場 등, 시안·鐵錯鹽이나 크롬기의 有害重金屬을 排出하는 事業場의 廢水에 適用된다. 또 特徵으로서는 다음과 같은 점을 들 수 있다.

1) 從來法으로 處理가 困難했던 시안·鐵錯鹽이 安全, 確實, 簡易, 저렴하게 處理할 수 있다.

2) 시안·크롬의 同時處理를 簡單히 할 수 있다.

3) 本法에 의한 處理후의 排水는 그대로 放流 또는 再使用할 수 있다.

◎ 適用例

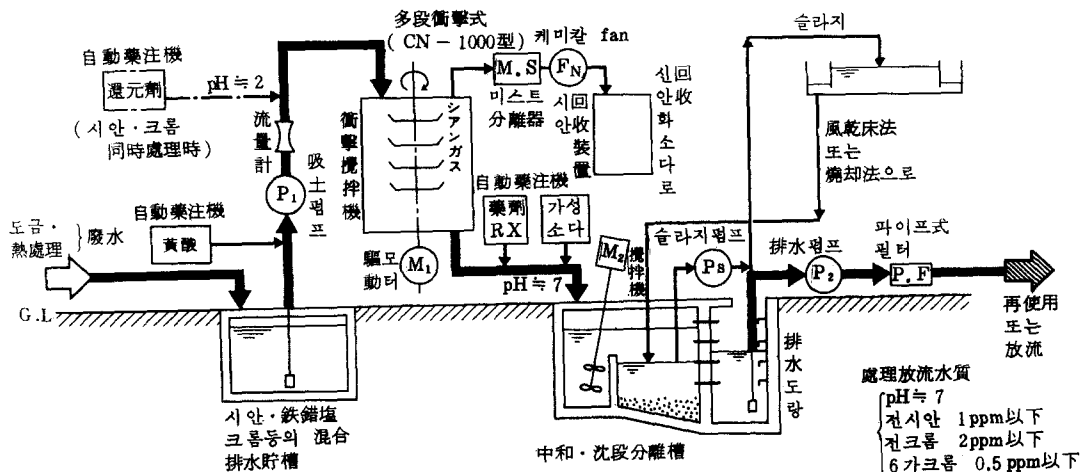
	原 液			處 理 水		
	流量 (m ³ /d)	PH	시안 (ppm)	流量 (m ³ /d)	PH	시안 (ppm)
建設例(A)	5	8	40	5	7.0	0.5

◎ 設備費用

日貨 約 300 萬円 (단, 土建工事費는 除外)

◎ 運轉費用

日貨 約 95 円/排水 ton



크롬除去裝置

① 프로세스의 概要

本裝置는 使用이 끝난 冷却水에 크롬이 含有되어 있는 경우의 排水處理裝置이다.

本裝置는 크롬含有排水를 化學的으로 處理하여 排水基準 以下로 하며 放流함과 아울러 發生한 슬라지는 濃縮·脫水·乾燥하여 回收하는 裝置이다. 1) 前處理工程 2) 還元反應工程 3) 反應後의 슬라지 處理濃縮·脫水·乾燥工程의 3 단계로 成立되어 있다. 冷却水系의 運轉管理에는 크롬系 防蝕劑가 腐蝕障害에 대하여 有效하며 잘 使用되고 있는데 冷却排水의 放流에 있어서 크롬의 除去裝置로서 이것들이 必要하게 되어 本프로세스를 研究開發한 것이다.

② 플로우시이트의 說明

1) 前處理工程; 冷却水中의 濁度成分을 除去하기 위해 簾紗 여과장치로 前處理를 行함으로써 환원反應후에 있어서의 슬라지의 脫水濾過性的의 向上과 後處理에 있어서의 汚泥發生量을 적게 하는 水處理. 一般크롬系 廢水의 處理에 適用할 수가 있다.

特徵; 크롬排水의 汚泥를 乾燥物로서 回收할 수

③ 適用例

某社	크롬排水			處理水			汚泥		
	流量	pH	Cr ⁶⁺	流量	pH	Cr	濃縮	含水率	여과속도
	70T/HR	8.7	3 ppm	70T/HR	7.3	0.1 ppm	4~5 %	83 % wt	60kg ds/D

(注) 크롬排水基準 0.5 ppm 以下

④ 設備費用

日貨 約 100,000,000 円(土建工事を 포함함)

⑤ 運轉費用

上記 시방에 있어서 3 円/크롬排水/m

것을 目的으로 한 것이다. 循環水濁度는 여과장치에 의하여 除濁改善되고 冷却塔內의 淸淨效果가 큰 特徵이 있다.

2) 환원反應工程; 크롬除去의 中心部에서 환원제(FeSO₄·7H₂O)를 添加하여 6價의 크롬을 3價의 크롬으로 환원反應 시키기 위해 환원제인 黃酸第一鐵을 添加하는 것으로서 수용액으로서 注入한다.

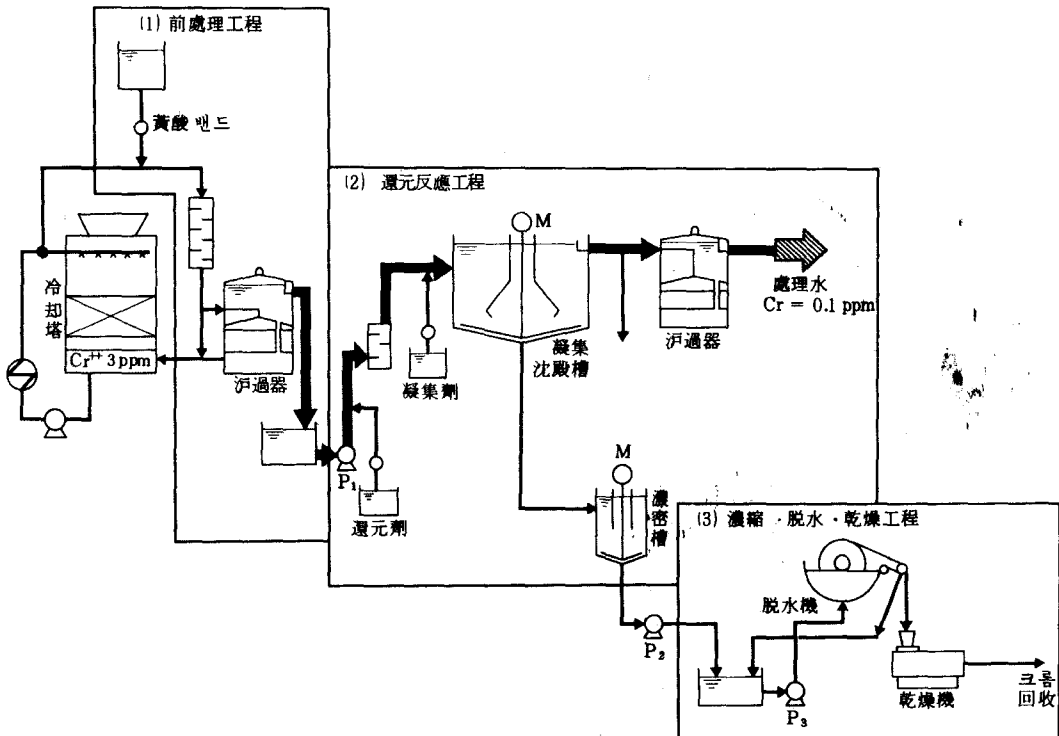
發生하는 Cr(OH)₃의 沈殿物에 高分子凝集劑를 注入하여 淸澄槽(charifier)로 유도하여 攪拌·凝集沈殿에 의하여 底部에 濃縮시킨다.

이 언더플로우(under flow)는 다시 시크너(thickener)에 流入하여 壓密沈降시켜 濃縮이 進行된다.

3) 反應後의 濃縮·脫水·乾燥工程 濃縮된 汚泥는 다시 濃度を 높이기 위해 脫水된 汚泥의 一部를 再溶解한다. 脫水汚泥는 乾燥機에 의하여 乾燥하여 回收한다.

⑥ 適用範圍와 特徵

本裝置는 크롬系 防蝕劑 使用의 冷却水의 排가 있어서, 取扱이 容易하게 되고 汚泥廢棄에 의한 크롬의 再有害化의 우려가 없어진다.



크롬廢水處理裝置 (KYB이온交換式)

◎ 플로우시이트의 說明

1) 工場으로부터의 排水는 原水中和 탱크에 들어가서 가성소다의 注入에 의해 中和되고 여과기로 鐵分 등의 不純物이 除去된다.

2) 여액은 前處理塔 (카티온수지)에 보내져서 여액중의 Na를 吸着除去하고 吸着塔 (아니온수지)에 보내지어 크롬酸을 完全히 吸着한다. 따라서 吸着塔을 나오는 處理水는 無害한 純水로 되어 再使用할 수 있다. 吸着塔의 吸着能力이 포화에 달하면 再生劑 (NaOH溶液)을 投入하여 크롬酸소다를 溶離하여 一次回收液으로서 다음의 精製塔에 보낸다.

3) 精製塔 (카티온수지)에 보내진 一次回收液은 同塔에서 精製되어 二次回收液은 高濃度 크롬酸으로 溶離 分離할 수 있으므로 도금液에

再使用할 수 있다.

4) 前處理塔, 精製塔의 수지는 再生劑(黃酸)에 의해 再生되어 다음의 廢液處理를 할 수 있다.

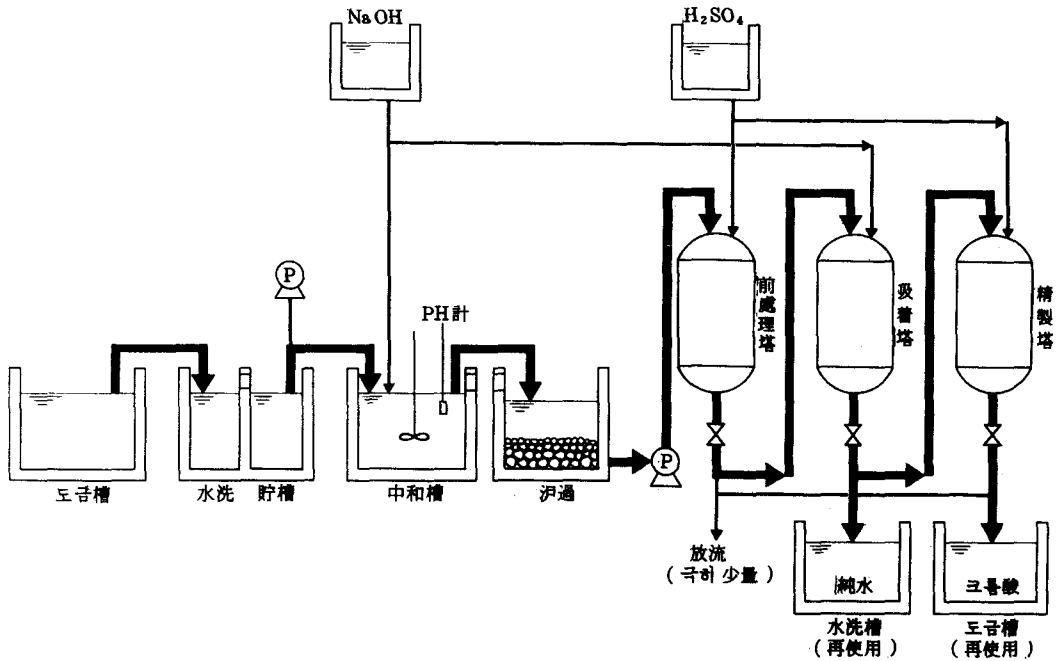
◎ 適用範圍와 特徵

本프로세스는 硬質크롬도금의 廢水處理에 使用한다.

本프로세스의 特徵은 크롬廢水를 이온교환수지로 吸着處理하고 處理水는 純水로서 再使用할 수 있고 工場排出水가 나오지 않는다. 그리고 廢水中的 크롬은 모두 高濃度 크롬酸溶液으로서 回收使用할 수 있다. 또한 本프로세스는 타의 중화환원법 및 類似한 이온교환장치와 比較하여 水酸化物·슬라지가 나오지 않으며 크로즈드 시스템으로 되어있다.

◎ 設備費用

크롬廢水 5 t/h의 것으로서 日貨 約 1,500 萬円 (建設工事費는 除外)



크롬산 회수 프로세스 (크롬도금廢水로부터)

① 프로세스의 概要

廢水로부터 沈殿法 등으로 分離되기 쉬운 有價物을 回收하는 方法外에 이온교환법에 의한 프로세스가 있다. 이온狀의 有價物을 함유하는 廢水의 경우에는 미리 浮遊物을 제거한 후에 이온교환수지로 유도하여 處理한다. 廢水處理는 이것만으로 完結하는 것은 아니고 이온교환수지의 再生廢水의 處理가 必要하다.

② 플로우시트의 說明

크롬산 含有廢水로부터 도금액으로서 有害한 各種의 金屬이온을 除去하고 크롬산을 回收하는데 이온交換法을 使用할 수 있다. 原理는 크롬산 含有廢水를 먼저 카티온 교환수지에 통하게 하여 크롬산 以外的 重金屬이온을 除去하고 다음에 아

니온 교환수지를 통하게 하여 크롬산을 除去한다.

流出水는 無色透明하고 이온이 거의 含有되지 않은 물이 流出한다. 이 물은 再生使用이 可能하다.

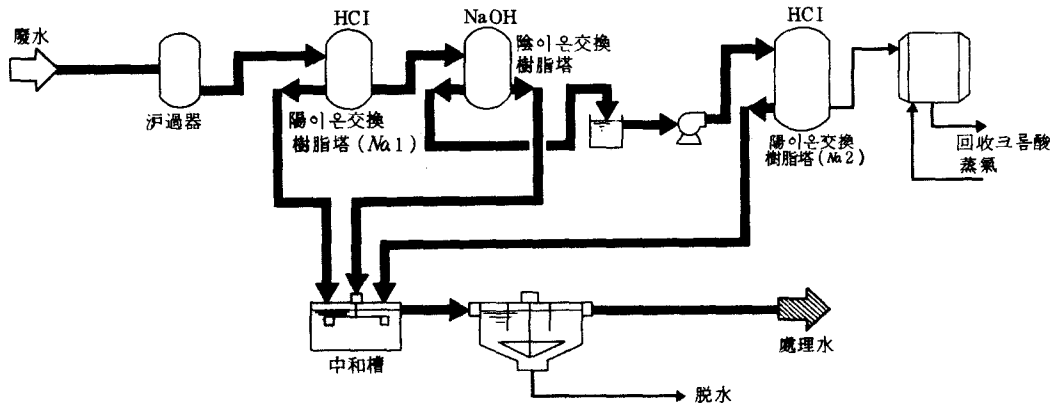
한편 아니온 교환수지를 NaOH로 再生하면 크롬산 소다가 再生液으로서 流出한다. 이것을 카티온 교환수지탑에 흘리면 크롬酸으로 되며 이를 蒸發罐에 넣어 25%程度의 크롬酸으로서 回收할 수 있다. 또 최초의 카티온塔의 再生廢水에는 3價의 크롬이나 亞鉛, 鐵이 多量으로 含有되어 있으므로 消石灰에 의해 中和하여 中和後의 슬라지를 필터프레스에 流入시켜 脫水케이크로서 處分하고 있다.

③ 適用範圍와 特徵

크롬산을 含有하는 廢水에는 모두 適用할 수 있다. 回收크롬酸은 再生使用할 수 있다.

④ 適 用 例

	廢水量 m/d	原 水 的 性 狀			處 理 水 的 性 狀		
		CrO ₃ ppm	Cr ⁺³ ppm	Zn ppm	CrO ₃ ppm	Cr ⁺³ ppm	Zn ppm
A 社	100	1,160	240	335	0.4	0.1	0.1



重金屬 排水處理 프로세스

◎ 프로세스의 概要

本프로세스는 도금공장을 主体로 한 것으로서 (株)三進製作所에 있어서도 同様な 実績이 있다. 그러나 従來의 方式으로 할 때 生成된 슬라지량이 多量으로 되고 그 取扱이 여러가지 문제가 있고 그위에 二次公害의 原因이 되는 可能性이 있다. 이 프로세스는 그 문제를 해결하고 그위에 明確적 장치배열을 공간으로 이용한 主體적 장치배열로 하여 설비장소의 문제를 한꺼번에 해결한 劃期的인 장치이다.

◎ 플로우시트의 說明

크롬·시안배수는 환원·산화조에서 反應시켜서 처리하고 그후 pH調整槽에 있어서 산·알칼리排水와 合流시켜 여기서 중금속산화물의 생성을 위한 最適 pH로 조정한다. 이 pH조정의 意義는 중요하며 兩性金屬(Al, Fe, Ca 등)의 것에 대해서는 再溶解되는 것에 留意하기 바란다.

明確히 바뀐 各排水는 常時排水에 서서히 蓄積한다. 凝集槽에서는 高分子凝集劑를 20~30 ppm 添加하여 보다 큰 凝集沈澱物을 생성시켜서 약 30분의 滯溜時間을 갖게하여 다음의 濃密槽에

◎ 適用 例

建設例	原 液						處 理				水 PH
	시안排水量 m ³ /day	크롬排水量 m ³ /day	알칼리排水量 m ³ /day	CN ⁻ ppm	Cu ⁺⁺ ppm	SS ppm	流 量 m ³ /day	CN ⁻ (ppm)	Cr ⁶⁺ (ppm)	SS (ppm)	
	30 m ³ /h × 10 h	30 m ³ /h × 10 h	40 m ³ /h × 10 h	50	50	300	100 m ³ /h × 10 h	1	0.5	1	

註) 금속의 鑄入등에 사용하는 濃厚시안 원액에 대해서는 성분중에서 철, 니켈 등과 시안과의 反應에 의해 견고한 錯體를 형성하고 있는 경우가 있어 特別한 처리를 必要로 한다. 그 방법으로서 衝擊法, 加溫酸化法 등이 採用된다.

流入한다. 여기서 澄清液과 슬라지도 分離한다. 澄清液은 부유물질 약 20 ppm이며 이대로라도 放流할 수 있지만 이것을 다시 금속잔사 여파기에 通液하여 放流하면 부유물질은 약 1 ppm까지 제거할 수가 있다. 한편 슬라지 농도가 5~7g/l 이고 이것을 다시 濃縮槽에 의해 10~15g/l 까지 濃縮하여 탈수기에 건다. 탈수기에는 加壓式 (0.5 kg/cm²)과 真空式 (-400mmHg)이 있고 모두가 含水率 75%까지 탈수할 수가 있다. 이슬라지를 건조기에 의하여 다시 含水率 30~50%로 건조시켜서 固化하여 금속을 회수한다.

◎ 適用範圍와 特徵

프로세스는 도금공장등의 排水處理에 적용된다. 또 特徵으로서 다음과 같은 것을 들 수 있다.

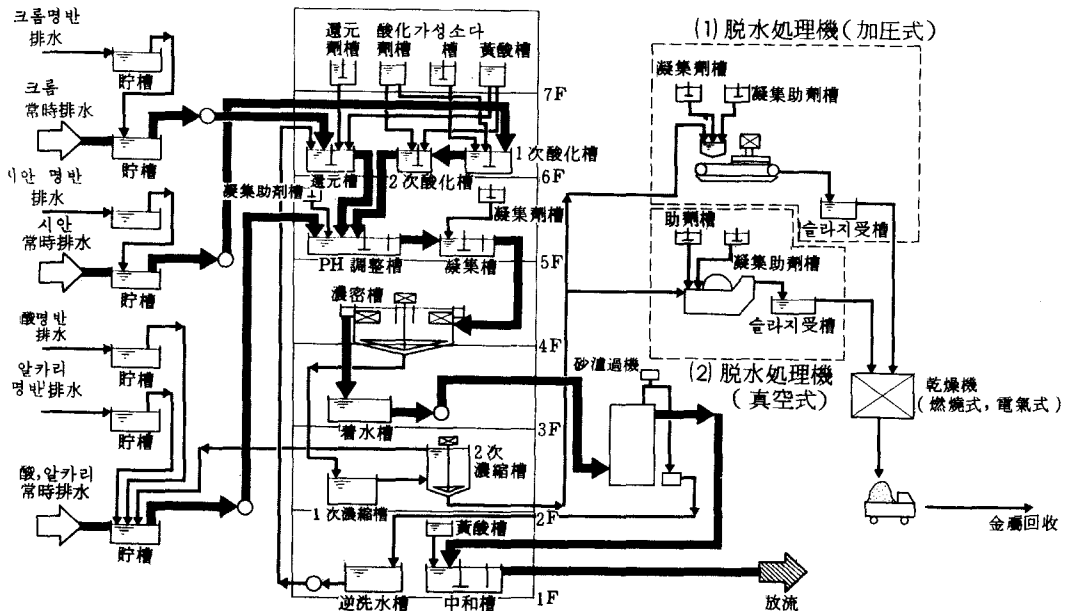
- 1) 공간을 이용한 一體적 장치 배열이므로 장치설치면적이 종래의 1/2로 可能하다.
- 2) 종래의 것보다 펌프등 機器類가 적고 保守管理가 容易하다.
- 3) 發生슬라지는 건조기가 있으므로 30~50%까지 含水率을 낮추고 固化할 수가 있어 금속을 회수할 수가 있다.

◎ 設備費用

日貨 約 5,000 萬円 (原液貯槽土木工事 包含)

◎ 運轉費用

日貨 約 100 円/排水 m³



알루미늄 배수 처리 프로세스

① 프로세스의 개요

알루미늄 가공, 알루미늄 샷시의 생산공정에 있어서의 공정으로서의 탈지→에칭→陽極酸化→電着塗裝→연마의 순서로 행해진다. 이 각工程마다 수세공정이 들어간다. 수세공정에서의 배수가 에칭陽極酸化의 공정에서 사용되는 NaOH , H_2SO_4 , 工程에 따라서는 硝酸, 鹽酸과 黃酸의 混酸等이 함유된 pH變動이 큰 Al^{3+} 를 용해하고 있는 배수이다.

本프로세스에서는 이들 배수를 중화하고 중화시 생성되는 $\text{SS}(\text{Al}(\text{OH})_3)$ 를 沈澱除去하는 實例를 나타냈다.

② 플로우시트의 說明

알루미늄 배수의 특징으로서의 에칭 후의 수세수는 pH가 높고 陽極酸化後의 수세수는 pH가 낮다. 따라서 1個所에 집중되어 排出되는 이들 수세수의 pH變動은 크고 pH 2~11 사이에

③ 適用例

	原 液				處 理 水		
	水量 m^3/d	pH	SS ppm	$\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ kg}/\text{d}$	數量 m^3/d	pH	SS ppm
實施例 (A)	$280 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}$	2~11	380 ~ 450	2,600~3,000	$280 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}$	7.0~8.0	1~10
(B)	$90 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}$	2~12	250 ~ 550	750~1,200	$90 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}$	7.0~8.0	1~10
(C)	$50 \text{ m}^3/\text{h} \times 8 \text{ h}$	2~5	300	120	$50 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}$	7.0~8.0	1~10
(D)	$200 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}$	2~12	500	2,400	$200 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h}$	7.0~8.0	1~10

$\text{Al}(\text{OH})_3$ 沈澱슬라지 脫水케이크의 水分 85~89%

④ 設備費用

日貨 約 40,000,000 円 (上記 實施例 (A)의 경우 단, 土建工事費는 除外)

⑤ 運轉費用

日貨 約 5 円/廢水 m^3

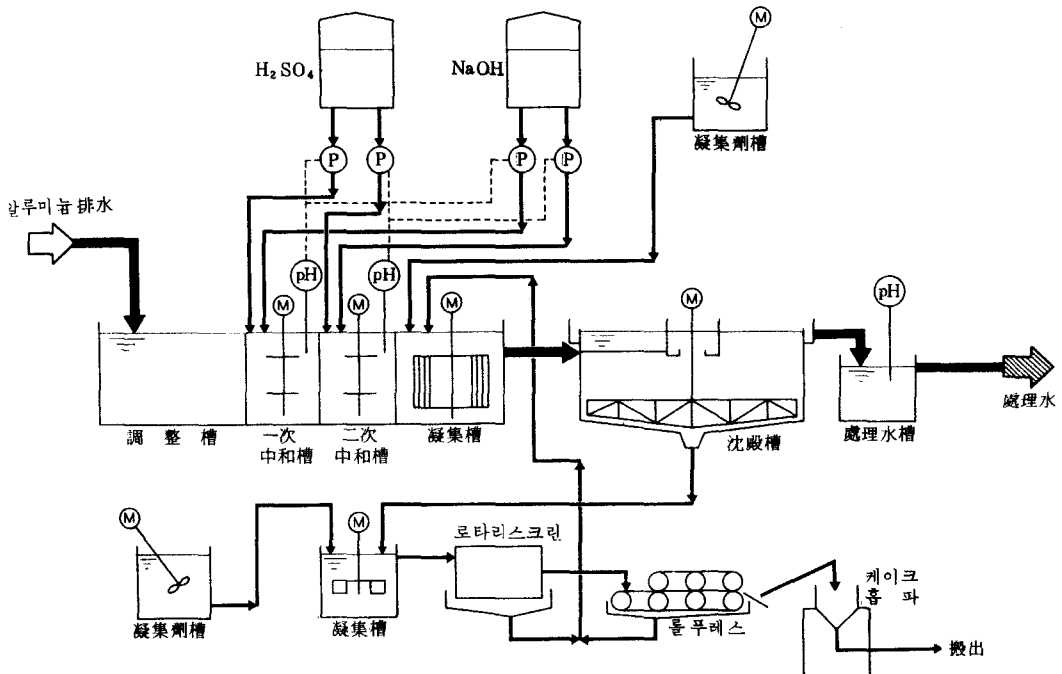
서 항상 變動하고 있다. 또 중화시 생성되는 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 은 200~1,000 ppm으로 되어있다.

이 배수를 調整槽에 넣어 pH值의 變動을 되도록 小幅으로 그와 동시에 中和用 藥劑를 減少시킨다. 그 후 一次中和, 二次中和를 하여 凝集沈澱시켜 처리후의 上澄水 (pH 6.5~8.0, SS1~10 ppm)는 工場으로 一部返送再使用, 一部 放流한다. 沈澱슬라지($\text{Al}(\text{OH})_3$)로서 1~1.5%는 濃縮, 脫수하여 搬出한다.

⑥ 適用範圍와 特徵

本프로세스는 알루미늄 加工工場 (알루미늄 샷시, 알루미늄 製品)의 排水處理에 적용된다. 또 特徵으로서

- 1) 無人化 運轉하여도 處理水質이 安定되어 있다.
- 2) 알루미늄 이온이 pH調整에 의해 거의 全量水酸化 알루미늄으로 된다.
- 2) 二段中和함으로써 pH值의 變動이 없고 處理水의 再利用에 便하다.



알루미늄 陽極酸化處理 廢水處理裝置

◎ 프로세스의 概要

本 프로세스는 알루미늄 陽極酸化處理 廢液을 처리하는 一連의 장치로 처리廢液은 알카리에 침廢液, 黃鐵電解廢液, 二次廢液(水洗液)이며 이들 廢液을 中和함으로써 생성하는 水酸化 알루미늄은 分別하기 쉬운 펠레트狀의 凝集物로서 分離하여 수분이 적은 것으로서 회수할 수가 있다. 또 分離液은 SS 20 ppm 以下の 처리수로서 放流된다.

◎ 플로우시트의 說明

알루미늄製品의 대증적인 보급에 따라서 輕金屬業界에서는 膨大化하는 알루미늄廢液의 處理가 오래전부터 문제화되어 있다. 現在 日本에서는 그 회수處理의 대부분은 간단한 中和와 凝集沈澱에 의한 수산화 알루미늄의 分離回收이며 그 회수 水酸化 알루미늄이 市場性이 없다는 점과 단순한 中和廢棄에 의한 二次公害의 발생등에 의하여 아직까지 많은 문제가 남아 있다.

本 프로세스는 이들 排水處理에 充分히 適用할 수 있는 것이다.

보통 알카리廢液, 酸廢液中에는 Al로서 각각 50g/l, 10g/l 前後 함유되어 있어 二次廢液中에는 500~1,000 ppm 정도이다. 이들 廢液은 드래프트튜브(draft tube)를 內挿한 中和反槽에

◎ 適用例

	原 液				處 理 水			
	流量 (m ³ /D)	pH	SS(ppm)	Al ³⁺ (ppm)	流量 (m ³ /D)	pH	SS(ppm)	Al ³⁺ (ppm)
建設例(A)	18m ³ /h × 8	2 ~ 11	2,000	1,000	18m ³ /h × 8	6.5~7.5	< 20	< 20
" (B)	18m ³ /h × 10	2 ~ 11	400	200	18m ³ /h × 10	6.5~7.5	< 20	< 20

◎ 設備費用

日貨 約 20,000,000 円(上記 建設例의 경우 土庫工事費는 除外)

보내져 40℃, pH 7 附近에서 中和한다.

中和反應에 의하여 석출되는 水酸化 알루미늄은 槽蓋流口로부터 슬라지로 貯槽에 들어가 二次廢水에서 오는 中和水酸化알루미늄과 混合되어 여기서 다시 完全中和한다. 中和液貯槽 下部로부터 슬라지로 펠레타라이저(pelletizer)에 들어가 여기서 水酸化알루미늄은 有機凝集劑와의 작용으로 펠레트상으로 凝集沈澱한다. 沈澱物은 分離槽로 攪別하여 20~30%의 低含水의 알루미늄펠레이크로서 회수된다. 分離液은 pelletizer 上部로부터 SS 20 ppm 以下の 處理水로서 系外에 放流된다.

◎ 適用範圍와 特徵

本 프로세스는 알루미늄建材, 器物表面處理工場의 排水處理에 적용된다. 또 特徵으로서는 다음 점을 들 수 있다.

- 1) 酸·알카리廢液의 中和處理에 의해 펠레트의 低含水水酸化 알루미늄으로서 회수할 수 있다.
- 2) 處理排水中の SS는 20 ppm 以下로 抑制할 수 있다.
- 3) 設備費가 廉價이고 設置面積도 적어도 된다.
- 4) 處理操作이 간단하고 인건비가 거의 들지 않는다.

◎ 運轉費用

日貨 約 6 円/排水 ton

