

CTRI BLACK

흑색 3가크롬 도금

1. 특징

- 1) 환경 친화적인 프로세스로써 6가크롬이 전혀 함유되지 않았습니다.
- 2) 전류효율이 우수하기 때문에 저전류 ~ 고전류 이르기 까지 피복력이 양호한 블랙 칼라의 도금을 얻을 수 있습니다.
- 3) 6가크롬과 비교해서 전력소비절감, 불량발생율의 감소, 폐수비용 절감 등으로 도금 원가를 절감할 수 있습니다.
- 4) 이온교환수지를 병행하여 사용하면 금속불순물의 제거가 용이하고 우수한 물성의 도금을 얻을 수 있습니다.
- 5) 염화물 타입으로 양극에는 흑연을 사용하고 작업온도(32°C)가 낮아서 작업성이 용이합니다. (도금두께: 0.05~0.1 μ m/분)

2. 건욕조성

약품명	범 위	표 준
CTRI-M(3가크롬염)	375~450g/L (금속:20~24g/L)	410g/L(금속: 22g/L)
CTRI-CM	70~85 ml/L	80 ml/L(건욕시 사용)
CTRI-CA	10~20 ml/L	15 ml/L
CTRI-C	3~9 ml/L	6 ml/L
CTRI-D	1~2 ml/L	1 ml/L

3. 작업조건

	범 위	표 준
pH	3.0~3.8	3.4
온 도	30~40°C	32°C
음극전류밀도	8~16 A/dm ²	13 A/dm ²
양극전류밀도	3.25~5.5 A/dm ²	4.25 A/dm ²
교 반	완만한 음극요동, 공기교반	
비 중	1.2 ~ 1.22(32°C)	
양 극	고순도	
배 기	필요	

4. 첨가제의 특성 및 역할

1) CTRI-M(3가크롬염)

도금액의 전도성과 금속분을 유지시키고 도금작업을 함에 따라서 비중이(최적:1.21) 떨어지는 경우에 비중을 올리기 위해 보급합니다.

3가 크롬염 22g/L 보급 시 비중은 0.01 증가합니다.

보급 시에는 완전히 용해 되도록 천천히 저어주면서 도금조 바닥에 침전물이 생기지 않도록 공기교반을 해 주십시오.

2) CTRI-A(3가크롬염)

CTRI-A는 도금작업 시 손실되는 금속분의 보급에 사용합니다.

CTRI-A는 CTRI-M으로 도금액의 조정등을 위해 보급하기 전에 첨가합니다.

CTRI-A는 비중을 조정하기 위해서 사용하지 않고 CTRI-M과 유사한 방식으로 보급합니다.

또한, 크롬농도는 표준관리 범위기준으로 관리하는 것이 중요합니다.

소모량은 370~400g/1000Ahr 이고 적어도 4Ahr/L당 작업시마다 보급하여 주십시오.

3) CTRI-CM(흑색 건욕제)

건욕에 사용하고 성분 불균형을 표준조건으로 조정하기 위해 사용합니다.

CTRI-CM은 3가형태로 크롬 도금을 하기 위한 역할을 합니다.

도금액에 CTRI-CM 없이는 크롬도금이 석출되지 않습니다.

CTRI-CM은 CTRI-CB의 규칙적인 첨가로 최적의 농도를 유지해야만 합니다.

4) CTRI-CB(흑색 보급제)

CTRI-CB는 전해에 의해서 소모되는 흑색 물질을 함유하고 있으며 건욕제에도 함유되어 있습니다. 일반적으로 소모량은 1.6L/1000Ahr이고 적어도 4Ahr/L를 작업할 때 마다 한번 씩 보급하여 주십시오.

(통전량 기준으로 보급: 적산전력계)

5) CTRI-CA

CTRI-CA는 액 건욕 시에 사용합니다. 보급은 드래그 아웃된 양입니다.

장기간 도금을 정지한 경우 혹은 액의 온도가 높을 경우 CTRI-CA가 소모될 수 있습니다. 또한 CTRI-M 1Kg 보급 시 42ml를 보충해 주시기 바랍니다.

6) CTRI-C

CTRI-C는 균일한 도금 분포도를 증가시키고 미스트 발생을 억제 시키는 역할을 합니다. 농도가 낮은 경우 지지부한 검은 얼룩이 발생하고 특히 도금 표면에 위로 향하는 것과 같은 현상이 발생합니다. 또한 농도는 높아도 큰 문제가 없습니다. 소모량은 28~55 ml/1000Ahr이고 최소한의 농도는 항상 유지해야 합니다. 4Ahr/L 작업 시 마다 적어도 한번씩 보급하여 주십시오.

7) CTRI-D

넓은 전류밀도범위에 걸쳐서 양호한 크롬 도금이 될 수 있도록 합니다.
 건욕시에만 사용하고 특별한 경우를 제외하고는 보충이 필요하지 않습니다.

8) CTRI-AP1

CTRI-CM 및 CTRI-CB에 포함된 흑색물질입니다.
 평소에는 거의 들어가지 않고 분석하여 흑색물질의 부족시에만 보충을 하게 됩니다.
 일정농도 이상 시 색상의 변화에는 크게 차이가 나지는 않습니다.
 1ml/L 보충시 분석 수치 2%가 상승하게 됩니다.

5. **작업조건**

1) pH

pH의 영향은 도금속도와 저전류 밀도의 피복력에 있습니다.
 pH가 낮은 경우 도금속도는 빠르지만 저전류 부분의 석출력이 떨어집니다.
 pH가 높으면 도금속도는 떨어지지만 저전류 부분의 피복력은 좋아집니다.
 건욕준비절차에 의하면 pH는 3.0~3.8 범위로 합니다.
 pH를 올리는 경우: 암모니아수, pH를 내리는 경우: 염산
 첨가 후 바로 pH를 측정하면 오차가 생길 수 있으므로 정확한 결과는 2~4시간 후
 에 측정합니다.
 일반적으로 염산, 암모니아수 2ml/L 보급으로 pH는 약 0.1정도 변합니다.

2) 온도

최적의 온도는 32°C이고 작업온도가 너무 낮으면 탱크벽, 필터, 공기교반파이프, 가
 열/냉각기, 양극 등에 고형분(결정)이 발생합니다.
 도금액의 온도는 도금물성에 영향을 줍니다.
 온도가 너무 높으면 어두운 색상과 피복력이 떨어집니다.
 히터, 냉각장치는 순티타늄으로 사용하여 주십시오. (티타늄 합금은 금물)
 침적 그라스 전극 히터 또한 사용할 수 있습니다. (자동온도조절장치 부착)

3) 전류밀도, 도금두께

가능한 한 양호한 특성을 얻기 위해서는 낮은 음극 전류밀도작업이 바람직합니다.
 전류밀도가 증가함에 따라서 음극효율이 감소하는 것처럼 도금두께가 향상 되지는
 않습니다. 양호한 석출력(피복력)임에도 불구하고 도금두께는 전류밀도 보다 시간에
 의해 좌우되는 경향이 있습니다.
 일반적으로 크롬도금두께는 음극전류밀도에 관계없이 0.05~0.1 μ m/분 정도 올라갑니
 다.

4) 교반

도금액의 균일한 온도분포, 양호한 도금 등을 얻기 위해서는 일정한 공기교반이 요
 구됩니다. 공기교반 구조는 PVC 파이프가 적합합니다.

6. 액 관리 및 유지

첨가제의 보급은 드래그 아웃된 양과 전해에 의해 소모된 양을 기준으로 합니다. 또 다른 요소는 pH와 온도입니다. 전해에 의해 소모되는 수치를 통전량 기준으로 관리하는 것도 바람직합니다.

적정관리는 CTIR-CB, CTRI-C, CTRI-A로 하고 드래그 아웃에 의해서 소모된 적정수치는 비중계를 사용합니다.

(비중: 1.118~1.240, CTRI-M으로 조정)

작업일지 기록은 Ahr, 비중, pH, 온도, 첨가량으로 관리합니다.

7. 건욕절차

- 1) 건욕량의 60%를 순수로 채우고 60°C로 가열합니다.
- 2) CTRI-M 410g/L 기준으로 천천히 투입하면서 교반을 지속하여 탱크바닥에 가라앉지 않도록 가능한 빨리 용해시킵니다. (투입시 액 온도가 내려갑니다.)
- 3) 액 온도를 50°C 정도로 유지하고 건욕량의 85%정도 수준으로 순수를 채웁니다. 탱크 바닥에 CTRI-M이 있는지 확인하고 있으면 용해될 때까지 교반시킵니다.
- 4) 교반과 함께 액 온도를 약 50°C로 유지하고 CTRI-CM을 80ml/L 기준으로 투입합니다. 액온도는 적어도 3시간 정도 유지합니다.
- 5) 미리 특수 티타늄 걸이로 양극을 설치하고 전기연결을 확인하고 이 때에 노출된 동부스바를 PVC 테이프로 감싸줍니다.
- 6) 교반과 동시에 CTRI-C 6ml/L, CTRI-D 1ml/L, CTRI-CA 15ml/L를 투입과 동시에 적정량이 되도록 순수로 나머지를 채우고 온도를 32°C로 조정합니다.
- 7) pH를 확인하고 3.4가 되면 작업 준비가 완료된 것입니다.
마지막으로 3~4시간 후에 다시 한번 확인하고 pH가 3.9이상이면 CTRI-M의 첨가량과 액용량이 정확한 지를 확인하고 pH가 적정치가 되면 60°C로 재가열한 후 다시 냉각하여 주십시오.
- 8) 고전류 밀도 도금작업 시 어떤 결함이 보이면 약전해(더미)가 필요할 수도 있습니다.

8. 설비

1) 도금조

금속, 납 라이닝된 것은 금물이며 플라스틱이나 고무라이닝 된 탱크를 사용하여 주십시오. 일반적으로 니켈 도금에 맞는 라이닝된 탱크는 3가크롬 도금에 적합합니다. 현재 사용 중인 탱크에 함유된 6가 크롬 뿐만 아니고 라이닝에 흡수된 납도 사용 전에 미리 제거하여 주십시오. 6가크롬을 제거하기 위해 메타디설파이드산 소다를 희석하여 사용하고 희염산으로 흡착된 납을 제거하여 주십시오. 남아있는 찌꺼기도 희염산으로 제거하여 주십시오.

2) 양극

양호한 전기접점을 보장하기 위해 고안된 티타늄 양극걸이로 고정된 특수흑연양극을 사용합니다. 최적의 양극면적은 최대양극전류밀도 540A/m² 정도입니다. 양극의 맨 위쪽이 적어도 도금액 수위보다 2.5cm 정도는 낮아야 합니다. 음극부스바, 노출된 양극 동부스바 위로 떨어지는 CTRI용액이 동오염의 원인이 되는 부스바는 PVC 테이프로 감아 주십시오.

3) 가열/냉각

어떠한 경우라도 일정한 작업 온도를 유지해야 합니다. 전류농도가 0.75A/L 초과하면 냉각이 필요합니다.

그라스, 순티타늄(합금은 금물) 내부냉각코일은 순티타늄으로 장착되어야 합니다.

4) 정류기

일반적으로 6~9V 능력이면 충분하고 전류능력이 충분히 갖추어진 12V도 무난합니다. 액 관리를 위해서는 Ahr 미터기를 도금 탱크 뒤에 부착하는 것도 바람직합니다.

5) 배기

공기교반에 의해 발생하는 과잉의 분무를 제거하기 위해서 양극표면에서의 발생하는 가스 등을 배출하기 위해 필요합니다.

6) 금속오염

3가크롬 도금액의 금속오염은 6가크롬 도금욕과 비교될 수 있는 중요한 요소입니다. 3가크롬 도금액에 있어서 오염의 차이는 광택니켈 도금액의 오염과 유사한 어려움에 봉착할 수 있고 흔한 오염의 원인은 니켈도금 후 불충분한 수세, 랙으로부터의 소재 등의 낙하에 있습니다.

예를 들면 0.05g/L(아연), 0.1g/L(철), 0.01g/L(동) 각각의 오염수치가 한계 수치내에 들어 있음에도 불구하고 단일 오염보다도 도금에 해롭습니다. 그러므로 문제의 발생을 최소화하기 위한 금속오염에 주의를 기울여합니다. CTRI 도금 용액의 정화를 위해서 이온교환 수지방법도 있습니다.

9. 고장과 대책

표면에 검은 얼룩	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ph가 낮다 2. CTRI-C 농도가 낮다 3. CTRI-CM 농도가 낮다 4. 크롬 금속분 부족 5. CTRI-CB 부족 	<ol style="list-style-type: none"> 1. pH 조정 2. CTRI-C 보급 3. CTRI-CM 보급 4. CTRI-A 보급 5. CTRI-CB 보급
표면에 하얀조각 전착 (불균일)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 납오염 2. 니켈도금전의 전처리 부족 3. 크롬도금전 부분적 건조 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 약전해로 납제거 2. 전처리를 확실하게 3. 소재표면이 마르지 않게
하얗게 전착(저전류 부분)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 아연오염 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 약전해로 아연제거
크롬도금 밀착부족	<ol style="list-style-type: none"> 1. 니켈 도금후에 양극성 2. 크롬 도금전에 양극성 3. 납 오염 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 양극성 조정 2. 양극성 조정 3. 약전해로 납제거
크롬도금의 피복력 부족	<ol style="list-style-type: none"> 1. pH가 낮다 2. 비중이 낮다 3. 아연오염 4. 납 오염 5. 공기교반이 강하다 	<ol style="list-style-type: none"> 1. pH 조정 2. CTRI-M 첨가 3. 약전해로 아연제거 4. 약전해로 납제거 5. 공기교반을 약하게
고형분 발생 (탱크바닥, 벽, 양극, 파이프)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 온도가 낮다 2. 비중이 높다 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 온도를 낮춘다. 2. 액을 묽게 한다.
표면이 밝게 전착	<ol style="list-style-type: none"> 1. 온도가 높다 2. pH가 낮다 3. 철 농도가 높다 4. CTRI-CM 농도 부족 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 온도를 낮춘다 2. Ph를 올린다 3. 이온교환수 처리 4. CTRI-CM 보충