



DIABON®
원형블럭형
흑연열교환기

운전 매뉴얼



영업부 : 경기도 성남시 분당구 서현로 170 (서현동255-1)

풍림아이원플러스 T동 2102호

Tel (82)31-709-0005

FAX (82)31-709-0095

공 장 : 대구광역시 달성군 논공읍 논공로 391

Tel (82)53-616-1061~2

FAX (82)53-616-1063

안전 사항	1
설명/용어	2
취급, 보관, 설치	3
운전	4
서비스, 수리	5
작성된 양식	6
예비품	7
시험성적서와 증명서	8
정기시험과 검사	9
양식	10
코드, 규칙, 표준	11
노트/기타	12

1 안전 사항

- 1.1 매뉴얼 안내
- 1.2 운전자 준수사항
- 1.3 목적에 부합한 사용
- 1.4 안전을 염두에 둔 작업
- 1.5 금지 사항
- 1.6 열 교환기 경고 표시
- 1.7 사후 서비스와 수리
- 1.8 환경 보호/위험 물질
- 1.9 안전 표준과 규칙

1 안전 사항

1.1 매뉴얼 안내

원형블록형 (Modular Block) 흑연 열 교환기는 이 매뉴얼에서 “열 교환기”로 언급합니다.

이 매뉴얼은

- 열 교환기 운전자와
- 열 교환기를 설치, 운전, 유지보수 하는 사람을 위한 것입니다.

위 사람들은 열 교환기 작업에 앞서 이 매뉴얼을 읽고 이해하여야 하며 기호와 지시사항들을 숙지하고 있어야 합니다.

이 매뉴얼과 관련하여 문의사항이 있으면 폐사로 연락 주십시오. 연락처는 매뉴얼 표지에 있습니다.

기호와 주의사항

위험



인체에 위험함을 나타냅니다.

무시할 경우, 인체에 위험하며 사망사고의 가능성이 있습니다.

경고



인체에 유해함을 나타냅니다.

무시할 경우, 인체에 유해할 수 있습니다.

조심



인체 및 재산상 손실을 가져올 수 있음을 나타냅니다.

무시할 경우, 가벼운 상처 또는 부품의 파손을 일으킬 수 있습니다.

주의



중요한 정보를 나타냅니다.

무시할 경우, 열 교환기 운전에 어려움이 있을 수 있습니다.



조치

이 화살표는 수행되어야 할 조치를 나타냅니다.



그림 참조

그림 참조를 나타냅니다.

1.2 운전자 준수사항

열 교환기의 설치, 운전, 서비스 및 수리 중, 이 매뉴얼에 언급된 내용을 준수하지 않을 경우, 심각한 사고로 이어질 수 있습니다.

따라서, 열 교환기의 운전자는 아래의 규칙과 지시사항들이 이상 없이 수행되고 있음을 확인하여야 합니다. :

- 열 교환기와 관련된 일을 하는 모든 작업자들은 이 매뉴얼에 언급된 제반사항들(특히 안전사항)을 읽고 이해하여야 합니다.
- 열 교환기를 운전자는 언제나 이 매뉴얼을 볼 수 있어야 합니다.
- 운전자는 열 교환기 관련 작업이 훈련 및 교육받은 사람만이 하도록 하여야 합니다. 설치, 서비스 및 수리 작업은 폐사 직원이나 폐사에서 훈련받은 사람만이 할 수 있습니다.
- 운전자는 이 매뉴얼에 보인 운전 조건들을 확인하여야 합니다.
- 운전자는 파손되거나 손상된 부품들이 지체없이 교환되도록 하여야 합니다.
- 운전자는 4장 및 5장에 기술된 유지, 서비스 작업이 수행되도록 하여야 합니다.

1.3 목적에 부합한 사용

열 교환기는 이 매뉴얼에 기술된 운전 조건들에서만 작업되도록 설계되어 있습니다.

이 매뉴얼에 기술되지 않은 다른 모든 제반 사항들은 폐사와 협의, 승인되어야합니다.

1.4 안전을 염두에 둔 작업

재료 및 공구의 낙하는 심각한 사고로 이어질 수 있으므로 재료 및 공구들이 적합하게 보관되어 있는지 확인하십시오.

열 교환기 작업 시에는 아래 보호구들을 항상 착용하십시오. :

- 헬멧,
- 안전화,
- 장갑,
- 보안경,
- 작업복.

모든 요소들은 최상의 상태이어야 합니다. 폐사는 타 업체에서 제작된 부품에 대해서 신뢰성을 보증할 수 없습니다.

1.5 금지 사항

아래의 행위들은 심각한 사고로 이어질 수 있으므로 금지합니다.

- 특정 운전 조건들의 변경,
- 부품의 제거,
- 열 교환기 수정,
- 열 교환기 설계의 변경.

1.6 열 교환기 경고 표시

열 교환기 명판 하단에 경고표시가 있습니다.

열 교환기 보온 작업 후, 이 매뉴얼에 동봉된 동일한 스티커를 같은 장소에 부착하여 주십시오.

1.7 사후 서비스와 수리

모든 서비스 및 수리 작업은 폐사의 기술자 또는 폐사으로부터 훈련받은 사람만이 하여야 합니다.

이 매뉴얼은 열 교환기 납품 때 개별적으로 배포됩니다.

따라서, 열 교환기의 서비스 및 수리에 앞서 열 교환기의 명판에 기재된 열 교환기의 형태 및 일련번호 등이 이 매뉴얼에 표지에 있는 것과 동일한 지 여부를 확인하십시오. 열 교환기용 부품들은 최상의 지정된 것들만 사용하십시오.

1.8 환경 보호/위험 물질

결함이 있는 부품들은 적절하게 폐기되거나 재생되기 위하여 회수되어야 합니다.

열 교환기의 운전은 유해한 물질들로부터의 오염 가능성을 가지고 있습니다. 서비스 및 수리 작업 시에 이러한 물질들이 존재할 수 있으며 작업자들을 위험하게 하고, 환경을 오염시킬 수 있습니다. 따라서, 수리에 앞서 오염물을 제거하여 주십시오.

1.9 안전 표준과 규칙

국제 규격, 표준, 코드와 특히 최근 사용 지역의 강제 방호 규칙들에 부합함을 확인하십시오.

2. 설명/용어

이 장은 아래의 내용을 가지고 있습니다. :

- 열 교환기의 일반 설명
- 이 매뉴얼에 사용된 용어

열 교환기의 자세한 설명은 도면과 주요 부품을 참조하십시오.

사용된 용어

이 문서에 사용된 용어	통상 달리 사용되는 용어
헤더	본넷(Bonnet)
명판	형판(Type plate)
흑연 시멘트	부품 연결용 흑연/합성 수지 혼합물, 카본 시멘트

3. 취급, 보관, 설치

- 3.1 취급
- 3.2 설치에 앞선 보관
- 3.3 해체 후 보관
- 3.4 포장해체와 설치
- 3.5 보관
- 3.6 보온

3 취급, 보관, 설치

3.1 취급

열 교환기는 받침목에 올려져 납품됩니다.

경고



부주의로 인한 잘못된 취급은 심각한 사고를 유발할 수 있으므로 ;

- 크레인 또는 적합한 장비로 취급해야 합니다.
- 크레인과 같은 장비는 충분한 능력을 가진 것이어야 합니다.
벨트, 체인은 충분한 강도를 가진 것을 사용하십시오.
열 교환기의 무게는 도면 및 명판에 표기되어 있습니다.
- 벨트, 체인은 정해진 위치와 리프팅 러그에 걸어야 합니다.

조심



열 교환기는 충격에 약하므로 갑작스런 낙하, 심한 충격은 열 교환기를 파손시키므로 ;

- 열 교환기 이동시 주의하여야 하며,
- 평탄한 장소에 위치, 보관하여야 합니다.



그림 SK4230

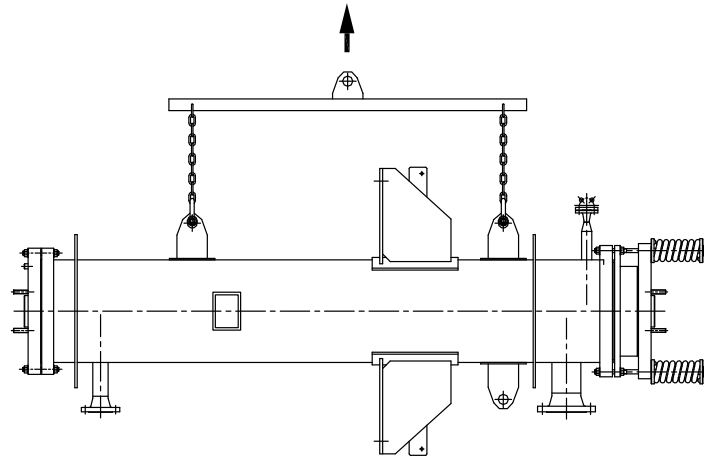


리프팅 러그에 걸어 열 교환기를 이동합니다. ;

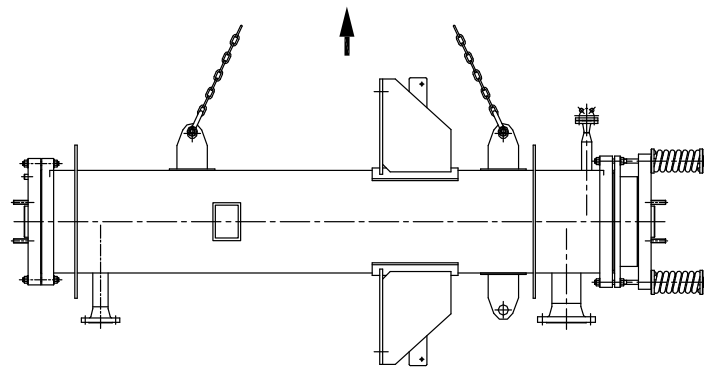
A, B : 수평 걸기

C : 수직 걸기

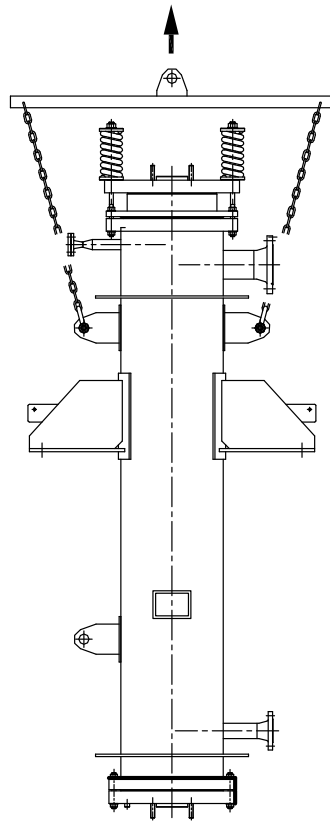
A



B



C



SK4230
transportation
system

3.2 설치에 앞선 보관



열 교환기 및 부속품들은 절대 쌓아두어서는 안됩니다.

- 열 교환기가 납품되면, 운송기간 중에 열 교환기 및 부속품의 파손이 있는지 포장 상태 등을 확인하십시오. 발견된 파손 품은 패킹리스트에 표기하시고 지체없이 당사로 연락 주시기 바랍니다.

포장상태 보관과 결빙으로부터 보호

- 열 교환기를 평탄하고 파손 우려가 없는 장소에 보관합니다.

개방된 상태 보관

- 열 교환기를 평탄한 장소에 보관합니다.
- 수분, 분진, 파손으로부터 멀리합니다. 수분의 동결은 열 교환기를 파손시킬 수 있습니다.

3.3 해체 후 보관

경고



유해한 물질에 오염된 열 교환기에서 작업하는 것은 심각한 사고를 유발하거나 건강을 해칠 수 있으므로 해체에 앞서 오염물의 제거가 필요합니다.

→ 내부를 완전히 드레인하고 물 세척을 실시합니다.

동결의 위험

동결의 위험이 있는 경우에는 건조가 필요합니다. 건조되지 않은 경우, 결빙으로 인하여 블록과 헤더가 파손 될 수 있습니다. 열풍기 또는 이와 유사한 장비로 건조시켜 주십시오.

최고 허용 온도는 도면을 참조하십시오

개방상태 보관

해체된 열 교환기를 개방된 상태로 보관할 경우 완전 드레인 되어야 합니다. 열 교환기 내부로 빗물의 침투를 방지하여 주시고 각 흑연 노즐의 개방부위는 수분 침투 방지를 위해 막힘 플랜지 등으로 막아 주십시오.

→ 열 교환기를 평탄한 곳에 위치하고 수분침투, 분진, 파손으로부터 보호해 주십시오.

3.4 포장 해체와 설치



조심

코팅된 부품이 있는 열 교환기를 포장 해체하고 설치할 경우, 이 장에 명시된 지시사항을 준수하십시오.

포장 해체

- 포장된 경우는 포장을 해체해 주십시오.
- 운송 중에 파손이 있을 수 있으므로 파손품이 있는지 확인하시고 동봉된 패킹리스트에 따라 누락된 부품은 없는지 확인하십시오. 누락된 부품이 있는 경우, 즉시 폐사로 연락 주십시오.

설치

- 열 교환기의 써포트(Support)가 설치위치와 일치하는지 확인하십시오. 써포트의 치수는 도면을 참조하십시오.
- 설치부의 여유(열 교환기를 원하는 위치까지 들어올릴 수 있는 지와 이동 중에 장애물은 없는지 등)를 확인하십시오.
- 지정된 위치에 벨트를 거십시오.



조심

적합한 허용부하를 가진 벨트를 사용하십시오. 열 교환기의 무게는 명판 또는 도면에 표시되어 있습니다.

- 열 교환기를 설치위치까지 들어 올리고 안착하십시오.
- 안착즉시 미끄러짐, 전도가 없도록 조치하십시오.
- 써포트에 볼트를 체결하십시오.

3.5 배관

조심



잘못된 설치는 플랜지 연결부위에 누수를 일으키고 열 교환기를 파손시킬 수 있으므로 아래사항을 준수하십시오.

구성 품과 밸브의 사용

밸브

일반적으로, 개폐가 빠른 밸브는 사용이 불가합니다.

압력으로 인한 충격은 열 교환기를 파손시킬 수 있습니다. 안전 사양으로 개폐가 빠른 밸브가 사용되었다면 열 교환기의 유입구 쪽에 설치되어야 합니다.

신축이음

신축이음은 열 교환기의 흑연 노즐과 배관파이프 사이에 위치해야 합니다.

배관 요령

플랜지 마개

플랜지 마개는 설치에 앞서 제거합니다.

타제품

설치 기간 동안 타제품을 열 교환기 내부에 두지 마십시오.

가스켓

배관 플랜지와 노즐사이에는 반드시 가스켓을 설치합니다. 배관이 라이닝 된 경우라도, 가스켓을 설치하십시오. 설치전 씰링면을 깨끗이 하시고 항상 사양에 있는 것으로 새것으로 교환하십시오.

권장 가스켓

PTFE unsintered 재질의 Goretex Joint-sealant 또는 동등품을 권장합니다. 상이한 가스켓은 높은 가스켓 상수와 과도한 조임압력으로 인하여 흑연 노즐의 손상가능성이 높습니다.

응력 제거

파이프와 헤더는 응력이 없도록 배관되어야 합니다. 볼트 짐으로 파이프를 들어 올리지 마십시오.

프로세스측 배관순서

상부를 먼저 배관하고 하부를 배관합니다.

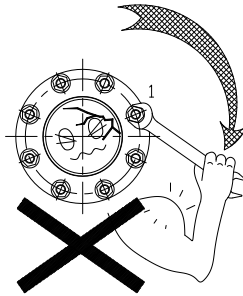
주의



하부를 먼저 배관하고 과도한 토크(Torque) 로 조일 경우, 하부 노즐이 밀려 올라가 서비스 유체의 누수를 불러올 수 있으므로 반드시 상부부터 배관합니다.

볼트 조임

대각선방향으로 고르게 죄어주십시오. 규정된 토크(Torque)를 적용하여 조이십시오.(도면참조) 라이닝 된 플랜지나 흑연폼의 배관 볼트 조임 때 매우 조심하여야 합니다. 철재플랜지 조임과 같은 방법은 흑연폼을 손상되게 합니다.



조심



흑연 노즐은 깨지기 쉬우므로 대각선 순서로 주의하여 조이시되, 1차 대각선방향 조임은 최종토크의 50 %, 2차 대각선방향 조임은 최종토크의 80 %, 마지막 조임은 최종토크를 적용하여 대각선 방향으로 조이십시오.

권장 토크표

노즐 공칭규격	JIS10K Kg.cm (Nm)	ANSI 150lb Kg.cm (Nm)	권장가asket
25A	250 (25)	250 (25)	Goretex JS-05
40A	650 (65)	550 (55)	Goretex JS-09
50A	750 (75)	720 (72)	"
65A	800 (80)	820 (82)	"
80A	550 (55)	1000 (100)	"
100A	650 (65)	650 (65)	"
125A	800 (80)	750 (75)	"
150A	900 (90)	900 (90)	"
200A	800 (80)	1000 (100)	"

열

라이닝 된 제품과 그 주위에는 열처리, 용접 등을 삼가해 주십시오. 라이닝에 문제가 일어날 수 있습니다.

3.6 보온

대개 열 교환기는 보온처리가 됩니다. 아래사항을 준수하십시오.



스프링은 언제나 자유롭게 탈거 될 수 있어야 합니다.
따라서, 보온처리시 스프링 부위는 남겨놓으십시오.

4. 운전

- 4.1 승인된 운전 조건
- 4.2 압력 시험
- 4.3 공정 투입 전 확인 사항
- 4.4 공정 투입
- 4.5 공정으로부터 탈거
- 4.6 오작동과 파손
 - 4.6.1 플랜트 운전 중 오작동
 - 4.6.2 열 교환기의 오작동
 - 4.6.3 열 교환기 손상
- 4.7 예방 보전

4 운전

경고



열 교환기를 관통하는 유체는 압력이 있고 유해하거나 온도가 높을 수 있으며 부식성이 강할 수 있습니다. 부적합하게 설치되거나 운전되는 열 교환기는 상당한 위험성을 내포하고 있습니다. 따라서, 지정된 방법으로 시험, 설치된 열 교환기만 운전되어야 합니다.

4.1

승인된 운전 조건

조심



열 교환기는 명판에 표시된 자료대로 운전하도록 설계되어 있습니다. 유체의 최고 허용 속도 초과, 타제품 생산에 사용, 타 냉각 유체 사용들과 같은 상이한 운전상태들은 특히 열 교환기 손상가능성을 높게 합니다.

명판에 표기된 제한 운전 조건들은 항상 준수되어야 합니다.

지정된 운전

열 교환기는 명판에 표시된 내용대로 운전하여야 합니다.

지정운전으로부터의
편차

지정된 운전 방법의 편차들은 장비의 능력을 변화시킬 수 있습니다. 또한, 열 교환기는 타제품의 생산에는 부적합할 수 있습니다. 따라서, 지정 운전으로부터 상이한 운전이 계획된 경우는 폐사에 문의 하여주시기 바랍니다.

- 열 교환기 구성 재질이 상이한 운전 조건들에 내구성을 가지고 있는지,
- 또한, 가스켓 및 고무 라이닝 등과 같은 열 교환기 구성품들이 적합한지.

상이한 운전조건과 특별한 준비들은 12장에 있는 양식에 따라 기록 하십시오.

냉각매체

열 교환기의 불충분한 냉각은 :

- 열 교환기의 과열을 유발하고,
- 이미 과열된 열 교환기가 냉각매체로 냉각된다면 열 충격이 가해질 수 있습니다.

과열, 열 충격은 열 교환기에 심각한 손상을 일으킬 수 있습니다. 따라서, 항상 적합한 량의 냉각수, 냉각 제품이 열 교환기에 흐르도록 하여야 합니다.

냉각매체의 질

정화되지 않은 냉각 매체로부터 유발되는 퇴적물과 물때는 열교환기 해체 없이 제거가 불가능합니다. 따라서, 정화된 냉각매체를 사용해 주십시오.

열 매체

적합한 열 매체는 온수, 스팀, 열 전달유 입니다.

상이한 열 매체의 사용 때는 폐사와 상의하여 주십시오. 일반적인 규칙으로,

- 열 매체 허용 온도를 초과하지 마십시오.
- 열 교환기로 유입하기 전에 과열된 과포화 스팀을 사용하여 주십시오.



스팀은 절대로 입자를 함유하여서는 안됩니다.

- 응축수의 배출을 양호하게 하여 주십시오.



흑연 열 교환기는 증가된 응축수 전도율을 가집니다.

응축수 전도율은 :

- 제품,
- 스팀의 순도,
- 스팀의 공급 온도,
- 스팀 부하에 의해 결정됩니다.

적정치 : 0.01 ms/cm

발전소의 엄격한 요구사항들을 참조하십시오. (응축수 처리)

증가된 응축수 전도율은 열 교환기 기동 때나 운전중지 후에 일시적으로 일어날 수 있습니다. (희석 효과의 부재)

4.2 압력 시험

열 교환기를 가동하기 전에 압력 시험을 실시하십시오. 최고 허용 압력을 초과하지 마십시오.

최고 시험 압력

최고 허용 압력 : 도면 참조

조심



서비스 측의 최고 수압 시험 압력은 조립된 상태에서만 허용됩니다.

압력 시험 후에는 완전히 드레인하여 주십시오. (결빙과 관련된 사항은 3.2 참조)

설치 후의
압력 시험

높은 시험 압력으로 시험이 진행되는 경우 열 교환기는 배관으로부터 분리되어 있어야 합니다.

열 교환기 내부의 압력부하를 피하기 위해서는 압력 시험을 하기 전에 열 교환기의 벤트(VENT)를 개방 해 주십시오.

4.3 공정 투입 전 확인 사항



조심

이 장에 기술된 사항들을 준수하지 못할 경우, 심각한 사고로 이어질 수 있습니다.

열 교환기 관련된 일을 하는 모든 사람은 열 교환기가 공정에 투입되기 전에 열 교환기 사용에 대한 교육을 받아야 합니다.

열 교환기를 공정에 투입하기 전, 아래의 사항들을 확인하십시오. :

- 누수 확인,
- 공정과 관련된 장비, 기기의 이상여부 확인,
- 보안 장비들의 점검, 확인.



주의

4.4 공정 투입

열 교환기가 운전되는 공정의 설계, 기능, 운전 방법은 매우 다양해서 열 교환기의 공정투입에는 아주 일반적인 규칙들만 언급할 수 있습니다.

이러한 규칙들로부터 벗어나는 특별한 경우는 폐사에 문의바랍니다.

세척

납품 때, 열 교환기는 제작 기간 중에 발생한 미량의 분진을 함유하고있어 공정 투입 후에 초기제품을 오염시킬 수 있습니다.

따라서, 열 교환기와 배관을 공정 투입에 앞서 세척하여 주십시오.

벤트(VENT)

벤트하는 동안 액체가 뿜어져 나올 수도 있습니다.

뜨거운 스팀은 사고의 가능성이 있으므로 적합한 작업복, 장갑, 보안경을 착용하십시오.



경고



열 교환기를 공정에 투입하기 전, 셀측을 벤트(Vent)하여 주십시오.
벤트 플러그(Venting plug)의 위치는 도면을 참조하십시오.

조심



열 교환기를 공정에 투입

급격한 압력 변화와 열 충격은 열 교환기를 파손시킬 수 있으므로, 열 교환기를 기동할 때는 급격한 압력변화와 온도차를 피하도록 하십시오.

열 교환기를 공정에 투입하기 위한 아래의 사항은 아무런 변동사항이 없음을 폐사와 협의 된 경우에만 따르시기 바랍니다.



냉각 매체를 먼저 개방하십시오.

조심



초기에는 가열 매체가 아주 천천히 흐르게 개방되어야 합니다. 그렇지 않을 경우는 열 교환기가 파손될 수도 있습니다.



가열 매체를 천천히 흐르게 개방하고 점차적으로 증가하여 최고로 흐르게 합니다.

기동 시간

가열 매체가 개방 후 최고로 흐를 때까지의 기동시간 : 최소 20 분.

조심



증류기(Evaporator)와 응축기(Condenser)용으로 사용되는 경우, 응축수의 배수를 확실히 하여 주십시오.

4.5 공정으로부터 탈거

범위

공정으로부터 열 교환기를 탈거하는 이 장의 내용들은 폐사와 변동 사항이 없음을 협의한 경우에만 해당됩니다.

공정으로부터의 탈거



조심

급격한 압력 변화는 열 교환기를 파손시킬 수 있으므로 가열, 냉매 용 밸브는 언제나 천천히 닫습니다.

- 가열 매체를 먼저 천천히 닫습니다.
- 열 교환기가 냉각 매체 온도가 될 때까지 방치합니다.
- 냉각 매체의 흐름을 천천히 닫습니다.

열 교환기 드레인



경고

열 교환기의 부적당한 드레인은 위험하고 사고로 이어질 수 있으므로 :

- 열 교환기와 내용물이 드레인에 앞서 냉각되도록 합니다.
- 플랜지 배관을 통하여 드레인 하지 않도록 합니다.
- 드레인 하는 동안 압축공기를 사용하는 방법으로 드레인이 빨리 되게 돕지 않도록 합니다.



조심

드레인에 앞서, 열 교환기 내에 있는 잔류물들을 적합한 용기로 옮기십시오.

- 열 교환기를 감압하고 밴트(VENT) 합니다.
- 드레인 밸브를 개방하고 열 교환기 내의 잔류물들이 흘러내리도록 적당한 용기를 받쳐 둡니다.



열 교환기 세척/오염제거

열 교환기가 아래와 같을 경우 세척/오염물을 제거합니다.

- 결정으로 성장할 수 있는 내용물로 운전되었거나,
- 유해한 물질로 오염이 된 경우.

열 교환기 내부에 결정성장 물질이 존재한다면 공정으로부터 탈거된 후 결정성장으로 인하여 블록의 프로세스/서비스 구멍이 막히거나 균열이 발생될 수 있습니다. 따라서, 공정으로부터 탈거하고 즉시 드레인 후, 물 세척을 하거나 내용물을 희석하여 내용물이 결정으로 성장되지 않도록 합니다.

오염제거

오염물 제거는 운전 매체의 유해정도와 조성에 따라 달라집니다.



오염물을 제거하는 동안 사고와 부상을 막기 위해 적합한 작업복, 보안경, 방독면을 착용합니다.

폐사에 열 교환기를 보내는 경우, 완전히 세척하여 유해 물질이 없도록 하여주십시오.



수리를 목적으로 열 교환기를 폐사로 보내게 된다면 10 장의 오염 제거 시트를 작성하고 발송문서(5.10 참조)와 함께 보내주십시오. *오염 제거 시트 1부를 복사하여 6장에 편철하십시오.*

열 교환기 건조, 보관

열 교환기의 건조와 보관을 위해서는 3장을 참조하십시오.

4.6 오작동과 파손

4.6.1 플랜트 운전중 오작동

중대한 운전 오작동

운전중의 오작동은 열 교환기를 파손시킬 수 있는 운전상태가 원인이 됩니다. 즉 ;

- 압력 급변,
- 열 충격,
- 매체 흐름 구성의 실패,
- 열 교환기 결빙,
- 과도하게 높은 압력 또는 온도.

따라서 ;

- 열 교환기가 중대한 운전 오작동 상태에 놓이지 않도록 하십시오.
- 중대한 오작동에 대비하여 아래의 조치를 준비하십시오.

오작동	조치
제품 공급이 없음.	1. 냉각기 : 냉매가 흐르도록 합니다. 2. 히터, 증발기 : 가열 스팀을 차단합니다.
증발기용 사용에 순환펌프 고장	가열 스팀을 차단합니다.

- ➔ 공정으로부터 탈거는 4.5 를 참조하십시오.
- ➔ 공정으로 복귀는 4.4 를 참조하십시오.

4.6.2 열 교환기의 오작동

능률의 변화 또는 감소

능률의 변화 또는 감소는 열 교환기의 오작동을 암시할 수 있으며 즉시 조사되어야 합니다.

오작동	조치
능률의 변화	매체의 유속/조성의 변화가 있었는지 확인합니다.
열 교환기 블록의 구멍내면의 침적물로 인한 능률 감소	공정으로부터 열 교환기를 탈거하고 세척합니다. (5.4 참조)

외부 누수

어떤 누수이고 운전종료 여부는 운전자의 판단에 달려있습니다. 열 교환기 탈거를 위해서는 4.5 를 참조하시고 누수를 막기 위해 아래 사항을 참조하십시오.

경고



운전 중에 플랜지 배관부위의 볼트를 조이게 되면 플랜지 연결 부위에 균열이 발생될 수 있고 심각한 사고로 이어질 수 있습니다. 따라서 반드시 감압 후에 볼트를 조이십시오.

자격

열 교환기 내부의 누수부위 보수는 폐사의 기술자 또는 폐사에서 훈련받은 사람만 할 수 있습니다.

내용물

내용물의 잠재 위험성을 조심하십시오. 필요하다면, 열 교환기의 오염물을 제거 하십시오.

새 가스켓

배관에 사용되는 가스켓은 언제나 새 가스켓을 사용하십시오.
(3.5 참조)

배관

흑연 노즐 배관에는 언제나 규정 가스켓을 사용하시고 특정 조임 토크(Torque)를 적용하여 조이십시오. (도면 참조) 토크렌치를 사용하여 대각선 순서로 고르게 조이십시오. (3.5 참조)

4.6.3 열 교환기 손상

손상 감지	5장을 참조하십시오.
경미한 손상	경미한 손상이 관련되는 부위는 발생 부위 추론, 수리를 위해 탈거해야 할 때를 기초하여 열 교환기 운전자가 판단할 수 있습니다. 경미한 손상의 예는 : • 미세하게 기공이 발생한 열 교환기 블록, • 냉각수, 가열 스팀의 미세한 누수.
중대 손상	중대 손상의 경우, 열 교환기는 공정으로부터 즉시 탈거 후, 감압, 드레인, 세척되어야 합니다. 수리와 관련해서는 폐사와 협의하여 주십시오. 열 교환기의 중대손상 예는 : • 제품, 냉매, 가열 매체가 유출되는 흑연노즐의 손상, • 깨지거나 균열이 진행된 열 교환기 블록, • 헤더의 균열, • 철제 셸, 노즐 파이프의 균열.

4.7 예방 보전

열 교환기의 파손을 방지하기 위해, 아래 점검내용과 작업이 수행되고 기록으로 남기십시오.

점검 내용	조치 내용
운전 데이터와 압력 손실.	과도한 압력손실, 능력의 감소 때는 열 교환기를 탈거하고 세척하십시오.
열 교환기의 누수와 부식 ; 보온재의 손상.	즉시 손상부위를 보수하십시오.
철 부품의 부식.	철 부품의 부식 손상부위를 보수하십시오.
압축 스프링의 균열	열 교환기를 감압하고 스프링을 교환합니다.

5 서비스와 수리

- 5.1 안전 사항
- 5.2 수리 작업
 - 5.2.1 열 교환기 개방
- 5.3 헤더 탈거와 조립
 - 5.3.1 상부헤더 탈거
 - 5.3.2 상부헤더 조립
 - 5.3.3 열교환기 해체
- 5.4 세척
 - 5.4.1 재질 안내
 - 5.4.2 블럭 내부 세척
- 5.5 누수 방지와 손상 분석
 - 5.5.1 프로세스 측과 서비스 측 사이의 누수
 - 5.5.2 누수 감지법
 - 5.5.3 열 교환기 외면의 누수
 - 5.5.4 파손 분석
- 5.6 가스켓 교환
- 5.7 손상 구멍의 플러깅
- 5.8 블럭, 헤더 수리
- 5.9 폐사 공장에서 수리
 - 5.9.1 상차 요령
- 5.10 서비스, 수리작업 기록의 유지

5 서비스와 수리

5.1 안전사항

경고



잘못된 서비스 및 작업은 심각한 사고, 물리적인 손상을 초래할 수 있으므로 폐사의 기술자 혹은 폐사에서 훈련받은 사람만 서비스 및 수리 작업을 할 수 있습니다.

운전 종료

열 교환기는 운전 종료 후에도 압력이 차 있을 수 있습니다. 이러한 환경 하에서의 배관분리는 사고를 초래할 수 있습니다. 따라서, 시스템을 분리하기 전에

1. 냉각,
2. 배수,
3. 감압,
4. 벤트 및 드레인 합니다.

오염

열 교환기는 운전 중에 건강에 유해한 물질들로 오염되어 있을 수 있습니다. 이러한 물질들은 수리, 서비스 작업자들에게까지 묻을 수 있으므로 열 교환기 수리 전에 오염물이 제거되어야 합니다. 오염물을 제거하는 동안 보호구도 착용하십시오. 열 교환기를 수리 목적으로 폐사에 보내는 경우, 10 장에 있는 오염물 제거 쉬트를 작성하고 서류를 첨부하여 보내주시고 한 부는 복사하여 6 장에 편철하십시오. (5.11 참조)

서비스 쉬트

열 교환기의 서비스와 수리 후 10 장에 있는 서비스 쉬트를 작성하고 6 장에 편철하십시오. 이것은 언제 어떤 작업이 진행되었는지 추적이 가능하도록 해 줄 것입니다.

고압 세척

고압의 물 세척과 같은 부적합한 세척은 사고를 유발 할 수 있으므로 운전 지시사항과 안전 사항을 준수하십시오.

서류

이 매뉴얼은 각각의 열 교환기에 개별적으로 배포됩니다. 열 교환기 작업에 앞서 서류와 열 교환기의 명판에 부착된 사항들을 비교하여 열 교환기의 형태 및 일련번호가 일치하는지 확인하여 주십시오.



그림 S 922

CUSTOMER NAME			
Item No. Equipment Name			
CODE & SPEC.	ASME CODE SECTION VIII DIV.1, ADD.		
	SHELL SIDE	PROCESS SIDE	
DESIGN PRESS.	X.X MPaG	X.X MPaG	
DESIGN TEMP.	XXX °C	XXX °C	
CORR. ALLOW	X.X mm	X.X mm	
M.A.W.P	X.X MPaG	X.X MPaG	
HYDRO.TEST PRESS.	X.X MPaG	X.X MPaG	
STRESS RELIEF	N/A	N/A	
RADIOGRAPH	N/A	N/A	
MATERIAL	XXXX	XXXXXX	
THICKNESS	X.X mm	X.X mm	
WEIGHT [EMPTY/OPERAT./F.W]	XXXX kg	XXXX kg	XXXX kg
SURFACE AREA	XXX.X m ²	P.W.H.T	N/A
MANUFACTURER'S SERIAL NO.	GXXXXX	YEAR BUILT	XX/XXX/XXXX
MANUFACTURER	 CARBON KARAHM CO., LTD.		
INSPECTION AGENCY:			

S922

명판



5.2 수리 작업

보증기간 동안, 열 교환기의 모든 작업은 폐사에서 문서로 승인합니다. 문서상 승인되지 않은 열 교환기의 작업은 보증의 효력을 해지합니다.

예비품의 견적

최 단기간 수리가 가능하기 위해서는 필요 부품이 재고로 있어야 하므로 폐사로부터 예비 부품의 견적, 재료들은 비치하고 있어야 할 것입니다.

5.2.1 열교환기 개방

열 교환기 검사, 세척, 수리를 위해서 헤더 탈거, 배관 파이프 탈거 등이 필요합니다. 이러한 작업은 열 교환기의 형태에 따라 달라집니다. 작업을 개시하기 전에 배수, 드레인 하여 주십시오.

5.3 헤더 탈거와 조립

5.3.1 상부헤더 탈거

그림 4214 sheet 01

→ 상부 측의 배관을 먼저 탈거하고, 하부 측의 배관을 탈거 합니다.

조심



열교환기가 전도되지 않도록 조치합니다.

- 스프링(2) 길이를 기록해 둡니다.
- 패킹 너트(4)를 이완합니다.
- 상부 너트(1)를 대각선 순서로 모두 5 mm 이완합니다.
- 상부 너트(1)를 같은 요령으로 5 mm 를 더 이완합니다.
- 스프링이 완전히 이완될 때까지 위 작업을 반복합니다.

경고



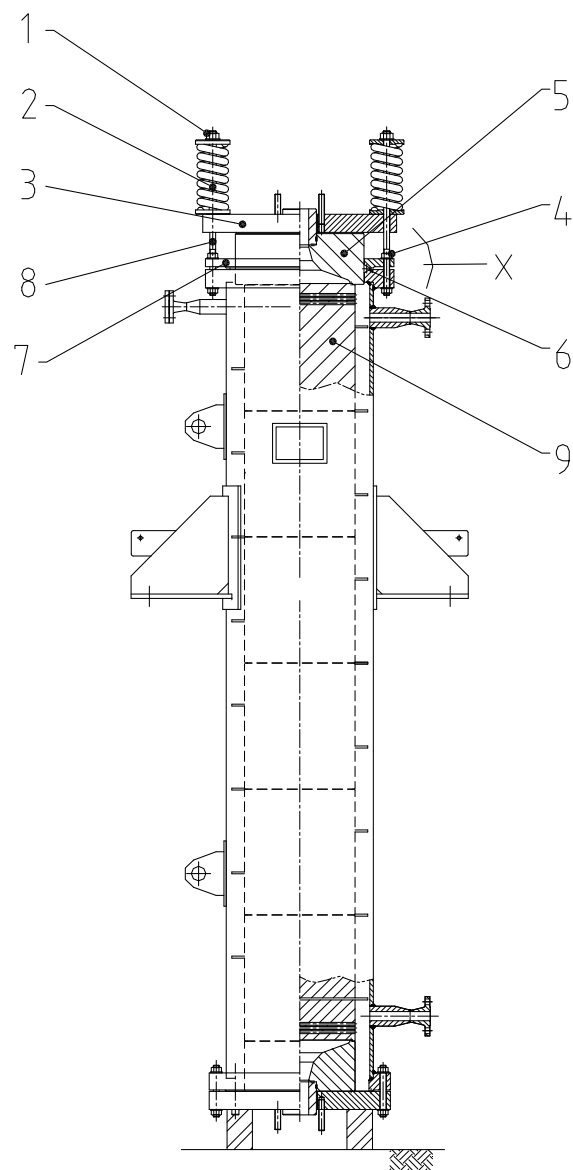
스프링 탈거때는 스프링이 완전히 이완되었을 때에도 타이로드(8) 전단부가 남아 있도록 하여 주십시오.

- 스프링(2)과 타이로드(8)를 탈거합니다.
- 상부끝 플랜지(3)를 흑연헤더로부터 조심스럽게 탈거합니다.
- 패킹 플랜지(7)와 오링(6)을 차례로 탈거합니다.
- 헤더(5)의 외경부분을 고무 망치로 조심스럽게 두드려 헤더가 블록(9)으로부터 떨어지도록 합니다.

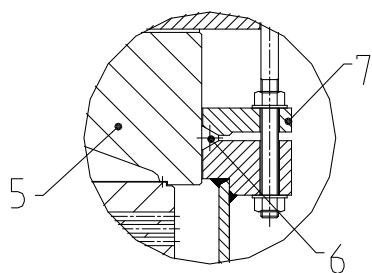
조심



헤더가 블록에 접촉된 경우도 있으므로 무리한 탈거와 타격은 헤더에 손상을 초래할 수 있습니다.



- Detail X -



SK4214 sheet 01

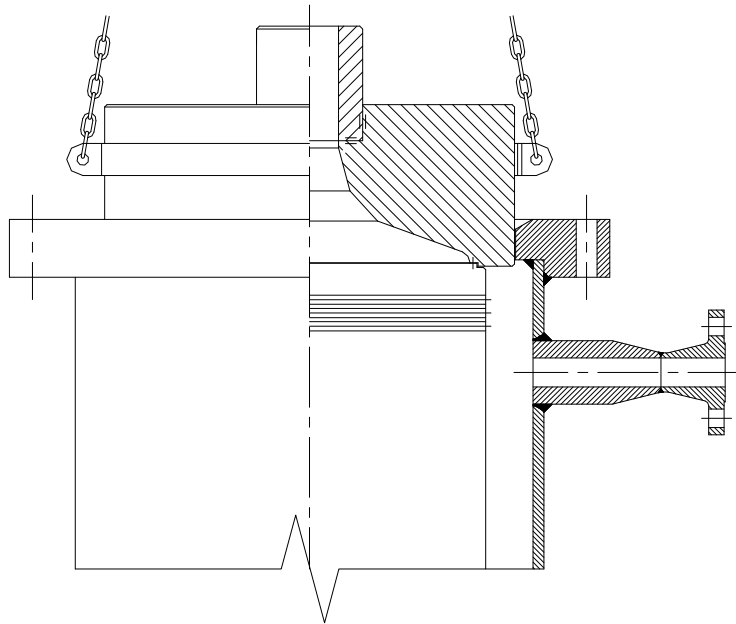
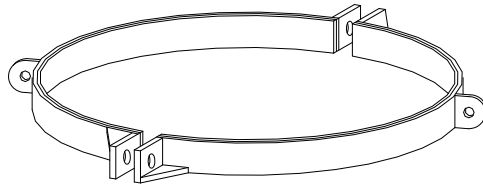
Floating Header
|Upper Header|

➔ 헤더(5)를 탈거합니다.

무거운 헤더를 탈거하고 조립하기 위해 클램프와 벨트(체인)를 사용하십시오.

☞ 그림 SK 4217

➔ 헤더를 연질의 바닥 위에 내려놓습니다.



SK4217
Clamp

5.3.2 상부헤더 조립

- 가스켓을 교환합니다.
- 상부헤더 탈거의 역순으로 조립합니다. (5.3.1 장 참조)

조심



적합하게 조립되지 않은 열교환기는 운전 유체의 유출 및 흑연 부품의 손상 위험을 가집니다. 상부헤더 가스켓과 헤더 조립작업은 폐사의 기술자 또는 폐사에서 교육받은 사람만 하여야 합니다.

5.3.3 열교환기 해체

조심



열교환기 해체는 전문가만 할 수 있습니다. 해체가 필요한 경우는 폐사로 보내 주십시오.

5.4 세척

5.4.1 재질 안내

재질 불침투성 흑연으로 제작된 헤더와 블록은 수지가 함침된 흑연입니다. 이러한 재질들은 기계적인 성질 때문에 세라믹으로 분류되므로 언제나 충격으로부터 보호되어야 합니다.

보호 정도 열교환기는 충격으로부터 보호되어야 합니다.
어떠한 경우에도 압력 쇼크에 기인하는 운전 및 부하는 방지되어야 합니다.

5.4.2 블록 내부 세척

세척 안내

침적물의 두께 침적물의 두께가 한계에 이르면 블록은 파손됩니다. 얼마만큼의 침적물 두께가 문제되는지는 탄성계수(Modulus of elasticity), 침적물의 강도와 팽창계수에 달려 있습니다. 예를 들면, 석고 침적(Gypsum deposits)의 경우 1mm 이상의 두께에서 블록 파손을 일으킵니다.

정기검사 따라서 : 정기적으로 열 교환기를 세척, 점검하십시오.
흐름 저항 블록 구멍 내에서 흐름 저항이 급격히 증가하였다면, 블록의 구멍이 심하게 막힌 경우이므로 즉시 세척 해 주어야 합니다.

열교환기 해체 블록을 검사하거나 기계적인 청소를 위해서는 열교환기 해체가 필요합니다. 해체를 위해서는 폐사로 보내주십시오.

자격 이 작업을 위해서는 폐사에서 교육받은 사람이나 폐사의 기술자가 하여야 합니다.

세척 방법 추천

가장 최선의 세척 방법은 침적물의 성질과 상태에 따라 달라지므로 기준제시와 추천만 가능합니다.



조심

침적물은 절대로 드릴 작업이나 누르는 방법으로 제거해서는 안됩니다. 블록 구멍벽이 침적물 보다 강도면에서 약하므로 드릴작업 중에 깨지거나 파손될 수 있습니다. 드릴 중심이 이탈되고 구멍 벽을 파손시켜 결과적으로 여러 개의 구멍들을 파손시킵니다. 침적물을 눌러 제거하는 것은 구멍 벽을 파손되게 합니다.

화학 세척

대부분의 경우 화학 세척으로 충분합니다. 화학 세척제로 사용되는 것들은 :

- 물,
- 염산,
- 5% 가성 소다 액,
- de-liming agents.



경고

화학세척의 경우 사용하는 산 및 부식성 세척제의 부적합한 취급은 사고로 이어질 수 있습니다. 열 교환기의 부품이 손상되기도 하므로 세척제의 선정시에는 고무 라이닝, 스텐리스 스틸, 라이닝과 접촉하는 부품들의 내식성을 고려하여 주십시오.

사용 재질에 대해서는 도면을 참조하십시오. 화학 세척제의 취급 시는 세척제 제조사의 지시사항을 따르십시오.

가스가 발생하는 화학 세척 시에는 환기시켜 주십시오.

고압수

변수

고압수를 이용하여 세척하기 전에 폐사에 문의하여 주십시오. (전문 세척회사를 포함합니다.)

분사구

분사구는 블록손상의 원인이 되지 않습니다. 되도록, 회전 분사구를 이용합니다.

세척압력

최대 세척 압력 : 200 bar

최대 압력에서 세척이 되지 않는다면 폐사와 협의하여 주십시오.

드레인

세척액이 바르게 드레인 되는지 확인하십시오.

열교환기와 시스템 구성품들을 덮어 두어 세척수가 보온재로 스며들지 않도록 하여 주십시오.

자국/구멍 고압세척을 하는동안 항상 동일한 지점을 쏘지 않도록 분사구를 끊임없이 움직여 주십시오. 고정된 분사구는 튜브벽에 흠이나 구멍을 생기게 할 수 있습니다.

심하게 막힘 심하게 막힌 것과 슬릿지의 침적물은 이러한 방법으로는 좀처럼 제거가 되지 않습니다.

심하게 막힌 경우는 폐사에 문의하여 주십시오

5.5 누수감지와 손상 분석

5.5.1 프로세스 측과 서비스 측 사이의 누수

적합한 누수 감지법의 선정

누수 감지법은

- 열 교환기의 설치 위치
- 헤더 탈거 가능성에 따라 달라집니다.

누수 감지법은 2 가지가 있습니다.

1. 감압법,
2. 서비스 측과 프로세스 측에 공압 시험,

문제해결 안내

문제를 해결하는 동안 손상의 발전을 막기 위해 블럭, 헤더 작업을 하는 동안 이 장의 지시사항들에 따라 관련된 부품들에 대해서도 주의를 기울여 주십시오. 열 교환기 작업은 폐사에서 교육받은 사람이 하도록 하여 주십시오. 결정하기 곤란한 점이 발생한다면 폐사 기술진과 상담이 필요합니다.



조심

심각한 손상

블럭의 구멍이 손상된 경우라면, 열 교환기는 폐사로 보내져야 할 것입니다. 상태에 따른 필요 시험은 폐사에서 실시될 것입니다.

파손 원인

열 교환기의 파손 원인이 밝혀지고 조치가 취해지기 전까지는 열 교환기를 설치하지 마십시오.

5.5.2 누수 감지법

1. 감압법

목적	기본 누수 감지
필요 자원	정밀 압력 게이지와 벤트(Vent) 밸브가 설치된 막힘 플랜지.
→	열 교환기 서비스 측의 배관을 분리하십시오.
→	서비스측 하부 노즐에 밸브가 달린, 물 공급이 가능한 막힘플랜지를 설치하십시오.
→	정밀 압력계와 벤트 밸브가 달린 막힘 플랜지를 서비스측 상부 노즐에 설치하십시오.
→	서비스 측에 물을 가득 채웁니다. 쉘 플랜지의 벤트밸브를 개방합니다.
→	벤트 밸브를 완전히 닫습니다.
→	열 교환기를 운전 압력(명판을 참조하여 최대 허용 압력)까지 상승합니다.
→	압력 공급 파이프를 차단합니다.
→	압력변화를 관찰합니다.
관측시간	3 ~ 6 시간 (가능하면 긴 시간)
누수 표지	3시간에 0.5 bar 이상의 압력 강하
→	열 교환기에 차 있는 물이 실온이 아니라면, 압력의 변화가 마치 경미한 누수가 있는 것으로 보일 수도 있습니다.
→	시험 후 열 교환기를 감압합니다.
	결함이 발생한 정확한 위치를 파악하기 위해 또 다른 시험이 필요합니다.



2. 서비스 측과 프로세스 측에 공압 시험

목적	기본 누수 감지
필요 자원	압축 공기, 가스 세척 병, 막힘 플랜지.



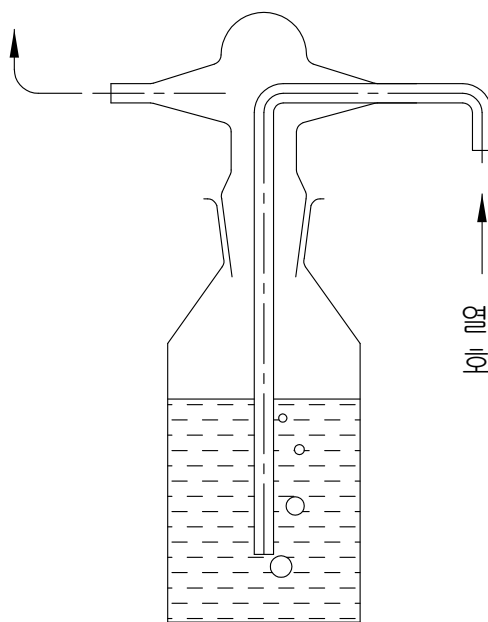
그림 SK 4274

- 열 교환기 배관을 완전 분리합니다.
- 호스를 이용하여 물이 차있는 가스 세척 병을 서비스 플랜지 중의 하나에 연결합니다.
- 막힘 플랜지를 이용하여 다른 플랜지들을 막습니다.
- 프로세스 측에 압축 공기를 불어넣습니다.
안전사고 예방이 불필요한 최고 허용 공압 : 0.5 bar
- 가스 세척 병을 관측합니다.
누수 표지 가스의 흐름은 프로세스측의 압력에 따라 변합니다. 기포의 부양이 보인다면 누수가 되는 것입니다.
- 온도 변화는 마치 그 곳에 누수가 있는 것처럼 보이게 합니다.
따라서; 가스 세척 병을 수분 동안 관찰하십시오.
- 열 교환기를 감압합니다.
결함이 발생한 정확한 위치를 파악하기 위해 또 다른 시험이 필요합니다.



주의

gas outlet



열교환기에서 에어
호스가 연결됨.

SK4274

가스 세척병

5.5.3 열 교환기 외면의 누수

경고

열 교환기 외면의 누수는 감지가 쉽습니다. 누수의 원인을 찾고 수리하기 위해서는 아래 지시사항을 따르십시오.

가동중인 열 교환기에서의 플랜지 작업은 사고로 이어질 수 있으므로 이 장에 기술된 작업을 하기 전에 열 교환기의 가동을 중지하고 감압하여 주십시오.

흑연노즐 배관부위 누수

- 운전을 중지합니다.
- 감압 합니다.

조심

토크 렌치를 이용하여 볼트를 조입니다. 도면에 있는 토크를 적용하십시오. 볼트는 대각선 순서로 점차적으로 조여야 합니다.

(3.5 참조)

잘못 선정된 가스켓은 열 교환기의 오작동과 손상을 유발하므로 사양에 있는 가스켓을 사용하십시오.

상태	수리
볼트가 느슨함. (누수가 있음)	열 교환기 가동을 중지하고 감압한 후 볼트를 조여주십시오.
가스켓과 씰링 면이 손상되거나 깨끗하지 못함.	씰링 면을 깨끗이 하고 손상이 있는지 확인합니다. 가스켓을 교환합니다. (5.6 참조)
설치 오류 : 플랜지가 정확하게 세팅되지 못하고 힘을 받고 있음.	열 교환기 가동을 중지하고 감압한 후 바로 잡아 주십시오.

헤더와 블록에 발생한 크랙

헤더나 블록에 크랙이나 기공이 발생하였다면, 폐사로 연락 주십시오. 이 수리는 전문가만이 할 수 있는 것입니다. 수리 방법은 손상 정도에 따라 달라집니다. (5.9 참조)

5.5.4 파손 분석

열 교환기의 손상으로 어려움이 있었다면 손상의 원인이 밝혀지고 개선된 후에 설치되어야 합니다. 손상 원인을 밝히기 위해서는 아래 사항들이 점검되어야 할 것입니다. :

- 시스템에서 열 교환기의 설치 위치,
- 배관과 장비 배치,
- 배관도면,
- 매체의 흐름, 조성, 온도, 압력,
- 손상이 일어난 정확한 시간과 온도 및 압력, 조종 운전, 밸브의 개폐, 시동과 종료 절차, 비상 조치 등과 같은 공장에서의 중요사항 변경의 가능성,
- 운전 직원들이 관찰한 사항,
- 선 작업된 운전과 비교한 장기간의 변경, 상이한 화학제품, 상이한 운전 모드 등을 포함한 문서상의 모든 변경사항,
- 같은 장소에 설치되었던 이전 열 교환기와 비교.

추천

손상 원인을 빠르게 찾기 위해서는 폐사로 연락 주십시오.

공정 자료 분석과 함께, 폐사는 열 교환기 수리와 계속사용 여부에 대한 권고를 드릴 수 있습니다.



조심

5.6 가스켓 교환

아래의 지시사항들을 준수하지 않을 경우 열 교환기의 오작동, 손상을 초래할 수 있으므로 준수하여 주십시오. 배관 가스켓 교환은 3.5 를 참조하십시오.

블럭과 헤더사이의 가스켓

이 가스켓은 폐사의 기술자 또는 폐사에서 훈련받은 사람만 교환하여야 합니다.

조심

**5.7 손상 구멍의 플러깅**

잘못 설치된 플러그는 열 교환기 및 블록에 심한 손상을 가져올 수 있습니다. 따라서, 구멍의 플러깅은 폐사의 기술자만 작업하여야 합니다.

5.8 블록, 헤더 수리

블록 및 헤더의 기공과 작은 크랙은 수리가 됩니다.

손상정도를 파악하고 최선의 수리 방법의 결정을 위해서는 폐사의 기술자와 상담하여 주십시오.

조심



블록과 흑연 헤더의 잘못된 수리는 열 교환기에 심각한 손상을 가져올 수 있으므로 블록과 헤더의 수리는 반드시 폐사에서만 이루어져야 합니다.

5.9 폐사 공장에서 수리

경고

열 교환기는 운전을 통해 유해한 물질들을 포함, 오염되어 있을 수 있습니다. 이러한 물질들은 서비스와 수리기간 중에도 대단히 위험할 수 있습니다. 열 교환기를 폐사에 보내기에 앞서, 이 장에 따라선 조치 후 보내주십시오.

- 열 교환기를 탈거하고 완전 드레인 후 물로 세척하십시오.
- 납품 때와 같은 조립과 포장을 하여 주십시오.
- 10 장에 있는 “손상 및 오염 제거 시트”를 작성하시고 사본을 6 장에 편철 하십시오.
- 손상 및 오염 제거 시트를 첨부하여 열 교환기를 폐사로 보내 주십시오.

주의

폐사에서는 꼭 막힌 열 교환기의 청소 및 수리는 불가능합니다.

5.9.1 상차 요령

열교환기 중량을 참조하여 충분한 용량의 차량을 사용합니다.

- 받침목은 지정위치에 고여야 합니다.

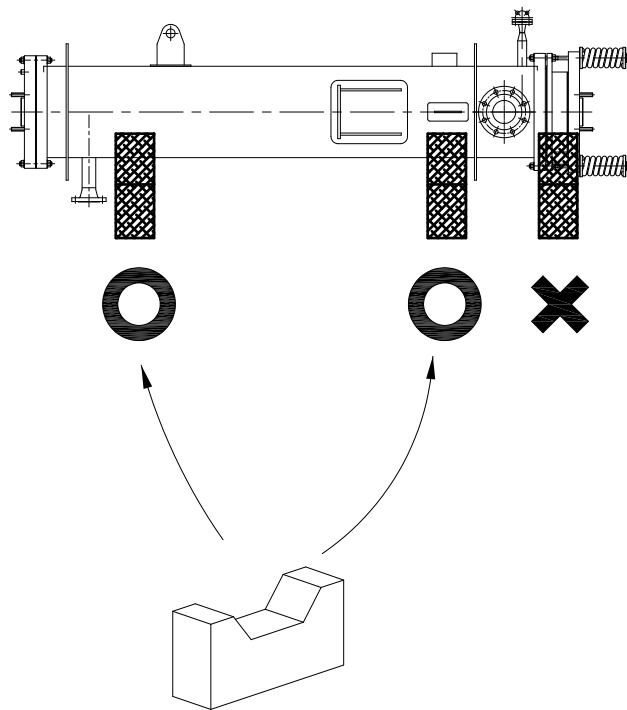


그림 SK 4235 sheet 01

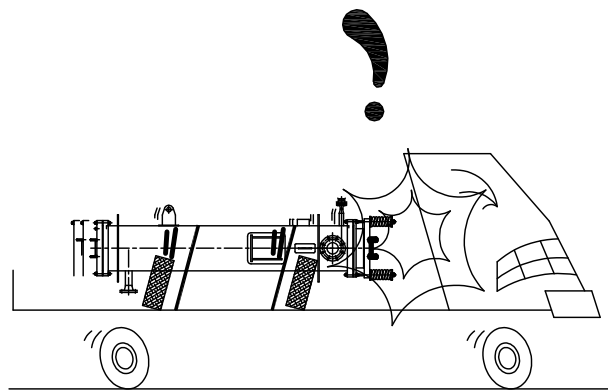
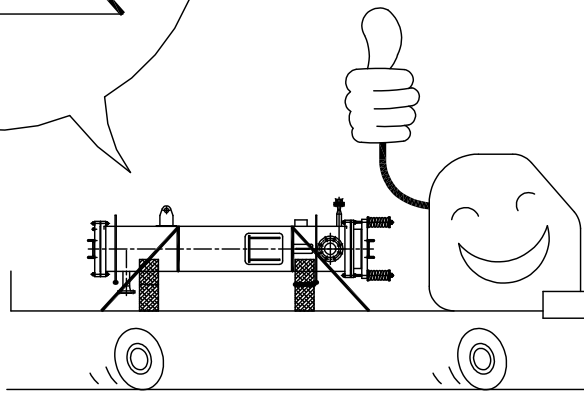
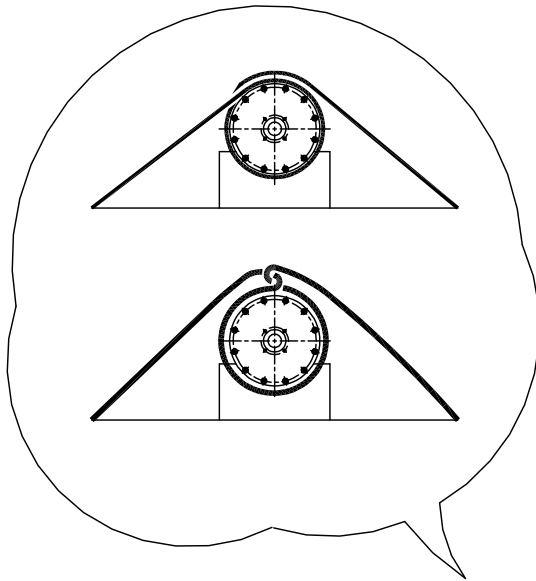
- 여러대의 열교환기를 상차하는 경우, 운송중 서로 부딪히지 않도록 조치하여 주십시오.
- 급정차시 열교환기 쓸림이 없도록 전방과 후방으로 당겨 묶고, 측면으로도 쓸림이 없도록 감아 묶으십시오.



그림 SK 4235 sheet 02



SK 4235 sheet 01
열교환기 받침목의 고임



SK 4235 sheet 02
열교환기 적재함 고정

5.10 서비스, 수리 작업 기록의 유지

열 교환기 수리의 불필요한 경비를 줄이기 위해 모든 서비스와 수리 작업에 대한 기록들은 유지되어야 합니다.

- 10 장에 있는 서비스 시트를 봅니다.
- 서비스와 수리 작업의 자세한 사항들을 기입합니다.
- 작성된 서비스 시트를 6 장에 편철 합니다.

이와 함께, 보통의 종이에 정확한 내용들을 기록하여 6 장에 편철 합니다. 사외 수리가 필요할 경우, 작업 내용 추적이 가능하도록 작성된 서비스 시트를 폐사로 보내주십시오.

6. 작성된 양식

- 열 교환기의 서비스와 수리 내용에 따라 10 장의 서비스 시트를 꺼내어 작성하고 이 장에 편철 하십시오.
- 10 장의 '손상 및 오염제거 시트'를 꺼내십시오. 작성된 것의 사본을 이 장에 편철 하십시오.

7. 예비품

모든 열 교환기는 특정한 목적 하에 제작됩니다.

이 매뉴얼에 기술되지 않은 부품의 사용이나 타사로부터 제작된 부품들의 사용은 열 교환기에 손상을 주거나 재산상의 손실을 줄 수 있습니다.

예비품을 주문하기에 앞서, 공정에 두 개 이상의 열 교환기를 혼용하기 위해서는 열 교환기 명판에 보인 세부사항과 도면의 품목 리스트의 세부사항이 일치하는지 확인하여 주십시오.

폐사에서 공급하는 고유의 부품만 사용하십시오. 폐사에서 교육받은 사람만이 열 교환기 부품을 교체할 수 있습니다.

8 시험 성적서와 증명서

내용물 :

- 형태, 압력 시험의 시험 성적서
- 철재류의 재질 증명서
- 도면과 부품 리스트

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

9 정기 시험과 검사

이 장은 정기 압력 시험과 검사에 관련한 서류를 내용으로 합니다.

내용 (운전자에 의해 기록, 삽입)

- 시험/검사용 시간표와 파라미터
- 시험/검사 보고서

10 양식

주의



사용에 앞서 충분치 못한 양식은 복사하여 사용하여 주십시오.

내용 :

- 손상 및 오염제거 시트
- 서비스 시트

주 의 사 항

오염 제거에 대한 모든 사항 설명과 회사 직인, 승인자의 서명이 된 경우에 접수됩니다.
폐사에서 손상 파악은 안전한 취급을 보증하기 위해 제공되는 이 양식이 접수된 후에 가능합니다.

수 신 :

(주)카본가람	(주)카본가람 주문번호	:	
대구광역시 달성군 논공읍 논공로 391	고객 주문번호	:	
Fax : 053-616-1061 ~2	셀 & 튜브 열교환기 type	:	
발신 (회사) :	블록형 열교환기 type	:	
담당자	판형 열교환기 type	:	
...../Tel.....	기타	:	
	일련번호/제작년도	:	/.....

※ 열 교환기는 다음 상태가 되어야 폐사에 입고가 가능합니다. :
열 교환기는 세척 및 필요시 중화 되어있어야 합니다.
모든 부품은 헹거움이 없어야 합니다.

열 교환기는 다음의 물질의 열 교환에 사용되었습니다. :

서비스 측

프로세스 측

예 아니오 그 물질은 ;

- ☐ ☐ 부식성을 가집니다.
☐ ☐ 독성이 있습니다.
☐ ☐ 방사선을 방출합니다.

열 교환기의 취급(80℃까지 온도가 상승될 때를 포함합니다.)은 :

- ☐ ☐ 화재의 위험이 있습니다.
☐ ☐ 폭발의 위험이 있습니다.
☐ ☐ 수질을 오염시킵니다.
☐ ☐ 대기를 오염시킵니다.
☐ ☐ 인체에 유해합니다.
- ☐ ☐ 이러한 물질의 작업 때는 사전 주의가 필요합니다.
.....
.....
- ☐ ☐ 손상된 부품/재료의 폐기 때 특별한 조치가 필요합니다.
.....
.....
- ☐ ☐ 기타 주의사항이 있습니다.
.....
.....
.....

파손 정도 :
.....
.....

열 교환기 보수를 위해 출고를 허가합니다.

환경에 유해한 어떠한 물질들이 묻어 있지 않도록 서비스 측 및 프로세스 측이 세척되었음을 확인합니다. (주)카본가람에서는 압력시험을 실시할 수 있습니다. ; 압력 시험에 사용된 물을 아무런 위험 없이 하수처리 시설로 배수 할 수 있습니다.

.....
회사 직인

.....
승인자 서명 / 날짜

Model : C K

시리얼 번호: _____

[illegible]

11 코드, 규칙, 표준

이 장은 열 교환기 작업과 관련되는 코드, 규칙, 표준들을 포함합니다.

코드/규칙/표준

판 (Edition) :

12 노트/기타
