

생 산 품 목.

Horizontal pumps

하이드로 다이내믹 샤프트 실 장치

Vertical pumps

- 건식 단축 펌프
- 베어링 비 침수식 잠수펌프
- 슬라이드 베어링 장착형 잠수펌프
- 공간 절약형 급수 프로펠러 설치형

Tank pumps

탱크 상부 설치형

Horizontal- and vertical pumps

- 세미 오픈 임펠러
- 클로즈드 임펠러
- 토오크 플로우 이펠러

Downstream seals

하이드로 다이내믹 셸 펌프의 샤프트 틈새 축봉

- 글랜드 패킹
- 메카니칼 씰
- 마그네틱 드라이브
- 문제 해결을 위한 특별한 해결책

각 모델별 펌프에 대한 상세한

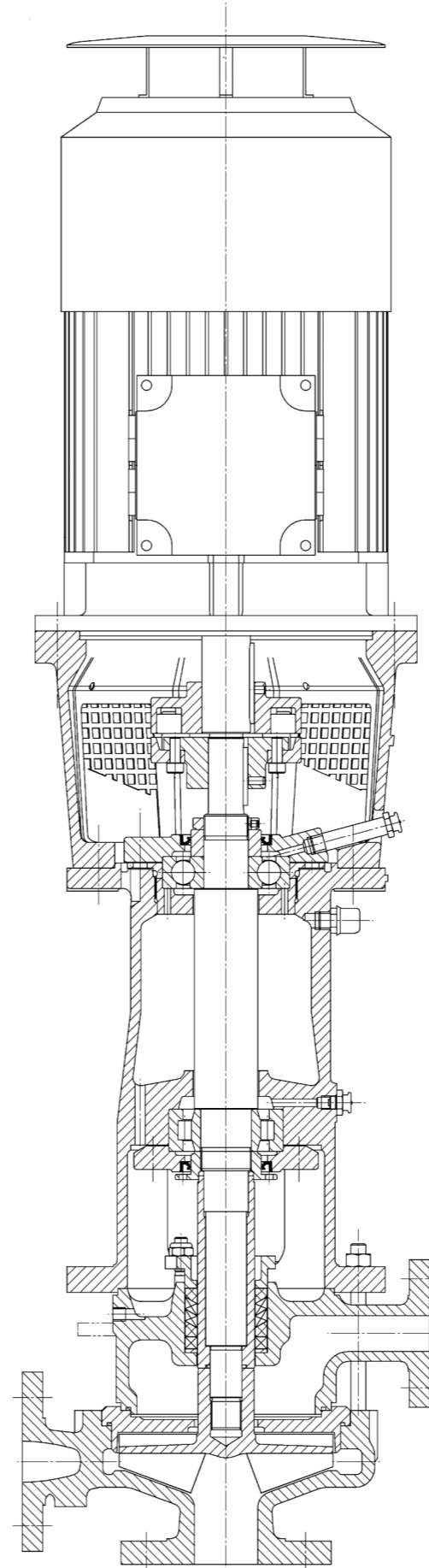
상세한 자료는 모델별 카다로그를 참고하시기 바랍니다.

재질.

- 주조 및 용접 가능한 모든 스테인리스 스틸 재질
- 주조 및 용접 가능한 모든 특수 합금
- 회주철, 고무 재질
- 티타늄, 지르코늄 등의 특수 재질

PAUL BUNGARTZ GMBH & CO. KG

Düsseldorfer Straße 79
40545 Düsseldorf, Deutschland
Telefon + 49 211 57 79 05 - 0
Telefax + 49 211 57 79 05 - 12
www.bungartz.de
pumpen@bungartz.de

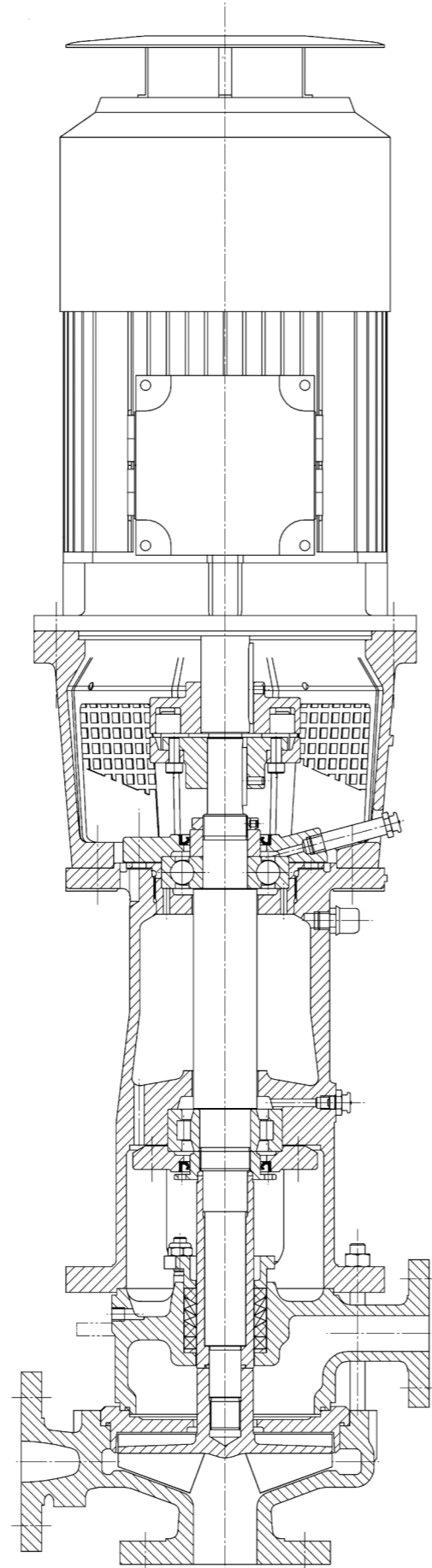


BUNGARTZ
원심펌프
V-AN

목차

2	V-AN 모델의 특성
4	기본 작동 원리
6	구조적 특성
8	적용
10	응축수
11	스팀 배관 배수
12	탱크로리 하부 하역
13	탱크로리 상부 하역
14	잔류물 배수
15	벨트 필터
16	원심분리기
17	타워
18	증발기 (Evaporator)
19	저장 탱크 내의 화학폐수
20	농축기 배수
21	슬래그 냉각수
22	갱도내의 화학폐수
23	오물 탱크 배수
24	컨베이어 시스템

일반 PUMP 와는 다른 특성.
자동 수위 조절 원심펌프 V-AN.



장점.

- 설비 비용 절감
- 낮은 **NPSH_R**-값 (< 0.1 m)
- 자동 수위 조절, 즉 추가 수위 조절 장치가 필요하지 않음
- 자동 배기
- 기체 함량이 높은 액체에 적합
- 공회전 가능
- 높은 신뢰성
- 별도의 흡수조가 필요없음
- 공장의 높이를 낮출 수 있음

적용 분야.

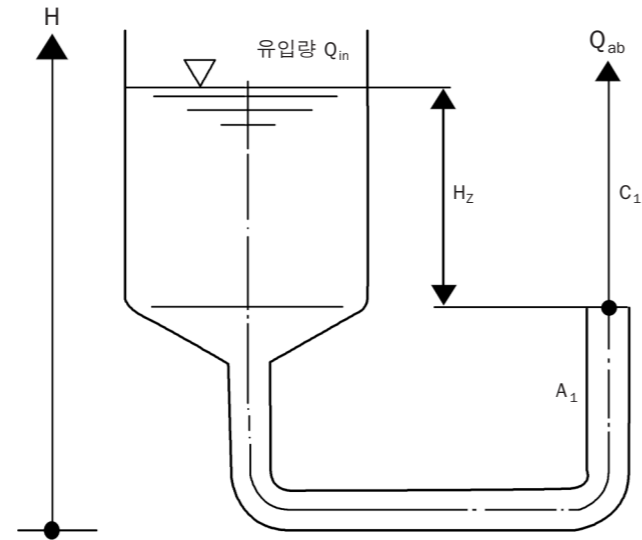
- 비등점의 유체
- 유입량의 변동이 심한 유체
- 기포가 포함되어 있는 유체
- 용기내 잔류물의 배수, 예) 탱크로리, 유조차 등
- 응축수 및 증류수의 이송과 축적
- 진공필터
- 원심분리기
- 증류탑
- 증발기 (Evaporator)
- 오수 탱크
- 폐수 저수조

성능.

- 유량 (Q): 1.200 m³/h 까지
- 토출 양정 (H): 100 m 까지

재질.

- 주조 및 용접 가능한 모든 스테인리스 스틸 재질
- 주조 및 용접 가능한 특수합금
- 티타늄
- 지르코늄
- 주철, 고무재질 라이닝



간단하고 효율적이다.
AN형 펌프의 기본 작동 원리.

개방형 탱크의 토출측 유속(C1)은 베르누이 방정식에 의해 결정된다.

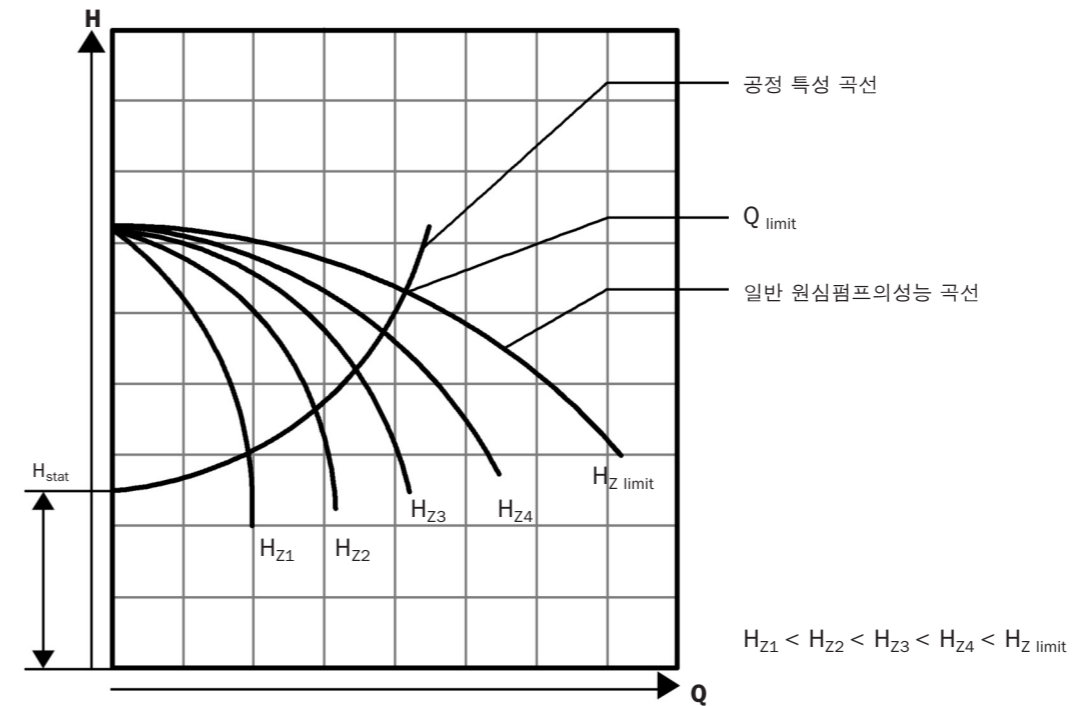
탱크의 토출측 (A1)에 AN 형 펌프를 설치하면 토출량은 일정하게 유지된다.

$$Q_{out} = K \cdot \sqrt{2gH_z} \cdot A1 = Q_{in}$$

$K < 1$
 $K = f$ (펌프 및 회전속도)

액체가 탱크안으로 유입될 때 액체의 수위는 상승한다. 그 수위는 유입되는 유량과 토출 되는유량이 정확히 일치할 때까지 상승한다. 탱크의 높이가 충분히 높으면 항상 균형을 이룬다.

붕가르츠 펌프의 수위조절 원리는 간단하고 독창적이다. 별도의 기계 장치나 계기 장치 없이 수위 조절이 가능하며 V-AN 형 펌프도 동일하다.



개요 : V-AN 모델은 유입되는 유량에 따른 자체수위조절 기능을 가지고 있다. 이 펌프는 자흡 기능은 없다. 유량은 유입량과 관계가 있으며 이에 따라 흡입탱크의 수위 H_z가 결정된다.

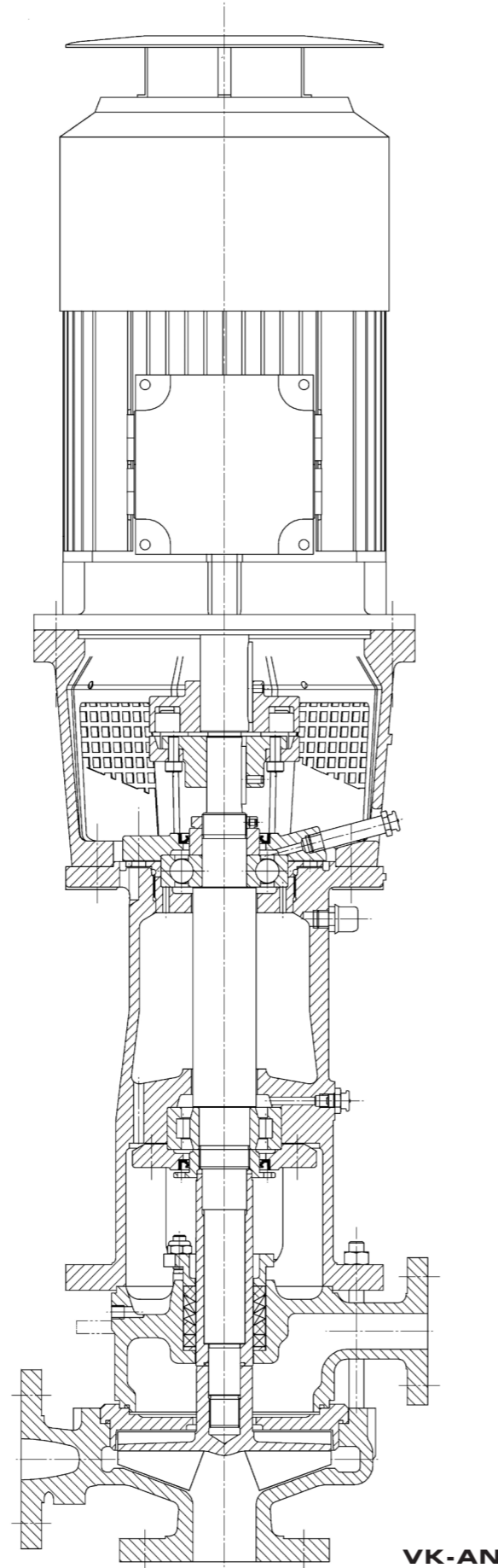
위의 커브에 V-AN 모델의 특성을 표기했다 (변수 H_z = 상수). 이 곡선들은 일반 펌프의 특성곡선에 따라 최고 한계선이 정해진다. 토출 양정과 유입량은 흡입탱크내의 액체수위에 따라 결정된다. 공정 특성곡선 (plant characteristic line) 상의 운전점은 항상 0부터 Q_{limit} 사이에 존재한다. (Q_{limit} 은 공정 특성곡선과 원심펌프의 일반 특성곡선의 교차점). H_{z limit} 는 펌프의 크기와 회전속도에 따라 0.5 에서 2.0m 사이로 다양하게 변한다. H_{z limit} 일 때 V-AN 은 일반 펌프와 같이 동작하며 NPSH 값은 0m 이다. 흡입탱크 내부에 낮은 증기압이 발생하는 것을 방지해서 캐비테이션 발생 없이 운전이 가능하다.

기포 일부가 펌프 내부로 유입될 수 있으나 가스 발란스 라인을 통해 흡입탱크로 순환된다. 만약 흡입탱크에 액체가 유입되지 않을 경우에도 펌프는 토출량이 전혀 없는 상태에서 정 수두 (static head)를 유지한다. 기술적인 필수 조건을 감안하면 V-AN 펌프는 Q = 0 m³/h 의 조건에서 얼마든지 장시간 운전이 가능하다.

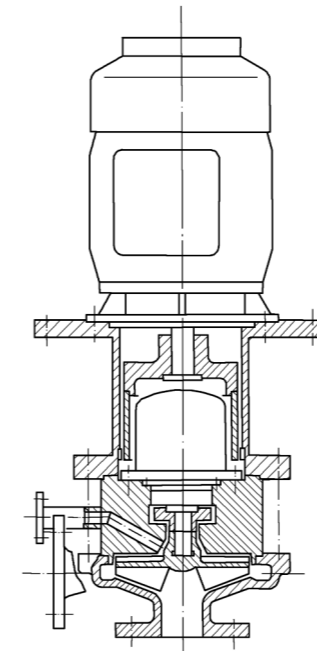
이로 인한 액체의 온도 상승이 없어 재질이 부식되지 않는다. 임펠러 후단 날개 (back vane)가 유체역학적으로 완벽한 2차 축봉기능 (글랜드패킹 또는 더블 매키칼셀을 사용하는 경우에도)을 한다. 이것이 글랜드 패킹을 사용해도 액체가 펌프의 외부로 새지 않는 원리이다. 하지만 이를 위해서는 펌프의 운전과 정지를 규정에 맞게 해야 한다.

V-AN 펌프는 정지하기 전에 접촉배관을 통해 물을 공급하여 내부 세척이 가능하다.

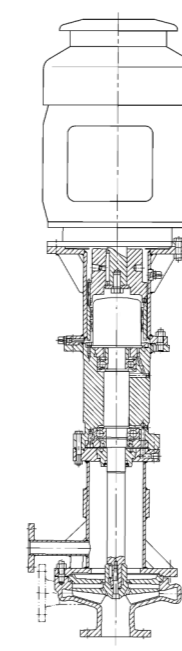
높은 다양성.
다양한 종류의 제품군.



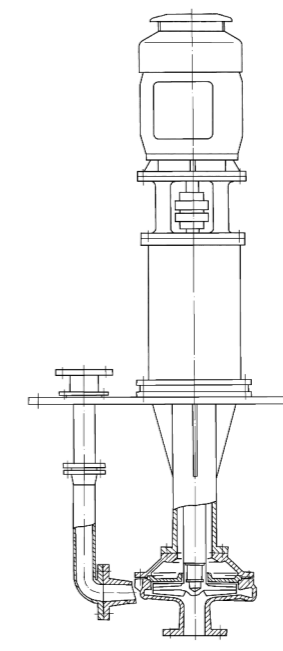
VK-AN



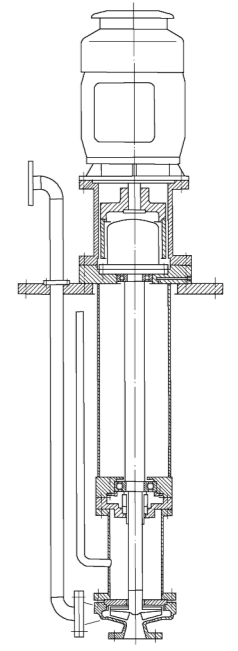
MPV-AN



MPCV-AN



T-AN



MPAT-AN

VK-AN, 단축형 구조

- 건식 설치용 기본형
- 용도에 따라 그랜드패킹, 씰익스펠러 또는 더블 메카니컬씰 등 다양한 축봉 방식

MPV-AN, 마그네틱 드라이브

- 건식 설치
- 마그네틱 펌프, 이송 액체 윤활 방식 슬라이드 베어링
- 완전 밀폐형 (Non Seal)
- 공회전 시에도 안전

MPCV-AN, 마그네틱 드라이브

- 건식 설치
- 완전 밀폐형 (Non Seal)
- 베어링이 이송 액체에 접촉되지 않음
- 공회전 가능

T-AN, 캔틸레버 축

- 저수조 또는 탱크 내부 설치용
- 베어링이 이송 액체에 접촉되지 않음
- 최대 설치 깊이 1.5m

MPAT-AN, 마그네틱 드라이브

- 저수조 또는 탱크 내부 설치용
- 완벽한 축봉
- 베어링이 이송 액체에 접촉되지 않음
- 공회전 가능
- 최대 설치 깊이 5.5m

**다양한 용도.
적용.**

샤프트셀

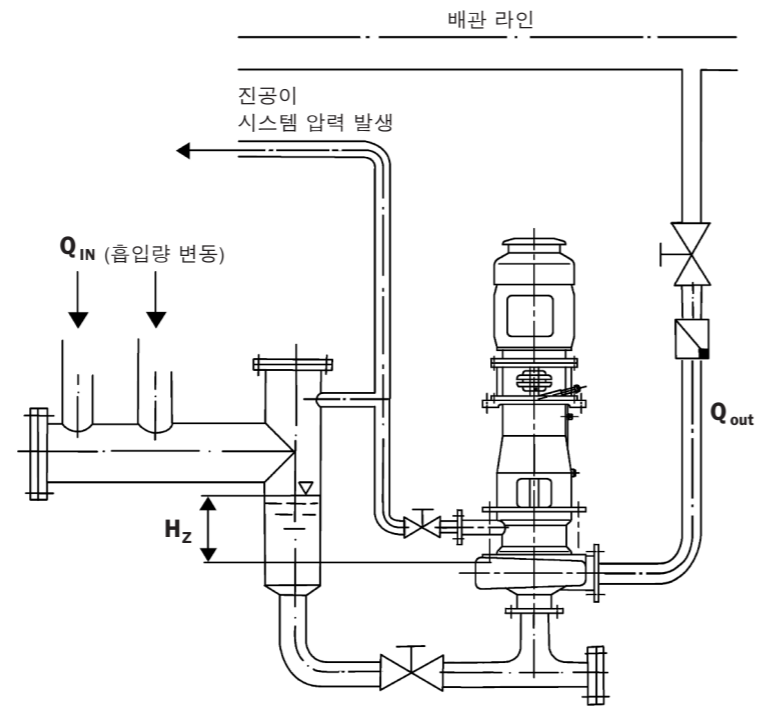
- **VKS:** 공회전 가능한 자체윤활 글랜드 패킹
- **VKL:** 축봉수 공급 글랜드 패킹
- **VKD:** 진공 밀폐 축봉,
비 가압식 축봉수 공급장치 필요
- **VKA:** 저압 가스 윤활 더블 메카니컬 셀
- **VKG:** 저압 액체 윤활 더블 메카니컬 셀
- **MP:** 건식 또는 이송 액체 윤활 마그네틱 드라이브
(MPVAN, MPCV/MPAV, MPCT/MPAT 타입 브로슈어 참조)

방식.

펌프가 운전하는 동안, 샤프트 셀은 펌프의 공급압력으로 인해 축과 완전히 분리된다. 샤프트 셀은 펌프의 정지 시 흡입 측에 압력이 걸릴 때만 밀봉 작용을 한다. 펌프가 작동하지 않을 때, 흡입 액체 높이 (H₂) 가 샤프트 셀에 인가된다.

적 용			요구 성능 Q = m ³ /h H = m liquid column	사용 유체	권장 샤프트셀 (펌프타입)
응축수, 예 : 스팀라인의 배수	대기압 진공 양압	약 100°C < 100°C > 100°C	Q = 0 — 300 H = 10 — 80	물 / 탄화수소	VKS VKD, VKG, VKA VKD, VKL, VKG
탱크로리 하역	하부	대기온도	Q = 0 — 50 (100) H = 10 — 40 (100)	액화 가스, H ₂ SO ₄	MP, VKG, VKA
	상부	대기온도	Q = 0 — 50 H = 10 — 40	H ₂ SO ₄ , 기름, 밀도 2.3 kg/ dm ³ 까지	MP, VKG
잔류물 비우기 (stripping pump)	파이프라인	대기온도	Q = 0 — 10 H = 10 — 30	액체 화학물	VKG, VKA, MP
	탱크	대기온도	Q = 0 — 350 H = 10 — 60	정유제품 액체 화학물	VKG, VKA
벨트 필터	진공	대기온도	Q = 0 — 75 H = 10 — 40	액체 화학물 고체 포함 액체	VKD, VKG, VKA
원심분리기 / 디캐터 / 압착식 여과기	대기압	대기온도	Q = 0 — 50 H = 15 — 40	액체 화학물 고체를 포함 액체	VKS, VKD, VKG, VKA
타워	진공 / 양압	300°C 까지	Q = 0 — 5 H = 10 — 30		VKG, VKA, MP
증발장치	진공 / 양압	300°C 까지	Q = 60 — 100 H = 10 — 30	지방산, 액체 화학물	VKG, VKA, MP
집수조의 화학폐수, 예. 농축기 넘침, 광산재 냉각수	진공 ~ 양압	200°C 까지	Q = 0 — 500 H = 10 — 30		VKS, VKG, VKA
저수조의 화학 폐수	대기압	100°C 까지	Q = 0 — 1.200 H = 10 — 30		T-AN, gland packing, water ring seal
오수탱크 비우기	대기압	250°C 까지	Q = 0 — 30 H = 10 — 60		MPAT

적 용



**최소 설치공간.
응축수.**

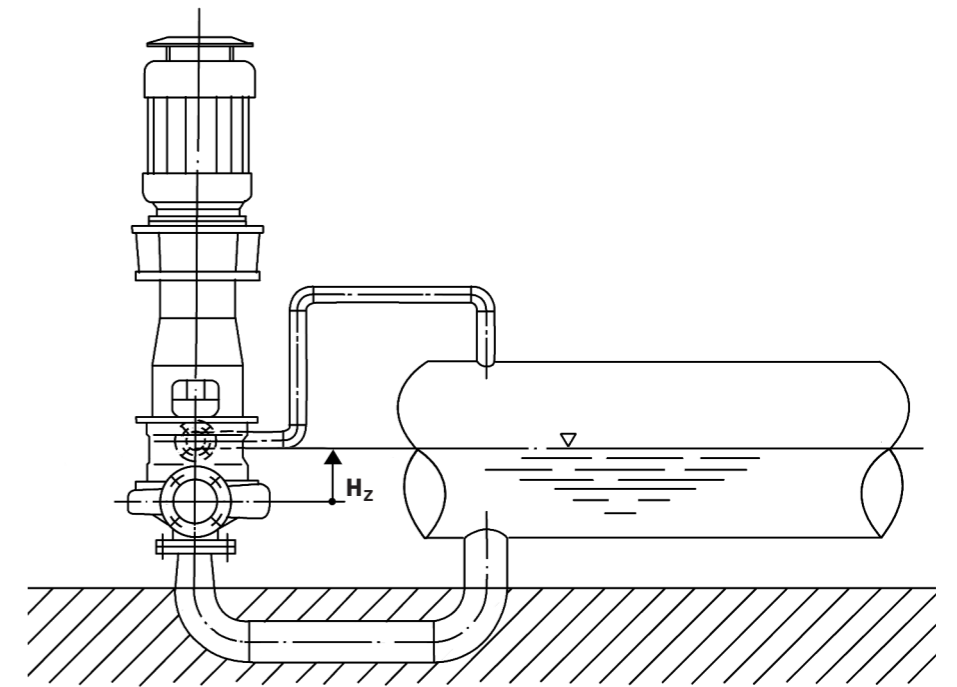
자동 수위 조절 원심펌프 AN의 설치에는 많은 공간이 필요하지 않다. 기존의 응축수 회수장치와 달리 대형 저수탱크가 필요 없다. 조절장치와 공회전 방지장치도 필요치 않다.

장 점.

- 역압 및 흡입량의 변동에 대해 자동 대응
- 높은 회전속도로 운전 가능하므로 펌프가 작음
- 수격 현상 없이 연속운전 가능
- 공회전 가능
- 응축수 저수탱크 불필요
- 수위조절 불필요

성능 특성.

- Q = 0 — 300 m³/h
- H = 10 — 80 m



**낮은 설치 높이.
스팀 라인의 배수.**

유입 및 응축되는 증기를 응축수 네트워크에서 캐비테이션 없이 바로 이송할 수 있다. 유입량의 변동이 심할 때도 이송이 가능하다. 흡입 양정이 매우 낮아도 이송이 가능하다.

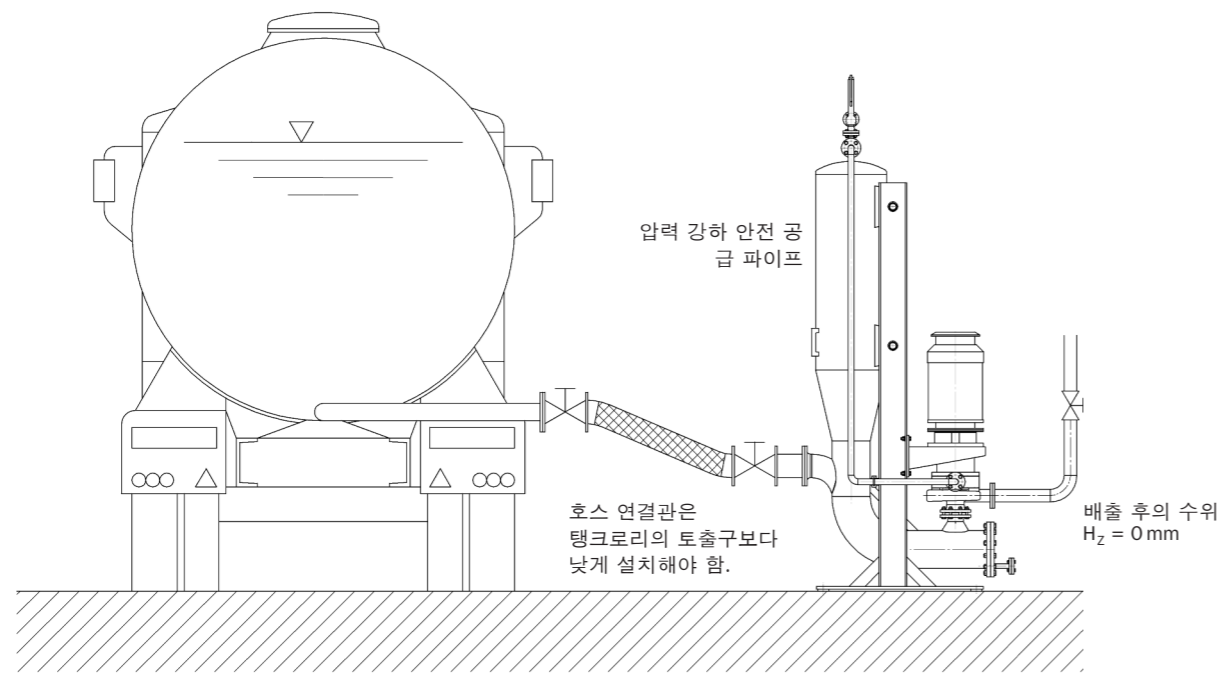
장 점.

- NPSH 문제가 없음
- 설비의 높이가 낮다
- 이송량이 적을 때도 조절에 문제가 없다
- 공회전에도 안전

성능 특성.

- Q = 0 — 3 m³/h
- H = 40 m

적 용



**평지에 설치.
탱크로리 하부하역.**

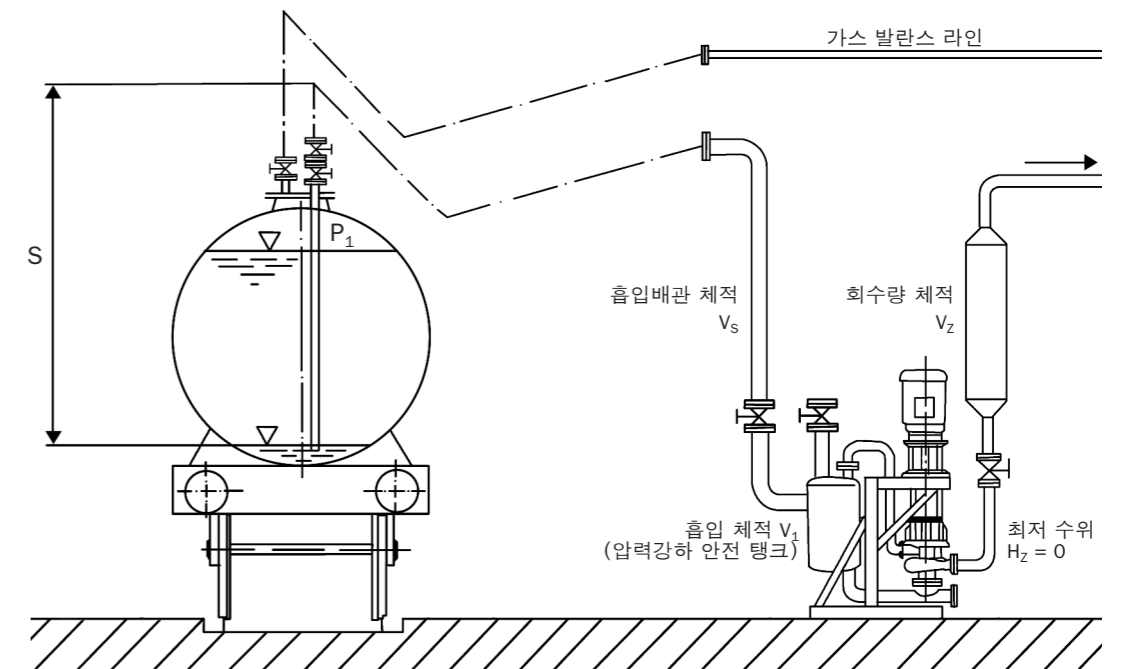
비등점에 있는 액체가 든 탱크로리를 비울 때는 NPSH 값이 매우 낮다. 이에 따라 별도의 포트 펌프를 사용하거나 구덩이를 파야 한다. 하지만 자체 수위조절 펌프는 지면과 동일한 높이의 탱크로리 옆에 설치가 가능하다. 탱크로리와 호스 연결관 내부를 아무 문제없이 완전히 비울 수 있다.

장 점.

- 흡입 배관 자동 배기
- 기포에 민감하지 않음
- 탱크로리를 완벽히 비울 수 있음, 마그네틱 펌프도 사용 가능
- 하역 최종단계에서 기포가 다량 포함되어 있는 경우에도 문제없이 사용 가능
- 여러 대의 탱크로리도 중단 없이 하역가능
- 비등점의 액체도 이송가능
- 공회전 가능 (마그네틱 펌프의 경우에도 공회전 가능)

성능 특성.

- Q = 0 — 50m³/h
- H = 10 — 40m



**상부 하역.
탱크로리 상부 하역.**

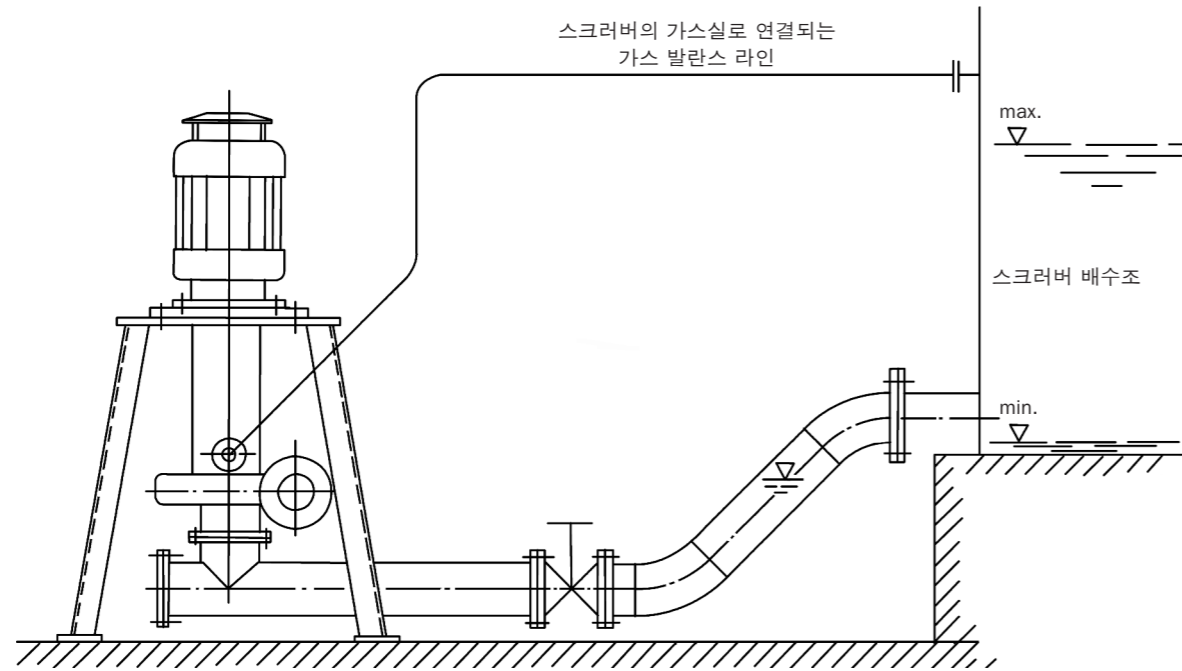
자체 수위조절 펌프AN 과 집수탱크를 사용하여 비중이 높은 액체도 탱크로리 상부로 하역이 가능하다. 펌프가 집수 탱크내의 가스 압력을 낮춰 반복 흡입이 가능하다. 이로써 탱크로리 내의 잔류량을 확연히 줄일 수 있다. 또 한 가지 장점: 설치 공간이 매우 작다.

장 점.

- 비중이 높은 액체도 이송 가능 (최대 2.3kg/dm³ 까지)
- 잔류물을 완전히 비울 때 마그네틱 펌프의 경우에도 공회전의 위험이 전혀 없음.
- 사용 온도에서 집수 탱크의 흡입 압력을 증기압까지 낮출 수 있음 (비등점)

성능 특성.

- Q = 0 — 50m³/h
- H = 10 — 40m



**잔류물 없이 비움.
잔류물 비우기: 스트리핑 펌프.**

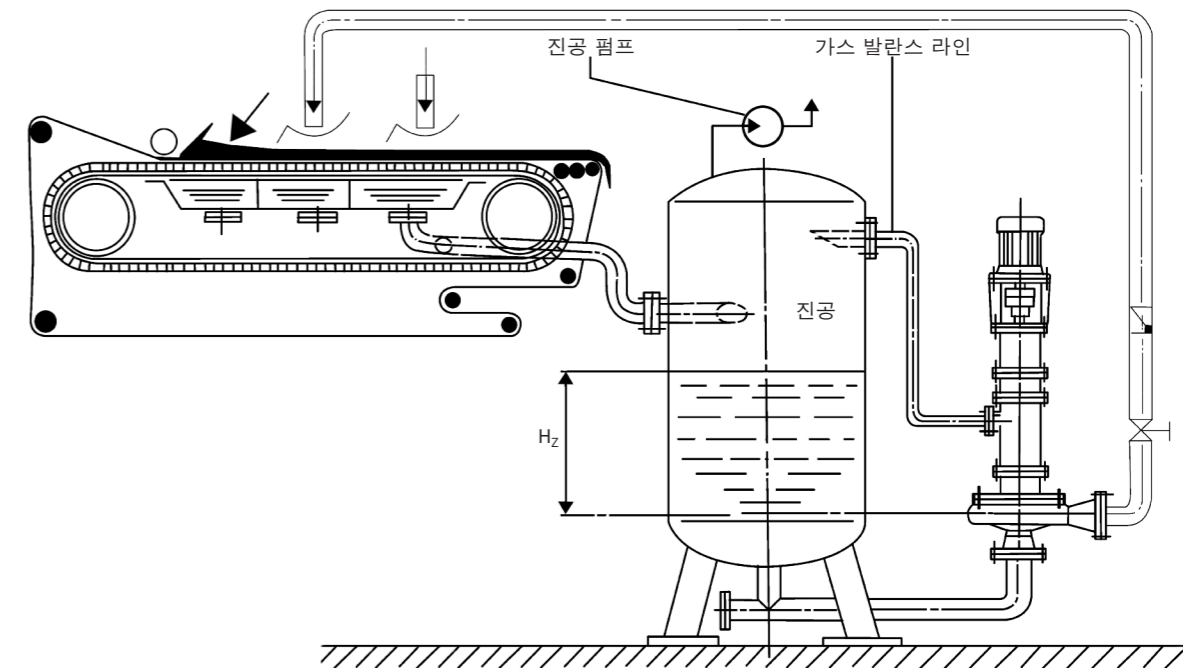
대용량 탱크 또는 배관 라인을 완전히 비워야 하는 경우 기존 펌프는 사용이 제한적이다. - 이는 가스가 발생하기 때문이다. 그러나 자체 수위조절 펌프 AN은 가스 발란스 라인을 통해 가스를 재순환시킨다. 이로써 펌프 레벨까지 완전히 비울 수 있다. 더 낮은 곳에 있는 파이프 시스템에는 흡입 탱크를 사용한다.

장 점.

- 대용량으로 운전시작
- 이송 완료 시까지 이송량이 자동으로 줄어듦
- 수위가 펌프 케이싱 중간까지 내려감 (집수 장치를 완전히 비움)
- 공회전 가능

성능 특성.

- Q = 0 — 350 m³/h
- H = 10 — 60 m



**진공에서의 배출.
벨트 필터.**

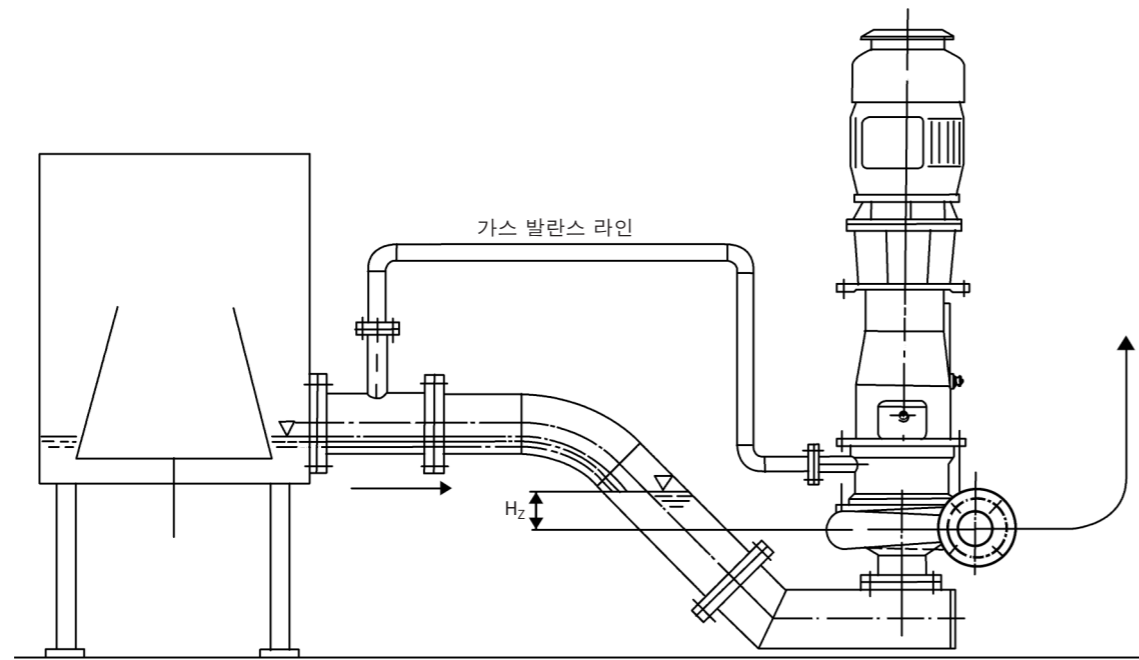
벨트 필터에서 액체 와 고체를 분리할 때 일반 원심 펌프의 경우 원칙적으로 필터보다 한 층 아래에 설치해야 한다. 자체 수위조절 펌프 AN 펌프는 이와 다르게 설치한다. 보통 벨트 필터 제조사가 여과액 분리기와 동일한 높이에 AN 펌프를 설치하여 직접 매체를 이송한다.

장 점.

- NPSH_a 가 거의 0인 상태에서도 이송 가능
- 전체 설비의 높이 감소
- 생산량의 변동이 발생하지 않음
- 탱크가 불필요하며 공급 파이프만으로 충분
- 별도의 조정장치 불필요
- 여과액 분리기와 진공에서 직접 이송, 즉 벨트 필터를 높게 설치할 필요가 없다
- 공회전에도 안전하다

성능 특성.

- Q = 0 — 75 m³/h
- H = 10 — 40 m



**적절한 조정.
원심 분리기.**

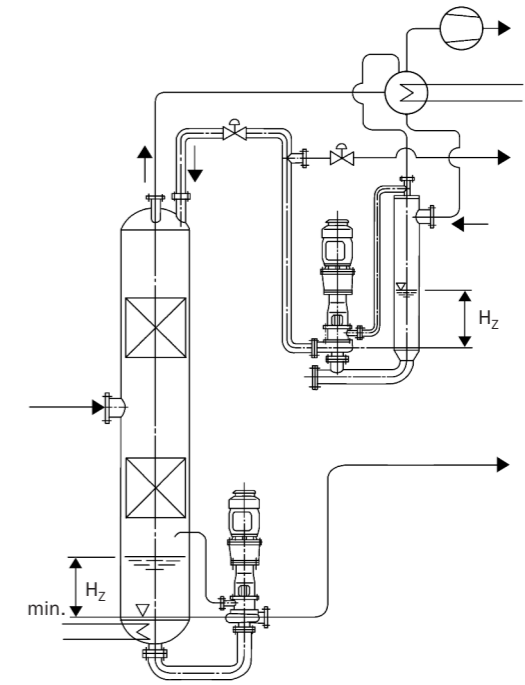
액체를 분리할 때 공급량의 변동이 심하다. 일반 펌프를 이용한 시스템은 별도의 제어 장치가 있는 대용량의 집수 탱크가 필요하다. 하지만 자체 수위 조절 펌프 AN은 파이프의 배출구에 직접 연결하여 매체를 이송한다. 아니면 제어 장치가 없는 작은 파이프형 집수 탱크(FSV)를 설치할 수도 있다.

장 점.

- 유량의 극심한 변동에도 자동 조절
- 공회전 가능
- 낮은 설비 높이
- 소형 집수탱크 또는 공급 파이프

성능 특성.

- Q = 0 — 50 m³/h
- H = 15 — 40 m



**소형화.
칼럼.**

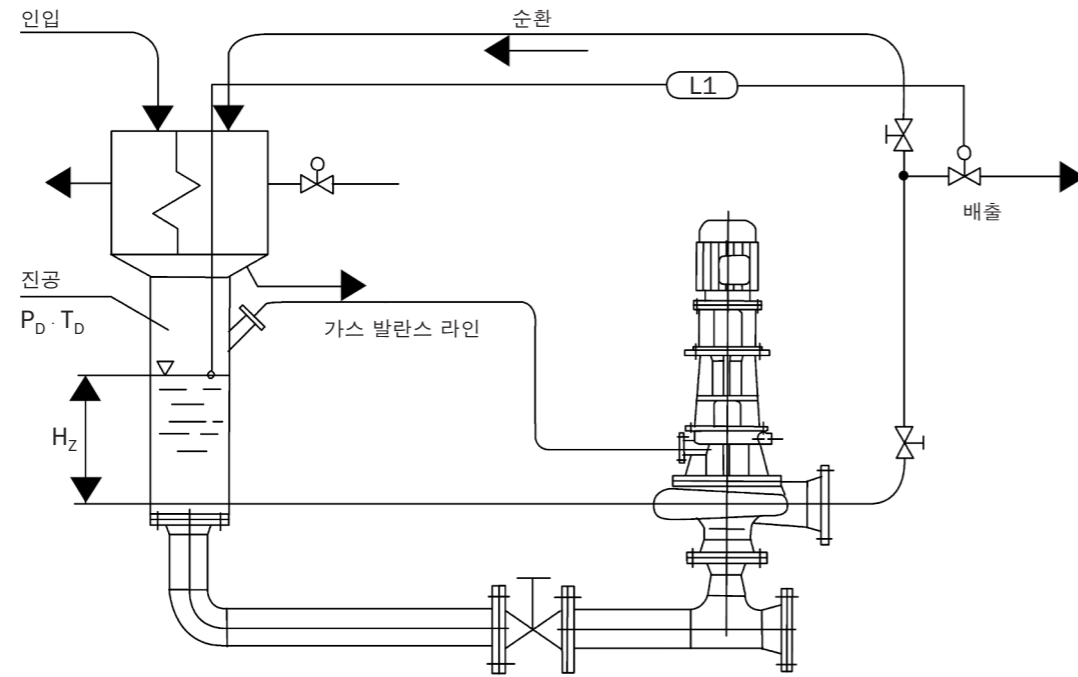
칼럼에 설치하는 펌프는 설비의 NPSH가 매우 낮은 문제가 있다. 이는 펌프가 비등점 또는 진공 부근에서 종종 운전되기 때문이다. AN 펌프는 자체 수위 조절 기능이 있으므로 NPSH 값이 매우 낮다. 진공이 걸리는 상태에서도 칼럼과 동일한 레벨에 펌프를 설치할 수 있다.

장 점.

- 캐비테이션이 발생하지 않는다
- 극소량도 이송이 가능
- 기압 관련 침수가 필요 없음
- 공회전 가능

성능 특성.

- Q = 0 — 5 m³/h
- H = 10 — 30 m



순 환.
증발 설비 (EVAPORATOR)

AN 펌프는 NPSH 값이 매우 낮으므로 증발 설비 (Evaporator)와 동일한 레벨에 설치할 수 있다. 따라서 설비의 높이를 낮출 수 있다. AN 펌프는 배출 및 순환용으로 최적이다.

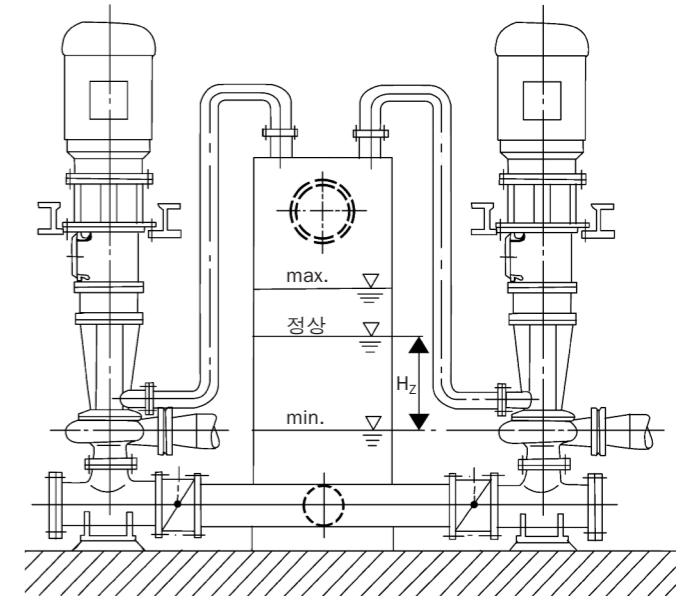
장 점.

- 캐비테이션 없이 이송 가능
- 설비의 높이 감소
- 기체가 함유된 액체도 아무 문제없이 이송 가능
- 공회전 가능

성능 특성.

- Q = 60 — 100 m³/h
- H = 10 — 30 m

건식 설치.
집수탱크의 화학 폐수.



공장설비의 폐수는 보통 대형 피트에 수집된다. 이후 수위를 조절해가며 펌프로 폐수를 이송한다. 그러나 자체 수위 조절 펌프 AN 은 작은 파이프형 집수 탱크를 사용하여 건식 설치, 즉 피트 없이 설치가 가능하다.

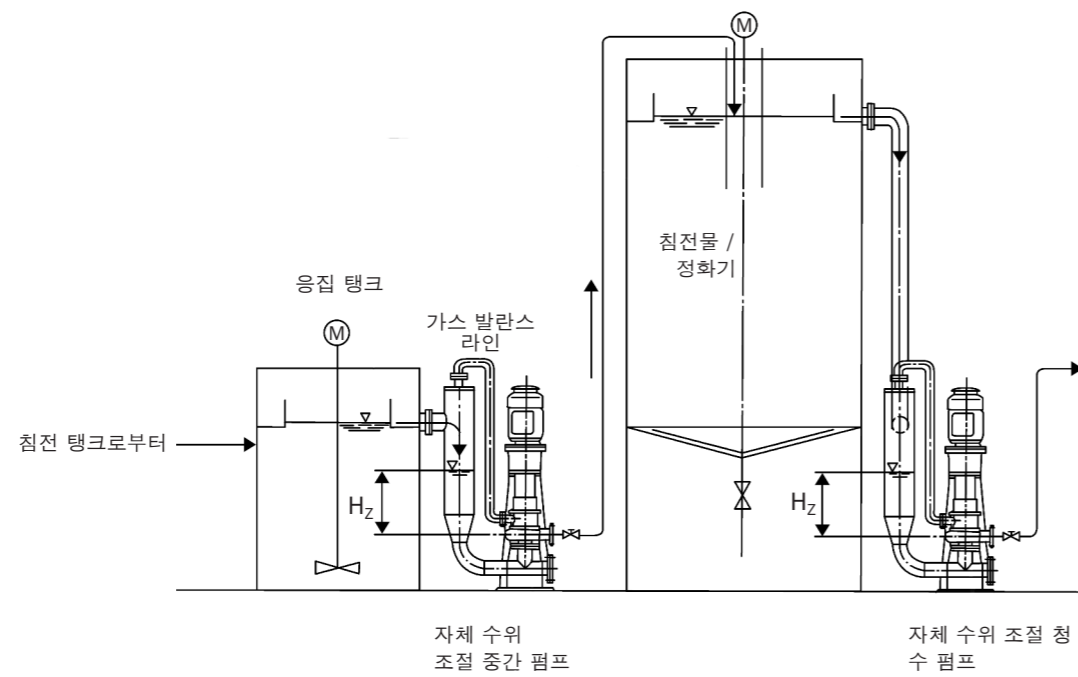
장 점.

- 집수 탱크용 펌프가 대용량이 아님
- 펌프 제어 장치 또는 조절 장치 불필요
- 베어링이 이송액체와 접촉하지 않음
- 단속운전이 필요 없으므로 모터 용량이 작고 수격 현상이 없음

성능 특성.

- Q = 0 — 1.200 m³/h
- H = 10 — 30 m

적 용



탱크 없이 운전.
농축기 오버 플로우.

농축기 상단 부분에는 오버플로 채널이 있다. 그곳에서 넘친 폐수가 펌프로 흐른다. AN 펌프는 이 지속적으로 변하는 양을 별도의 제어 장치 없이 이송할 수 있다. 많은 공간도 차지하지 않는다.

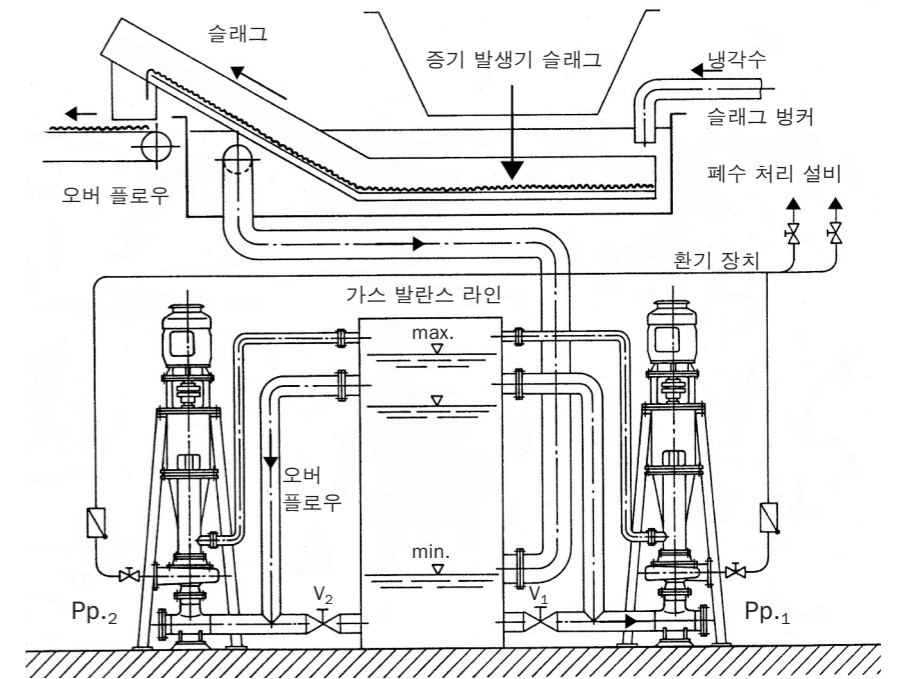
장 점.

- 공급 탱크가 필요하지 않다.
- 양이 심하게 변동하는 경우에도 별도의 측정 및 조절 장치 불필요
- 기체가 함유된 액체도 이송에 문제가 없음
- 공회전에도 안전

성능 특성.

- Q = 0 — 500 m³/h
- H = 10 — 30 m

완벽한 집수 탱크.
슬래그 냉각수.



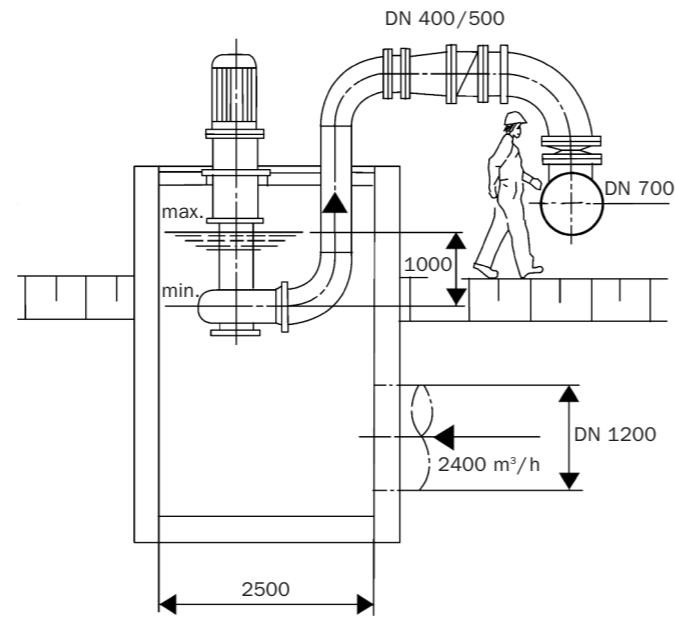
슬래그 냉각수 이송 시 고체와 액체를 분리해야 한다. 액체는 시간에 따라 양이 변동하며 펌프로 유입된다. 일반 원심 펌프에서는 폐수 수집을 위한 대형 피트가 필요하다. 이때 수위를 측정하여 펌프 운영을 제어한다. 그러나 자체 수위조절 펌프 AN 을 사용하면 폐수 수집용 피트가 필요 없다. 액체가 작은 파이프형 집수 장치로 바로 이동한다. 이때 펌프는 전기적 또는 기계적 별도 제어 장치가 전혀 없이 운전이 가능하다.

장 점.

- 유입량이 급격하게 변화하는 공정에 적합
- 고형물이 포함된 액체 이송에 문제없음
- 획기적인 설치공간 절약
(슬래그 냉각수 피트 불필요, 소형 집수 탱크로도 충분)
- 공회전 가능

성능 특성.

- Q = 100 — 400 m³/h
- H = 10 — 30 m



**모든 사항 조정 가능.
피트 내의 화학 폐수.**

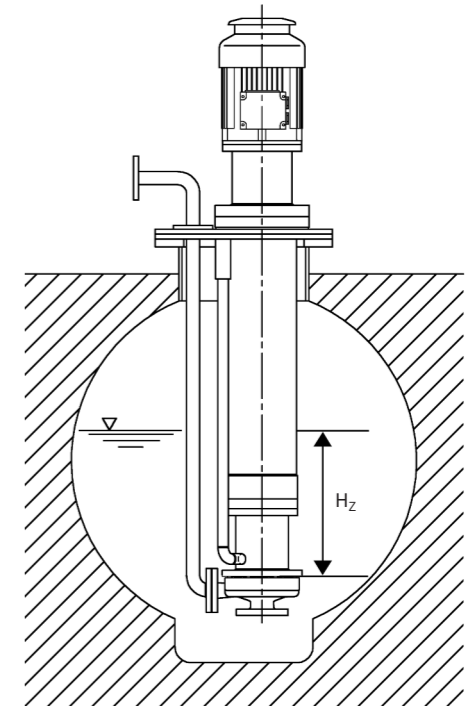
폐수 수집용 피트를 사용하는 경우 AN 펌프를 사용하면 On/Off 작동이 필요 없는 자체 수위 조절 기능이 있으므로 피트 크기를 현저히 줄일 수 있다.

장 점.

- 피트의 소형화
- 펌프의 제어 및 조절장치 불필요
- 공회전 가능
- 연속운전이 가능하므로 수격 현상이 없음

성능 특성.

- Q = 0 — 1.200 m³/h
- H = 10 — 30m



**모든 분야에 적합.
오물 (SLOP) 탱크 비우기.**

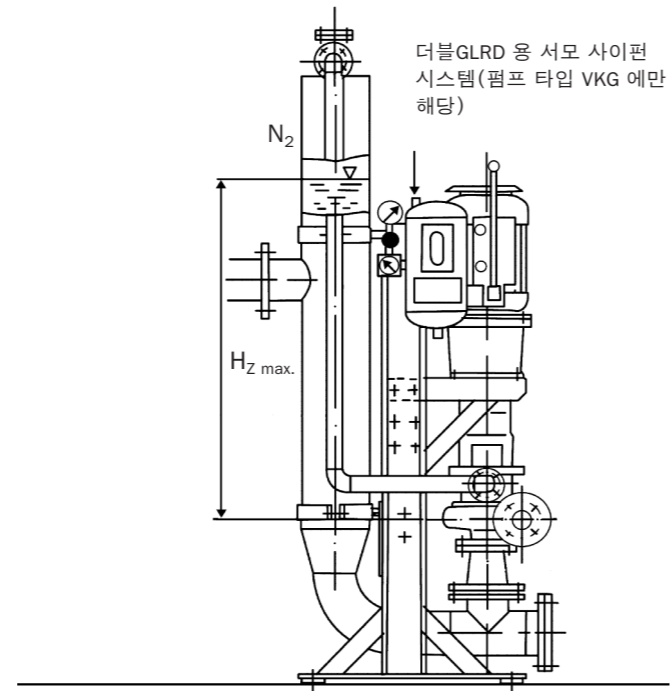
정유 공장에서 발생하는 폐수는 비등점의 액체, 고형물 함유 액체, 독성 액체의 혼합물인 경우가 대부분이다. Non seal 펌프를 사용해 이 오물을 탱크에서 제거하고 폐기 시설로 안전하게 이송해야 한다. 자체 수위조절 펌프 AN 은 공회전 가능 마그네틱 펌프도 사용 가능하므로 이와 같은 조건에 최적의 제품이다. 펌프 베어링은 이송액에 접촉되지 않는 롤러 베어링을 사용한다.

장 점.

- 마그네틱 Non seal 펌프
- 공회전 가능
- 유지 보수 불필요
- 탱크를 완전히 비울 수 있음
- 극심하게 오염된 액체등 모든 용도에 사용 가능
- 방폭 지역 Ex-Zone-0 에도 사용 가능
- 수중 깊이 최대 5.5 m

성능 특성.

- Q = 0 — 30m³/h
- H = 10 — 60m



컴팩트하고 완벽함. 붕가르츠 콘베이어 시스템.

Bungartz 콘베이어 시스템 (FSV) 은 설치공간을 최소화 할 수 있다. 조절 및 제어장치, 추가 감지 장치가 필요 없다.

액체의 이송 성능을 발휘할 수 있는 완벽한 해결책을 제공한다. - 펌프, 펌프 스탠드, 공급 탱크로 구성 (그림의 배치도 참조). 공회전이 가능한 안전 펌프이므로 시스템 감시가 필요 없다. 가스 밸런스 라인이 펌프 내부의 압력 상승을 방지하기 때문에 액체 유입량이 0인 경우에도 과열 위험이 전혀 없다.

장점.

- 추가 제어장치 / 조절장치 불필요
- 집수 탱크가 필요 없음
- 압력 확보를 위한 수중 설치가 필요 없음.
(진공 상태에서)
- 공급 탱크 수위 감지가 필요 없음

구성.

- 모터 장착 펌프 타입 V-AN
- 펌프 스탠드
- 가스 밸런스 라인을 포함한 공급 탱크
- 축봉 장치