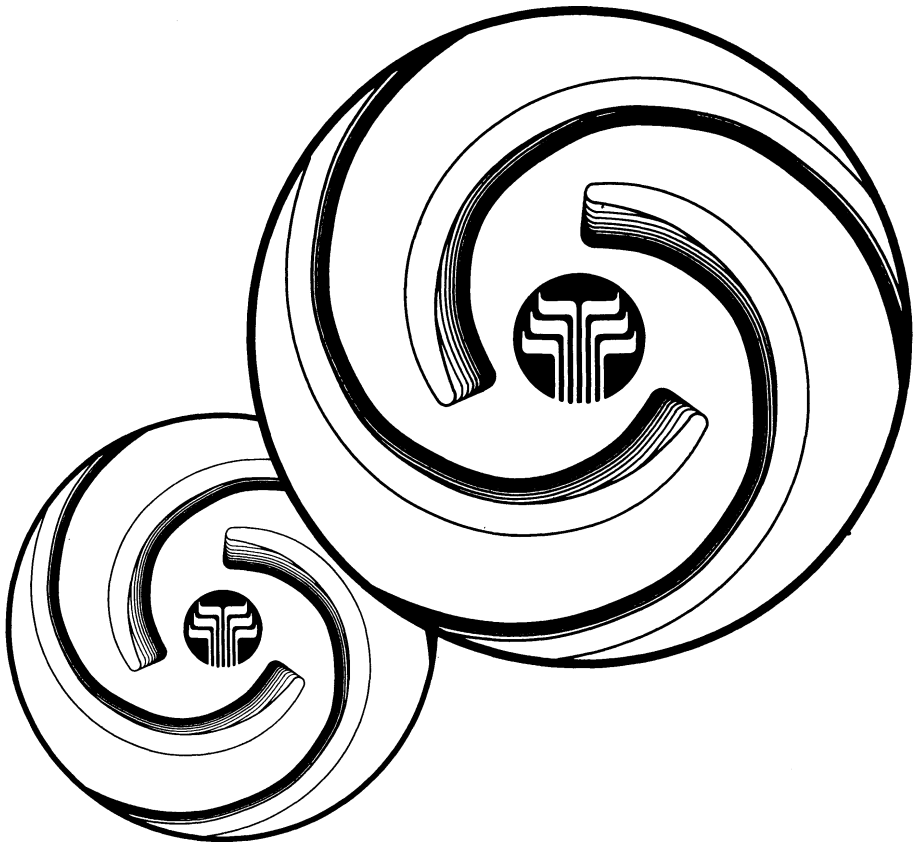
효성펌프편람

HEC PUMP HAND BOOK



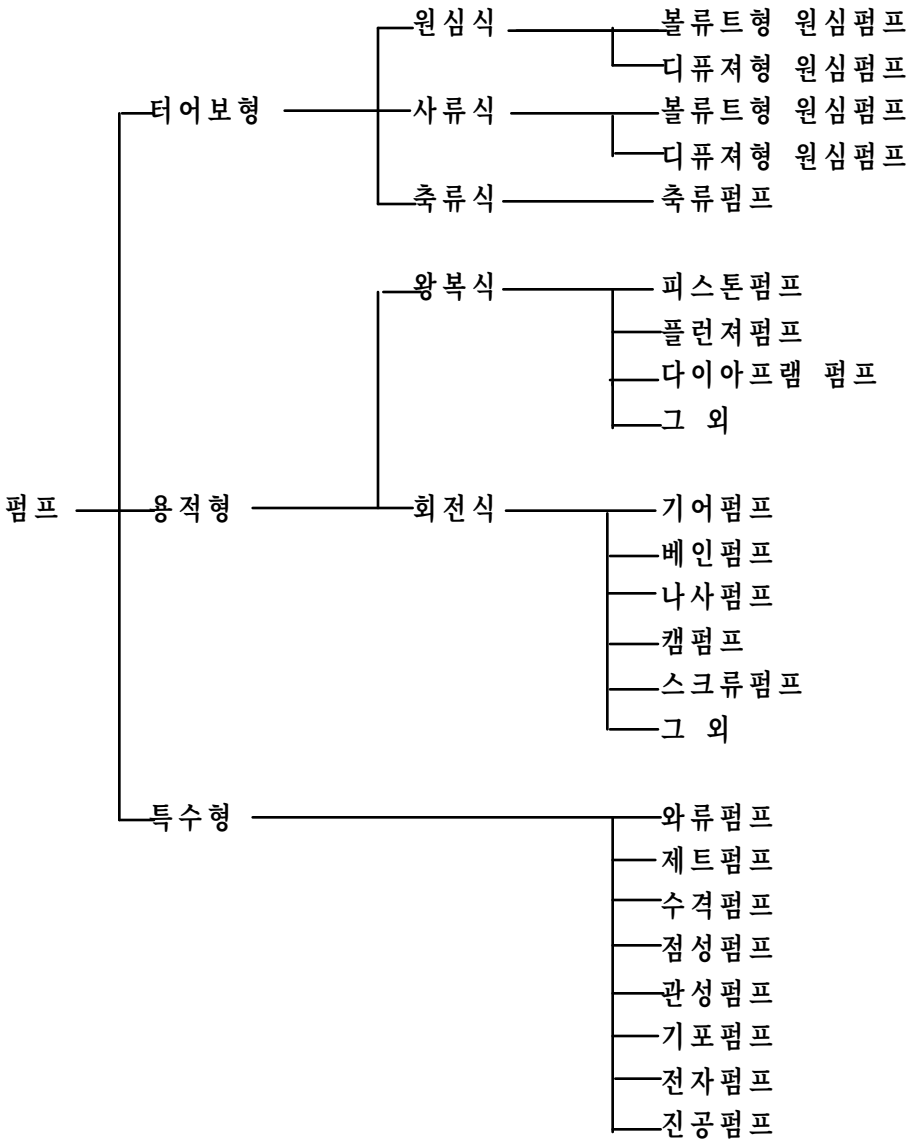
효성EBARA주식회사

HYOSUNG EBARA CO., LTD.

제1장 펌프 제품 소개

1. 펌프의 종류

액체를 취급하는 펌프의 종류를 형식별로 대별하면 다음과 같으며 또한 이것은 구조에 따라 "입축" "횡축" "편흡입" "양흡입" "윤절형(輪切形)" "수평 분할형" "단, 다단" "고정익" "가동익" 등으로 세분할 수 있다.



이상의 분류를 하나의 예로서 나타내었고, 본 편람에서는 주로 터어보형 펌프에 관해서 기술하고자 한다. 터어보형 펌프는 만수상태(滿水狀態)의 케이싱내에서 회전차(임펠러)를 고속회전시킬 때, 물에 작용하는 원심력을 이용하여 압력 또는 속도에너지로 물에 주어지는데 이 에너지 변환은 고효율로 정숙하게 행해져야 하며, 펌프가 고속의 유체를 취급하면서 내식성, 기계적 안정성이 우수하기 위해서는 설계, 제작에 있어서 특별한 연구와 경험이 있어야 한다.

1. 1 펌프형식과 정격능력의 표시

1) 형식의 표시

흡입구경 및 토출구경(㎜)
축방향(입축, 횡축, 사축)
흡입방식(편흡입, 양흡입)
회전차 단수
펌프형식(원심터어빈, 사류, 축류 등)
예) 1,000×800 횡축 양흡입 단단 원심펌프

2) 정격능력의 표시

전양정(m)
토출압력 및 흡입압력(㎏f/㎠)
토출량(㎥/min, ㎥/Hr, ton/Hr 또는 ℓ/s)
구동원동기 용량(㎾ 및 ps)

1.2 효성 펌프의 종류와 특징

종 류		주요취급액	모델명	특 징
편흡입 볼류트펌프	횡축	청수 온수	HES	대표적인 범용펌프(KSB 7501, 10kgf/㎠)
			MP	모타축을 연장해서 펌프를 조립한 펌프모타 일체형펌프. (CLOSE COUPLED PUMP, 소형경량, 설치면적 절감)
			M	
			PLP	In-Line Pump
		석유화학액	IFW	ISO 2858 규격을 적용한 PROCESS 펌프(16kgf/㎠)
			UCW	API 610 규격을 적용한 석유정제용 펌프(52kgf/㎠, CENTERLINE SUPPORT)
		제지	ULP	제지·펄프용 펌프
			SVK	
		오수	HNC	넌 크로킹(Non-Clogging)형 회전차로서 펌프 구경의 70%정도 크기의 고형물도 수송 가능한 오수, 오물용 펌프
		화학액	IFS	SEMI-OPEN 회전차를 채용한 화학 PROCESS용 펌프(ISO 2858 적용, 16kgf/㎠)
			HRP	접액부를 라이닝(고무, 테프론)한 화학· 내산용 펌프.
	입축	오수	VSD	HES형을 입축으로한 SUMP 배수용 펌프
다단펌프	횡축	청수,온수 보일러수	HTM	범용 다단 터어빈 펌프(30kgf/㎠)
			MSS	BALANCE DISC TYPE의 산업용 보일러급수펌프 (50kgf/㎠)
		보일러수	HSB/HDB	화력발전소용 보일러 급수펌프(이중케이싱, 다단볼류트)
	입축	청수,온수	HTM-V	HTM과 동일한 구조의 입축펌프
			VTM	입축다단 터어빈 SUMP 펌프
		응축수	VTB	배럴(Barrel)형 입축 다단 터어빈펌프
			VLT/VMT	발전소용 응축수 펌프(COP용), 1단에 양흡입회전차 적용 가능한 입축 다단 배럴(Barrel)형 펌프(저NPSH, API 610 적용)

종 류		주요취급액	모델명	특 징
자흡식펌프		청수	SSP	자흡식(Self Priming)펌프
양흡입 볼류트 펌프	횡축	청수	HDR	상하 분할형 양흡입 펌프(KSB 6318)
		석유화학액	KS	API 610 규격을 적용한 석유정제용 펌프 (52kgf/㎠, CENTERLINE SUPPORT)
		고온수	HDR (BW/IP)	원자력 발전소용 REP용 펌프(고온, 고압, 고속 및 저 NPSH가 특징)
	입축	청수	HDR-V	HDR펌프를 입축으로 하여 흡입조건이 나쁜 대용량에 적합
사 축	횡축	청수 오수 해수	HMF	횡축 사류펌프
	입축		VMF	HMF형을 입축으로 한 펌프
			VY/VZ	발전소용 순환수 펌프(CWP) (BACK PULL OUT 및 가변익 구조도 가능)
축 류	횡축	청수 오수	HAF	횡축 축류펌프(저양정, 대유량에 적합)
	입축		VAF	HAF형을 입축으로 한 펌프
수중모터펌프		청수 오수,오물	D-Series	토목, 건설, 빌딩, 건축설비용 수중 모타 펌프
			SMA	대용량 배수용에 적합한, 수중 PROPELLER 펌프
전 공 펌 프		기체	VP	주 펌프의 Priming용 또는 공업용 진공장치용 펌프

2. 각 펌프형식의 구조

각 펌프의 대표적인 형식에 대한 개략적인 설명이므로 상세한 것은 당사의 카다로그를 참조해 주십시요.

2. 1 횡축 편흡입 볼류트 펌프

1) 일반산업용 펌프(KSB 7501, 10K)

범용 펌프의 대부분이 이 형식에 속한다. 용도, 액질 등에 따라 여러 가지 구조나 재질의 것이 제작되고 있고, 축방향 수평 흡입, 수직 방향 토출형이며, 회전체는 볼베어링에 의해 지지되고 그랜드 패킹 또는 기계적씰에 의해 축봉된다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
10101	축수대	301	스터핑 하우징
10102	볼 베어링	404	패 킹
10103	베어링 카바	402	패킹 누르개
10106	지지각	501	회전차
10202	주 축	503	케이싱 링
20101	케이싱		

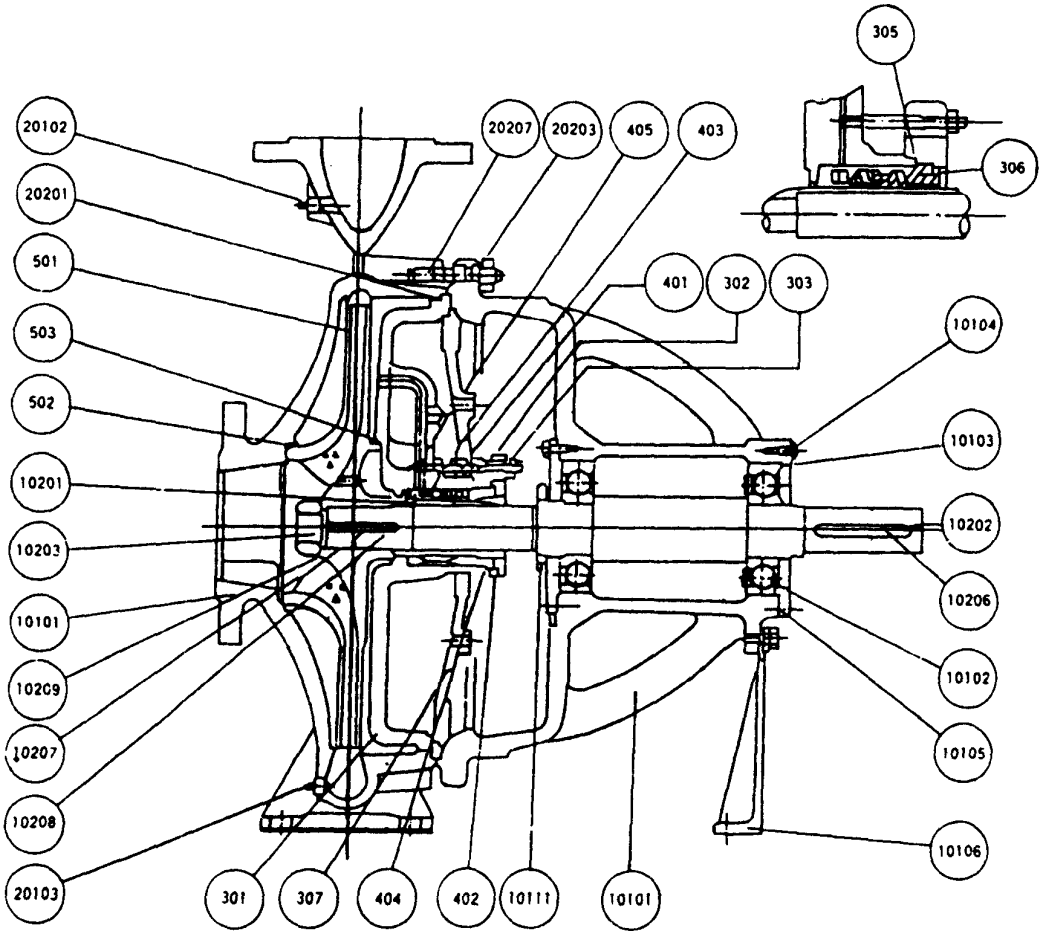


그림 1.1 HES형

2) PROCESS 펌프(ISO 2858, 16K)

설계압 16㎏/㎠G인 석유화학용 일반서어비스 펌프로 용도와 액질에 따라 여러 가지 구조 및 재질로 제작되고 있다.

백풀아우트(BACK PULL OUT) 구조로 설계되어 유지보수가 간단하며, 오일윤활로 설계되어 있고, 기계적 씰(M/SEAL) 및 그랜드 패킹 모두 장착가능하다. 액체의 온도에 따라 스터핑박스 및 베어링 하우징을 냉각할 수 있는 구조이다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
001	케이싱	051	베어링 하우징
016	씰 카바	053- 1,2	베어링 카바
018- 1	그랜드 카바(1)	056	볼 베어링
018- 2	그랜드 카바(2)	107- 1,2	케이싱 링
021	회전차	111	기계적 씰(M/SEAL)
031	주 축	256	트리코(TRICO)유면계
042	슬리브	285	에어 벤트

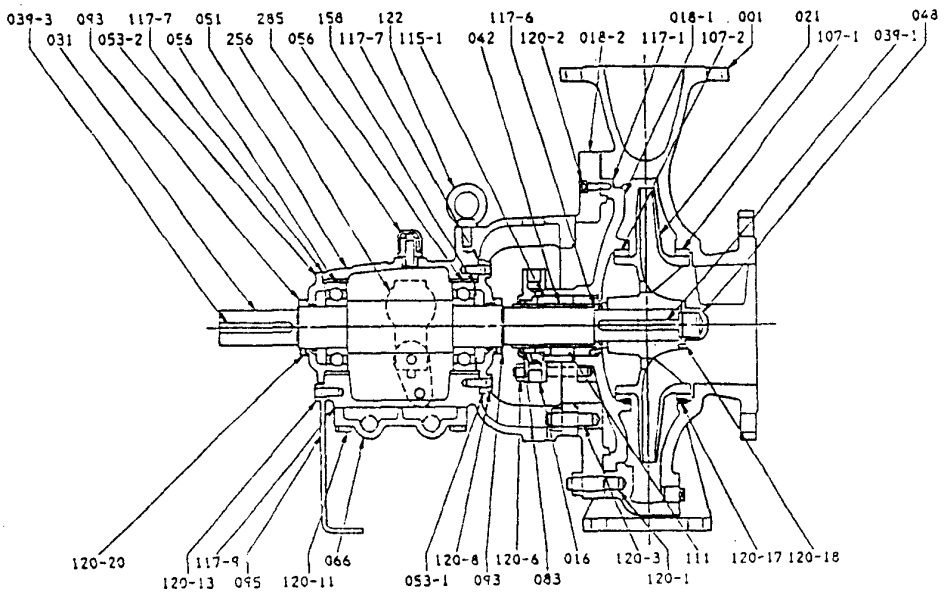


그림 1.2 IFW형

3) SEMI-OPEN PROCESS 펌프(ISO 2858, 16K)

설계압 16㎏f/㎠G 인 석유화학용 슬러리(SLURRY) 펌프로 용도와 액질에 따라 여러 가지 구조 및 재질로 제작되고 있다.

세미오픈(SEMI-OPEN)형 회전차가 장착되며, 백풀아우트(BACK PULL OUT) 구조로 설계되어 유지보수가 간단하며, 오일윤활로 설계되어 있고, 기계적 씰(M/SEAL) 및 그랜드 패킹 모두 장착가능하며, 액체의 온도에 따라 스터핑 박스 및 베어링 하우징을 냉각할 수 있는 구조이다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
001	케이싱	051	베어링 하우징
016	씰 카바	053	베어링 카바
018-1	그랜드 카바(1)	056	볼 베어링
018-2	그랜드 카바(2)	093	케이싱 링
021	회전차	111	기계적 씰(M/SEAL)
031	주 축	256	트리코(TRICO) 유면계
042	슬리브	285	에어 벤트

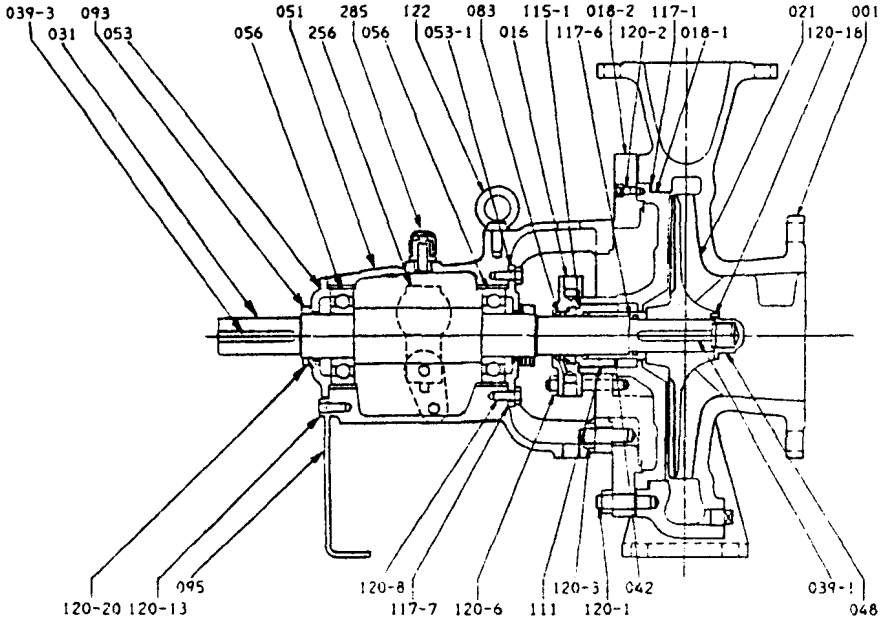


그림 1.3 IFS형

4) 석유 정제용 펌프(API 610, 52K)

API 610규격을 만족하도록 설계되어 있는, 설계압 52㎏f/㎠G인 석유화학용 펌프로 저온용, 고온용 및 고압용 등 다양한 용도로 사용된다. 중심지지형(CENTERLINE MOUNTING)으로 설계되어 고온용으로 사용시에도 축심이 흐트러질 우려가 없다. 백풀아우트(BACK PULL OUT)구조로 설계되어 유지보수가 간단하며, 오일윤활 및 기계적 씰(M/SEAL)이 장착되는 구조이고, 액체의 온도에 따라 스터핑박스 및 베어링 하우징을 냉각할 수 있는 구조이다

.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
001	케이싱	042	슬리브
016	씰 카바	051	베어링 하우징
018-1	그랜드 카바(1)	053-1,2	베어링 카바
018-2	그랜드 카바(2)	056-1,2	볼 베어링
021	회전차	068	플링거(FLINGER)
025-1,2	회전차 링	107-1,2	케이싱 링
031	주 축	111	기계적 씰(M/SEAL)

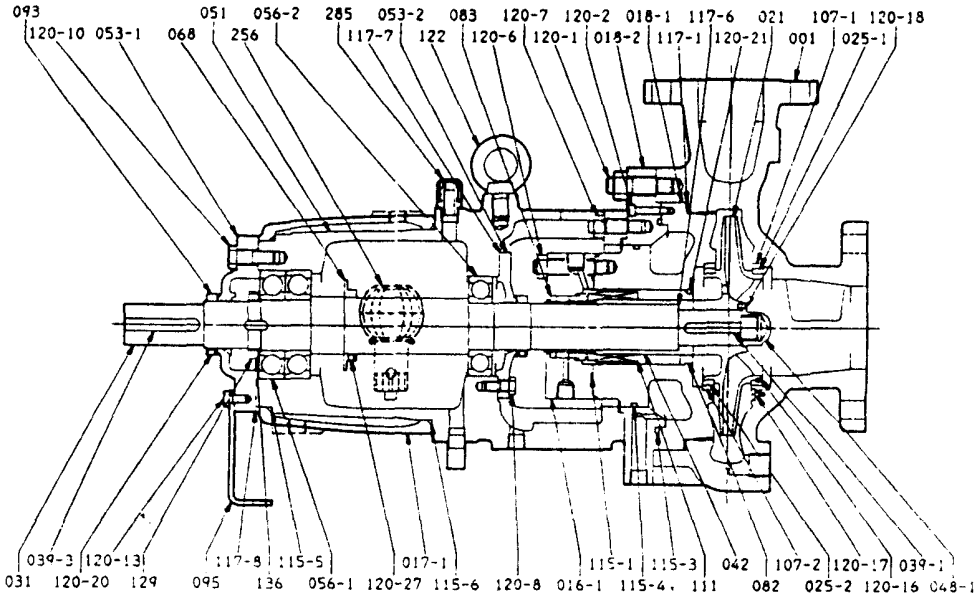


그림 1.4 UCW형

5) 제지용 펌프

제지용 펌프로 오픈(OPEN) 회전차 및 브라케트지지(BRACKET MOUNTING) 형으로

설계되어 있다. 흡입카바를 분해하여, 케이싱 및 브라케트의 분해없이 회전차 및 그랜드 패킹을 분해할 수 있는 구조이다. 베어링 하우징의 볼트를 조정하여 회전차와 케이싱의 간격을 조정할 수 있으며, 오일윤활 및 그랜드패킹이 장착되는 구조이다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
001	케이싱	053-1,2,3	베어링 카바
008	스터핑 박스	056-1,2	볼 베어링
012	흡입카바	071-1,2	사이드 플레이트
021	회전차	090	랜턴 링
031	주 축	119	그랜드 패킹
041	슬리브	255	유면계
051	베어링 하우징	285	에어 벤트

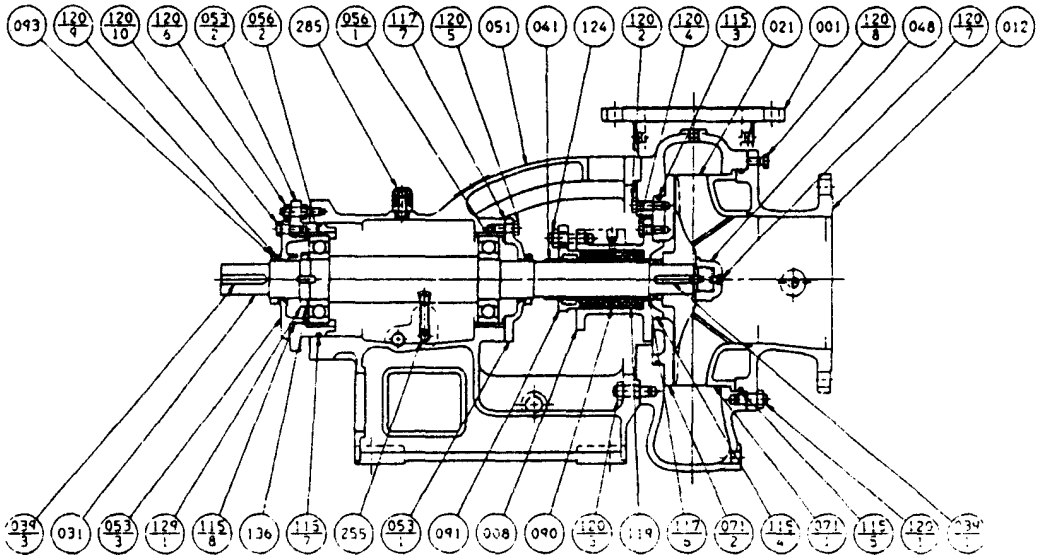


그림 1.5 ULP형

2. 2 입축 편흡입 볼류트 펌프

펌프의 위쪽에 전동기를 설치하여 회전체와 양수관을 수직으로 나란히 설치하고 Floor 에서 흡입 Pit내에 매다는 조내형과 펌프 본체를 Dry pit에 취부하는 조외형이 있고, 주로 소용량의 것에 사용한다. 회전차를 항상 물에 잠긴 상태로 취부하기 때문에 즉시 기동이 가능하고 자동운전에 적합하다.

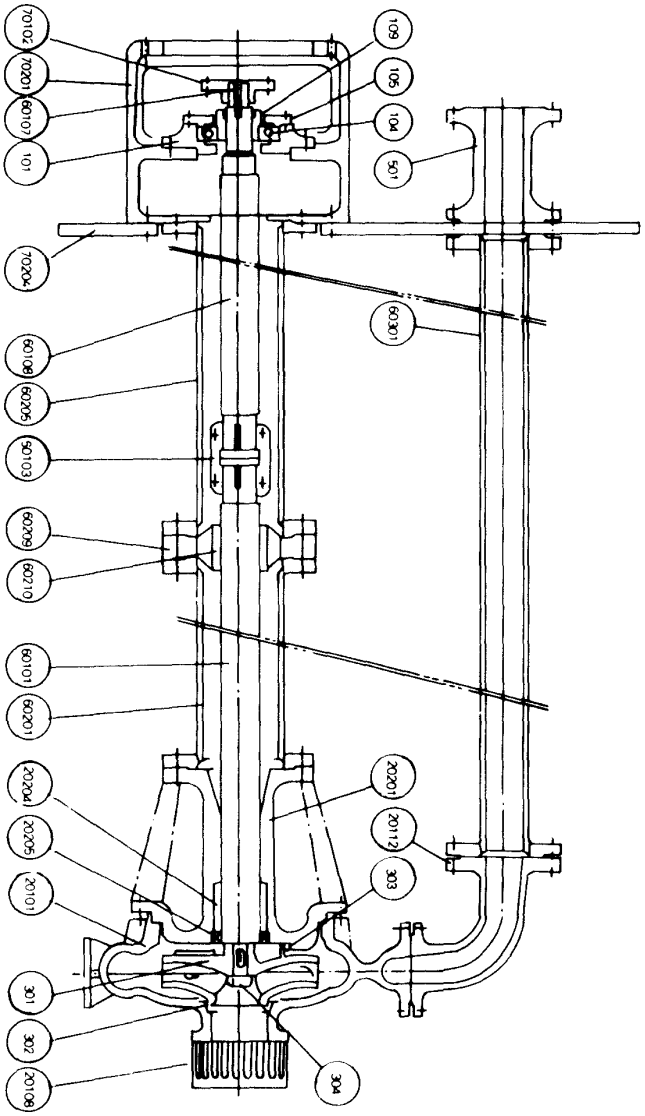


그림 1.6 VS D형

부품번호	명 칭
101	베어링 하우징
104	볼 베어링
20101	케이싱
20108	스트레나
20112	90 ° 확대곡관
301	회전차
302/303	케이싱 링
501	단 관
60101	주 축
60103	축연결 카플링
60201	축 보호관
60209	중간 축수대
60210	라인 베어링
60301	양수과
70102	카풀링

2. 3 횡축 다단터어빈펌프

1) 일반산업용 펌프

회전차와 윤절(Ring Section)형 케이싱을 직렬로 복수조합시킨 고양정 펌프이다. 회전차 단수가 증가할 수록 구성부품의 수가 많아지지만 각단 모두 동일한 부품이 조합되기 때문에 조립이 용이하다. 회전체는 양단에 위치한 베어링으로 지지되며 고압으로 인한 축스러스트는 바란스 홀(Balance hole)방식에 의해 완전히 바란스 시키는 구조로 되어있다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
101	베어링 하우징	30102	토출 케이싱
102	볼 베어링	30103	안내 케이싱
103/104	베어링 카바	30104	중간 케이싱
203	주 축	402	패킹 누르개
204	회전차	406	패킹
30101	흡입 케이싱		

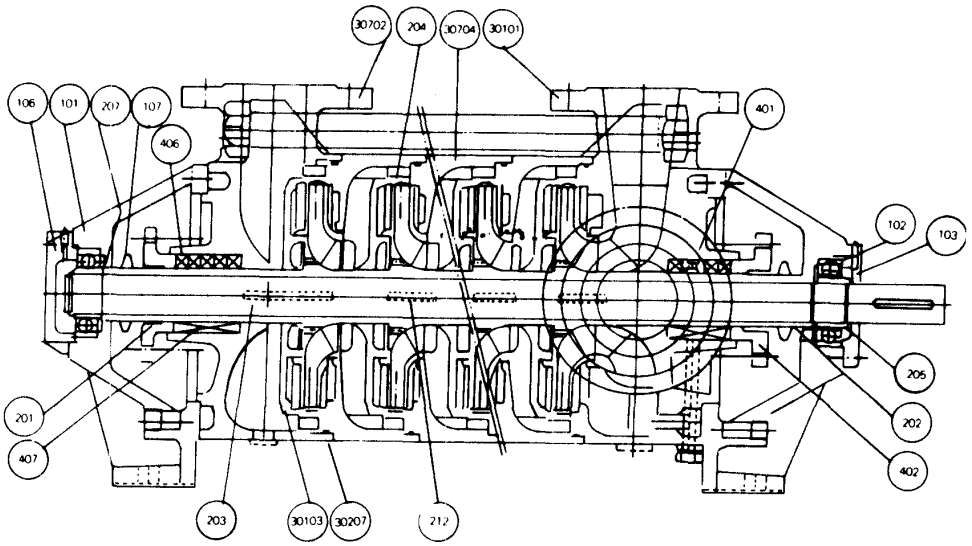


그림 1.7 HTM형

2) 산업용 보일러 급수펌프(50㎏f/㎠, BALANCE DISC TYPE)

바란스디스크형(BALANCE DISC TYPE)의 축추력 방지장치를 채용하여, 고압으로 인한 축추력을 완벽하게 바란스 시킬 수 있는 구조이며, 고온(최대 200℃)유체에 의한 재료의 열팽창에 대처할 수 있도록 설계되어 있다.

기계적 씰(M/SEAL)과 패킹을 장착가능하며, 축봉부에 냉각 챔버를 장착할 수 있는 구조이다. 산업용 보일러 급수 펌프 및 스노우 머신(SNOW MACHINE)용으로 최적이다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
002	흡입 케이싱	722-1	케이싱 체결볼트
003	토출 케이싱	077	바란스 디스크
005	중간 케이싱	079	바란스 씨트
022	안내 케이싱	056	볼 베어링
021	회전차	055	로울러 베이링
031	주 축	111	기계적 씰(M/SEAL)

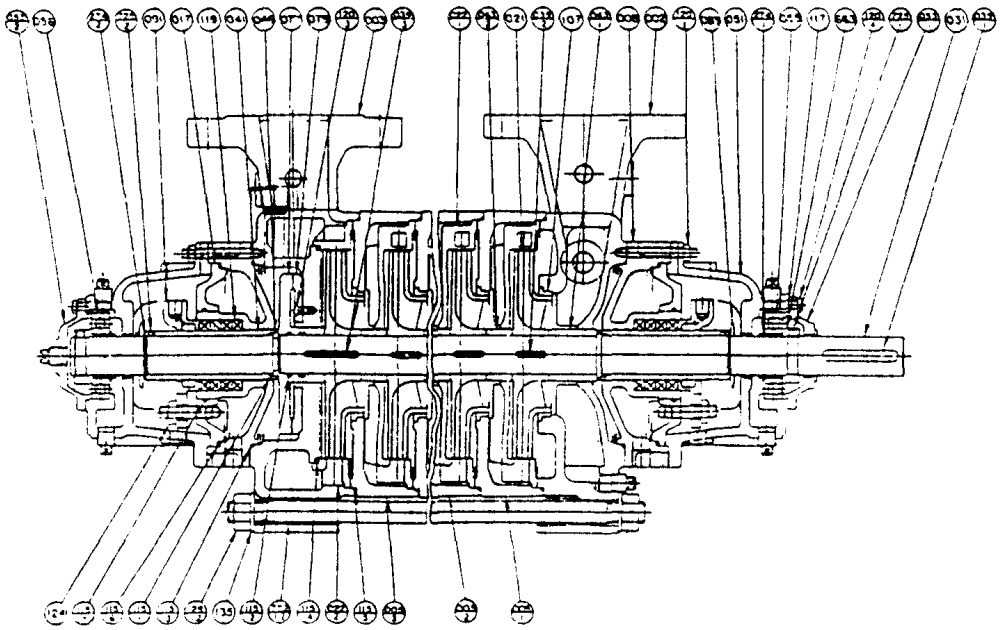


그림 1.8 MSS형

2.4 다단 볼류트 이중케이싱 펌프

2중 케이싱 고압펌프는 대형 보일러 급수용, 디스케일(DE-SCALE), 석유정제, 광산용 등의 광범위한 범위에서 사용되며, 유량-양정 곡선의 넓은 범위에서 고효율을 유지한다. 펌프의 대략적인 구조는 원통형의 외부케이싱과 원형 플랜지형의 카바로 외부를 구성하고, 그 속에 상하 분할형의 다단 구조로 된 내부케이싱과 회전부가 조립된 펌프가 내장되어 있으며, 내부케이싱의 외부에는 펌프의 토출압력이 작용 되도록 되어있고, 회전차는 반수씩 마주보게 배열되어 있어 별도의 바란싱 장치가 없다.

래이디얼 베어링은 슬리브 베어링을, 스러스트 베어링은 틸팅패트(TILTING PAD)형을 사용하며, 베어링 윤활은 강제윤활 방식을 사용하고 있으며, 밀봉은 기계적 씰(M/SEAL)을 사용한다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
101	외부 케이싱	106	메카니칼 씰
102	토출 카바	107	레이디얼 베어링
103	내부 케이싱	108	스러스트 베어링
104	회전차	109	베어링 하우징
105	주 축	110	카 플 링

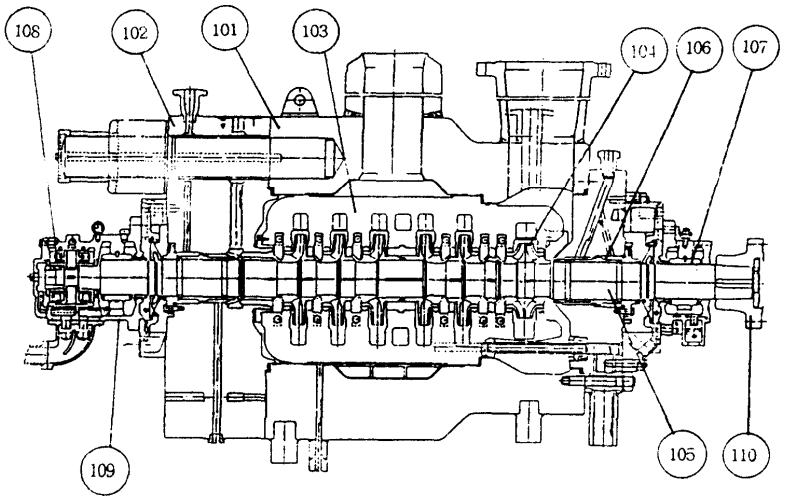


그림 1.9 HSB/HDB형

2.5 자흡식 펌프

펌프 본체를 흡수면보다 위에 취부했을 때 일반적인 펌프는 기동전에 준비 동작으로 흡입관과 펌프 케이싱내에 물을 채우는 만수조작이 필요하지만, 이 펌프는 특수구조의 케이싱과 회전차를 갖추고 있기 때문에 초기에 펌프 케이싱 내에 소량의 물을 주입해 두는 것으로 상시 자흡(Self-Priming)운전이 가능하다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
101	베이링 하우징	304	스터핑 하우징
102	볼 베어링	308	기계적 씰
103	베어링 카바	401	회전차
106	지지각	402	슈라우드
201	주 축	501	흡입단관
301	케이싱	505	토출단관

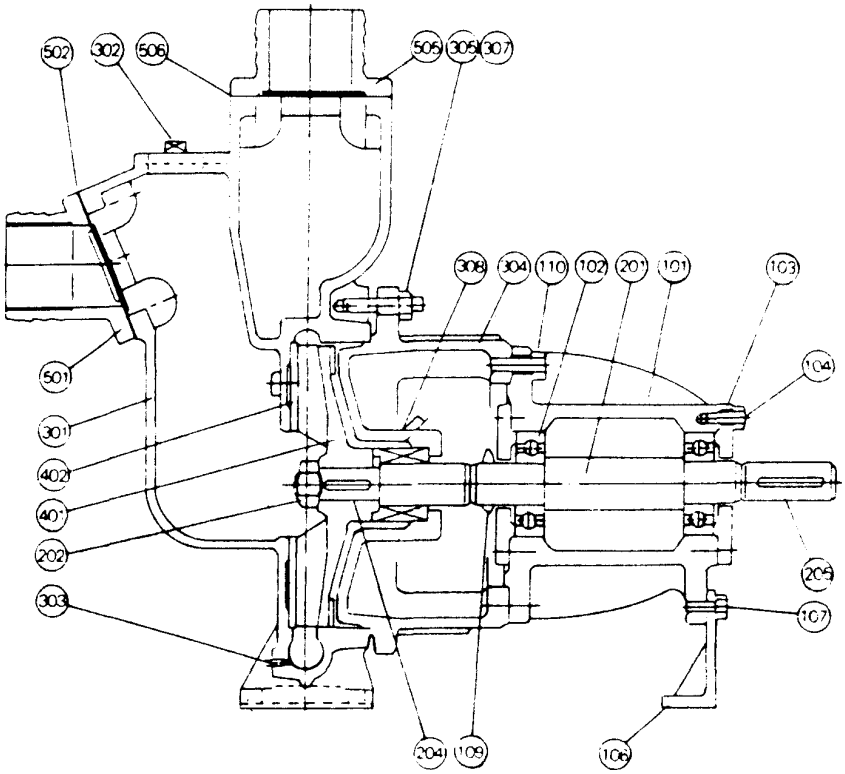


그림 1.10 SSP형

2.6 횡축 양흡입 볼류트 펌프

1) 일반산업용 펌프(KSB 6318)

케이싱에 유입된 물을 특수한 흡입통로를 통해서 회전차의 양쪽으로 흡입하여 펌핑작용을 하기 때문에 우수한 흡입 성능과 높은 효율, 넓은 사양범위를 만족하며 회전차, 축등의 회전체를 양단의 베어링으로 지지하므로 기계적 신뢰성이 우수하여 상·하수도, 공업용수 등 중용량 이상의 사양에 대하여 다방면으로 사용되고 있다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
105.1	하부 케이싱	360.1/361	베어링 카바
105.2	상부 케이싱	452.1	패킹 누르개
211	주 축	461	패 킹
234	회전차	502	케이싱 링
321	볼 베어링	524	축보호 슬리브
350.1	베어링 하우징		

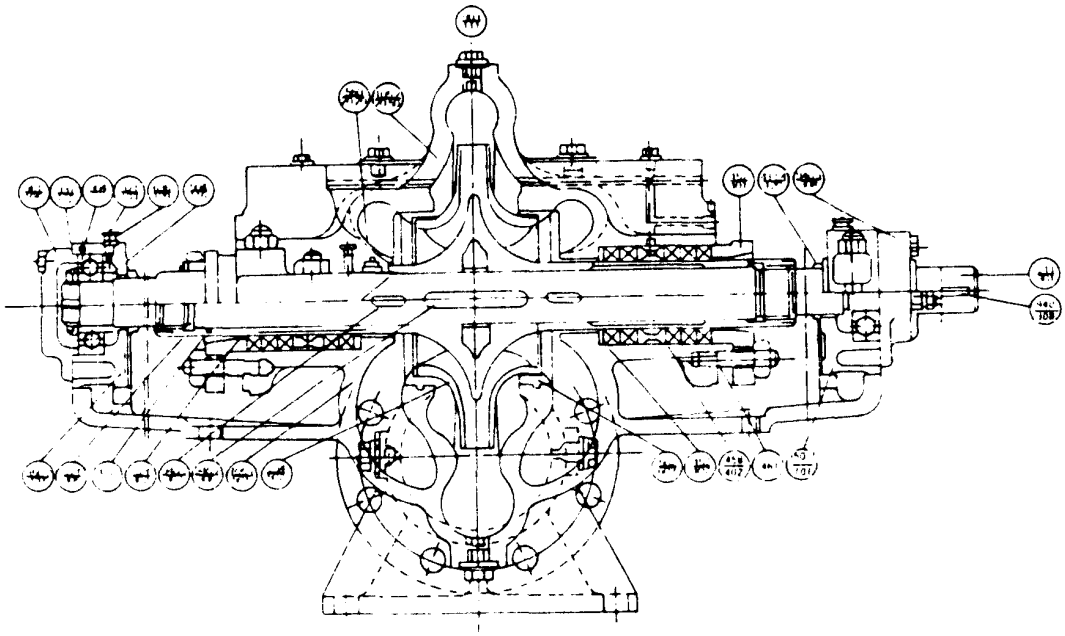


그림 1.11 HDR형

2) 석유 정제용 펌프(API 610, 52K)

API 610규격을 만족하도록 설계되어 있는, 설계압 52㎏f/㎠G인 석유화학용펌프로 저온용, 고온용 및 고압용 등 다양한 용도로 사용된다. 중심지지형(CENTERLINE MOUNTING)으로 설계되어 고온용으로 사용시에도 축심이 흐트러질 우려가 없다. 축방향으로 분해할 수 있도록 설계되어 있고, 양흡입 회전차, 오일윤활 및 기계적 씰(M/SEAL)이 장착되는 구조이며, 액체의 온도에 따라 스터핑 박스및 베어링 하우징을 냉각할 수 있는 구조이다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
001	케이싱	048	회전차 너트
016	씰 카바	051	베이링 하우징
018	그랜드 카바	053- 1,2	베어링 카바
021	회전차	055,056	베어링
025- 1,2	회전차 링	067	오일 링
031	주 축	107- 1,2	케이싱 링
042	슬리브	111	기계적 씰(M/SEAL)

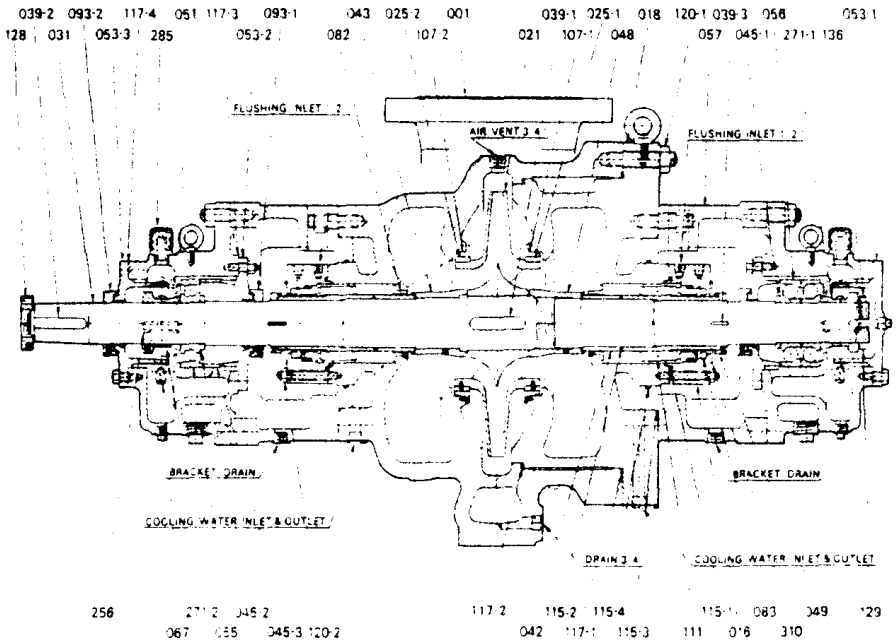


그림 1.12 KS형

3) 원자력 발전소용 급수펌프(Reactor Feed Pump)

이중 볼류트(DOUBLE VOLUTE) 케이싱 구조로 반경 방향으로 대칭이며, 양흡입형회전차를 채용함으로써, 낮은 NPSH 조건에서도 운전이 가능하기 때문에 안정된 운전과 높은 신뢰성을 제공한다. 축봉장치로 스로틀 부싱을 사용함으로서 신뢰도를 극대화시키며, 추력베어링(PIVOT SHOE THRUST BEATING)을 채용하여 보다 긴 베어링 수명 및 신뢰도를 제공한다.

주로 원자력 발전소의 급수 펌프로 사용된다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
058	외부 배럴	205,205-1	웨어링
059	외부 배럴 카바	279	베어링 카바
167	주 축	287,288	베어링 하우징
176	회전차	314	베어링 브라켈

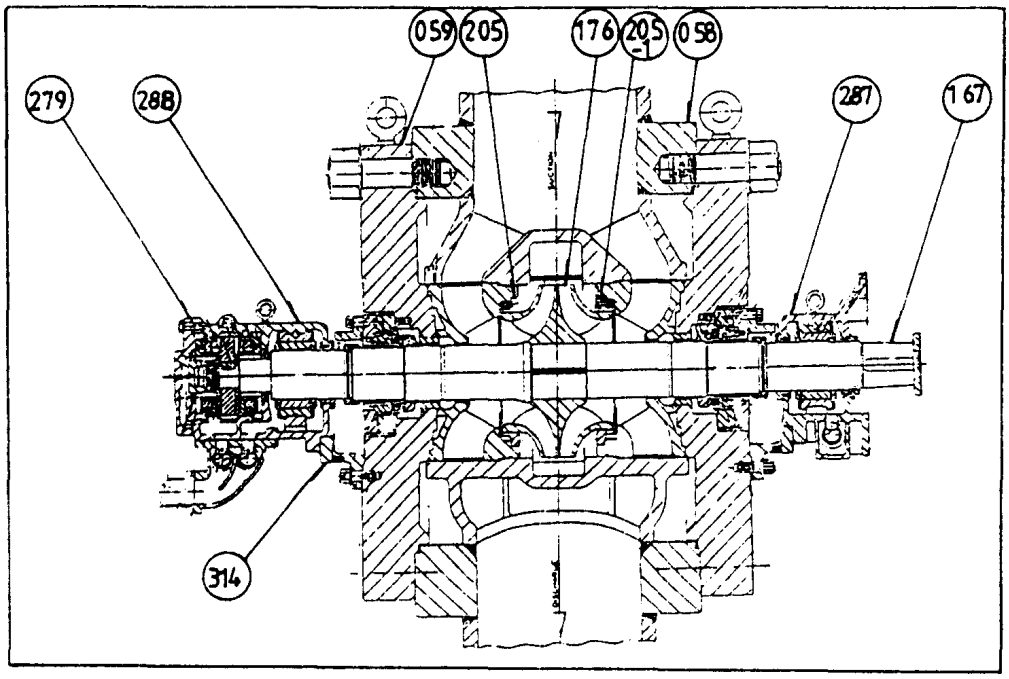


그림 1.13 HDR형

2.7 입축 양흡입 볼류트 펌프

앞에서 기술한 횡축 양흡입 볼류트펌프를 압축으로 한 것으로 Dry Pit 내에 설치하여 설치면적을 줄일 수 있다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
105.1	하부 케이싱	360/361	베어링 카바
105.2	상부 케이싱	452	패킹 누르개
182	지지대	461	패 킹
211	주 축	502	케이싱 링
234	회전차	503	회전차 링
321	볼 베어링	545	베어링 부시
350	베어링 하우스		

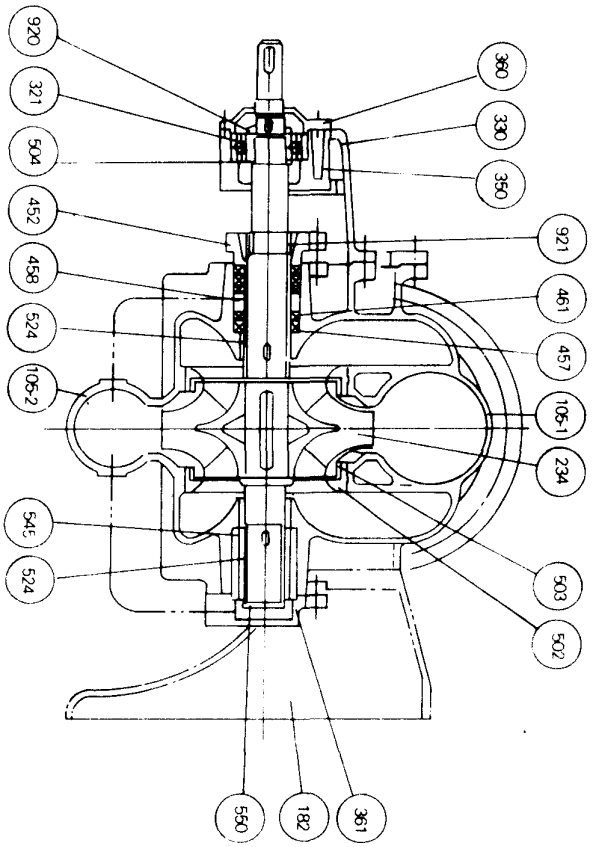


그림 1.14 HDR-V형

2.8 횡축 사류펌프 또는 축류펌프

유체의 통로는 90° 곡관상으로 매우 콤팩트하기 때문에 회전체는 외축수와 수증축수에 의해 양단지지되며, 주로 저양정으로 중·대규모의 양·배수 시설에 사용된다. 축류펌프의 케이싱 형상은 완전한 원통형상이고, 사류펌프는 몸통이 둥근 보올(Bowl)형상으로 되어 있다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
106	흡입 곡관	360	베어링 카바
171	안내 케이싱	452	패킹 누르개
211	주 축	461	패 킹
233	회전차	502	슈라우드 링
321	볼 베어링	545	베어링 부시
323	스러스트 베어링	840	카플링
350	베어링 하우징		

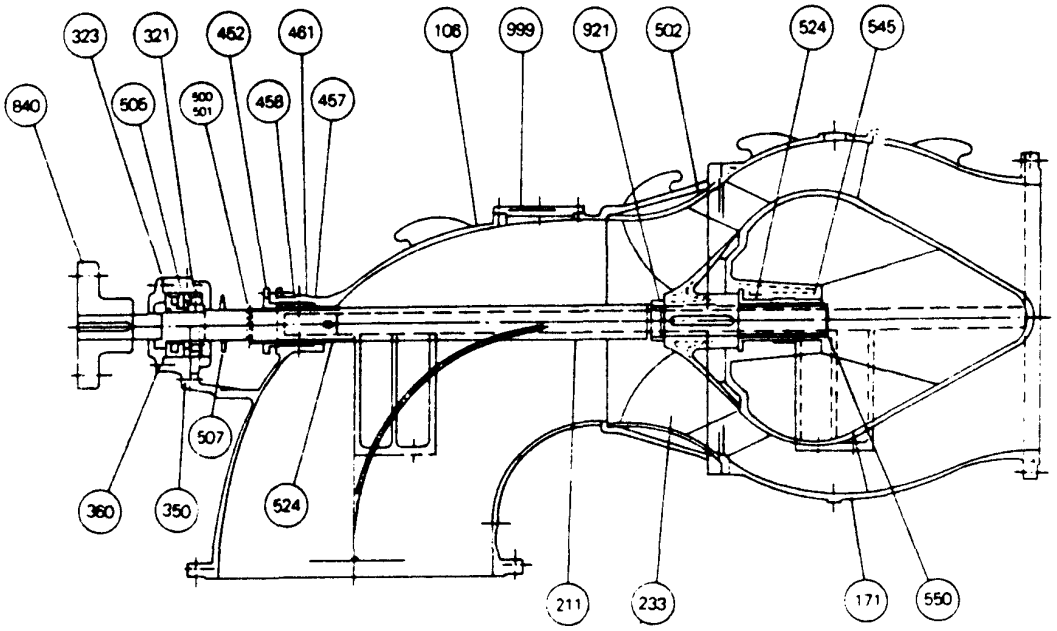


그림 1.15 HMF형

2.9 입축 사류펌프 또는 축류펌프

회전차를 흡수면 아래로 수몰시키고, 양수관은 펌프축과 동심구조로 하여 상방향으로 수평 토출하고 있다. 원동기는 펌프의 상부에 두고 주로 저양정으로 중·대규모의 양, 배수 시설에 사용한다. 대형이 되면 케이싱의 일부분을 콘크리트제로 하여 정류효과와 경비절감을 꾀한다.

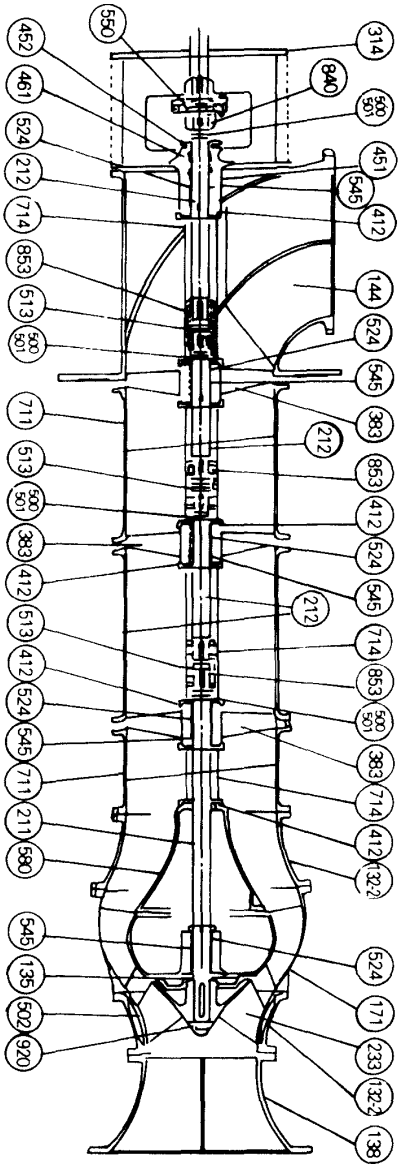


그림 1.16 VMF형

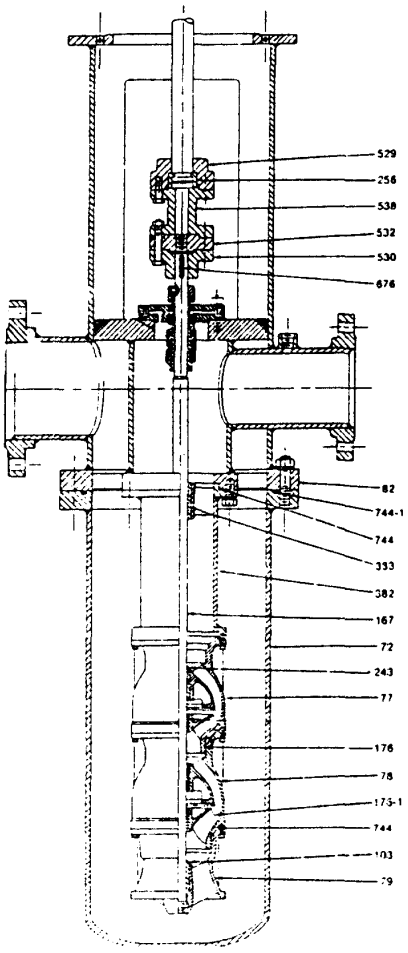
부품번호	명 칭
138	흡입 케이싱
144	토출곡관
171	안내 케이싱
233	회전차
341	모타대
350	베어링 하우징
383	중간 축수대
451	스터핑 하우징
452	패킹 누르개
461	패 킹
545	베어링 부쉬
711	양수관
840	카플링
853	축연결 카플링

2.10 입축 다단 Barrel형 펌프(응축수 펌프)

API 610에서 규정하고 있는 요건을 만족하는 이중 케이싱(DOUBLE CASING) 입형 프로세스 펌프이다.

VLT/VMT 펌프는 우수한 펌프 효율로 운전 비용이 적게 들며 특히 우수한 흡입능력(낮은NPSHre)과 탁월한 수력학적 구조 및 기계적 특성으로 최적의 성능과 높은 신뢰성을 제공한다.

펌프 흡입압력이 매우 낮은 발전소용 응축구 펌프등에 사용되며, 수용가의 요구에 따라 저온 및 고온의 액질에도 사용될 수 있도록 제작 가능하다.



부품번호	명 칭
72	펌프 배럴
77	안내 케이싱
78	안내 케이싱
79	안내 케이싱
82	토출곡관
103	베어링
167	주 축
176	회전차
176-1	1단 회전차
243	베어링
256	분할 링
382	단관
383	베어링
529	카플링(모타측)
530	카플링(펌프측)
532	스페이서
538	스페이서
676	키이
744	O-링
744-1	가스켈

그림 1.17 VLT/VMT형

2.11 수중모타펌프

1) 범용 수중모타 펌프

펌프 전동기가 일체로 수중에서 운전되는 펌프이다. 전동기는 Double M/seal및 오링(O-링)등에의해 완전 밀봉되며, 특수 설계된 고효율의 Vortex/Semi-Open/Non-Clogging 회전차를 채용하여, 고형물 이송에 탁월한 성능을 발휘한다. 또한 전동기 보호장치(Auto-Cut)가 표준으로 내장되어 있어 전동기 소손의 우려없이 안심하고 사용할 수 있으며, 자동탈착장치를 사용하면 유지보수가 더욱 간편해진다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
816	상부 브라켙	200	인양고리
817	하부 브라켙	814	전동기 프레임
001	케이싱	005	중간 케이싱
021	회전차	111	기계적 씰(M/SEAL)
830	주 축	174	토출곡관
811	수중케이블	848	전동기 보호장치

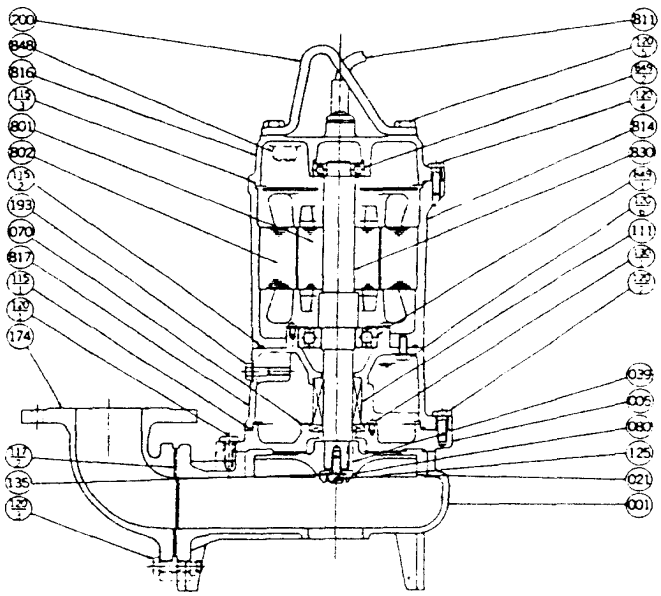
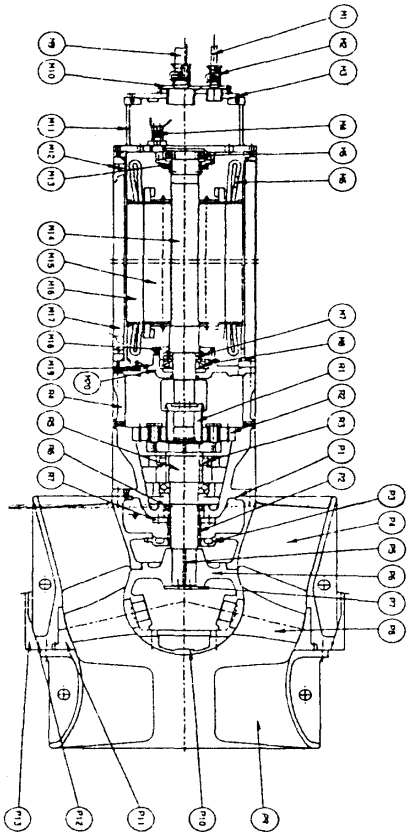


그림 1.18 DVS 형

2) 수중 프로펠러 펌프(대형 수중배수펌프)

종래의 대형입축 배수펌프를 대체하기 위해 개발된 펌프로 펌프、전동기、감속기를 일체화하여 COMPACT한 구조로 되어 있다. DOUBLE M/SEAL과 O-RING에 의해 밀봉되며, 펌프가 별도의 볼트체결없이 양수관에 걸쳐서 설치되는 구조로 설치 및 유지보수가 대단히 간단하고, 종래의 입축배수펌프에 비해서 공사비용이 대폭 절감된다. 수중형이므로 육상전동기를 사용할 때와 같은 전동기가 물에 잠겨서 양수불능이 되는 사고가 발생할 우려가 없다. 모타보호장치 및 감속기 보호장치가 내장되어 있어 신뢰성이 높다.



부품번호	명 칭
P09	흡입관
P04	안내 케이싱
P11	웨어링
P08	프로펠러 (PROPELLER)
P02	기계적 씰 (M/SEAL)
R05	주 축
R02	내치차
R01	SUN 치차
R04	감속기 케이싱
M15	로타
M16	스테이타
M17	전동기 프레임
M09	동력 케이블
M01	CONTROL케이블
M19	누수 검지기

그림 1.19 SAM형

2.12 진공펌프

타원형 단면을 갖고 있는 케이싱내에 회전차를 회전시키면서 적당량의 물을 순환시킬 때 발생하는 진공작용을 이용하여 기체의 흡입, 배출을 행하는 것으로 펌프의 Priming용이나 화학공업 등의 배기, 진공발생 및 가스압송에 이용된다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
101	케이싱	301	패킹 누르개
102	중간 케이싱	399	패 킹
201	회전차	401	베어링 하우징
205	주 축	402	베어링 카바
206	토출 카바	404	베어링
207	흡입 카바		

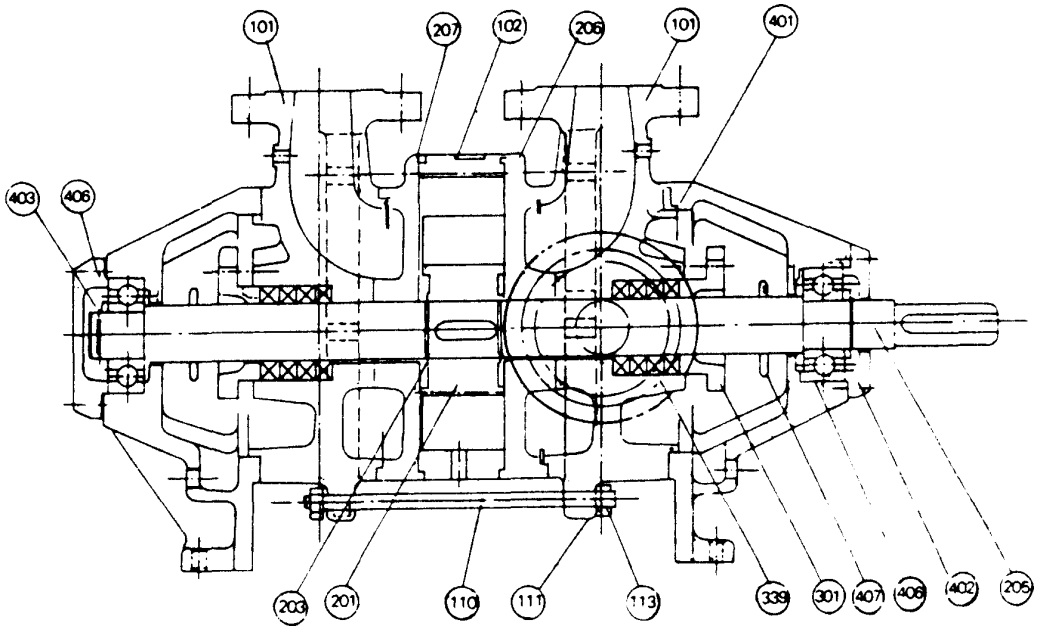


그림 1.20 VP형

2.13 펌프 모타 일체형 펌프

편흡입 볼류트 펌프(HES)에서 펌프측 베어링부와 동력 전달 장치(카플링)를 없애고 펌프 케이싱과 모타 베어링 하우징을 직접 체결하여 펌프 모타 일체형축으로한 구조로서, 소형 경량화되어 설치 면적이 적고, 이동이 용이하며, 고장의 주된 원인인 축심불일치가 없기 때문에 진동、소음이 없는 정숙한 운전이 행해지며, 기계적 씰을 장착하므로서 유체의 누설이 거의 없다.

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
501	회전차	306	기계적 씰
10207	회전차 키이	80101	베어링 하우징
502	케이싱 링	20202	스터드 볼트
10203	회전차 너트	20101	케이싱
20205	가스켙		
301	스터핑 하우징		

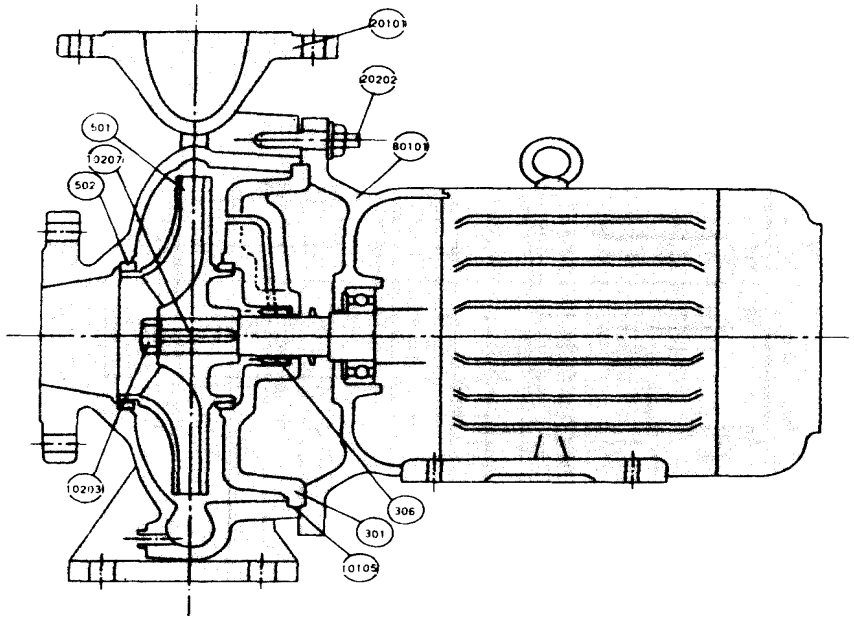


그림 1.21 M형

2.14 러버 라이닝 펌프

러버 라이닝 펌프는 O- RING과 테프론을 병용처리하여, 부식액 및 가스의 침입을 완벽하게 방지하는 고무라이닝의 특성과, 정교한 기술을 바탕으로 설계되어진 펌프로 화학、제지、섬유、도금플랜트용으로 광범위하게 사용되고 있다

부품번호	명 칭	부품번호	명 칭
01	케이싱	23A	카플링
06	임펠러	29	오일 게이지
07	축 슬리브	40	드레인 플러그
13	주 축	71A	플랜지
19	베어링 하우징	75	스냅 링
20	베어링	43A	O- RING

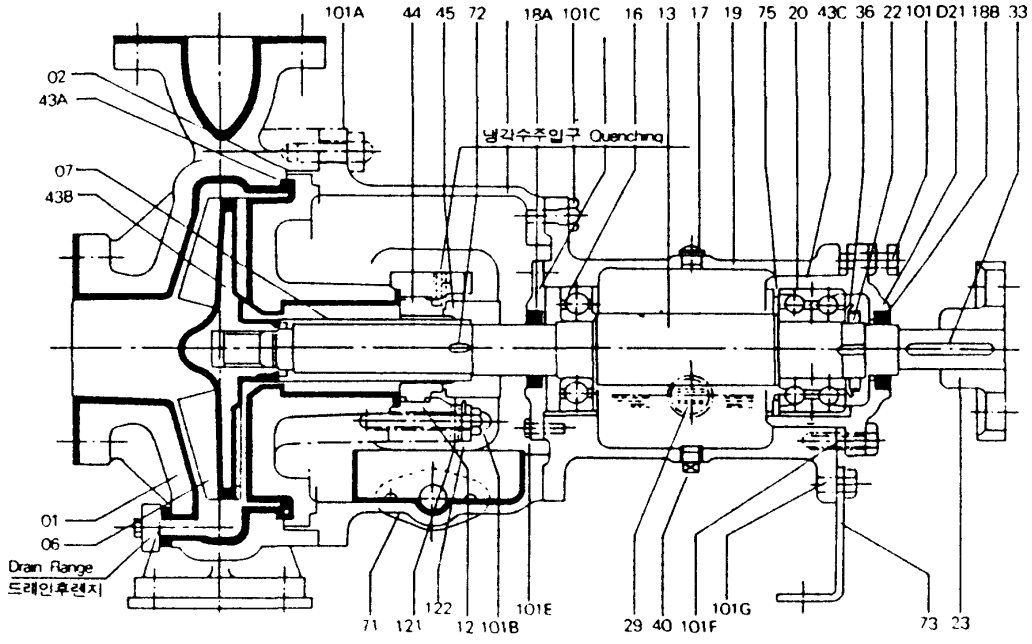


그림 1.22 HRP형

3. 펌프주요부의 설명

3. 1 회전차 및 프로펠라

펌프의 성능이나 효율, 흡상능력 등은 거의 회전차에 의해서 결정되어 진다해도 과언은 아니며, 비속도나 형상에 따라 다음과 같은 것이 있다.

3.1.1 비속도에 의한 분류

(1) 반경류형 회전차

회전차에서 깃을 통과하는 물이 회전축에 거의 직각인 평면내를 흐르고, 일반적으로 깃의 형상은 2차원의 단순한 곡면을 가지고 있다.

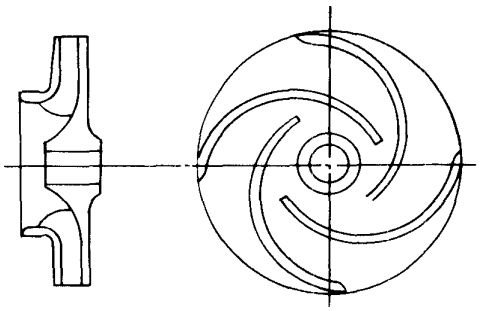


그림 1.23

(2) 혼류형 회전차

이 회전차는 깃 입구에서 출구까지의 흐름이 거의 축방향에서 서서히 반경 방향으로 변화하는 형상을 하고 있고, 일반적으로 깃은 3차원의 완만한 곡면을 이루고 있다.

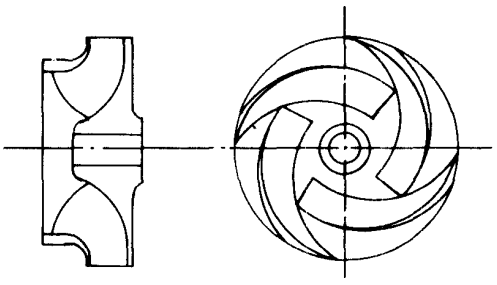


그림 1.24

(3) 사류형 회전차

넓은 의미에서는 혼류형에 포함되지만 회전차에서 깃내부의 유선은 경사되어 있고 출구끝도 비스듬히 기울어져 있기 때문에 혼류형에서 독립되어 취급되고 있다.

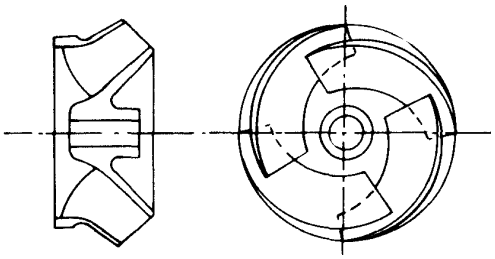


그림 1.25

(4) 축류형 회전차

원통단면에서의 형상은 비행기의 날개와 같은형(날개단면)을 하고 있고, 프로펠러내에서의 물의 흐름은 축방향이다. 또 대형펌프에서는 넓은 사양범위에 걸쳐 운전가능하도록 가동익으로 한 것도 있다.

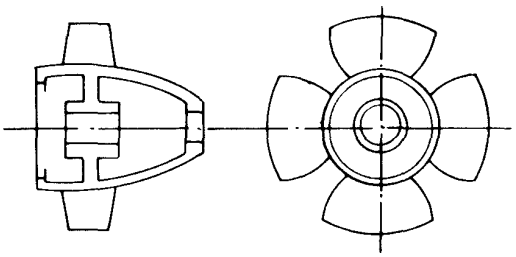


그림 1.26

3.1.2 형상에 의한 분류

(1) 크로우즈(Close)형 회전차

수매의 깃 양 측면에 슈라우드(측판)를 갖는 가장 일반적인 회전차로 그림 1.14 1.16도 여기에 속한다.

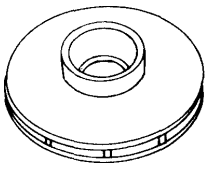


그림 1.27

(2) 오픈(Open)형 회전차

섬유물이나 슬러리등을 함유하고 있는 액을 취급할 경우에 이용되고, 전면 슈라우드 또는 후면 슈라우드의 일부를 제거한 것.

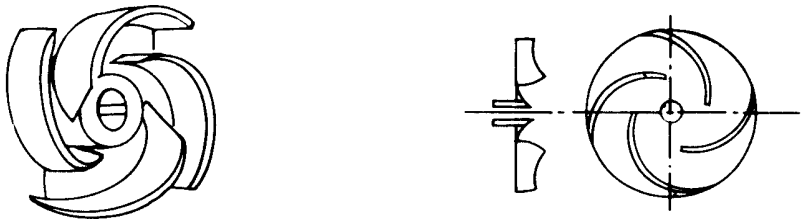


그림 1.28

(3) 넌 클로킹(Non- Clogging)형 회전차

깃 매수는 보통 1 3매이고, 회전차 내의 유로를 넓게 하여 섬유, 고형물 및 이물질이 걸리지 않도록 한 것.

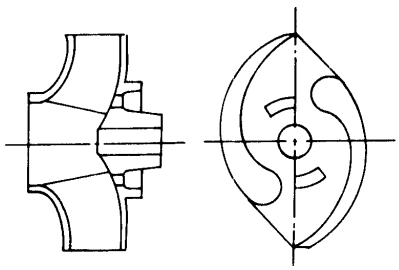


그림 1.29

(4) 브레이드리스(Bladeless)형 회전차

회전차 입구에서 출구까지의 통로폭이 매우 크고, 펌프흡입 구경에 상당하는 크기의 이물질도 통과 가능하도록 한 것.

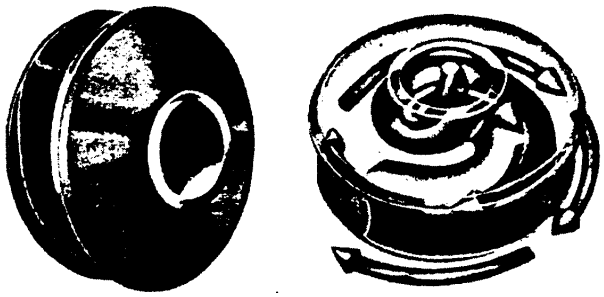


그림 1.30

(5) 바란스(Balance)형 회전차

회전차에 작용하는 수력 스러스트의 경감을 위해 후면 슈라우드에 바란스용링과 감압용 바란스홀(Balance Hole)을 취부한 것 또는 후면 슈라우드에 배면깃을 취부한 것.

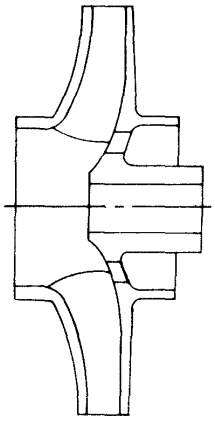


그림 1.31

(6) 양흡입형 회전차

좌우 양쪽에서 대칭으로 흡입하기 때문에 이론적으로 축 스러스트는 상쇄되며, 일반적으로 양흡입 펌프에 사용된다.

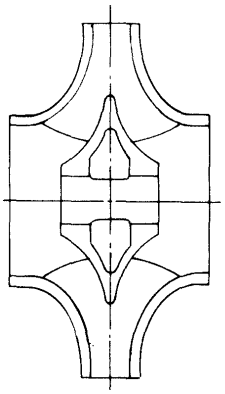


그림 1.32

(7) 볼텍스(Vortex)회전차

오픈형 회전차와 형상이 유사하며 깃이 방사선 형상으로 취부되어 있다.

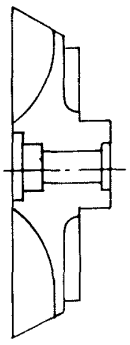


그림 1.33

3.2 케이싱

(1) 볼류트 케이싱과 보울(Bowl)케이싱으로 크게 분류되고, 둘 다 내부에 회전차가 들어가서 고속인 물을 합리적으로 유로를 형성시키는 압력용기이다. 회전차에 의해 유체에 가해진 속도에너지를 압력에너지로 유효하게 변환 하는 것이 중요하며 이것의 우열이 펌프성능에 큰 영향을 준다.
(2) 비속도가 큰 것(축류, 사류펌프의 보울케이싱)은 일체로 주조한 여러개의 안내깃에 의해 에너지 변환을 행한다.
(3) 중비속도의 것(볼류트 펌프)에서는 회전차를 나온 고속유체를 케이싱의 볼류트실에서 원활히 감속하여 압력을 상승시킨다(일명 볼류트라고도 함). 고양정으로 되면 케이싱의 보강과 레이디얼 스러스트를 경감시키기 위해서 이중볼류트 형식을 취하는 경우가 있다.

(4) 비속도가 작은 것(터어빈 펌프)은 회전차의 외주에 취부되어 있는 안내깃에 의해 유체의 에너지를 변환한 후에 보울 케이싱 또는 볼류트형 케이싱으로 유입된다.

(5) 저유량、고양정 펌프는 회전차 및 볼류트 케이싱을 여러개 직렬로 조합시켜 다단방식으로 한다.

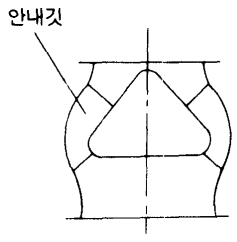


그림 1.34

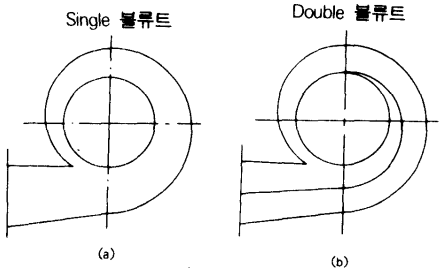


그림1.35

(6) 그외 분해조립을 고려하여 케이싱 구조도 사이드카바(Side Cover)형 (예 HES), 윤절형(예 HTM), 상하분할형(예 HDR)으로 분류되고, 흡입 토출구의 방향이나 지지각의 위치도 용도에 맞도록 여러 가지로 한다.

3.3 안내깃(디퓨져 또는 가이드 베인)

복류형에 속하는 터어빈 펌프는 회전차와 외주에 취부한 수매의 안내깃에 의해

유체의 에너지를 변환시킨다. 사류 또는 축류펌프와 같이 보울 케이싱 펌프는 회전차 후방에 취부한 여러개의 안내깃에 의해 유체의 에너지를 변환시킨다.

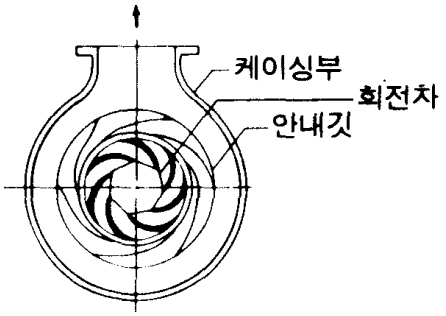


그림 1.36

3.4 축과 카플링

축은 소요속도로 운전되면서 원동기에서 받은 동력을 회전차에 원활하게 전달해야 되므로 강도뿐만 아니라 진동상의 안전도 고려하여 치수를 결정한다. 카플링은 원동기 또는 변속장치 등에서 펌프축에 동력을 전달하기 위하여 사용되며 플렉시블(Flexible)형, 리지드(Rigid)형으로 대별되어지고, 주로 고무링이 부착된 플렉시블 카플링이 사용된다.

3.5 베어링

회전체(회전차, 축 등)의 자중 및 수력 스러스트 하중등을 지지하기 위하여 오일 또는 구리스로 윤활하는 구름베어링이나 미끄럼베어링 등을 사용한다. 이것은 펌프의 외축(공기중)에 설치하는 것이 보통이지만 축류형, 사류형이나 입축펌프에서는 수중베어링이 필요하고 기계적 씰을 이용한 오일 윤활의 메탈 베어링이나, 물윤활의 고무베어링도 있다. 또 펌프의 스러스트 하중을 전동기나 감속기의 베어링으로 지지하는 경우도 있다.

3.6 스러스트 경감장치

3.6.1 바란스링 방식

언바란스(Unbalance)형(그림 1.28a)에서는 전면 슈라우드와 배면 슈라우드와는

압력이 작용하는 면적이 다르기 때문에 축스러스트가 크지만, 바란스(Baiance)형에서는 (그림1.28b)바란스링과 바란스홀(Balance Holes)을 채용하기 때문에 축스러스트를 경감할 수 있다.

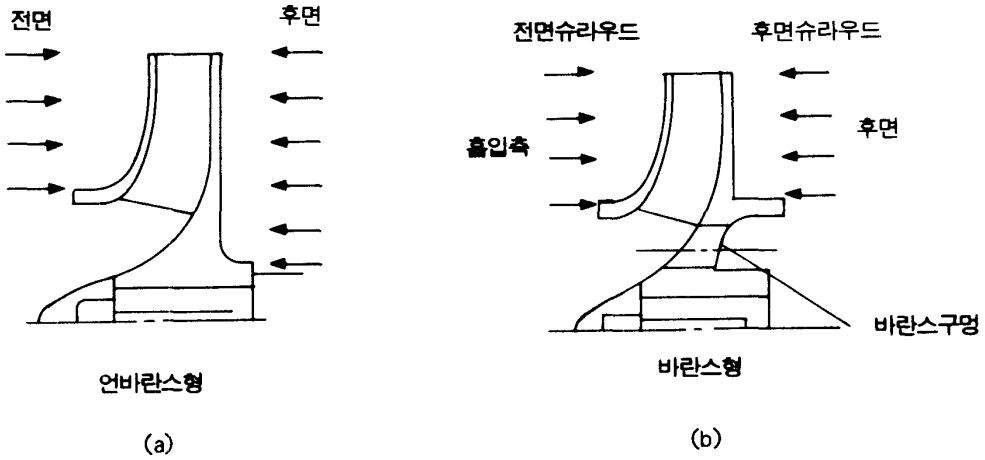


그림 1.37

3.6.2 후면깃(Back Vane)방식

후면 슈라우드에 여러개의 후면깃을 취부하여 물을 강제적으로 회전하여 감압시켜 축스러스트를 경감한다.

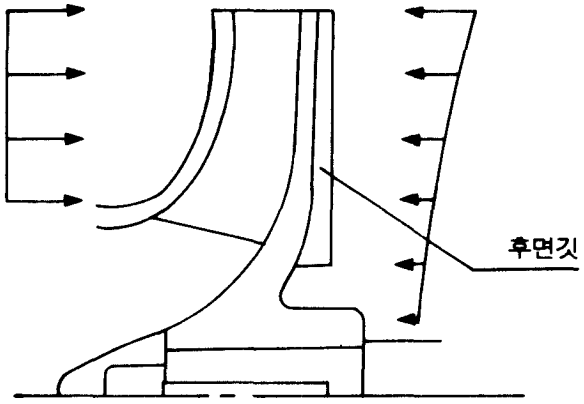


그림 1.38

3.6.3 바란스 디스크(Balance Disc)장치

(1) 구조

바란스 디스크(6010)는 최종단 회전차(2300)에 인접하여 축(2100)과 일체로 되어 회전하고 정지부와의 간격은 근소한 틈새를 유지하고 바란스디스크(6010)의 뒷부분은 배관(1)에 의해 대기 또는 흡입측과 연결되어 있기 때문에 저압상태로 되어 있다.

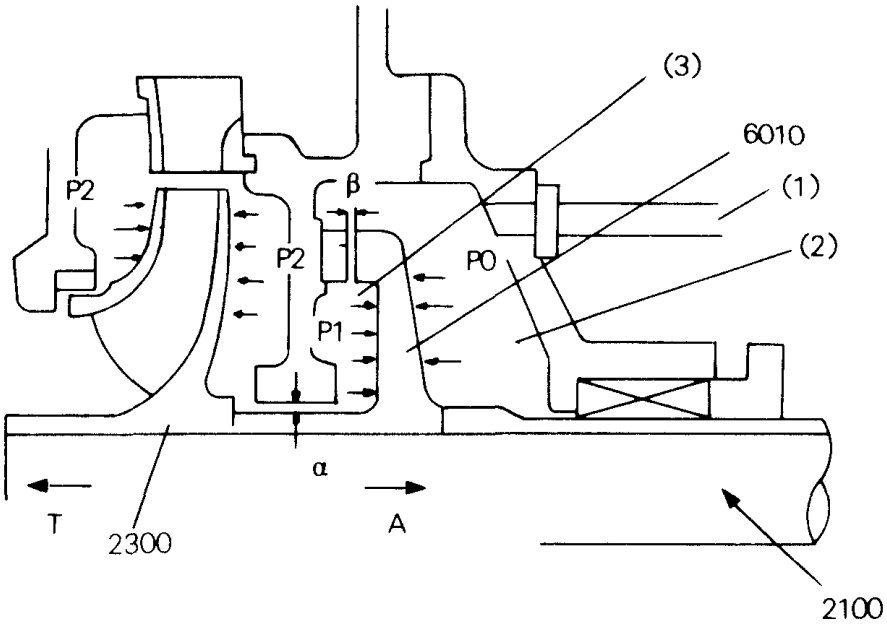


그림 1.39

(2) 작 용

회전차 최종단의 압력 P2에 의해 회전차는 좌우의 축 스러스트 T가 작용하는데 P2의 압력수는 저압실(2)쪽으로 흐르기 때문에 P2압력은 α부를 흐르는 사이에감압되어 공간(3)에서는 압력 P1으로 되며 또한 β를 흐르는 사이에 감압되어 저압실(2)에서는 압력 P0로 저하된다. 따라서, 바란스 디스크(6010)에는 압력차 P1-P0에 의해 좌향의 반발력 A가 발생하여 축이 이동하여 "A=T"가 되는 위치에서 평행상태로 된다.

만약 스러스트 T가 반발력 A보다 크게 되면 바란스디스크(6010)가 왼쪽으로 밀리기 때문에 틈새는 더욱 좁아져서 P1압력이 상승하면서 반발력 A가 증가하여 T와 바란스되는 위치에서 안정한다. 역으로 스러스트 T쪽이 A보다 적게되면 바란스 디스크(6010)가 오른쪽으로 이동하기 때문에 틈새가 크게 되어 P1압력이 저하하면서

반발력 A가 감소하여 T와 평형되는 위치에서 안정한다. 이와 같이 축스러스트 T의 반복적인 변화에 대해서도 수력적으로 완전히 평형 시킬 수 있으므로 스러스트 베어링을 부가할 필요는 없다.

3.6.4 셀프바란스(Self Balance)방식

양흡입 원심펌프도 여기에 속하는데 일반적으로는 회전차를 대칭으로 배열하여 각각으로 작용하는 축스러스트를 상쇄시킨다.

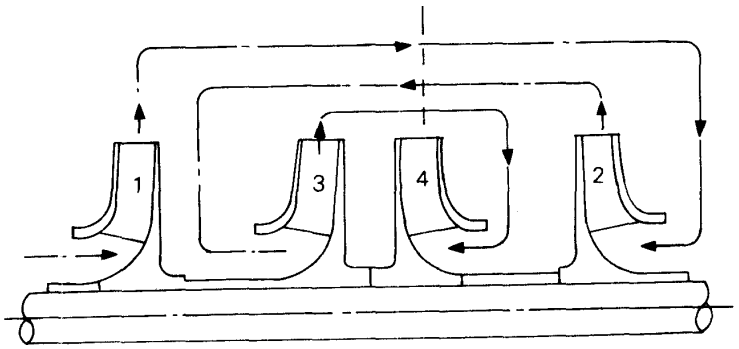


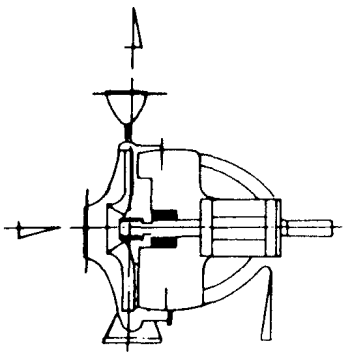
그림 1.40

4. 효성 EBARA 펌프 소개

HES (편흡입 볼류트 펌프)

토 출 량	2 1800㎥/Hr
양 정	최대 90m까지
용 도	공업용수용, 농업관개용 일반용수용, 냉온수순환용

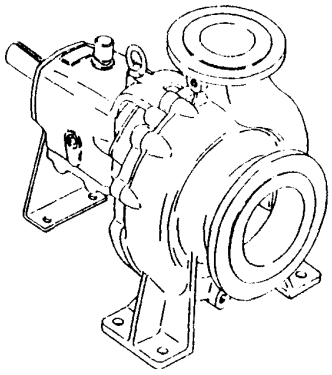
KS B 7501에 의거, Back Pull-Out구조의 볼류트 펌프이다. 90℃ 액온까지 축봉부의 냉각을 필요로 하지 않는 등 많은 특징을 갖고 있다.



IFW (편흡입 볼류트 펌프)

토 출 량	2 1440㎥/Hr
양 정	140m
용 도	화학공업용, 석유화학공업용 석유정제공업용, 기타산업용

ISO 2858 제조규격으로, 16kg/㎠G(상온)로 설계된 200℃액온까지 사용가능한 펌프이다

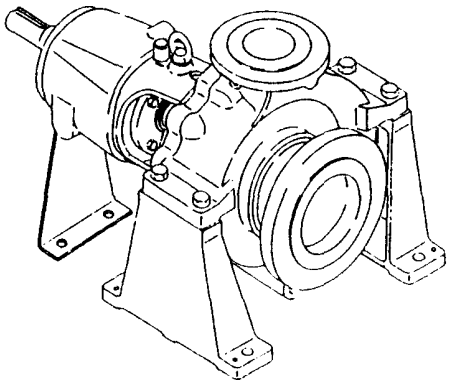


IFS (편흡입 볼류트 SLURRY 펌프)

토 출 량	2 720㎥/Hr
양 정	135m
용 도	화학공업용, 석유화학공업용 석유정제공업용, 기타산업용

ISO 2858 제조규격으로, 16kg/㎠G(상온)로 설계된 200℃액온까지 사용가능한 SLURRY용 펌프이다.

(Semi- open Impeller)

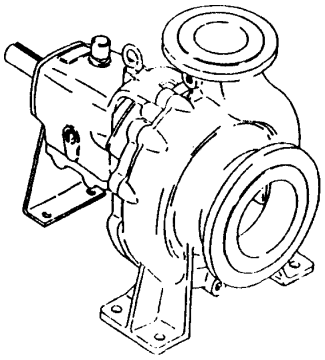


UCW (편흡입 볼류트 PROCESS 펌프)

토 출 량	2 1920㎥/Hr
양 정	380m
용 도	석유화학공업용, 석유정제 공업용, 기타화학공업용

API 610 제조규격으로, 52kg/㎠G(상온)로 설계된 저온, 고온, 고압등 광범위하게 사용가능한 펌프이다.

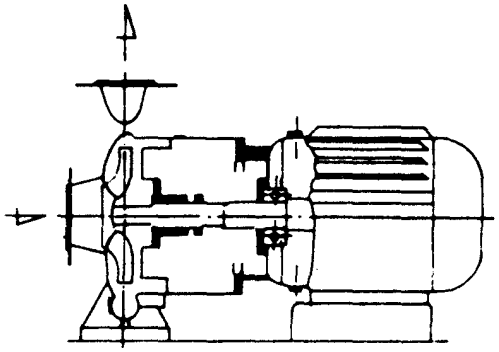
(Centerline Support)



MP (모타펌프)

토 출 량	3 170㎥/Hr
양 정	3 30m
용 도	공업용수용, 농업관개용 일반용수용

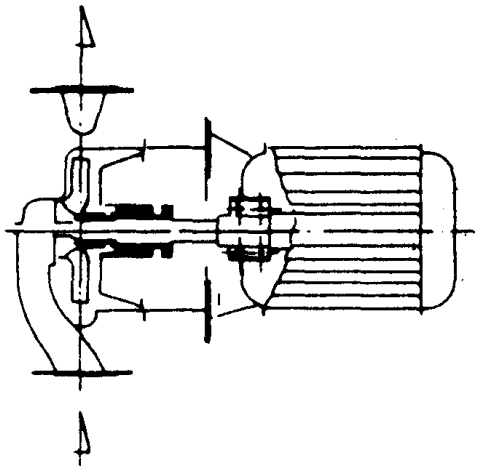
전동기에 직접 펌프를 취부한 것으로 소형、경량이고, 수직、수평、경사의 어떤 방향으로도 취부 가능하다.



PLP (라인펌프)

토 출 량	4 140㎥/Hr
양 정	6 33m
용 도	건축설비용, 냉온수순환용 공업용수용

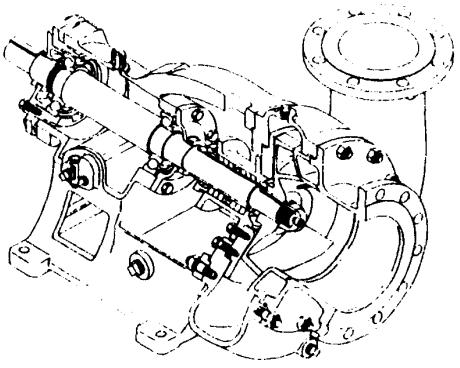
건축 설비용으로 냉、온수에 사용되며, 입,횡,사의 어떤 방향으로도 취부할 수 있다. 자배관에서 2대를 병렬로 취부하면 고효율 운전에 의한 연속운전이 가능하다.



ULP (편흡입 볼류트 제지용 펌프)

토 출 량	18 1000㎥/Hr
양 정	135m
용 도	제지펄프 이송용

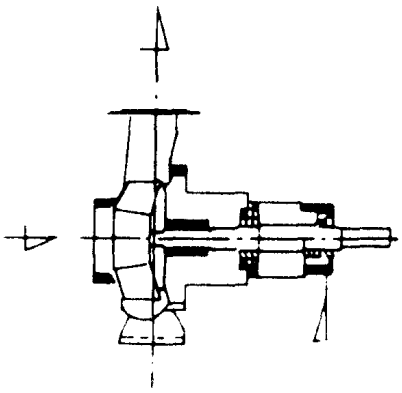
95℃ 액온까지 사용가능한 제지용 펄프 펄프임



SVK (제지용 펌프)

토 출 량	50 800㎥/Hr
양 정	15 80m
용 도	제지펄프 이송용, 오수처리용, 폐수처리용

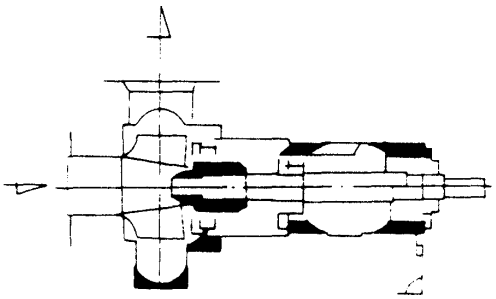
이물질이 막힘이 없도록 Semi-Open 회전차를 취부한 Back Pull-Out구조의 펌프이다.



HNC (넌 크로킹 펌프)

토 출 량	20 300㎥/Hr
양 정	2 30m
용 도	오수처리용, 폐수처리용 제지펄프 이송용

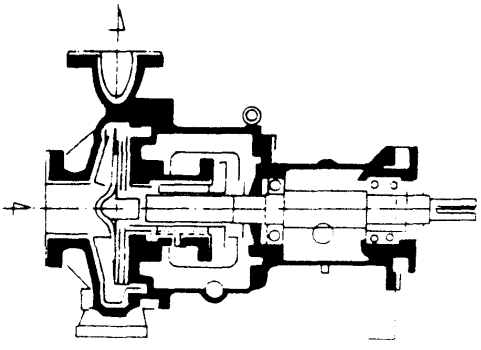
펌프구경의 약 50 70%크기의 고형물이 통과 가능한 특수 회전차를 취부란 넌 크로킹 펌프이다.



HRP (고무 라이닝 펌프)

토 출 량	900㎥/Hr
양 정	110m
용 도	화학플랜트, 제지플랜트 제철플랜트, 섬유플랜트 도금플랜트

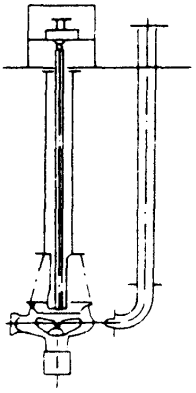
O-Ring과 테프론을 병용 처리하여 부식액 및 가스 침입을 완벽하게 방지하는 고무 라이닝의 특성과, 정교한 기술로 제작되어 있다.



VSD (입축 볼류트 펌프)

토 출 량	3 900㎥/Hr
양 정	3 50m
용 도	상하수도용, 일반배수용 오수처리용

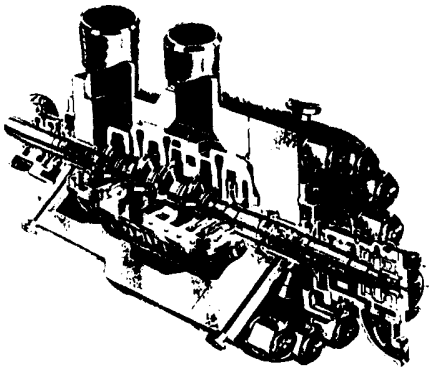
구조가 간단하며, 내구성이 크고 수직형이므로 설치면적이 적다.



HSB/HDS (고압 이중케이싱 펌프)

토 출 량	필요설비의 요구사항
양 정	170kg/㎠이상의 요구사항
용 도	보일러 급수용, DE-SCALE, 석유정제용, 광산용

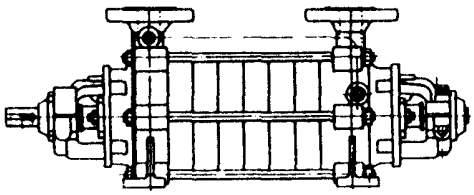
고온, 고압의 유체를 고속(약 6000rpm) 운전에 가능하도록 정밀설계된 펌프로써 주로 대형발전소 보일러의 급수용 펌프로 사용된다.



MSS (횡축 다단 터어빈 펌프)

토 출 량	3 400㎥/Hr
양 정	100 500m
용 도	산업용 보일러 급수(50kgf/㎠)용 고압급수 프로세스용 소화 설비용, 가압장치용 SNOW MACHINE용

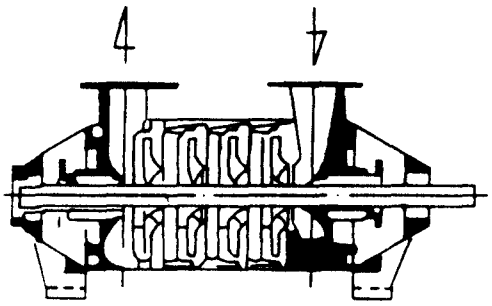
COMPACT한 구조의 다단 터어빈펌프로서, 바란스 디스크에 의해 축추력이 완벽하게 평형되도록 설계되어 있으며, 고온에 대응할 수 있도록 설계되어 있다.



HTM (다단 터어빈 펌프)

토 출 량	3 540㎥/Hr
양 정	5 380m
용 도	보일러급수용,공업용수 소화설비용, 상압장치용

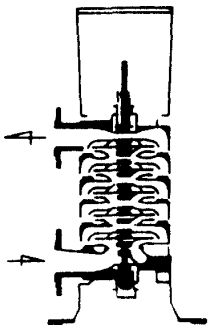
소형 경량의 다단터어빈 펌프로서 축추력을 평행시켜 고속회전에서도 안전하며, 고성능을 발휘할 수 있도록 설계되어 있다.



HTM-V (입축 다단 터어빈 펌프)

토 출 량	3 100㎥/Hr
양 정	5 200m
용 도	보일러급수용,공업용수 소화설비용, 상압장치용

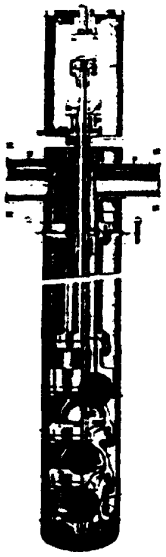
HTM펌프를 입축으로 한 것으로 설치면적을 줄일 수 있다.



VLT/VMT (입축다단 배럴 펌프)

유 량	MAX. 1600㎥/Hr
양 정	MAX. 1060m
압 력	MAX. 102kgf/㎠
온 도	MAX. +175℃

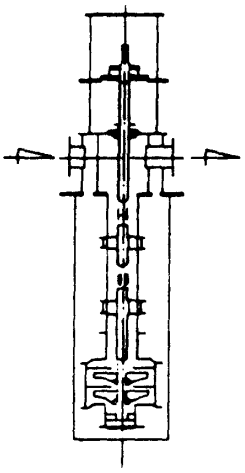
API 610규정에 따른 "DOUBLE CASING"구조의 입축 프로세서 펌프이다. 최적의 속도에서 운전하는 동안에 극도로 낮은 NPSHre를 가진 운전이 가능하며, 독특한 수력학적 구조와 기계적 구조는 최적의 성능으로 지속적인 신뢰성을 가진다.



VTB (입축 다단 배럴펌프)

토 출 량	3 540㎥/Hr
양 정	2 240m
용 도	응축수 펌프 플랜트 설비용

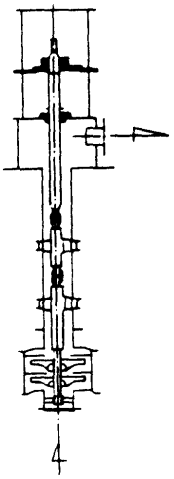
입축 배럴 케이싱 펌프로 구조상의 제약으로 충분한 흡입압을 얻을 수 없는 화력발전의 복수펌프나 석유정제, 석유화학 플랜트에서 탄화수소의 양수등에 적합하다.



VTM (입축 다단 펌프)

토 출 량	3 540㎥/Hr
양 정	4 240m
용 도	플랜트 공업용수용 농업관개용, 해수처리용

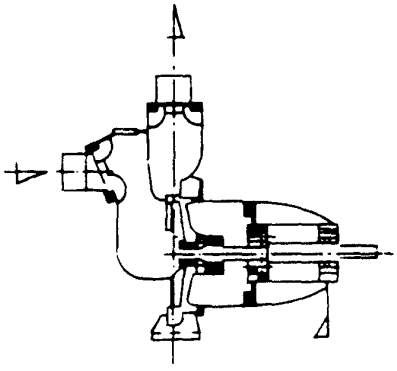
축방향 흡입으로 취부는 1상식 Wet pit를 표준으로 하지만 Dry pit도 가능하다.



SSP (자흡식 펌프)

토 출 량	6 70㎥/Hr
양 정	5 70m
용 도	공업용수, 농업관개용 일반용수용

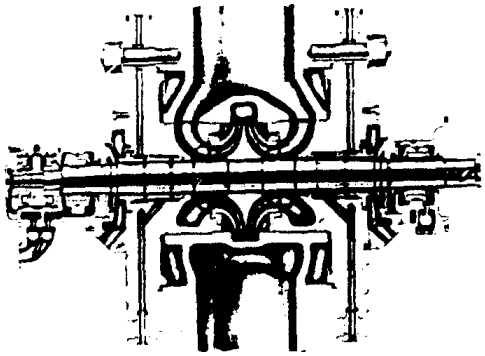
Priming을 필요로 하지 않는 자흡식 펌프로 우수한 성능과 내구력을 갖고 전동기 구동을 표준으로 하고 있다.



HDR (고온, 고압 양흡입펌프)

유 량	MAX. 6800㎥/Hr
양 정	MAX. 700m
압 력	MAX. 105kgf/㎠
온 도	MAX. 230℃

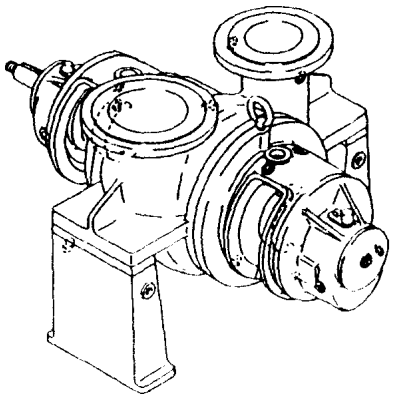
양흡입 회전차를 가진 DOUBLE VOLUTE 케이싱 구조의 펌프이다. 낮은 NPSH조건에서도 안정된 운전과 높은 신뢰성을 가진다.
주로 원자력 발전소의 급수 펌프로 사용된다.



KS (양흡입 볼류트 PROCESS 펌프)

토 출 량	60 5500㎥/Hr
양 정	550m
용 도	석유화학공업용, 석유정제 공업용, 기타화학공업용

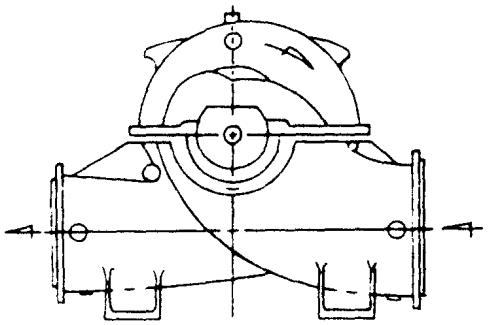
API 610 제조규격으로, 52kg/㎠G(상온)로 설계된 저온, 고온, 고압등 광범위하게 사용가능한 대유량 펌프이다.



HDR (양흡입 펌프)

유 량	150 12000㎥/Hr
양 정	15 150m
용 도	상수도공급용, 농업관개용 각종 플랜트 공업용수

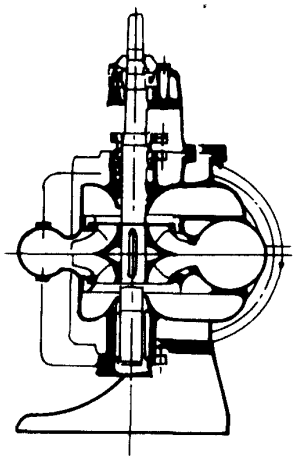
케이싱이 상·하 분할되는 구조로서 분해 점검이 쉽고 내구성이 우수하다.



HDR- V (입축 양흡입 펌프)

유 량	150 12000㎥/Hr
양 정	15 150m
용 도	상수도 공급용, 농업관개용 홍수수의 조절용

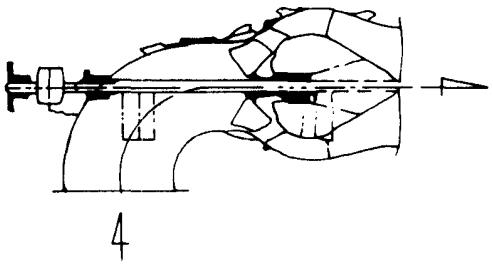
HDR펌프를 압축으로 한 것으로 분해 점검이 용이하여 상수도, 철강 플랜트 등의 각종 송수 펌프로서 최적이다.



HMF (횡축 사류펌프)

유 량	900 60000㎥/Hr
양 정	8 80m
용 도	공업용수용, 강우량 처리용 농업관개용

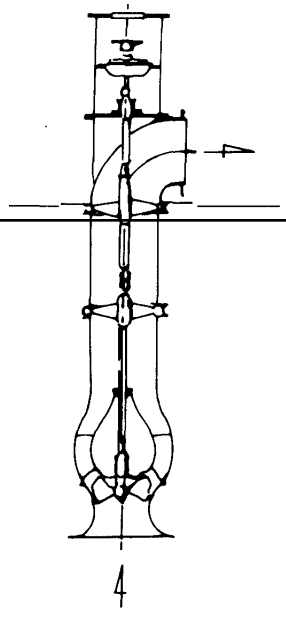
양흡입과 축류형의 특징을 병용한 중간적인 성능을 갖고 있으며, 수도용에서 농업용까지의 광범위한 용도로 사용된다. 양정도 축류형보다 높고, 축동력의 변화도 적으며 취급이 편리하다.



VMF (입축 사류펌프)

유 량	900 60000㎥/Hr
양 정	8 80m
용 도	관개용, 상수도 급수용 산업용수공급용

HMF형을 입축으로 한 펌프이며, 고양정의 다단펌프도 제작한다.



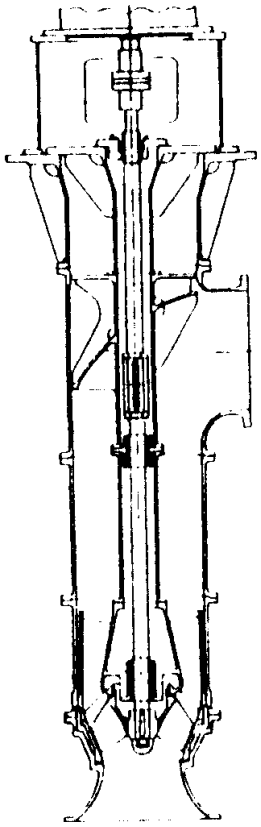
VY/VZ (입축사류 펌프)

토 출 량	780 제한없음 ㎥/Hr
양 정	8.0 150.0m
용 도	발전소용 순환수용(CMP) 상수도용, 하수처리용 농업관개용

발전소용 순환수용등에 주로 사용되는 대용량 사류펌프로 CLOSE 및 SEMI-OPEN IMPELLER를 적용가능하며, BACK-PULL OUT TYPE의 구조도 적용가능하다.

특히 펌프외부에서 회전차의 깃 각도를 조정하여 펌프의 성능을 조정할 수 있는 VARIABLE VANE TYPE 도 적용할 수 있다.

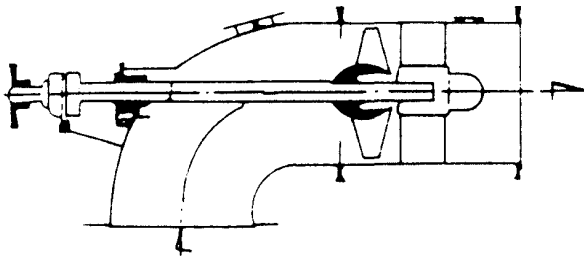
또한, 외부에서 별도의 윤활유 공급이 필요없는 DRY BEARING도 채용할 수 있다.



HAF (횡축 축류펌프)

유 량	500 40000㎥/Hr
양 정	2.2 8m
용 도	산업용수 처리용, 농업관개용, 해수처리용

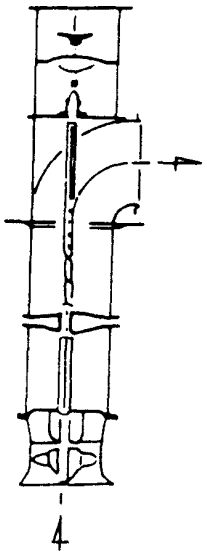
저양정, 대용량에 넓게 사용되는 프로펠라 펌프로서 구조가 간단하고, 고장이 적고, 내구성도 크며 운전보수가 용이하다.



VAF (입축 축류펌프)

유 량	500 40000㎥/Hr
양 정	2.2 8m
용 도	관개용, 광산용, 산업용수 상하수용, 해수양수용

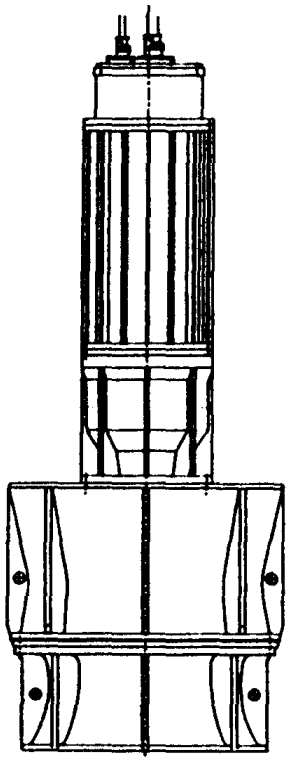
HAF형을 입축으로 한 것으로 설치면적을 줄일 수 있다.



SMA (수중 프로펠러 펌프)

토 출 량	500 40000㎥/Hr
양 정	2.2 8.0m
용 도	배수용, 농업관개용

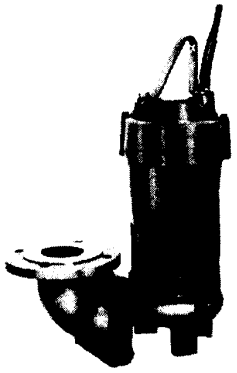
펌프, 전동기,감속기를 COMPACT하게 일체로 구성한 수중펌프로, DOUBLE M/SEAL과 O-RING으로 완벽히 밀봉되며 전동기 보호장치등의 표준으로 장착되어 있어 신뢰성이 우수하다.
종래의 대형 입축배수펌프에 비해서 설치비용이 대폭절감되고, 유지보수가 간단한 장점이 있다.



D- Series (수중 모타펌프)

유 량	2 90㎥/Hr
양 정	2 37m
용 도	오수처리용, 농업용수용 건축공사용

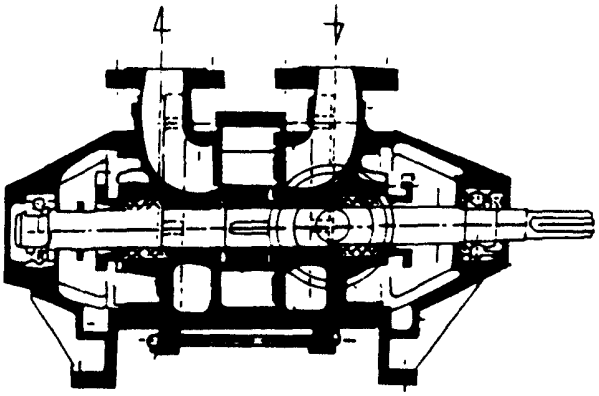
이물질이 함유된 액체의 이송에 적합하고 구조가 간단하여 유지보수가 용이하다.



VP (진공펌프)

풍 량	0.22 240㎥/Hr
양 정	15 100m
용 도	펌프의 Priming용, 화학 공업용, 진공발생 및 압송

회전형 수봉식 진공펌프로 액체의 원심력을 이용하여 기체의 흡입 배기를 행하는 것으로 배기가 연속적이고 진동이 없으며, 운전중에 물이 펌프내부에 침입해도 안전하다.



M- Pump (펌프 모타 일체형 펌프)

유 량	2 70㎥/Hr
양 정	최대 35m까지
용 도	산업용, 농업용, 배수용, 가정용 빌딩 및 아파트 용수공급용

펌프 모타 일체형 펌프로 설치면적이 적고, 가벼우며, 축심불일치로인한 소음、진동이 없어 정숙한 운전이 가능하고, 액체 누설이 없으며, 신뢰성이 높고 경제적이다