

천세 무맥동 정량펌프

PKP 시리즈

플런저형 무맥동 정량펌프
(Pulseless Plunger Pump)

취급설명서

천세 무맥동 정량펌프를 구입해 주셔서 감사합니다.
 제품을 사용하기 전에 반드시 읽어주십시오. 올바른 취급방법 및 보수점
 검이 알기 쉽게 설명되어 있습니다.
 읽어보시고 펌프의 성능과 장기간의 수명을 보장받을 수 있도록 안전하
 게 사용하십시오.
 취급설명서는 항상 잘 보이는 곳에 보관해 두십시오.

목 차

1. 안전상의 주의사항.....	3
2. 제품의 확인.....	4
3. 개요	5
4. 형식표시	5
5. 표준 접액부 재질	6
6. 표준사양	6
7. 성능곡선도	7
8. 작동원리 및 구조	8
9. 설치.....	10
10. 운전	12
11. 보수 및 점검	14
12. 고장의 원인과 대책	16
13. 부품의 교환.....	17
14. 예비품 리스트.....	21
15. 보증	21
16. 수리서비스	22
17. 액세서리	22
18. 각 부의 구조와 명칭.....	23

1 안전상의 주의사항

1-1 서 론

- 제품을 안전하게 사용하기 위해 취급설명서에 다음과 같이 표시하였습니다.
- 안전에 관한 중요한 내용이므로 반드시 지켜 주십시오.
- 당사에서 공급한 BLDC M/C UNIT는 본문에서의 경고, 주의 외 별도의 취급설명서 내용을 숙지하십시오. 또한 인버터를 사용하는 경우에는 인버터 공급업체에서 발행한 취급설명서 또는 카탈로그에 명시되어 있는 지시사항(경고, 주의) 등을 반드시 지켜주십시오.
- 기호와 의미는 다음과 같습니다.

⚠ 경고

경고사항을 지키지 않고 잘못된 취급을 하면 사람이 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있습니다.

⚠ 주의

주의사항을 지키지 않고 잘못된 취급을 하면 사람이 상해를 입거나, 물적 손해가 발생할 수 있습니다.

1-2 사용조건상의 주의사항

⚠ 주의

- 이 펌프를 액체를 주입하는 용도 이외에는 사용하지 마십시오. 사고와 연결될 수 있습니다.
- 아래사항을 준수하십시오. 만약 그렇지 않으면 고장의 원인이 될 수 있습니다.
주위온도: 0~40°C
취급액의 온도: 0~100°C
배관압력: 사양능력표에 표시된 최고토출압력 이하.
슬러리액 사용금지: 슬러리액은 밸브의 막힘, 글랜드패킹에서의 누설과다의 원인이 될 수 있습니다.
- ※허용압력 이상의 과압은 제품에 손상을 입힐 수 있으므로 배관에 필히 안전변(릴리프밸브)과 스트레이너를 설치하여 주십시오.

1-3 취급상의 주의사항

⚠ 경고

- 관리자 이외에 외부인이나 어린이들의 손이 닿지 않는 장소에 설치하여 주십시오.
- 펌프를 수리 또는 분해할 경우 반드시 전원을 차단시키고 펌프 및 기타장치를 정지시켜 주십시오. 전원을 켜놓은 상태에서 작업을 하면 감전의 우려가 있습니다.
- 토출밸브가 닫혀있는 상태에서 운전하거나 운전중 밸브를 잠그지 마십시오. 밸브가 닫혀있는 상태에서 운전을 하면 과대한 압력상승으로 펌프와 배관이 파손될 수가 있으며 액의 분출로 인체에 치명적인 해를 끼칠수가 있습니다.
- 펌프운전 중 회전물체에 손이나 손가락이 들어가지 않도록 주의하십시오. 주의하지 않으면 다칠 수 있습니다.
- 글랜드패킹의 조임 및 펌프의 보수·점검 등으로 브라켓트커버의 해체가 필요한 경우외에는 커버는 반드시 설치된 상태로 운전해 주십시오. 해체된 상태로 운전하면 사고의 원인이 됩니다.
- 젖은 손으로 만지지 마십시오. 감전이 일어날 수 있습니다.
- 반드시 부속품은 지정된 것만 사용하십시오. 사고와 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 펌프를 개조하면 사고와 고장이 발생할 수 있으므로 절대로 임의로 개조하지 마십시오.

⚠ 주 의

- 파손 또는 고장난 펌프는 사고가 발생할 수 있으므로 절대 운전하지 마십시오.
- 습기와 먼지가 많은 장소에는 설치하지 마십시오. 감전과 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 운전 중에 모터 부위를 맨손으로 만지지 마십시오. 고온으로 화상을 입을 수 있습니다.
- 위험물과 특성이 불분명한 액체일 경우, 수리와 점검을 할 때는 반드시 안전장갑과 보호안경 등 보호 장비를 착용하고 작업하십시오.
- 제품 명판에 기재되어 있는 전원이외의 것으로 사용하지 마십시오. 고장 및 화재의 원인이 됩니다.
- 접지선에 접하지 않고 사용하게 되면 감전이 될 수 있으므로 반드시 접지선에 접속하여 주십시오.
- 수리 또는 정비하기 전에 토출배관의 압력을 빼고 펌프 접액부의 액을 배출한 뒤 작업하십시오.
- 주위온도가 사용 액의 어는점 이하로 내려간 상태에서 운전 시 고장날 수 있으므로 운전 정지 후 반드시 펌프와 배관 속에 들어있는 액체를 빼내주시고, 동절기에는 펌프 또는 배관 등이 얼지 않도록 적절한 보호책을 마련하여 주십시오.
- 만일 펌프와 배관이 파손되어 액이 방출되는 것을 고려해 반드시 주변에 적절한 방호장치를 하여 주십시오.
- 사용이 다된 펌프의 폐기처리는 관련법규에 따라 처분해 주십시오.

2 제품의 확인

2-1 포장의 해체시 점검사항

펌프가 입고되면 즉시 다음사항을 점검해 주십시오.

만약 결함이 발견된다면, 구입처에 문의하십시오. 즉시 문제를 해결해 드리겠습니다.

- ① 주문하신 사양이 맞습니까?
- ② 표준부속품이 빠짐없이 들어 있습니까?
- ③ 운반중 진동이나 충격으로 파손된 부위가 없습니까?
- ④ 볼트, 너트가 이완되지 않았습니까?

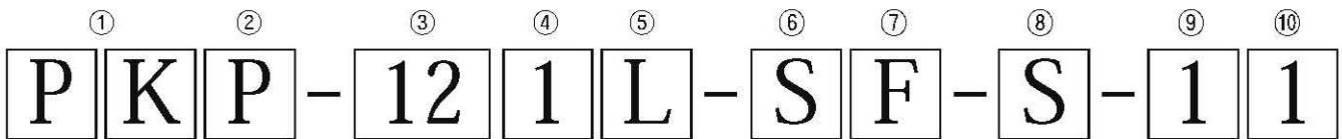
2-2 표준부속품

- ① 취급설명서 ----- 1 부
- ② 설치볼트(M10×40L 와셔·너트 포함)----- 4 Set
- ③ 글랜드너트 체결공구----- 1 개

3 개요

이 펌프는 플런저 방식의 무맥동 정량펌프로 토출액의 맥동률을 크게 감소시킨 정량펌프입니다. 모터의 회전을 워엄 기구로 감속하고 특수한 캠을 사용하여 슬라이더에 장착된 플런저를 왕복운동시켜 펌프실의 약액을 흡입·토출 합니다. 기본 2연식(2헤드) 구조를 가지며, 모터회전수 조절에 의한 유량 가변형으로 빠른 응답성과 유량정밀조절이 가능하고 현장의 수동운전, 자동운전에 유용합니다.

4 형식표시



① 시리즈명 : PULSELESS METERING PUMP

② 접액부 형식(펌프 구조에 따른 분류)

P : Plunger 식 (참고 D : Diaphragm식)

③ 플런저경 12 : 플런저경 12mm

④ 행정수 1 : 58SPM 2 : 116SPM
(※구동부 크기가 M인 경우 1:87SPM)

⑤ 구동부크기 L : 0.4kW급 M : 0.75kW급

⑥ 접액부 재질 S : STS316, X : 기타특수

⑦ 펌프접속방식 F : Flange, X : 특수주문

⑧ 전원사양(모터 & 인버터)

S : 표준 - 3φ 380~440V 0.4KW/0.75KW

A : - 3φ 220V 0.4KW/0.75KW

X : 특수 - 모터: 당사 표준규격 외, 방폭모터 등

※ 기타사항은 당사, 연구개발부로 문의바랍니다.

⑨ 합류배관

1 : 합류배관

2 : 합류배관+ 릴리프밸브

0 : 미부착

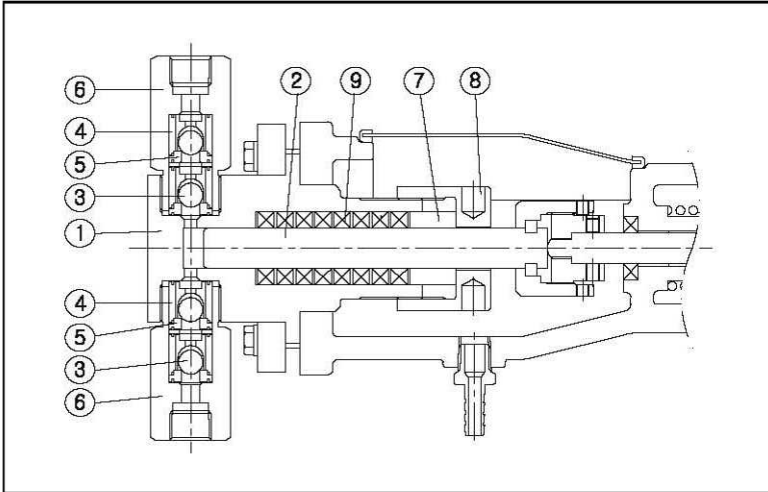
⑩ 원격토출량 제어방식

1 : 인버터

2 : BLDC M/C UNIT

0 : 미부착

5 표준 접액부 재질



NO	부 품 명	재 질
①	헤드	STS316
②	플런저	STS316 + CQ
③	체크볼	STS316
④	볼가이드	STS316
⑤	볼시트	STS316
⑥	조인트	STS316
⑦	글랜드링	STS316
⑧	글랜드너트	STS316
⑨	글랜드패킹	PTFE + ARAMID

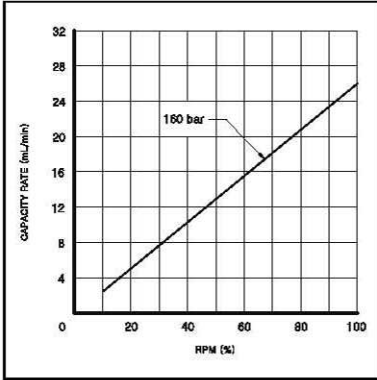
6 표준사양

형 식	최대토출량 (mL/min)	최고 토출압력 (bar)	맥동율 (%)	행정길이 (mm)	접 속		BLDC MOTOR & CONTROLLER (BLDC M/C UNIT)		모 터 (BLDC)		
					나사	플랜지	전 원	토출량 조절			
PKP-061L	26	160	±2.0 F.S	10	Rc1/4"	63K15A	200V급: 단상,삼상 200~230V	REMOTE운전: 원격입력신호 4~20mA	0.4KW/FR71 8극 Brushless DC 최대rpm:1750 절연등급:B종		
-062L	52										
-121L	110										
-122L	220										
-161L	200										
-162L	410	100		Rc3/8"	40K15A						
-221L	390	104									
-222L	800	52		Rc1/2"	20K15A	400V급: 삼상 380~460V				LOCAL운전: KEYPAD	0.75KW/FR80 8극 Brushless DC 최대rpm:1750 절연등급:B종
-301L	700	56									
-302L	1480	28		Rc1/4"	-						
-061M	60	200									
-121M	255	225	Rc3/8"	63K15A							
-161M	480	160									
221M	920	123	Rc1/2"	40K15A							
301M	1660	68									
401M	3070	38	Rc3/4"	20K20A							
501M	4835	24									

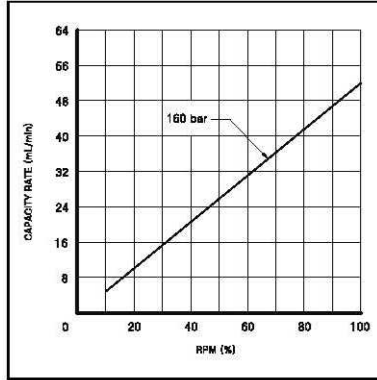
- ※ 1. 최대토출량은 표준상태(상온, 청수)의 최고토출 허용압력하에서 토출되는량을 표시한 것입니다.
- 2. 유량조절 범위는 5~100%(BLDC모터 적용시)이며 별도의 인버터 적용시는 20~100%입니다.
- 3. 자흡능력은 1M이며, 슬러리는 취급불가합니다
- 4. 플랜지 접속규격은 토출측을 표시한 것이고, 흡입측의 경우 KS10K 플랜지로 설정되어 있습니다.
- 5. 사양은 개량 등의 이유로 예고없이 변경될 수 있습니다.

7 성능곡선도

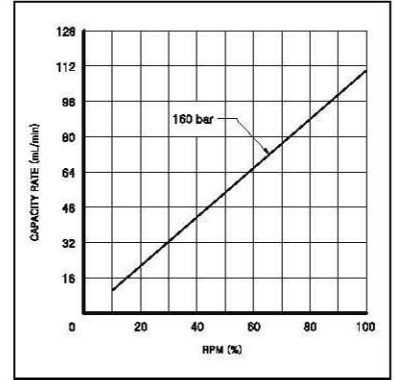
● PKP-160L



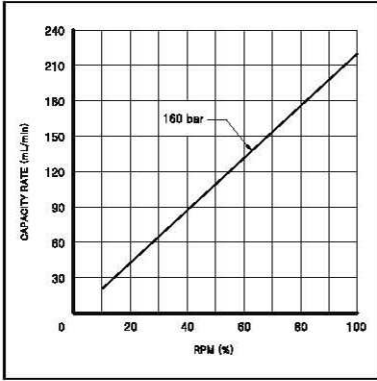
● PKP-062L



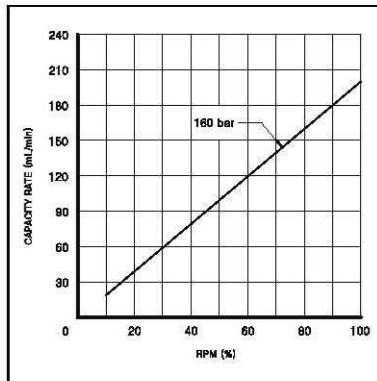
● PKP-121L



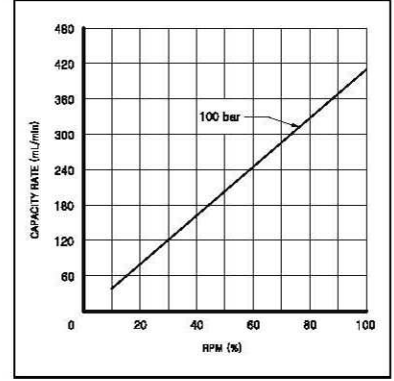
● PKP-122L



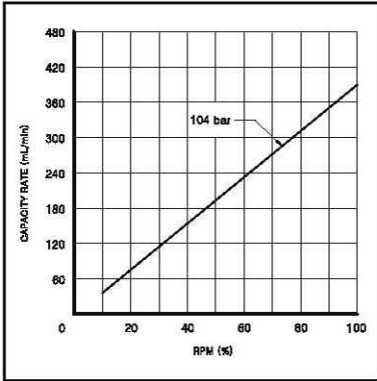
● PKP-161L



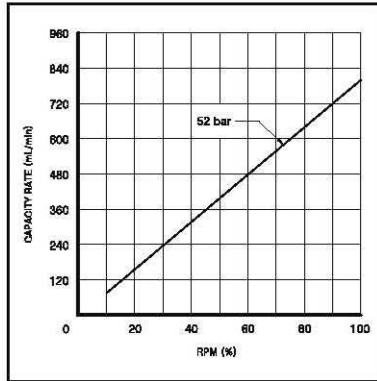
● PKP-162L



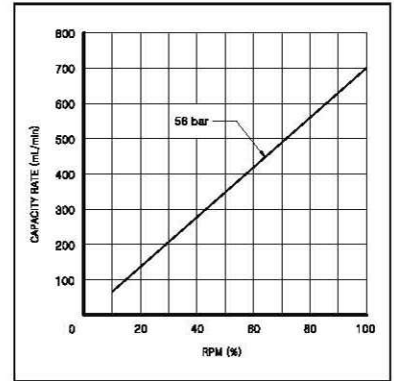
● PKP-221L



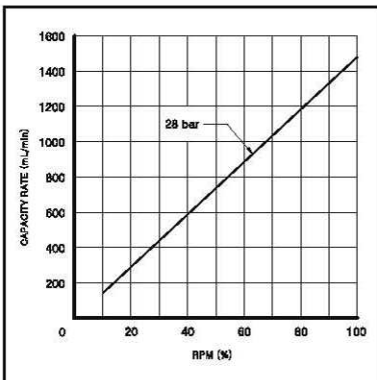
● PKP-222L



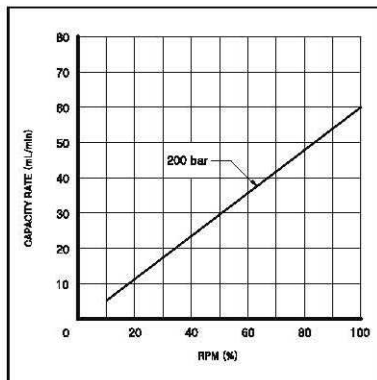
● PKP-301L



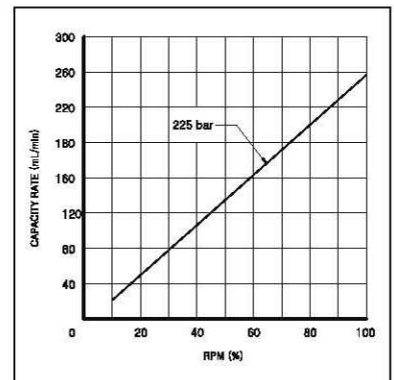
● PKP-302L



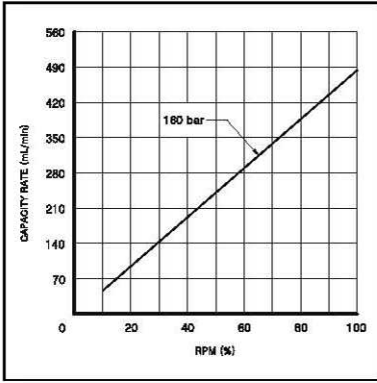
● PKP-061M



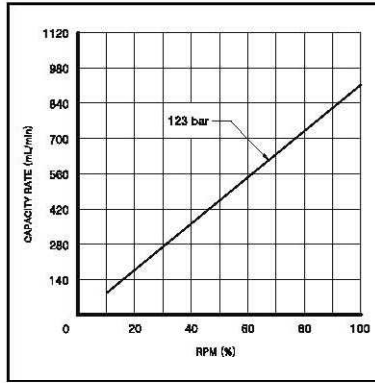
● PKP-121M



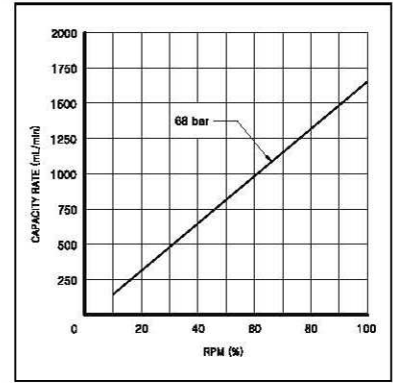
● PKP-161M



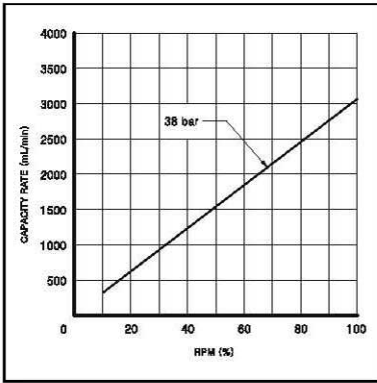
● PKP-221M



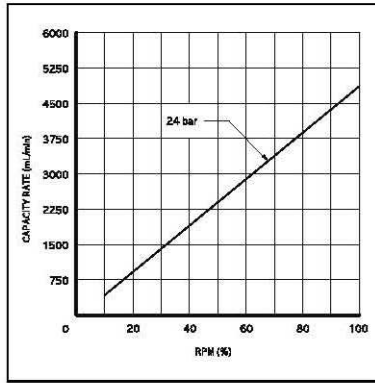
● PKP-301M



● PKP-401M



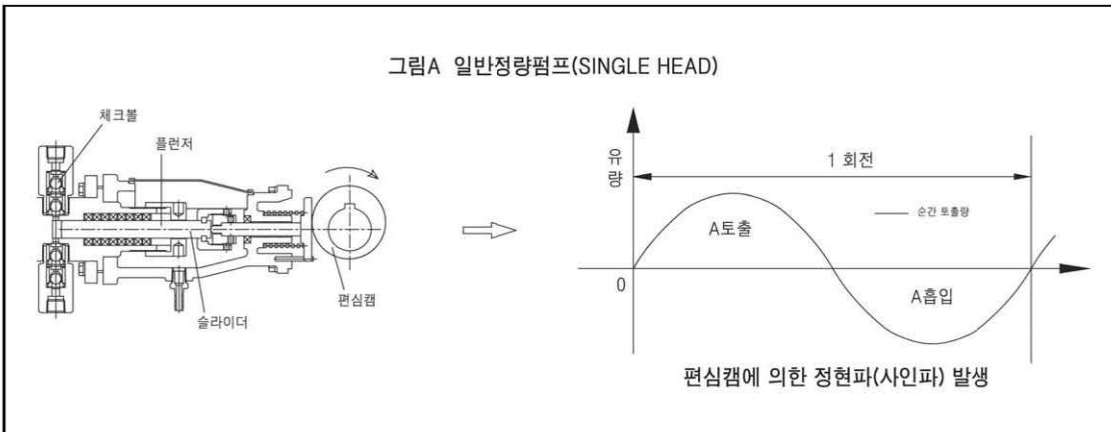
● PKP-501M



※ 실험조건 : 실온, 청수, 흡입(-1M)
 성능곡선은 당사의 실험설비로 측정하
 예이므로, 현장의 조건에 따라 약간의
 차이가 있을 수 있습니다.

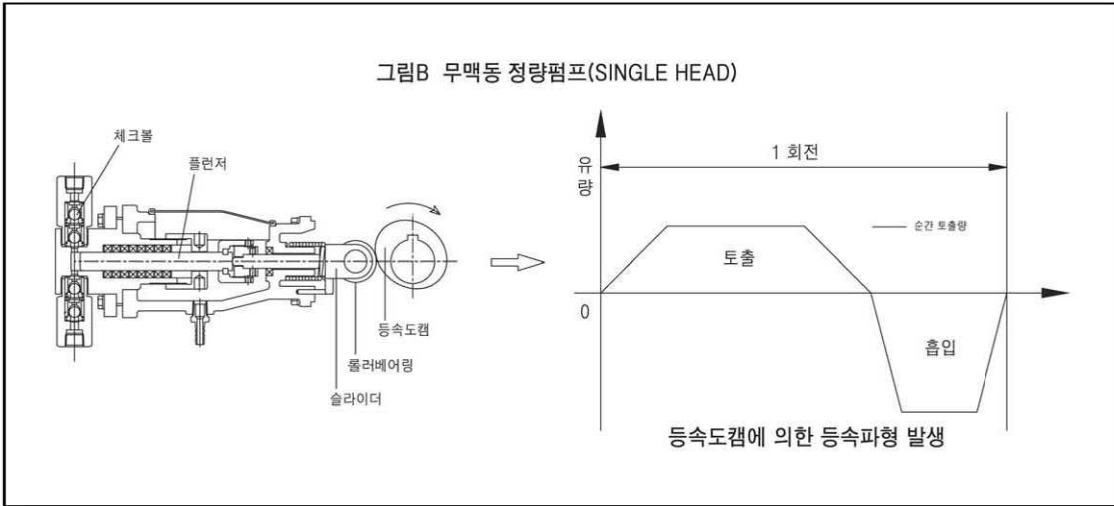
8 작동원리 및 구조

8-1 작동원리



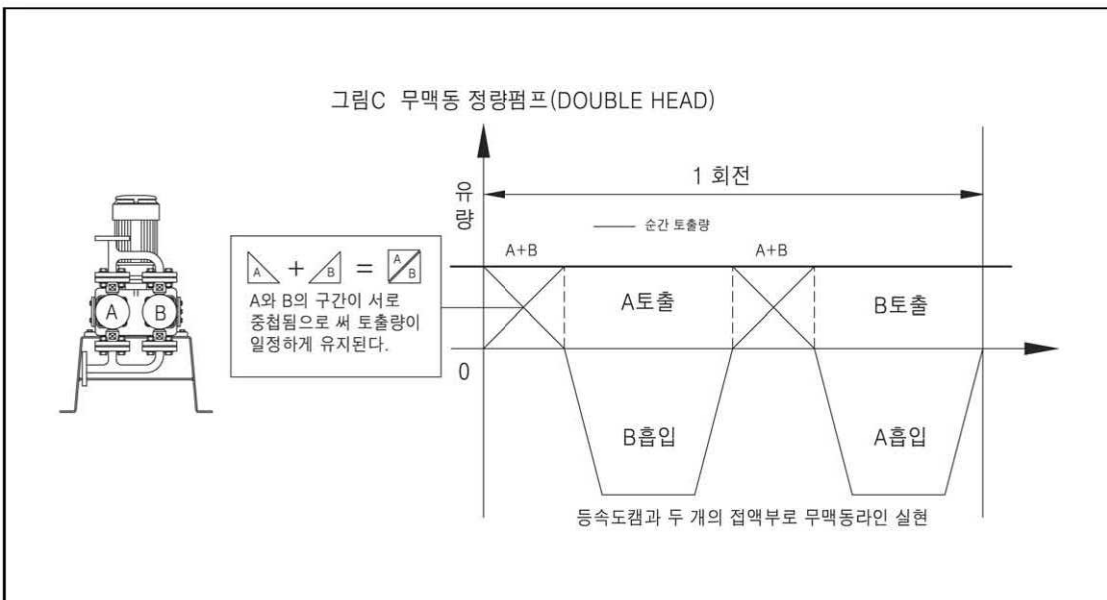
〈그림 A〉
 일반 정량펌프
 편심캠에 의한
 정현파(사인파)
 발생

<그림 A>는 일반 정량펌프에서 나타나는 편심캠에 의한 맥동파형을 나타내고 있습니다. 정량펌프의 맥동은 모터의 동력을 왕복운동으로 전환시키기 위해 편심캠을 사용하면서 발생합니다. 이 편심캠은 e 만큼의 편심량을 가지는 원형체이므로 플런저의 왕복속도가 정현파(sinusoidal wave)로 나타나게 됩니다. 이것이 토출유량에 맥동이 생기는 원인입니다.



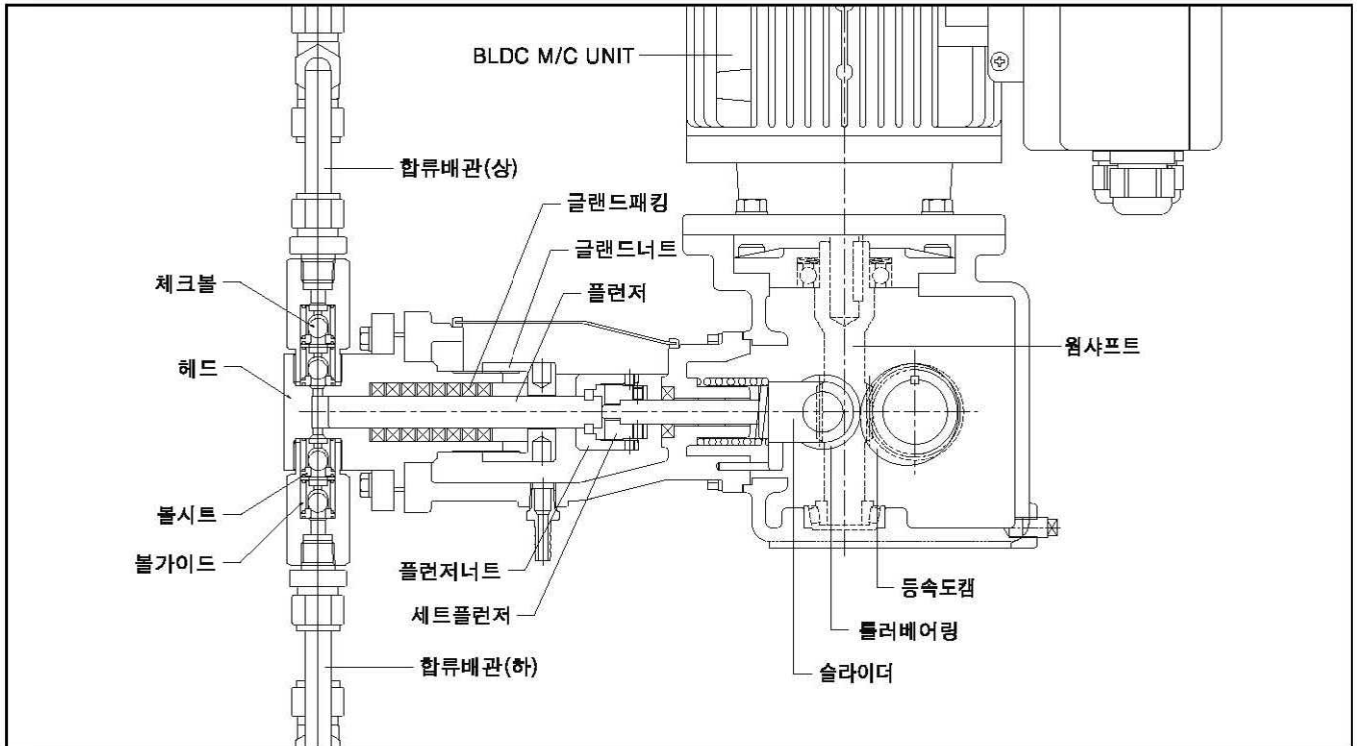
<그림 B>
무맥동 정량펌프
(SINGLE HEAD)
등속도캠에 의한
등속파형 발생

<그림 B>는 유속에 등속구간이 있는 등속도캠의 맥동파형입니다. 등속도캠이 플런저를 등속으로 운전시키기 때문에 토출유량 또한 등속으로 흘러나옵니다. 이때의 등속유량이 맥동이 없는 유량이 되는 것입니다. 그러나 왕복동 정량펌프의 특성상 토출구간이 있으면 반드시 흡입구간이 있으므로 연속적인 무맥동의 유량을 얻기 위해서는 두 개의 접액부를 사용하여 연속토출이 되게 하여야 합니다. <그림 C>는 두개의 접액부에 각 각 등속도캠을 설치하여 무맥동을 현실화시킨 그림입니다.



<그림 C>
무맥동 정량펌프
(DOUBLE HEAD)
등속도캠과 두개의
접액부로
무맥동라인 실현

8-2 내부구조



9 설치

9-1 설치 장소

⚠ 주의

- 주위온도가 높은 장소(40°C 이상)와 온도가 어는점 이하로 내려가는 장소에는 설치하지 마십시오. 모터(BLDC M/C UNIT)의 고장 또는 펌프내부가 파손될 수 있습니다.
- 부식 또는 수분이 유입될 가능성이 있으므로 해안가 또는 먼지와 습기가 많은 장소 및 비바람에 노출된 장소에는 가급적 설치하지 마십시오. 부식 또는 수분이 유입되어 전기적인 사고와 고장이 날 수 있습니다.
- 펌프의 합류배관에 외력을 가하지 않도록 주의하십시오. 펌프의 변형과 파손이 발생할 수 있습니다.

- 1 직사광선이나 비 또는 바람에 노출된 장소는 피하십시오.
- 2 여름에 통풍이 잘되고 겨울에 이송액이 동결되지 않는 곳에 설치하십시오.
- 3 펌프의 설치위치는 가능하면 탱크의 최저액면보다 낮게 설치해 주십시오.
- 4 보수점검 등이 편하도록 주변공간을 충분히 확보하시고, 침수등의 피해를 대비하여 모터부 또는 전기배선 등이 안전하도록 고려하여 설치하십시오.
- 5 설치바닥면이 평탄하고 다른 기계에 의해 진동을 받지 않는 장소에 설치하여 주십시오.
- 6 펌프를 충분히 지지할 수 있는 받침대에 기초도를 참고하여 설치해 주십시오. 또한 펌프가 수평으로 부착될 수 있도록 수준기 등으로 확인하여 주십시오.
- 7 펌프청소시 BLDC 모터와 컨트롤러에 물 또는 사용액이 침입되지 않도록 주의하여 주십시오. 만일 물 또는, 사용액이 침입되면 화재로 인한 재산상의 피해와 감전에 의한 전기적인 사고가 발생할 수 있습니다.

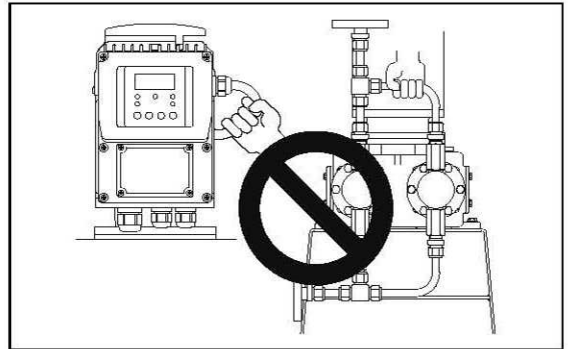
9-2 펌프의 이동

펌프의 이동시에는 접액부 헤드와 베드를 안전하게 잡고 이동시키며 합류배관, BLDC모터 케이블이 외력을 받지 않도록 주의하십시오.

※ 절대로 합류배관의 파이프를 손으로 잡고 펌프를 이동하여 서는 안됩니다.

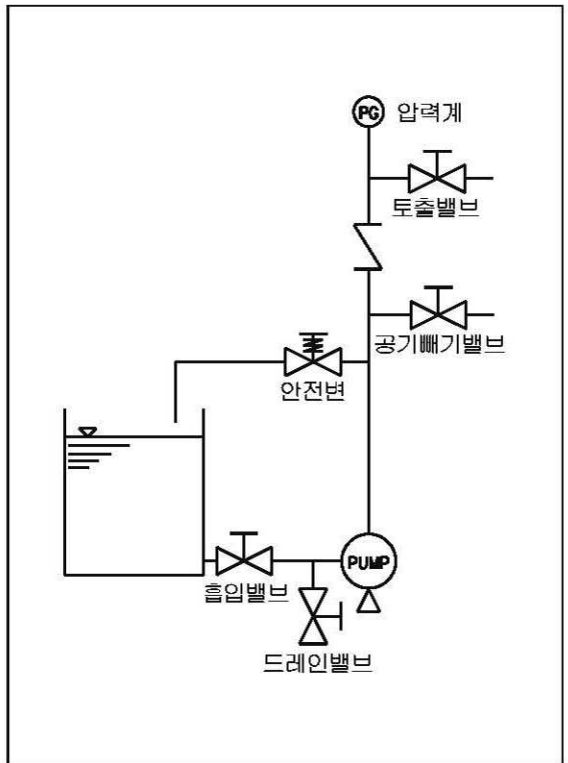
(변형 및 균열에 의한 심각한 펌프파손의 원인이 됩니다.)

※ BLDC 모터 케이블을 손으로 잡거나 잡아당기지 마십시오.
(케이블이 빠지면 내부부품이 손상될 수 있습니다.)



9-3 배관(일반적 주의사항)

- ① 배관은 흡입·토출조건을 충분히 만족할 수 있도록 배관시스템을 결정하여 주십시오.
- ② 배관은 가능하면 짧고 굵목을 적게하되 공기가 머무는 동공부를 만들지 않도록 하여 주십시오.
- ③ 펌프에 배관하중이 걸리지 않도록 배관지지대를 설치하여 주십시오. 특히 접액부가 PVC등인 경우에는 취급에 주의가 필요합니다.
- ④ 고온액 또는 저온액을 이송할 경우 배관의 열응력을 펌프가 받지 않도록 하여 주십시오.
- ⑤ 침강성 용액을 이송할 경우 배관 흐름 중에 U자 부분을 만들지 마십시오.
- ⑥ 점성액, 독성액 고착의 가능성이 있는 액을 이송할 경우에는 보수점검을 위하여 세정용 배관을 설치해 주십시오.
- ⑦ 배관재는 취급하는 액에 대응하는 내식성과 배관에 가해지는 압력 등에 견딜 수 있는 것을 선정하여 주십시오.
- ⑧ 배관내를 미리 깨끗이 세정한 후 배관하여 주십시오. 또 펌프의 토출측에 있는 이물질 혼입 방지용의 검사필 스티커를 제거한 다음 배관에 연결하여 주십시오.
- ⑨ 배관내의 액이 동결될 우려가 있는 경우, 단열재나 보온기로 보호해 주십시오. 또한 배관내의 액을 배수할 수 있도록 흡입 및 토출측에 드레인 밸브를 설치하여 주십시오.



9-4 흡입배관

- ① 흡입배관은 되도록 투입방식으로 하여 주십시오. 또한 흡입 배관경은 펌프의 흡입구경과 같거나 그 이상의 것을 사용하여 주십시오.
- ② 흡입관의 이음매 부분에 공기가 흡입되지 않도록 세심히 연결하여 주십시오. 공기유입은 토출량을 불안정하게 하여 맥동 발생의 원인이 됩니다.
- ③ 흡입측 배관길이를 되도록 짧게 하여 주십시오. 너무 길면 캐비테이션에 의해 성능이 저하 될 수 있습니다.
- ④ 펌프 헤드에 이물질이 유입되어 펌프의 성능을 불안정하게 할 수 있으니 흡입 배관상에 스트레이너를 설치하여 주십시오.

9-5 토출배관

- ① 토출관의 내압은 안전변의 설정압력 이상의 것을 사용하여 주십시오.
- ② 대기압 이하로 토출할 경우 배관의 끝단을 탱크의 수위보다 높게 유지하거나 배압변을 설치하여 사이폰 현상을 방지하여 주십시오.

9-6 전기배선

⚠ 경고

- 젖은 손으로 만지지 마십시오. 감전이 일어날 수 있습니다.

⚠ 주의

- 배선 전에 BLDC M/C UNIT의 전압 등을 잘 확인하고 정격의 전원에 접속하여 주십시오. 정격전원 이외의 것으로 연결하면 화재로 인한 재산적 손해를 입을 수가 있습니다.
- 접지선은 감전방지를 위해 반드시 결선해서 접지하여 주십시오.
- 배선은 전기기술자에게 맡기십시오.
- 배선은 안전을 위해 규격품을 사용하고 전기설비의 기술기준과 내선규정에 따라 설비하십시오.
- 모터가 역회전하면 고장의 원인이 되므로 회전방향(모터 팬 커버 측에서 보았을 때 시계방향)에 맞게 모터의 전원을 결선하십시오.
(인버터 또는 일반 모터를 사용하는 경우만 해당) ※ BLDC M/C UNIT 취급설명서 참조

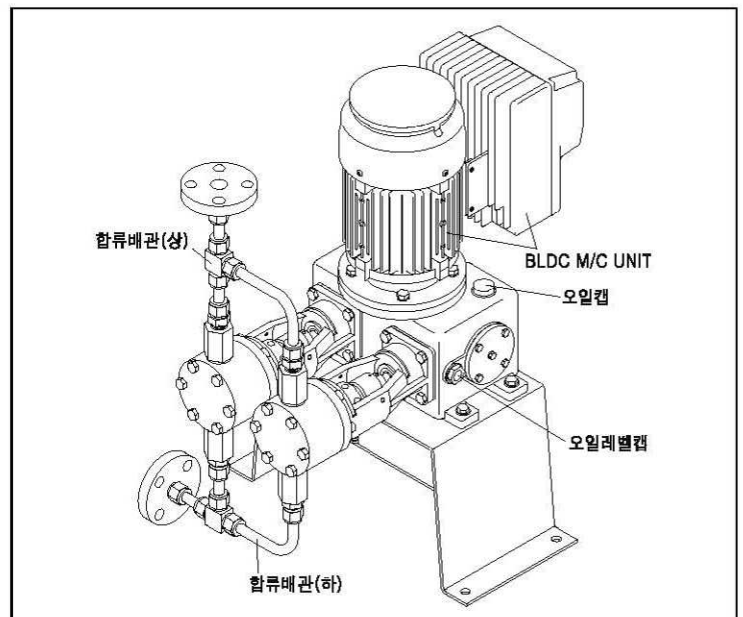
10 운 전

10-1 운전준비

⚠ 주의

- 펌프의 토출배관 내에 이물질이 끼였을 경우 압력상승으로 배관이 파손 될 수 있으며 액의 분출로 사람이 다칠 수 있으니 배관 내에 이물질이 유입되지 않도록 주의하십시오.
- 위험액을 사용할 경우 반드시 보호구(보호장갑, 마스크, 보호안경, 내약액작업복)를 착용해 주십시오.
- 펌프 접액부에는 최종성능검사시 사용했던 물이 남아 있을 수 있습니다. 물과 반응하여 이상현상이 발생하는 약액을 사용할 경우 반드시 물을 버린뒤 건조시킨후 사용하여 주십시오.

- ① 펌프의 각 부위에 파손, 볼트의 풀어짐으로 인한 오일의 누설이 없는지 확인하여 주십시오. 작동유나 완충액의 과다 누유는 토출량에 영향을 받을 수 있습니다.
- ② 펌프 구동부에 규정량의 오일이 들어있는지 오일 게이지를 확인하여 주십시오. 오일 레벨은 게이지의 중간 정도에 위치합니다.
- ③ 오일 캡의 흑색 핀을 꼭 제거해 주십시오. 이는 운반중 누유방지를 위해 부착된 것입니다.
- ④ 펌프 운전에 필요한 부속 기기, 이송액, 전원 등의 준비를 확인해 주십시오.



10-2 운 전

- ① 흡입·토출밸브의 밸브를 열어 주십시오.
- ② 정격전원을 확인한 후 펌프를 가동시키면서 모터팬의 회전방향이 시계방향인지 확인하여 주십시오.
(인버터 또는 일반모터 사용의 경우)
- ③ 토출측을 대기압상태로 개방하고 토출량을 서서히 증가시켜 50%에 맞추어 작동하여 주십시오.
합류배관에 이송액이 도달했는지 확인하고 토출측 플랜지를 연결하고 30분간 예비운전을 하십시오.
※주위온도가 낮은 경우 잠시동안 과부하현상이 일어날 수 있습니다. 이는 윤활유의 온도가 낮아져서 일어나는 현상으로 무부하 상태로 윤활유의 온도상승을 기다려 주십시오.
- ④ 예비운전에 이상이 없으면 토출측 압력을 설정압력에 이르게 하여 BLDC 컨트롤러가 정상작동 되는 지 또는 각 부분에 이상 유무를 확인하여 주십시오. (BLDC M/C UNIT 취급설명서 참조)

10-3 토출량 조절

⚠ 경 고

• 컨트롤러(BLDC M/C UNIT)를 5% 이하에서는 사용하지 마십시오.

- ① 토출량은 컨트롤러(BLDC M/C UNIT)에 의해서 조절할 수 있습니다.
- ② 컨트롤러는 5~100%까지 운전가능하지만 유효유량조절범위는 20~100% 입니다.
(20~100%에서 토출량이 안정적입니다.) ※운전방법은 BLDC M/C UNIT 취급설명서 참조

10-4 정지후의 운전개시

- ① 한냉기에 있어서 동결에 의한 펌프의 파손이 우려되니 운전 정지기간에 관계없이 흡입측 드레인 밸브를 개방 후 공운전을 행하여 배관내부와 펌프내부의 액을 배출시키십시오.
- ② 단기간(1주일 이내) 정지후 운전개시는 공기빼기 운전을 한 후 임의의 행정길이, 정해진 토출 압력으로 운전해 주십시오.
- ③ 장기간(1주일 이상) 정지 후 운전개시는 곧바로 본 운전에 들어가지 않도록 하여 주십시오. 토출측 대기압 상태의 운전을 수 분간 행하여 주십시오.(컨트롤러는 50%로 운전)

⚠ 경 고

• 운전 시에는 토출측 배관 및 흡입측 배관의 밸브를 반드시 열고 펌프를 운전하여 주십시오.
밸브가 닫혀 있는 상태에서 운전을 하면 과도한 압력상승으로 펌프와 배관이 파손될 수 있으며 액의 분출로 사람을 다치게 할 수 있습니다.

10-5 토출량의 확인

펌프에 이상이 없으면 실제 사용조건에서 토출량의 확인을 메스실린더 등의 계량용기로 측정하여 주십시오.

- ① 반복해서 측정하여 토출량의 변동이 없으면 펌프는 정상입니다.
- ② 모터속도를 가변하여 토출량을 증감시킬 경우에는 1분 이상 경과후 토출량 측정을 하여 주십시오.

※ 시험성적서를 요구할 경우에는 당사에서 시험한 시험성적표를 제출하지만 이는 상온, 청수에 의한 시험 결과입니다. 실제 현장의 배관 및 이송액에 따라 차이가 발생될 수 있습니다.

10-6 맥동율의 증가

정량펌프의 맥동은 배관조건과 이송액의 상태 등에 의하여 크게 영향을 받습니다.

(당사의 시험조건과 실제 현장조건이 같지는 않으므로 결과치에 차이가 있을 수 있습니다.)

또한 펌프의 장기간 정지 후 운전 시에도 체크밸브 등에 이송액의 고착 등의 현상으로 정량성 및 맥동율이 다를 수 있습니다. 따라서 장기간 정지 시에는 접액부 내부를 세척하여 보관해 주십시오.

보증기간 이후의 맥동율증가는 부품의 수명에 따른 것이므로 「14장 소모품 및 예비품」을 참조하십시오. 기타 의문사항은 당사로 문의 바랍니다.

11 보수 · 점검

⚠ 경고

- 감전의 우려가 있으니 작업을 할 때에는 반드시 전원을 끄고 펌프 및 장치를 정지시켜 주십시오.
- 회전물에 손가락이나 의복 등이 들어가면 다칠 염려가 있으니 주의하십시오.

⚠ 주의

- 분해, 조립 등의 작업을 할 때에는 보호구를 반드시 착용하십시오.
- 수리 및 정비하기 전에 토출배관의 압력을 빼고 펌프 접액부의 액을 배출한 뒤 작업하십시오.

11-1 일상점검

- 1 펌프는 이상진동 및 소음이 없이 원활하게 운전되고 있는지 점검하십시오.
- 2 운전중 토출량, 토출압력에는 변화가 없는지, 모터의 전류치는 정상인지 점검하십시오.
- 3 접액부에서 액의 누수가 없는지 점검하십시오.
- 4 구동부의 오일이 부족하지 않은지, 오일은 새지 않는지 점검하십시오.
- 5 만약 예비펌프가 있는 경우에는 수시로 운전하여 언제라도 쓸 수 있도록 정비를 하여 주십시오.

11-2 정기점검

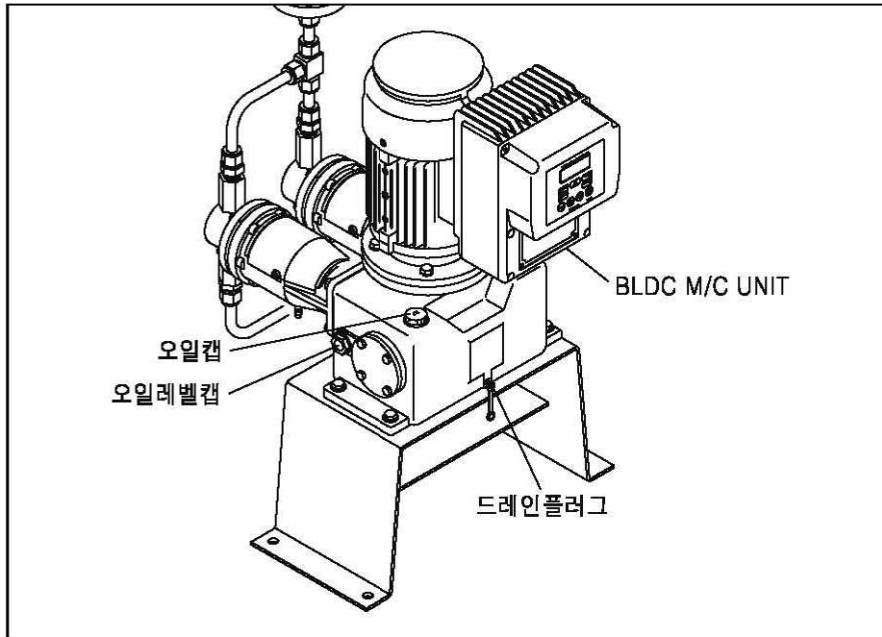
- 1 토출 및 흡입밸브의 점검
6개월에 한번 이상 점검을 하여 주십시오. 점검시 이상한 흠집이나 마모가 있을 때에는 교환하여 주십시오. 그리고 결정성액 또는 점성액의 경우에는 수시점검을 하여 주십시오.
- 2 글랜드패킹의 점검
글랜드 패킹은 소모성부품입니다. 이의 수명은 취급액이나 사용압력 등에 의해 차이가 있습니다.
 - 1 글랜드패킹의 추가조임
글랜드패킹부에서 매분 몇 방울 정도의 액이 새는 것은 정상입니다. 글랜드패킹의 마모 등에 의해 누설량이 증가할 경우에는 부속품의 글랜드너트 체결공구를 써서 추가조임을 행해주십시오. 글랜드너트의 조임을 행할 때는 나사부의 손상을 방지하기 위하여 펌프를 정지하고 토출압력이 가해 지지 않는 상태에서 실시해 주십시오. PKP형 무맥동 정량펌프는 스프링 방식의 구동부를 채용하고 있으므로 글랜드패킹을 너무 강하게 조여주면 플런저가 움직이지 못하는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.
 - 2 교환시기
글랜드너트를 추가로 조여도 누설량이 많은 경우는 글랜드패킹을 교환해 주십시오. 글랜드패킹의 교환순서는 「13장 부품의 교환」항을 참조해 주십시오.

11-3 급유

- 1 구동부의 윤활유 교환
 - 1 교환시기
처음 운전시 500시간이 지나면 교환하고, 그 후 4000시간 마다 교환하십시오.
그러나 윤활유의 열화 및 유화등의 현상이 발생할 경우 즉시 교환하여 주십시오.

② 교환방법

- 오일캡을 열고 드레인 플러그를 스페너로 풀은 다음 노화된 오일을 빼주십시오.
- 플러싱 오일로 내부를 세척 후 드레인플러그를 체결한 다음 새로운 오일을 오일레벨캡의 설정 레벨(적색점)까지 천천히 확인하면서 오일주입구(오일캡)로 보충하여 주십시오.



오일교환시 적정오일량은 아래의 표를 참조하십시오.

③ 교환 윤활유

기종별 교환 윤활유량

MODEL	061L,062L,121L,122L,161L, 162L,221L,222L,301L,302L	061M,121M,161M,221M, 301M,401M,501M
적정오일량	1,350 ml	5,000 ml

④ 권장 윤활유

- 쉘사의 오말라오일 #220 (※)
 - 모빌사의 기어오일 #630
 - 기타 ISO VG220, SAE90 점도등급의 기어오일
- 주) (※)는 당사 사용 오일입니다.

⚠ 주의

- 오일취급시 피부에 닿지 않도록 그리고 눈에 들어가지 않도록 보호구를 착용하십시오.
- 오일은 불꽃 또는 고온체로부터 접촉을 피하고 통풍이 잘되는 곳에 보관하십시오.

12 고장의 원인과 대책

항목	고장의 현상	원인과 대책 번호
A	모터가 돌지 않는다	1, 2, 3, 4, 11, 12
B	토출량이 부족하다	5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 22, 23
C	토출량이 과대하다	9, 14
D	토출량이 불안정하다	5, 6, 7, 8, 9, 10, 23
E	토출이 안 된다	5, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 23
F	토출압력이 높아지지 않는다	5, 6, 7, 8, 13, 15, 16, 17, 18, 23
G	흡입이 안 된다	5, 6, 7, 8, 13, 18, 19, 22
H	액 누설이 많다	14, 18, 19, 22
I	모터의 전류치가 높다	1, 2, 4, 11
J	진동 및 소음이 크다	1, 5, 8, 11, 21, 22, 24
K	오일이 누유된다	20
L	구동부의 온도가 높다	11, 14, 21
M	플린저 운동이 부드럽지 않다	23, 24
N	맥동율(맥동)이 크다	5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 23, 24

번호	원 인	대 책
1	모터불량	교환한다
2	단선 및 접촉불량	결선 및 교환한다
3	전원퓨즈가 차단됨	원인조사 후 조치한다
4	전압이 저하됨	원인조사 후 조치한다
5	NPSH 부족하여 캐비테이션이 발생함	흡입조건을 점검한다
6	체크볼 및 볼시트가 손상됨	교환한다
7	볼시트, 체크볼, 볼가이드가 이물질로 막힘	분해하여 세척한다
8	흡입배관 및 스트레이너가 막힘	분해하여 세척한다
9	최소 필요차압의 부족함	토출배관에 배압밸브를 설치한다
10	펌프행정수의 변동	전원, 모터, 감속기를 점검한다
11	과부하(토출압력이 과대함)	토출배관계통을 점검 후 조치한다
12	전원사양의 부적합	조사한다
13	흡입측배관에 공기가 흡입됨	배관을 점검하여 조치한다
14	조건(약액, 온도, 압력등)이 변경됨	펌프사양을 재조사한다
15	압력계의 불량	교환한다
16	압력계의 구멍이 이물질로 막힘	세척한다
17	안전밸브의 누액	안전밸브의 설정압력을 재조정 및 점검한다
18	플린저 및 글랜드패킹의 손상	점검 수리 및 교환한다
19	밸브의 가스켓 불량	교환한다
20	오일셀 및 오링 불량	교환한다
21	구동부의 윤활유가 부적합	오일사양 및 오일량을 점검한다
22	글랜드패킹간의 간극이 큼	글랜드너트를 조인다
23	플린저너트의 틈새여유 큼	세트플린저와 플린저의 틈새를 재조정 한다
24	글랜드너트를 과도하게 조임	알맞게 고쳐 조여준다

- ※ 1. 안정된 맥동율을 유지하기 위해서는 주기적인 점검이 필요합니다
- 2. BLDC모터 관련사항은 BLDC 취급설명서 고장내용을 참고하시기 바라며, 기타문의 사항은 당사로 문의 바랍니다. (TEL. 031-493-1003)

13 부품의 교환

⚠ 주의

- 분해시 펌프내부에 남아있는 액이 흘러나올 수 있으므로 반드시 보호구를 착용하십시오.

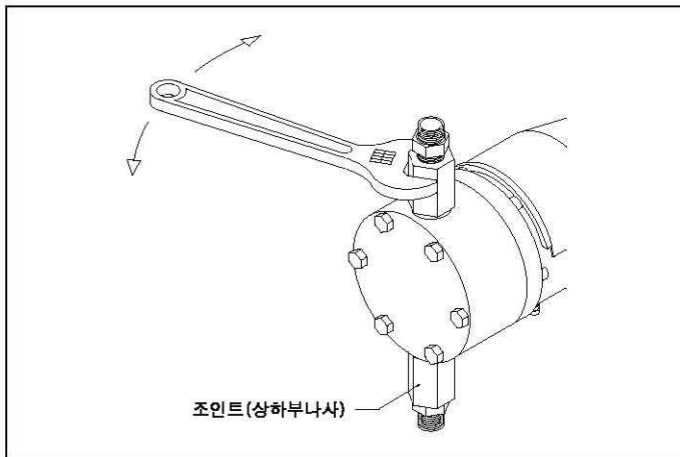
분해 및 조립을 행할 경우 「각부의 구조와 명칭」의 항을 참조하여 주십시오.

13-1 밸브세트의 교환

밸브세트는 볼가이드, 체크볼, 볼시트 및 가스켓(밸브)로 조합 되어있고, 흡입·토출측 각각 2중 밸브 세트로 구성되어 있습니다. 그리고 각 밸브세트 사이는 심플레이트(밸브)로 구분되어 있습니다.

1) 분해

- ① 흡입측 및 토출측 배관을 풀어 주십시오.
- ② 흡입측, 토출측의 합류배관을 풀어주십시오.
- ③ 조인트(상하부나사)를 스패너로 풀어 주십시오.



- ④ 헤드에서 밸브세트를 빼낼 때 각 부품들이 떨어져 손상되거나 분실되지 않도록 주의하여 주십시오.
- ⑤ 밸브세트의 각 부품에 이상한 손상이나 마모가 있는 경우는 새 부품으로 교환하여 주십시오.

2) 조립

⚠ 주의

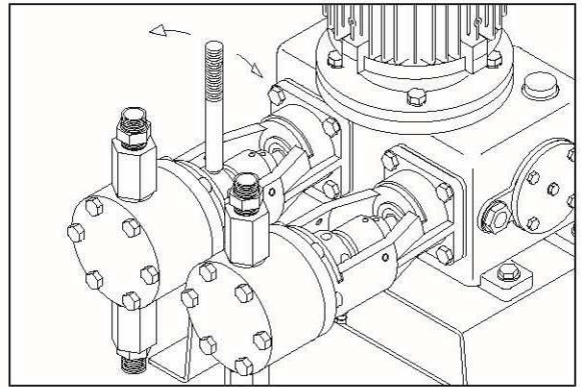
- 밸브부품의 순서(상:볼가이드, 중:체크볼, 하:볼시트)를 주의하여 조립하여 주십시오. 순서가 틀리면 액이 역류하고 펌프를 파손시킬 수 있습니다.

- ① 「각부의 구조와 명칭」의 항을 참조하여 밸브를 조립하여 주십시오.
- ② 흡입, 토출의 접속이음부를 조합하여 밸브를 꼭 조여서 조립하여 주십시오.
- ③ 패킹 및 오링의 부품이 손상되면 조여도 누액 될 소지가 있으니 주의하십시오.
- ④ 흡입측, 토출측 합류배관을 조립하여 주십시오.
- ⑤ 토출구, 흡입구측의 배관을 조립하여 주십시오.

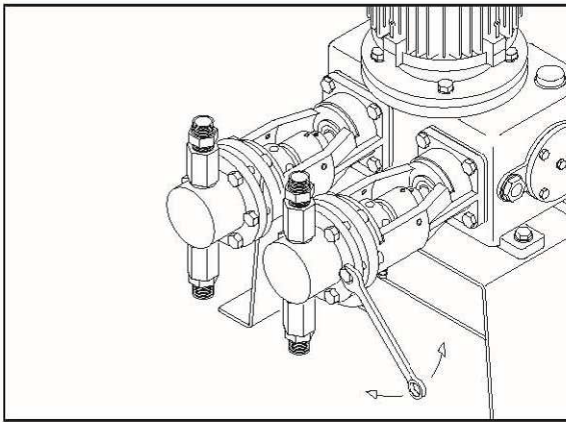
13-2 플런저 및 글랜드 패킹의 교환

□ 분해

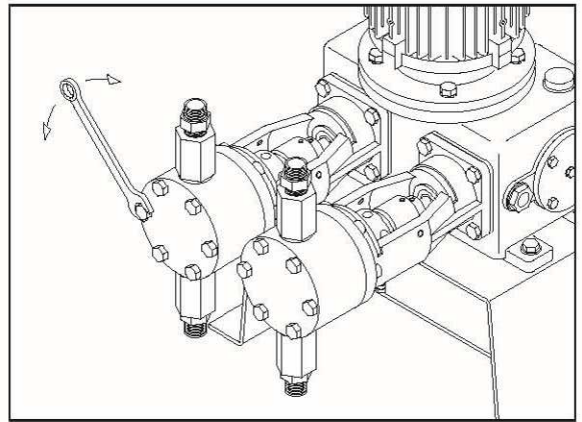
- ① 흡입측, 토출측의 배관을 풀어주십시오.
- ② 브라켓트커버를 고정하고 있는 측면에 볼트를 드라이버로 사용하여 분해한 다음 브라켓트커버를 빼냅니다.
- ③ 부속품의 글랜드너트 체결공구를 사용해서 글랜드너트를 펌프정면에서 시계방향으로 돌려 헐겁게 합니다.
- ④ 펌프헤드를 고정하고 있는 볼트를 스패너로 풀어 브라켓트에서 헤드를 빼냅니다. 이때 헤드를 좌우로 돌리면서 잡아당기면 부드럽게 빠집니다.



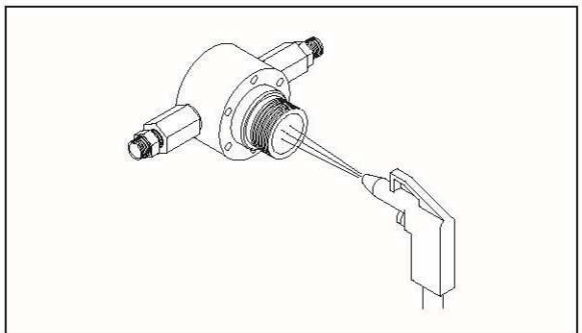
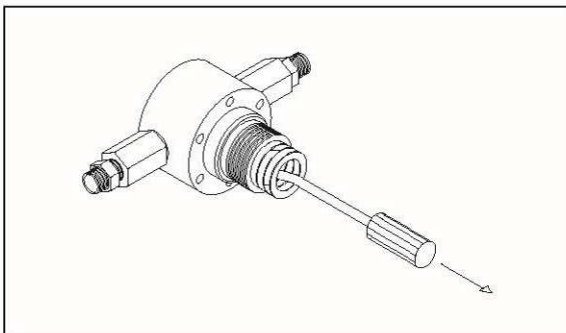
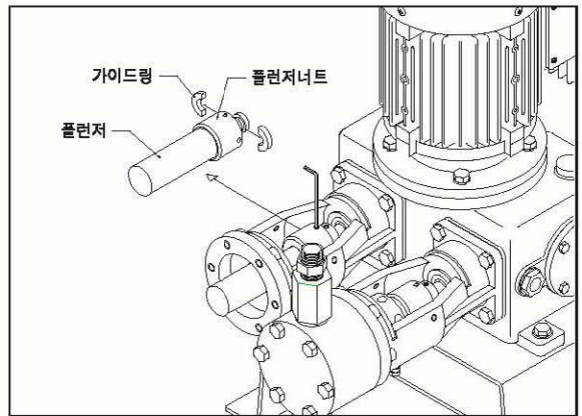
● PKP-061□~222□



● PKP-301M~501M



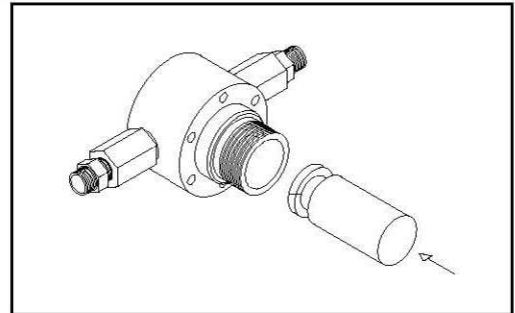
- ⑤ 플런저너트를 고정하고 있는 세트스크류를 육각봉렌치로 풀어 줍니다. 그 다음 플런저너트를 펌프정면에서 볼 때 반시계방향으로 돌려 세트플런저에서 빼냅니다.
- ⑥ 플런저너트에서 플런저와 가이드링을 빼냅니다. 가이드링은 플런저의 홈에 끼워져 있으므로 뽑아낼 때 떨어뜨리지 않도록 주의하여 주십시오.
- ⑦ 이때 플런저의 표면상태를 점검하여 손상되었으면 새 부품으로 교환하고 양호하면 세정하여 주십시오.
- ⑧ 펌프헤드에서 글랜드너트를 완전히 풀고 글랜드링을 빼냅니다.
- ⑨ 펌프헤드에서 사용된 글랜드패킹과 스페이서(패킹)를 빼냅니다. 이때 헤드의 내면이 손상을 주지 않도록 주의해 주십시오.



- ⑩ 사용된 글랜드패킹을 전부 빼냈으면 펌프헤드의 내부를 세정합니다. 또 내부에 글랜드패킹이 눌러 붙어 있는 경우는 사포로 제거해 주십시오. 이때는 400번 이상의 고운 사포로 실시해 주십시오.
- ⑪ 스페이서(패킹)은 다시 사용할 수 있도록 세정하여 주십시오.

2 조립

- ① 펌프헤드내에 새로운 스페이서(패킹)과 글랜드패킹을 삽입합니다. 삽입할 때 글랜드패킹 외경보다 조금 작은 플라스틱 등의 환봉을 사용해서 스페이서, 패킹의 순으로 교대로 1장씩 밀어 넣습니다. 이때 글랜드패킹의 자른면을 90°씩 교차하도록 해서 삽입해 주십시오.



※ 글랜드패킹을 삽입할 경우 드라이버의 뾰족한 부분 등으로 무리하게 삽입하지 마십시오.

- ② 펌프헤드에 글랜드링을 넣고 글랜드너트로 가볍게 손으로 조여 주십시오.
- ③ 플런저는 플런저너트를 삽입하고 플런저의 홈에 가이드링을 끼워 세트플런저에 설치합니다.
- ④ 펌프헤드를 브라켓트에 설치합니다. 헤드를 좌우로 돌리면서 집어넣으면 부드럽게 설치됩니다.
- ⑤ 펌프헤드를 브라켓트 끝면까지 넣은후 헤드의 흡입 및 토출구가 수직이 되도록 위치를 맞춘후 헤드의 고정볼트를 조여 주십시오. 볼트는 서로 대각선 방향으로 상호 균등한 힘(토크)으로 조여주십시오.

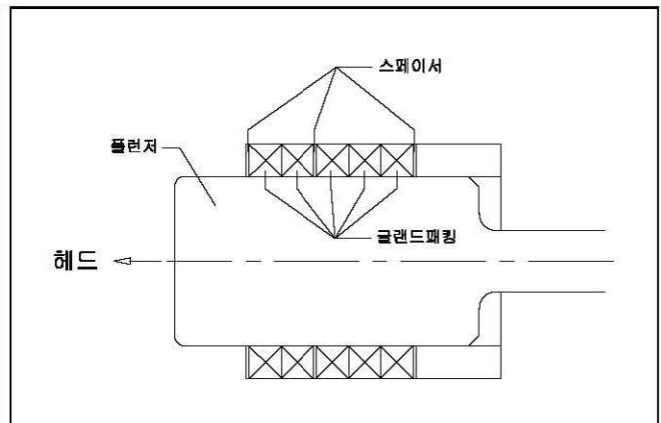
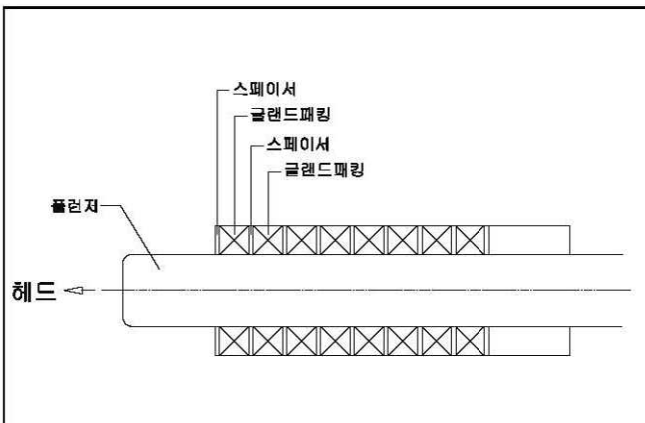
기 종	PKP-061□~122□	PKP-16□□	PKP-221□~501M
토 토크 N · m(kgf · cm)	7.4(75)	9.8(100)	14.7(150)

- ⑥ 플런저너트와 세트플런저의 고정은 「13-3 자동조심기구의 조정」항을 참조하십시오.
- ⑦ 글랜드너트를 조여주십시오. 조이는 방법은 부속품의 글랜드너트 체결공구로 충분히 조여서 글랜드패킹을 펌프헤드 내에서 자리잡게 합니다. 그후 글랜드너트를 풀고 이번에 손으로 조이는 정도로 조여줍니다.
- ⑧ 흡입 및 토출측의 배관을 설치합니다. 글랜드패킹의 수가 적정 수량보다 많은 경우 또는 글랜드너트를 조이는 것을 잊어버린 경우에는 펌프가동시에 글랜드너트 끝면과 플런저너트 끝면이 닿는(경우에 따라 부품이 파손됨) 수가 있습니다. 따라서 펌프가동전에 다이얼을 행정거리 0% 위치까지 돌려 두 부품이 맞닿지 않는지 확인하여 주십시오.

글랜드 패킹, 스페이서 조립 방법

PKP-06□□~401M에 적용
순차적 조립(적정수량은 기종마다 다름)

PKP-501M에 적용
스페이서 조립위치에 주의할 것



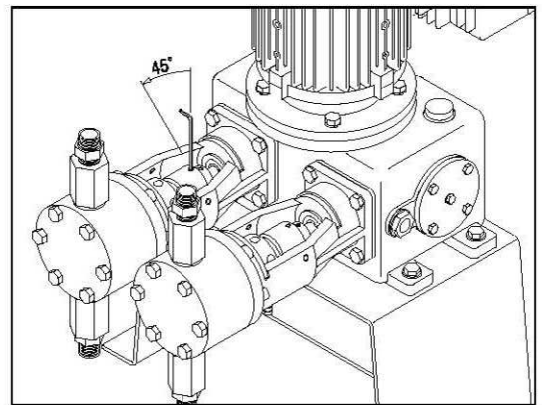
기종별 적정수량(1헤드당)

기종 \ 적정수량	글랜드패킹	스페이서(패킹)
PKP-06□□	10	11
PKP-12□□	8	9
PKP-16□□	8	9
PKP-22□□	8	9
PKP-301M	7	8
PKP-401M	6	7
PKP-501M	5	3

※ PKP-501M의 조립시 상기의 조립방법에 유의하여 안정된 성능을 유지하도록 하십시오.

13-3 자동조심기구의 조정

- ① 플린저너트를 세트플린저에 꼭 닿을 때까지 시계방향으로 돌려 조여 주십시오.
- ② 꼭 닿은 위치에서 플린저너트를 시계반대방향으로 1/8 바퀴(45°) 풀어 줍니다. 플린저너트를 풀어주지 않거나 너무 많이 풀어주면 글랜드패킹의 수명저하 및 토출량 저하 등의 원인이 되므로 주의하여 주십시오.
- ③ 이 시점에서 플린저너트에 가공되어있는 나사구멍 어느 쪽이든 육각봉렌치를 사용하여 세트스크류로 고정시켜 주십시오.



13-4 등속도캠의 분해, 조립

당사 무맥동정량펌프의 구동부는 등속도캠, 슬라이더몽치, 워기어등의 펌프 무맥동화에 필요한 여러 부품들로 구성되어 있으며, 특히 등속도캠의 회전, 조립방향은 맥동율에 큰 차이를 발생시킵니다. 따라서 구동부의 분해, 조립시에는 반드시 취급설명서의 지시사항을 참조하여 펌프의 성능과 안전을 유지할 수 있도록 하여 주십시오.

① 분해

구동부의 분해시에는 항상 접액부의 분해가 선행되어야 합니다.

- ① 흡입측, 토출측 배관을 풀어 주십시오.
- ② 흡입측, 토출측 합류배관을 풀어주십시오.
- ③ 스페너 등으로 펌프헤드 고정볼트를 풀어 주십시오.
- ④ 브라켓트를 풀어 슬라이더몽치를 기어박스에서 분리합니다.
- ⑤ 기어박스에서 모터를 분해한 후 워샤프트를 조심스럽게 빼냅니다.
- ⑥ 기어커버를 분해하여 워휠샤프트를 들어냅니다.

② 조립

모터의 회전에 방향성이 있듯이 등속도캠의 조립에도 방향성이 있습니다.

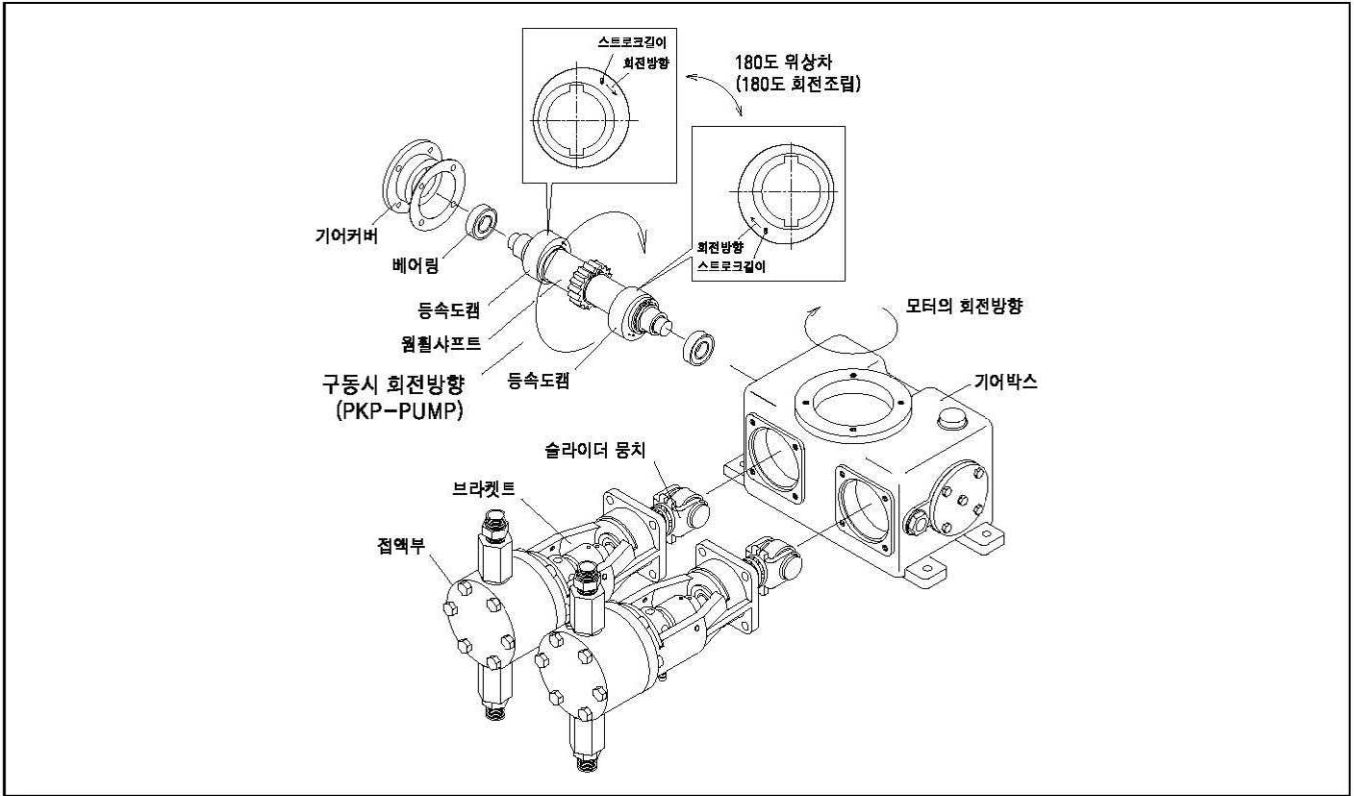
다음 그림에서와 같이 워휠샤프트의 회전방향을 고려하여 등속도캠이 장착되어야 합니다.

등속도캠의 측면에는 회전방향을 나타내는 화살표와 스트로크길이를 나타내는 숫자가 음각되어 있습니다.

워휠샤프트의 회전방향과 동일하게 등속도캠의 화살표 방향을 확인하여 조립하십시오.

(이 때 아래 그림을 참조하여 워휠샤프트의 회전방향에도 주의하여 주십시오.)

※ 등속도캠의 조립방향(회전방향)이 반대로 될 경우 원하는 맥동율을 얻을 수 없으며, 또한 제품에 손상이 가해 질수 있으니 주의하십시오.



14 예비품 리스트

14-1 소모품 목록

부품번호	부품명	수량(펌프 1대당)	교환시기
2	체크볼	8	1년
3	볼가이드	8	2년
4	볼시트	8	1년
10	가스켓(밸브)	24	1년
87	글랜드패킹	2 set	6개월
89	플린저	2	1년
237	오일셀	2	2년

※ 예비품의 교환시기는 사용조건 등에 따라 다를 수 있습니다.

14-2 글랜드패킹 · 스페이서(패킹) 적정수량 (1 헤드 당)

기종 \ 적정수량	글랜드패킹	스페이서(패킹)
PKP-06□□	10	11
PKP-12□□	8	9
PKP-16□□	8	9
PKP-22□□	8	9
PKP-301M	7	8
PKP-401M	6	7
PKP-501M	5	3

15 보증

⚠ 경고

- 임의로 개조하거나 지정된 부속품을 사용하지 않은 경우 또는 설명서 내용과 같이 사용하지 않은 경우는 제품에 대하여 보증하지 않습니다. 또한 보증의 의미는 납품된 제품을 보증하는 것으로서 납품 제품의 고장에 의해 유발되는 손해는 보증범위에서 제외됩니다.

- 1 제품의 품질보증기간은 제품설치일로부터 1년간입니다.
- 2 보증 기간 중 당사의 제작상 결함으로 발생한 하자에 대하여는 무상 수리 또는 교환이 가능합니다.
- 3 다음과 같은 원인으로 하자가 발생한 경우에는 무상보증을 하지 않습니다.
 - ① 보증기간이 경과된 경우
 - ② 소비자과실 및 취급부주의로 발생한 고장
 - ③ 당사 지정부품 외의 부품을 사용하거나 임의로 제품을 개조한 경우
 - ④ 정격전원을 사용하지 않거나 접속기기의 오작동 또는 불량에 의해 발생한 경우
 - ⑤ 천재지변 등 불가항력적으로 고장이 났을 경우(화재, 수해, 가스해, 지진 등)

16 수리서비스

⚠ 주의

- 수리를 의뢰하시기전 고장의 원인과 진단내용을 점검하시어 지체로 인한 피해가 최소화 될 수 있도록 하여주시기 바라며 BLDC 모터 및 컨트롤러에 대한 취급요령 및 고장진단은 별도로 동봉된 BLDC M/C UNIT 취급설명서를 참조하여 주시기 바랍니다.

- 1 제품에 이상이 발견되거나 문의사항이 있으시면 판매점 또는 당사 A/S부서로 문의하여 주시기 바랍니다.
- 2 수리를 의뢰할 경우 신속한 처리를 위해 다음사항을 상세히 알려주시기 바랍니다.
 - ① 증상 또는 고장내용
 - ② 명판에 기재된 모델명 및 제조번호
 - ③ 사용기간 및 사용조건, 상태 등

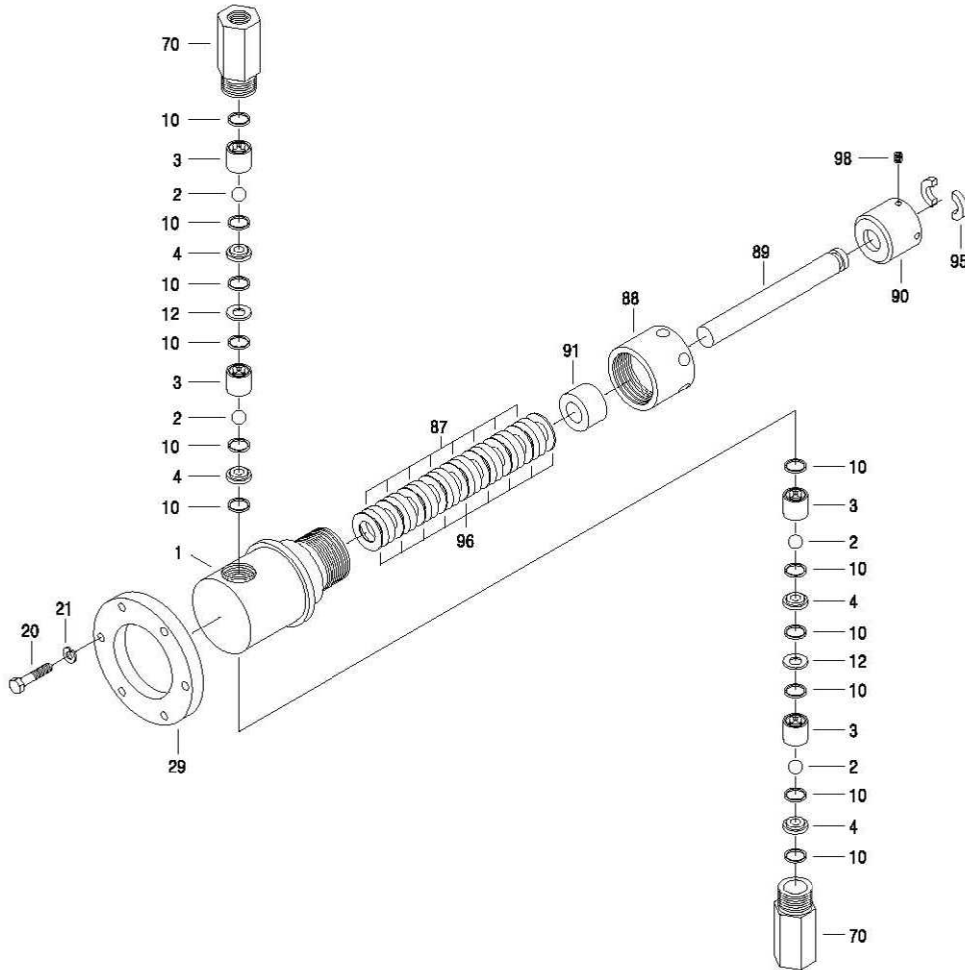
17 액세서리

- 1 배압밸브
관조건에 따라 사이폰 현상 등이 나타나 운전시에 토출량이 과대하게 흐르거나 정지시에도 약액이 계속 흐르는 현상이 발생합니다. 배압 밸브는 이 현상을 방지하기 위해 사용됩니다.
- 2 안전변(릴리프밸브)
펌프의 토출측 배관내에 이물질이 끼거나 밸브가 잠겨있을 경우 배관이 막히게 되어 정격이상의 압력이 발생할 때 자동적으로 개방되는 밸브입니다.

18 각 부의 구조와 명칭

18-1 접액부

□ 적용기종: PKP-061 □ ~ 222 □

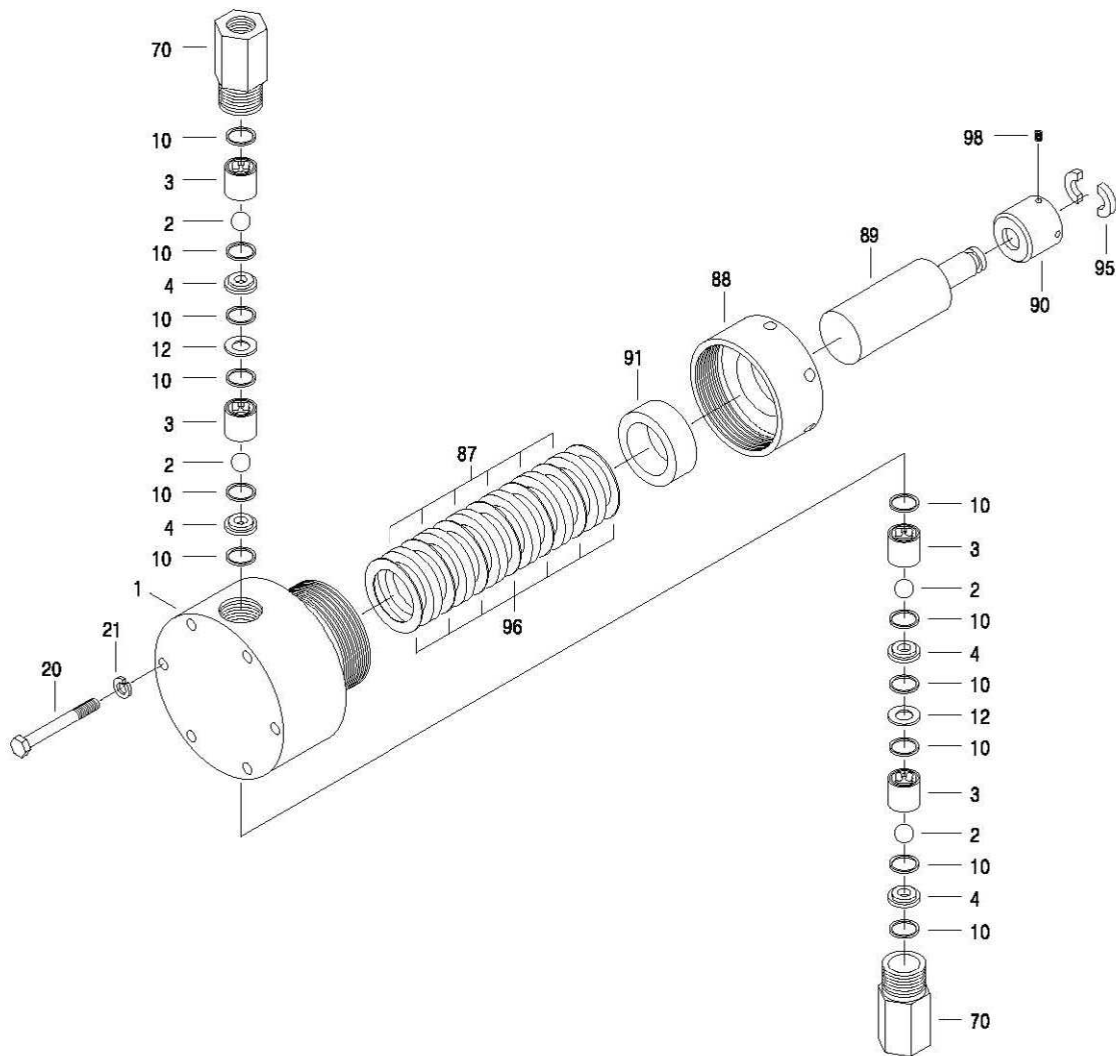


번호	명 칭	수량
1	헤드	2
2	체크볼	8
3	볼가이드	8
4	볼시트	8
10	가스켓(밸브)	24
12	심플레이트(밸브)	4
20	볼트(육각)	12
21	와셔(스프링)	12
29	강압링	2
70	조인트(상하부나사)	2
87	글랜드패킹	2set
88	글랜드너트	2

번호	명 칭	수량
1	헤드	2
89	플런저	2
90	플런저너트	2
93 ⁽¹⁾	플런저어댑터	2
94 ⁽¹⁾	너트(육각)	2
95	가이드링	4
96	스페이서(패킹)	2set
98	세트스크류	2

※ 1. PKP-061 □, 062 □ 기종에만 적용

2 적용기종: PKP-301M~501M

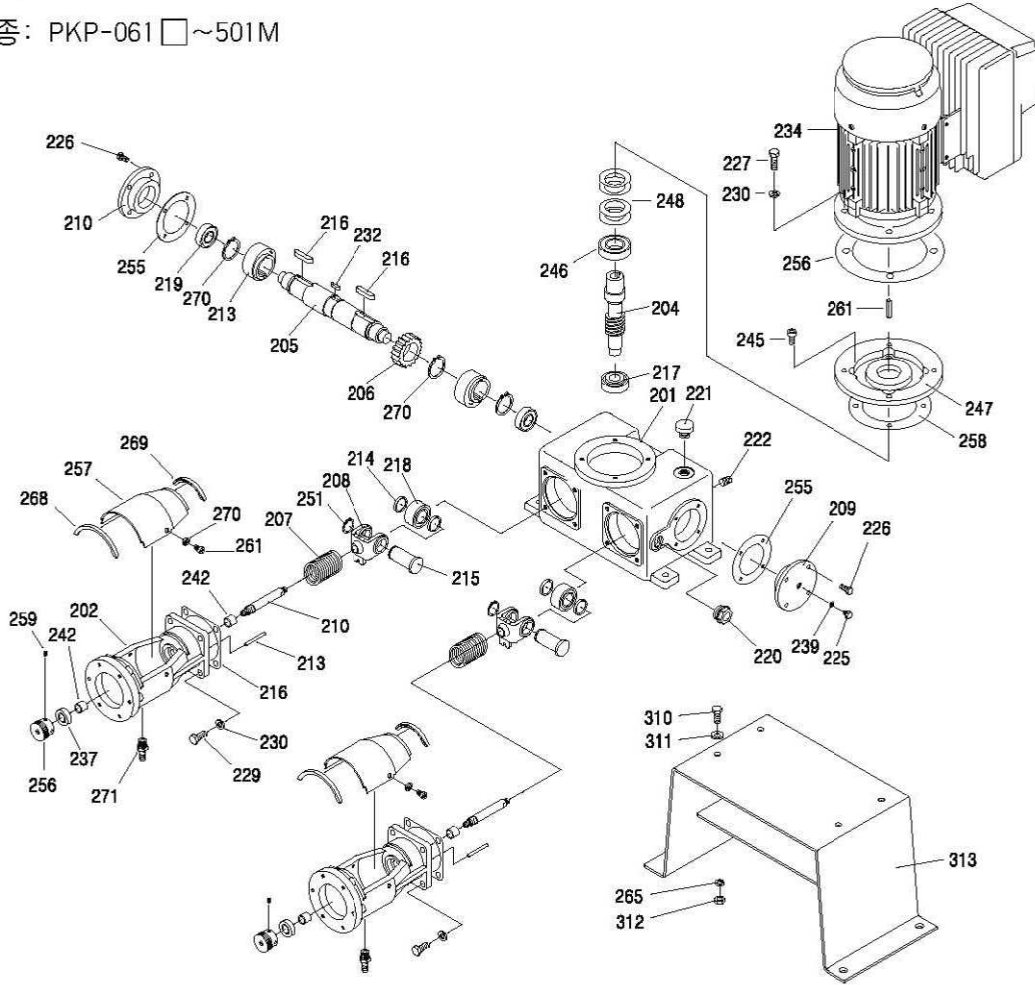


번호	명 칭	수량
1	헤드	2
2	체크볼	8
3	볼가이드	8
4	볼시트	8
10	가스켓(밸브)	24
12	심플레이트(밸브)	4
20	볼트(육각)	12
21	와셔(스프링)	12
70	조인트(상하부나사)	2
87	글랜드패킹	2set
88	글랜드너트	2

번호	명 칭	수량
89	플런저	2
90	플런저너트	2
95	가이드링	4
96	스페이서(패킹)	2set
98	세트스크류	2

18-2 구동부

□ 적용기종: PKP-061 □ ~ 501M



번호	명칭	수량
201	기어박스	1
202	브라켓트	2
204	웜	1
205	웜휠샤프트	1
206	웜휠	1
207	스프링	2
208	슬라이더	2
209	기어커버	1
210	기어커버	1
213	동속도캠	2
214 ⁽¹⁾	칼라	4
215	핀	2
216	키	2
217	베어링(테이퍼)	1
218	롤러베어링	2
219	베어링(볼)	2
220	오일레벨캡	1
221	오일캡	1
222	드레인플러그	1

번호	명칭	수량
225	볼트(육각)	1
226	볼트(육각)	8
227	볼트(육각)	4
229	볼트(육각)	8
230	와셔(스프링)	8
232	키	1
234	BLDC M/C UNIT	1
235	스프링핀	2
237	오일셀	2
239	와셔(셀)	1
242	베어링(드라이)	4
245	볼트(육각구멍)	4
246	베어링(볼)	1
247	어태치먼트	1
248	스프링(접시)	4
249	스냅링	2
250	스냅링	1
251	스냅링	2
255	가스켓	2

번호	명칭	수량
256	가스켓	1
257	가스켓	2
261	키	1
265	와셔(스프링)	4
270	스냅링	2
271	호스니플	2
310	볼트(육각)	4
311	와셔(평)	4
312	너트(육각)	4
313	베드	1

※ 1. PKP-061 M ~ 501M 기종에만 적용

MEMO

MEMO



본사·영업·개발 : 안산시 상록구 사사동119-58	TEL.(031)465-1003
반월공장 : 안산시 단원구 성곡동 630-1	TEL.(031)493-1003
부산영업소 : 동래구 사직 3동 142-31	TEL.(051)502-1003
대전영업소 : 유성구 도룡동 399-8	TEL.(042)862-1003