

# 천세무맥동정량펌프

## PKD 시리즈

---

다이어프램형 무맥동 정량펌프  
(Pulseless Diaphragm Pump)

---

## 취 급 설 명 서

---

저희 PKD 펌프를 구입해 주셔서 감사합니다.

제품을 사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오. 올바른 취급방법 및 보수점검이  
알기 쉽게 설명되어 있습니다. 읽어 보시고 펌프의 성능과 장기간의 수명을  
보장받을 수 있도록 안전하게 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. 사양 · 능력표 .....    | 6  |
| 7. 성능곡선도 .....       | 7  |
| 8. 작동원리 및 구조 .....   | 8  |
| 9. 설치 .....          | 9  |
| 10. 운전 .....         | 11 |
| 11. 보수 · 점검 .....    | 12 |
| 12. 고장의 원인과 대책 ..... | 14 |
| 13. 부품의 교환.....      | 15 |
| 14. 소모품 · 예비품 .....  | 19 |
| 15. 보증 .....         | 19 |
| 16. 수리서비스 .....      | 20 |
| 17. 액세서리 .....       | 20 |
| 18. 각 부의 구조와 명칭..... | 21 |

# 1 안전상의 주의사항

## 1-1 서 론

- 제품을 안전하게 사용하기 위해 취급설명서에 다음과 같이 표시하였습니다.
- 안전에 관한 중요한 내용이므로 반드시 지켜 주십시오.
- 기호와 의미는 다음과 같으며, 당사에서 공급한 인버터는 본문에서의 경고, 주의 외, 인버터 공급업체에서 발행한 취급설명서 또는 카다로그에 명시되어 있는 지시사항(경고, 주의)등을 반드시 지켜 주십시오.

### ⚠ 경 고

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

### ⚠ 주 의

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

## 1-2 사용조건상의 주의사항

### ⚠ 주 의

- 이 펌프는 액체를 주입하는 용도 이외에는 사용하지 마십시오. 사고와 연결될 수 있습니다.
- 아래사항을 준수하십시오. 만약 그렇지 않으면 고장의 원인이 될 수 있습니다.

주위온도: 0~40℃

취급액의 온도: 접액부사양이 PTC, FTC인 경우 0~50℃

접액부사양이 STS, 6T6인 경우 0~80℃

배관압력: 사양능력표에 표시된 최고토출압력 이하.

※ 허용압력 이상의 과압은 제품에 손상을 입힐 수 있으므로 배관에 필히 안전변(릴리프밸브)과 스트레이너를 설치하여 주십시오.

## 1-3 취급상의 주의사항

### ⚠ 경 고

- 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 상태로 운전을 하게 되면 과대한 압력상승으로 펌프와 배관이 파손될 수 있으며, 분출된 약품에 의해 사람이 상해를 입을 수가 있습니다.
- 펌프운전 중 회전물체에 손이나 손가락이 들어가지 않도록 주의하십시오. 주의하지 않으면 다칠 수 있습니다.
- 젖은 손으로 만지지 마십시오. 감전이 일어날 수 있습니다.
- 반드시 부속품은 지정된 것만 사용하십시오. 사고와 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 펌프 및 컨트롤러(BLDC M/C UNIT)를 개조하지 마십시오. 발생하는 문제에 대하여는 당사는 책임이 없으므로 임의로 개조 또는 용도변경 사용을 금합니다.

## ⚠ 주 의

- 파손 또는 고장난 펌프는 사고가 발생할 수 있으므로 절대로 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 보호장비를 착용하고 작업하십시오.
- 제품 명판에 기재되어 있는 전원이외의 것으로 사용하지 마십시오. 고장 및 화재의 원인이 됩니다.
- 접지선에 접지하지 않고 사용하게 되면 감전이 될 수 있으므로 반드시 접지선에 접속하여 주십시오.
- 수리 또는 정비하기 전에 토출배관의 압력을 빼고 펌프 점액부의 액을 배출한 뒤 작업하십시오.
- 주위온도가 사용 액의 어는점 이하로 내려간 상태에서 운전 시 고장날 수 있으므로 정지 후 재가동 전 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 방호설비를 하여 주십시오.
- 사용이 다된 펌프의 폐기처리는 관련법규에 따라 처분해 주십시오.

# 2 제품의 확인

## 2-1 포장의 해체 시 점검사항

펌프가 입고되면 즉시 다음사항을 점검해 주십시오.

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

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

## 2-2 표준부속품

PKD-500, 121, 241, 521, 102, 212, 412, 702, 143, 113, 203의 경우

- ❑ 취급설명서 ..... 1 부
- ❑ 육각볼트(M10×35L)..... 4 SET

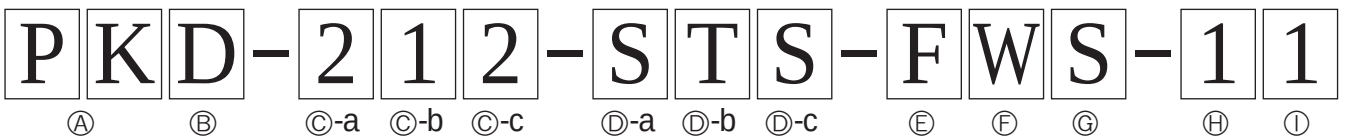
PKD-243, 333, 423의 경우

- ❑ 취급설명서 ..... 1 부
- ❑ 육각볼트(M12×40L) ..... 4 SET

# 3 개 요

이 펌프는 다이어프램 방식의 무맥동 정량펌프로 토출액의 맥동률을 크게 감소시킨 정량펌프입니다. 모터의 회전을 워밍 기구로 감속하고 특수한 캠을 사용하여 슬라이더 샤프트에 장착된 다이어프램을 왕복 운동시켜 펌프실의 약액을 흡입·토출 합니다. 기본 2연식(2헤드) 구조를 가지며, 모터속도를 피드백 하여 유량을 제어함으로써 응답성이 빠르고 저속운전에서도 안정된 토출량을 유지할 수가 있습니다.

# 4 형식표시



Ⓐ 브랜드명 : PULSELESS MERTRING PUMP

Ⓑ 접액부 형식(펌프 구조에 따른 분류)

D : Diaphragm 식(P : Plunger식)  
(참고 P : Plunger식)

ⓒ 토출량

$\frac{ⓐ, ⓑ}{2} = 21, \frac{ⓒ}{100} = 2$  (끝자리 0의 갯수)  
= 2100 (mL/min)

Ⓓ 접액부 재질

a : 헤드 재질기호  
P : PVC F : FTC  
S : STS304 6 : STS316  
b : 다이어프램 재질기호  
T : PTFE E : EPDM  
c : 체크볼 재질기호  
C : CERAMIC S : STS304  
6 : STS316

Ⓔ 접속방식

F : 플랜지 접속  
X : 특수

Ⓕ 이송한계

W : 표준  
X : 특수

Ⓖ 입력전원사양

S : 삼상 380~460V  
A : 삼상, 단상 200~230V  
X : 특수주문  
※ 단, 1.5KW급은 삼상만 가능

Ⓗ 합류배관

1 : 부착  
2 : 릴리프밸브 부착  
0 : 미부착

① 원격토출량 제어방식

1 : 부착  
2 : BLDC M/C UNIT  
0 : 미부착

※ 이 펌프는 BLDC 모터를 기본사양으로 장착하고 있습니다.  
고객의 요구에 따라 인버터공급도 가능하오니 필요시 별도 주문하십시오.

# 5 표준 접액부 재질

| 재질기호(표준)    |        | PTC     |         | * FTC   |         | STS     |         |         |
|-------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 부품명         | 기    종 | 500~102 | 212~423 | 500~203 | 243~423 | 500~102 | 212~203 | 243~423 |
| ① 헤       드 |        | PP      | PVC     | PVDF    | PTFE    | SSC13   |         |         |
| ② 다이어프램     |        | PTFE    |         | PTFE    |         | PTFE    |         |         |
| ③ 체   크   볼 |        | CERAMIC |         | CERAMIC |         | STS304  |         |         |
| ④ 불가 이   드  |        | PP      | PVC     | PVDF    | PTFE    | PVDF    | SSC13   |         |
| ⑤ 볼   시   트 |        | FKM     | PVC     | PTFE    |         | PTFE    | STS304  |         |
| ⑥ 조   인   트 |        | PP      | PVC     | PVDF    |         | STS304  |         |         |
| ⑦ 오링 · 패킹   |        | FKM     |         | PTFE    |         | PTFE    |         |         |
| ⑧ 합 류 배 관   |        | PVC     |         | PVDF    |         | STS304  |         |         |

※ 표준 외, 재질사양은 주문품이므로 별도로 상담하여 주십시오.(\*는 주문품)

# 6 사양능력표

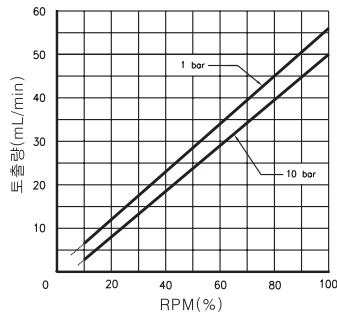
| 사      양                                   |        | PKD Series                                            |      |                                 |                                                      |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
|--------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|------|---------------------------------|------------------------------------------------------|------|------|------------|-------------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|--|
|                                            |        | -500                                                  | -121 | -241                            | -521                                                 | -102 | -212 | -412       | -702        | -143  | -113  | -203       | -243  | -333  | -423  |  |
| 최대토출량(mL/min)                              |        | 50                                                    | 120  | 240                             | 520                                                  | 1040 | 2100 | 4100       | 7000        | 14900 | 11200 | 20700      | 24000 | 33000 | 42000 |  |
| 최고토출압(bar)                                 |        | 10                                                    |      |                                 |                                                      |      |      | 8          | 5           | 3     | 7     | 5          | 7     | 5     | 3     |  |
| 맥동율(%) F/S                                 |        | ±5.0                                                  |      |                                 |                                                      |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
| 스트로크 길이(mm)                                |        | 3                                                     | 4    |                                 | 6                                                    |      |      |            | 10          |       |       | 15         | 12.5  | 17.5  |       |  |
| 최대스트로크수(spm)                               |        | 58                                                    |      | 116                             | 58                                                   | 116  | 58   | 116        | 58          | 116   | 87    |            |       |       |       |  |
| 이송가능온도(℃)                                  |        | STS, 6T6, : 0~80℃ / PTC : 0~50℃ / 주위온도 : 0~40℃        |      |                                 |                                                      |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
| 접      속(FLANGE)                           |        | KS 10K 15A                                            |      |                                 |                                                      |      |      | KS 10K 25A |             |       |       | KS 10K 40A |       |       |       |  |
| 토출량제어기<br>BLDC M/C<br>UNIT                 | 드라이버   | 정격입력전압                                                |      |                                 | 200V급:단상/삼상200~230V(1.5KW는 삼상만 가능/400V급:삼상380~460V   |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
|                                            |        | 입력(운전)신호                                              |      |                                 | REMOTE운전신호: 원격입력신호4~20mA    LOCAL운전:KEYPAD▲▼조절       |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
|                                            |        |                                                       |      |                                 | 원격운전지령 (REMOTE RUN/STOP)                             |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
|                                            |        | 출력신호                                                  |      |                                 | ISOLATED 4~20mA/Operating 및 Over Current(Err)릴레이접점출력 |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
|                                            |        | 정격토출량범위                                               |      |                                 | 최대 rpm 대비 5~100% (※인버터 적용시 20~100%)                  |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
|                                            | 기타기능   |                                                       |      | RATIO운전 (설정범위:원격입력신호 대비 0~100%) |                                                      |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
|                                            | 모    터 | 0.4KW / FR71                                          |      |                                 |                                                      |      |      |            | 0.75KW/FR80 |       |       | 1.5KW/FR90 |       |       |       |  |
| 8극 Brushless DC / 최대rpm : 1750 / 절연등급 : B종 |        |                                                       |      |                                 |                                                      |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
| 기타사항                                       |        | 자흡능력 : 1m / 슬러리 및 고형물 함유액 사용불가                        |      |                                 |                                                      |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |
| 도장색상                                       |        | Munsell No 0.6PB 4.8/10.6 근사색 소부 도장( 단, 모터는 제조사의 표준색) |      |                                 |                                                      |      |      |            |             |       |       |            |       |       |       |  |

주) 상기 정격사항 및 외형디자인은 품질개선 또는 개량 등의 이유로 예고없이 변경될 수가 있습니다.  
BLDC M/C UNIT 사용방법은 별도로 동봉된 취급설명서를 참조하여주시기 바랍니다.

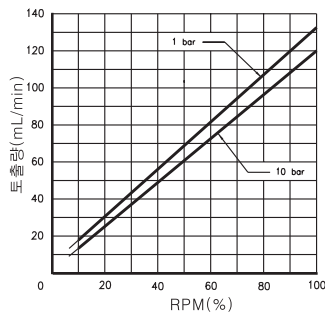
# 7 성능곡선도

조건 : 실온, 청수, 흡입고 - (1M) BLDC TYPE

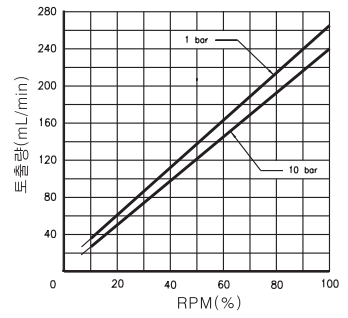
● PKD-500



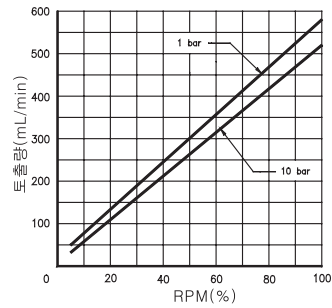
● PKD-121



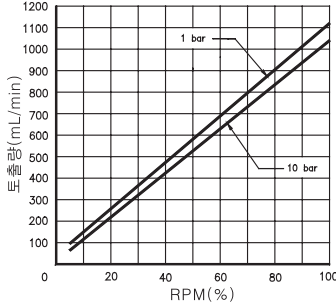
● PKD-241



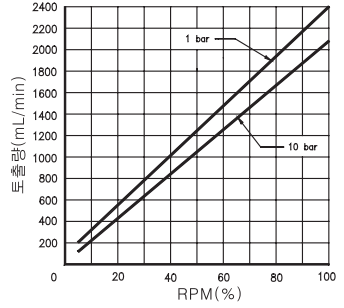
● PKD-521



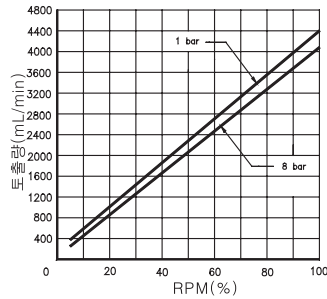
● PKD-102



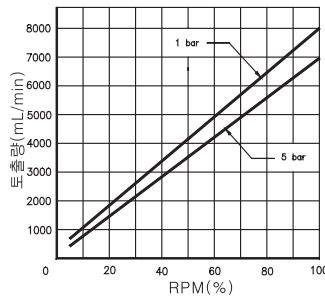
● PKD-212



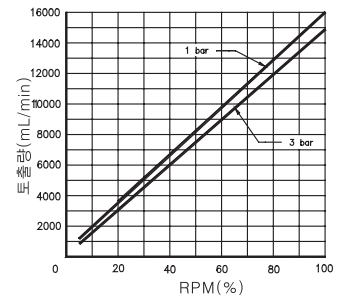
● PKD-412



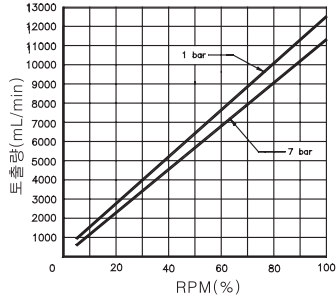
● PKD-702



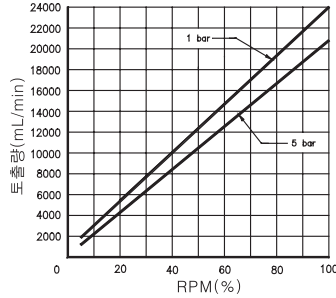
● PKD-143



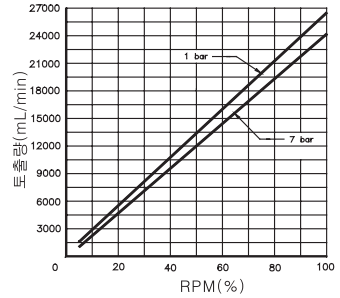
● PKD-113



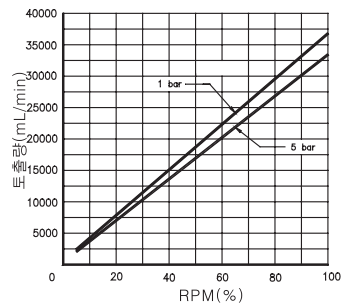
● PKD-203



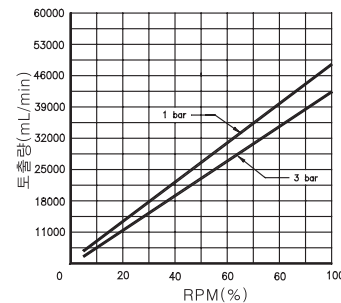
● PKD-243



● PKD-333



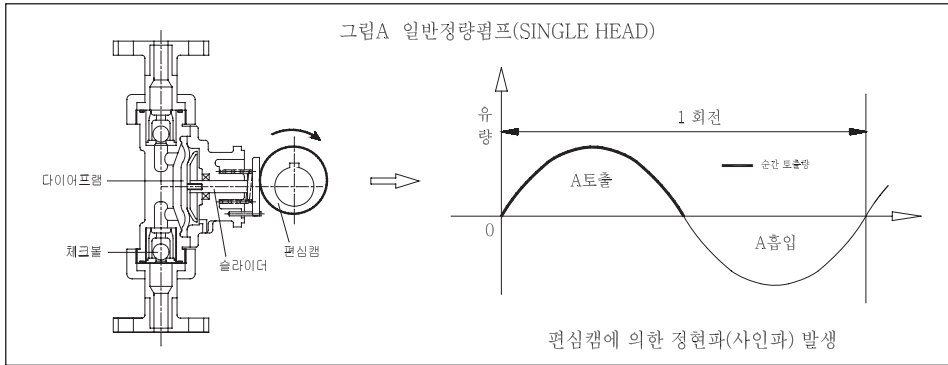
● PKD-423



※ 상기 성능곡선은 당사에서  
일정 조건에서 측정한 예이며,  
현장의 조건에 따라 약간의  
차이가 있을 수 있습니다.

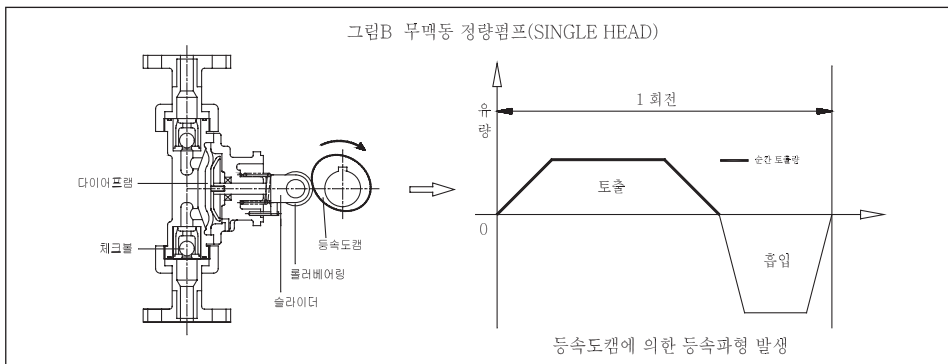
# 8 작동원리 및 구조

## 8-1 작동원리



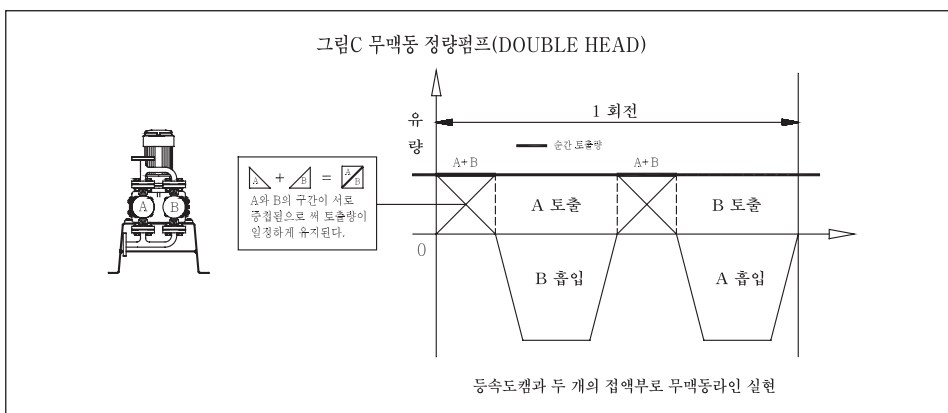
〈그림A〉 일반정량펌프 편심캠에 의한 정현파(사인파) 발생

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



〈그림 B〉 무맥동 정량펌프 등속도캠에 의한 등속파형 발생

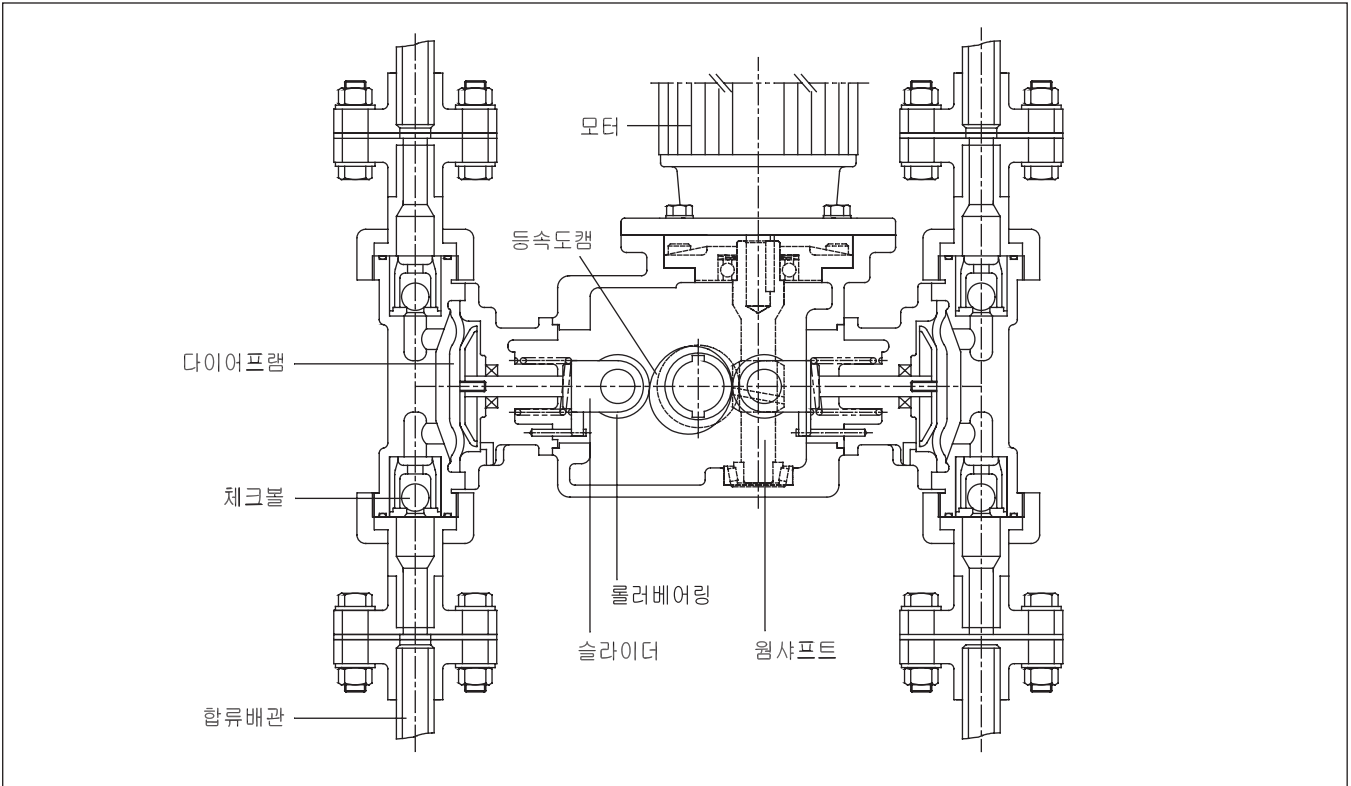
그림 “B”는 유속에 등속구간이 있는 등속도캠의 맥동과형입니다. 등속도캠이 다이어프램을 등속으로 운전시키기 때문에 토출유량 또한 등속으로 흘러나옵니다. 이때의 등속유량이 맥동이 없는 유량이 되는 것입니다. 그러나 왕복동 정량펌프의 특성상 토출구간이 있으면 반드시 흡입구간이 있으므로 연속적인 무맥동의 유량을 얻기 위해서는 두 개의 접액부를 사용하여 연속토출이 되게 하여야 합니다. 그림 “C”는 두개의 접액부에 각 각 등속도캠을 설치하여 무맥동을 실현시킨 그림입니다.



〈그림 C〉 무맥동 정량펌프 등속도캠과 두개의 접액부로 무맥동라인 실현



## 8-2 내부구조



# 9 설 치

## 9-1 설치 장소

### ⚠ 주 의

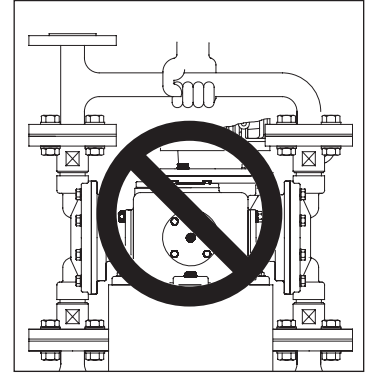
- 주위온도가 높은 장소(40℃ 이상)와 온도가 어는점 이하로 내려가는 장소에는 설치하지 마십시오. 펌프내부가 파손될 수 있습니다.
- 본 제품은 옥외용(IP54)으로 설치 가능하지만 안정된 사용을 위하여 가급적 먼지와 습기가 많지 않은 장소에서 사용하여 주십시오.
- 펌프의 합류배관에 외력을 가하지 않도록 주의하십시오. 펌프의 변형과 파손이 발생할 수 있습니다.

- ① 직사광선이나 비 또는 바람에 노출된 장소는 피하십시오.
- ② 여름에 통풍이 잘되고 겨울에 이송액이 동결되지 않는 곳에 설치하십시오.
- ③ 펌프의 설치 위치는 가능하면 탱크의 최저 액면보다 낮게 설치해 주십시오.
- ④ 보수점검 등이 편하도록 주변공간을 충분히 확보하시고, 침수등의 피해를 대비하여 모터와 인버터, 전기배선 등이 안전하도록 고려하여 설치하십시오.
- ⑤ 설치 바닥면이 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 펌프 청소 시 BLDC 모터부에 물 또는 사용액이 침입되지 않도록 주의하여 주십시오. 물이 침입되면 화재 또는 감전에 의한 전기적인 사고가 발생할 수 있습니다.

## 9-2 펌프의 이동

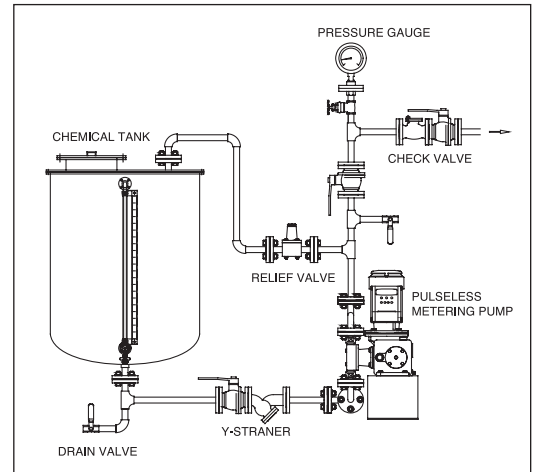
펌프의 이동시에는 접액부 헤드, 베드를 안전하게 잡고 이동시키며 합류배관이 외력을 받지 않도록 주의합니다.

※절대로 합류배관의 파이프를 손으로 잡고 펌프를 이동하여서는 안됩니다.(특히 PVC, PVDF 재질인 경우 합류배관이 파손될 수 있습니다.)



## 9-3 배관(일반적 주의사항)

- ① 배관은 흡입·토출조건을 충분히 만족할 수 있도록 배관시스템을 결정하여 주십시오.
- ② 배관은 가능하면 짧고 굴곡을 적게하되 공기가 머무는 동공부를 만들지 않도록 하여주십시오.
- ③ 펌프에 배관하중이 걸리지 않도록 배관지지대를 설치하여 주십시오. 특히 접액부가 PVC등의 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 세정한후 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 합니다.
- ③ 흡입측 배관길이를 되도록 짧게 하여 주십시오. 너무 길면 캐비테이션이 발생하여 맥동율을 보증할 수가 없으며 정확한 토출량을 보장할 수가 없습니다.
- 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. (배압변 설치시 맥동율이 다소 증가할 수 있으니 설치전 미리 상담 받으시기 바랍니다.)

## 9-6 전기배선

### ⚠ 경 고

- 메인전원에 배선용 차단기 및 누전차단기를 설치하십시오.
- 감전사고로 인한 인명피해 또는 화재가 발생할 수 있습니다.
- 젖은 손으로 만지지 마십시오. 감전이 일어날 수 있습니다.

### ⚠ 주 의

- 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 고장의원인이 되므로 회전방향(시계방향)에 맞게 모터의 전원을 결선하십시오. (인버터 또는 일반 모터만 사용하는 경우)

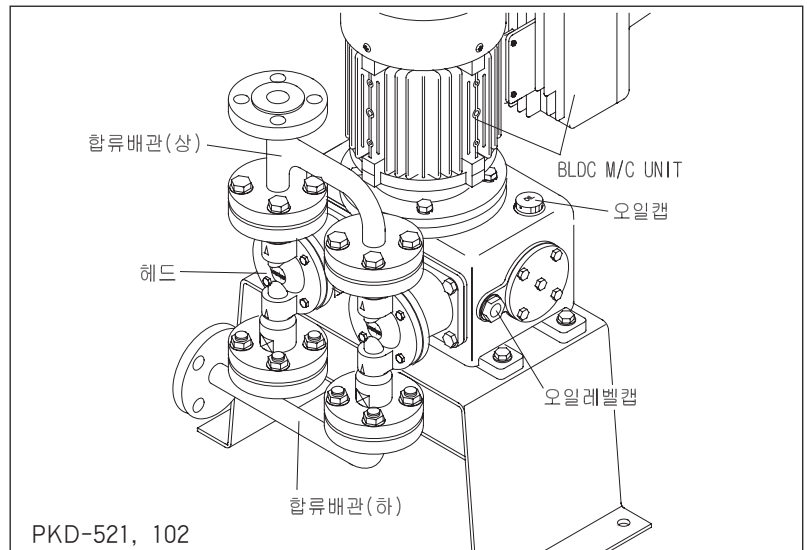
# 10 운 전

## 10-1 운전준비

### ⚠ 주 의

- 펌프의 토출배관 내에 이물질이 끼었을 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 버린 뒤 건조시킨 후 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 레벨의 정상위치는 게이지의 중간정도에 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.



PKD-521, 102

## 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.  
주의) 주위온도가 낮은 경우 잠시동안 과부하현상이 일어날 수 있습니다. 이는 윤활유의 온도가 낮아져서 일어나는 현상으로 무부하 상태로 윤활유의 온도상승을 기다려 주십시오.
- 4 예비운전에 이상이 없으면 토출량을 100%에 맞추고 토출측 압력을 설정압력에 이르게 하여 BLDC 컨트롤러가 정상작동 되는지 또는 각 부분에 이상 유무를 확인하여 주십시오

## 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% 이상입니다.  
(20~100%에서 토출량이 안정적입니다.)

#### 10-4 정지 후의 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 과대한 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.  
※주) 시험성적서를 요구할 경우에는 당사에서 시험한 시험성적표를 제출하지만 이는 상온, 청수에 의한 시험결과입니다. 실제 현장의 배관 및 이송액에 따라 차이가 발생할 수 있습니다.

#### 10-6 맥동률의 증가

정량펌프의 맥동은 배관조건과 이송액의 상태 등에 의하여 크게 영향을 받습니다.

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

또한 펌프의 장기간 정지 후 운전 시에도 체크밸브 등에 이송액의 고착 등의 이유로 정량성 및 맥동을 이 다룰 수 있으므로 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

#### ⚠ 경 고

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

#### ⚠ 주 의

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

#### 11-1 작동전 점검

- ① 약액 탱크의 수위를 점검하고 부족하면 채워 주십시오.
- ② 흡입과 토출측의 밸브가 열렸는지 확인하십시오.
- ③ 배관이 안전하고, 파손된 곳이 없는지 확인하십시오.
- ④ 전기 배선의 결선상태 (단락, 단선, 미결선, 오결선등)가 정상인지와 누전이 없는지 확인하십시오.

## 11-2 작동중 점검(일상점검)

- ① 약액탱크의 수위를 점검하십시오. 만약 부족하면 채우십시오. 특히 화학 용액이나 공기가 없는 환경을 요구하는 과정에는 주위를 기울이십시오.
- ② 조인트나 다른 부위에서 용액의 누출이 없는지 확인하시고 필요하면 다시 조이십시오. 만약 누출이 멈추지 않는다면 조인트 및 패킹이나 오링의 상태를 점검하시고 파손된 것은 교체하십시오.
- ③ 모터 또는 펌프에서 이상한 소리가 나지 않는지 확인하십시오.
- ④ 구동부의 오일이 부족한지, 누유되지 않는지 확인하십시오. 부족하다면 오일 게이지의 설정수위까지 보충하십시오.
- ⑤ 설정된 토출량, 토출압력에 변화가 없는지 확인하십시오.
- ⑥ 압력계가 정상인지 확인하십시오.

## 11-3 장기간 작동을 중단할 경우

- ① 흡입측 펌프헤드 안쪽을 세척하고 30분 정도 펌프헤드를 통해 깨끗한 물이나 세척액을 이용하여 토출 되도록 운전하십시오.
- ② 먼지나 부식으로부터 보호되도록 덮개로 펌프전체를 덮으십시오.
- ③ 장시간 정지후 재 작동을 시킬 경우 성능을 유지하기 위해 체크볼이나 볼시트에 이물질이 있는지 또는 고착이 되어 있는지 점검과 재정비 후 작동시켜 주십시오.

## 11-4 급유

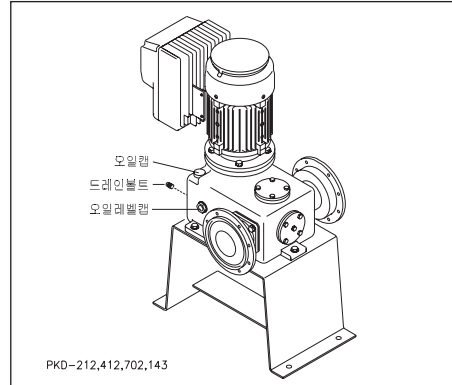
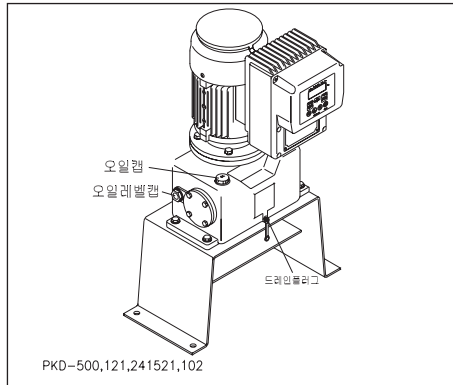
### ■ 구동부의 윤활유 교환

#### ① 교환시기

처음 운전시 500시간이 지나면 교환하고, 그 후 4000시간마다 교환하십시오.  
그러나 윤활유의 열화 및 유화등의 현상이 발생할 경우 즉시 교환하여 주십시오.

#### ② 교환방법

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



#### ③ 교환 오일량

##### 기종별 교환 윤활유량

| MODEL | PKD-500~102 | PKD-212~143 | PKD-113, 203 | PKD-243~423 |
|-------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| 적정오일량 | 1,350mL     | 500mL       | 2,800mL      | 7,700mL     |

※제품개선에 따라 적정오일량이 다소 차이날 수 있으니 주유시 오일레벨캡을 확인하여 주십시오.

#### ④ 권장 윤활유

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

### ⚠ 주의

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



# 12 고장의 원인과 대책

| 원 인<br>현 상    | 드라이버OC 또는 모탈생/모터홀소자 고장     | 전기배선의 결선·접촉불량         | 전원퓨즈의 차단              | 전압저하       | NPSH 부족 (캐비테이션) | 볼시트 마모 | 밸브부분에 이물질이 막힘 | 흡입배관의 스트레이너가 막힘 | 등속도 캠의 마모 | 최소 필요 차압의 부족에 의한 이송과다 | 펌프 행정수의 변동          | 과부하 (토출압 과대)           | 전원사양 부적정 | 흡입측 배관에서의 공기 흡입   | 취급액의 변경     | 압력계의 고장 | 안전변의 누액                   | 다이어프램 파손 | 밸브의 패킹·오일불량 | 오일셀 불량 | 구동부 윤활유 부적당    | 커플링 고무 손상 |
|---------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-----------------|--------|---------------|-----------------|-----------|-----------------------|---------------------|------------------------|----------|-------------------|-------------|---------|---------------------------|----------|-------------|--------|----------------|-----------|
| 모터가 돌지 않음     | ○                          | ○                     | ○                     |            |                 |        |               |                 |           |                       |                     |                        | ○        |                   |             |         |                           |          |             |        |                |           |
| 모터 회전속도 저하    |                            |                       |                       | ○          |                 |        |               |                 |           |                       | ○                   | ○                      | ○        |                   |             |         |                           |          |             |        |                |           |
| 토출량 부족        |                            |                       |                       |            | ○               | ○      | ○             | ○               | ○         |                       | ○                   |                        |          | ○                 | ○           |         | ○                         | ○        | ○           |        |                |           |
| 토출량 과대        |                            |                       |                       |            |                 |        |               |                 | ○         |                       |                     |                        |          |                   |             |         |                           |          |             |        |                |           |
| 토출량 불안정       |                            |                       |                       |            | ○               | ○      | ○             | ○               |           | ○                     | ○                   |                        | ○        | ○                 | ○           |         | ○                         |          | ○           |        |                |           |
| 모터의 전류치 과대    | ○                          |                       | ○                     |            |                 |        |               |                 |           |                       |                     | ○                      | ○        |                   |             | ○       |                           |          |             |        |                |           |
| 액이 나오지 않음     |                            |                       |                       |            | ○               | ○      | ○             | ○               |           |                       |                     |                        |          | ○                 | ○           |         | ○                         | ○        | ○           |        |                |           |
| 토출압력이 높아지지 않음 |                            |                       |                       |            | ○               | ○      | ○             | ○               |           |                       |                     |                        | ○        | ○                 |             | ○       | ○                         | ○        | ○           |        |                |           |
| 액누설이 많다       |                            |                       |                       |            |                 |        |               |                 |           |                       |                     |                        |          |                   |             |         |                           | ○        | ○           |        |                |           |
| 진동, 소음이 크다    |                            |                       |                       |            | ○               |        |               | ○               |           |                       |                     | ○                      | ○        |                   |             | ○       |                           |          |             | ○      | ○              | ○         |
| 흡입이 되지 않는다    |                            |                       |                       |            | ○               | ○      | ○             | ○               |           |                       |                     |                        | ○        | ○                 |             | ○       |                           | ○        | ○           |        |                |           |
| 감속기부의 온도가 높다  |                            |                       |                       |            |                 |        |               |                 |           |                       |                     | ○                      |          |                   |             | ○       |                           |          |             | ○      | ○              |           |
| 맥동률(맥동) 증가    |                            |                       |                       |            |                 | ○      |               |                 | ○         | ○                     |                     |                        | ○        | ○                 | ○           | ○       | ○                         | ○        | ○           |        |                |           |
| 대 측           | OC(과부하)원인 제거·BLDC 취급설명서 참조 | 전기결선 확인·BLDC 취급설명서 참조 | FUSE 교환·BLDC 취급설명서 참조 | 입력전원 정격 확인 | 흡입조건 점검         | 교환한다   | 분해하여 제거·세척    | 분해하여 제거·세척      | 교환한다      | 최소 필요 차압을 검사한다        | 전원·모터·인버터·감속기를 조사한다 | 토출배관 계통을 조사하여과부하 원인 제거 | 조사한다     | 배관을 점검하여 원인을 제거한다 | 펌프사양을 재조사한다 | 교환한다    | 안전변의 설정 압력의 재조정 및 점검 수리한다 | 교환한다     | 교환한다        | 교환한다   | 유량·종류·오염을 점검한다 | 교환한다      |

※ 1)안정된 맥동률을 유지하기 위해서는 주기적인 점검이 필요합니다.

2)BLDC M/C UNIT컨트롤러 관련사항은 취급설명서의 고장내용을 참고하시기 바라며, 기타 의문사항은 당사 연구개발부로 문의 바랍니다.

# 13 부품의 교환

## ⚠ 경고

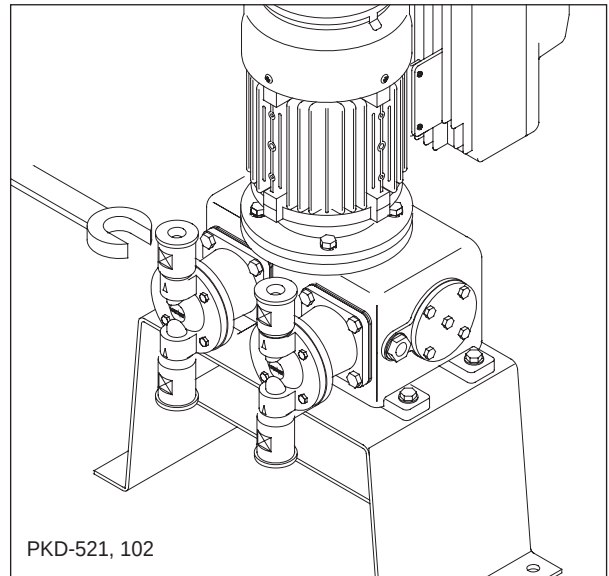
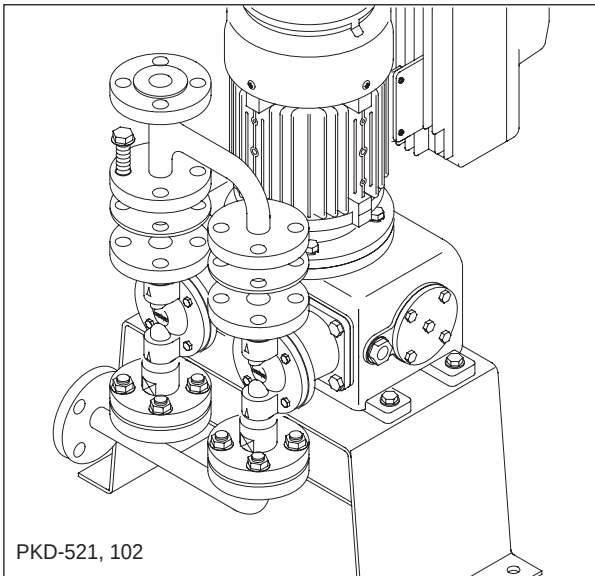
- 사람이 다칠 수 있으니 부피가 크고 무거운 부품은 취급에 주의해 주십시오.
- 분해 시 펌프 내부에 남아있는 액이 흘러나와 인체에 치명적인 피해를 입힐 수 있으니 반드시 보호구를 착용하십시오.

※ 분해 및 조립을 행할 경우 「각 부의 구조와 명칭」의 항을 참조하여 주십시오.

### 13-1 볼시트, 볼가이드, 체크볼의 교환

#### 1 분해

- ① 흡입 측 및 토출 측 배관을 풀어 주십시오.
- ② 흡입 측, 토출 측 합류배관을 풀어주십시오.
- ③ 흡입, 토출의 접속이음부를 풀고 밸브(볼시트, 볼가이드, 체크볼)를 꺼내 주십시오.
- ④ 체크볼 및 볼시트 등에 이상한 흠집, 마모가 있는 경우에는 신제품으로 교환하여 주십시오.



#### 2 조립

- 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 흡입 측, 토출 측 합류배관을 조립하여 주십시오.
- ⑤ 토출구, 흡입구 측의 배관을 조립하여 주십시오.

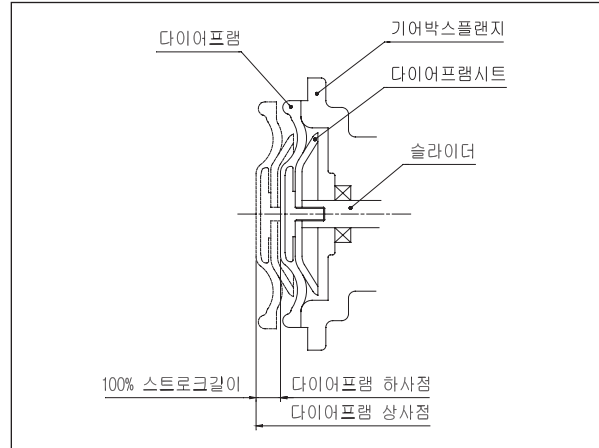
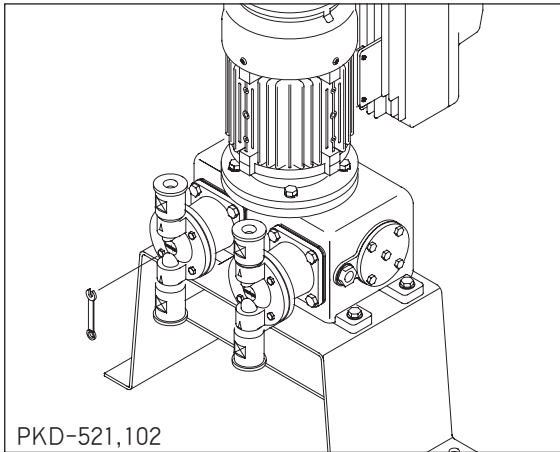
## ⚠ 주의

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

## 13-2 다이어프램의 교환

### ① 분해

- ① 흡입 측, 토출 측 배관을 풀어 주십시오.
- ② 흡입 측, 토출 측 합류배관을 풀어 주십시오.
- ③ 스페너 등으로 펌프헤드 고정볼트를 풀어 주십시오.
- ④ 모터를 저속으로 회전시켜 행정거리가 100%일 때 다이어프램의 바깥부분 외경을 잡고 시계 반대방향으로 돌려서 슬라이더에서 다이어프램을 분해합니다. 2헤드(헤드가 2개)이므로 다른 쪽도 동일한 방법으로 다이어프램을 분해합니다.
- ⑤ 이때, 다이어프램에 마모나 파손이 보일 경우에는 신품으로 다이어프램을 교환하여 주십시오.



### ② 조립

#### ⚠ 주 의

- 펌프헤드를 헤드볼트로 고정시킬 때 누액이 발생할 수 있으므로 서로 대각선 방향으로 균등하게 조여 주십시오.

- ① 모터를 저속으로 회전시켜 행정거리가 100%일 때 다이어프램의 바깥부분 외경을 잡고 다이어프램을 시계방향으로 돌려서 슬라이더에 조립합니다. 꼭 조이는 위치까지 돌려주십시오.
- ② 2헤드이므로 다른쪽도 동일한 방법으로 다이어프램을 조립합니다.
- ③ 펌프 헤드는 기어박스플랜지 면과의 사이에 간극이 없도록 펌프헤드의 고정볼트를 대각선 방향으로 균등한 힘(토크)을 주어 조여주십시오.

| 기 종                | PKD-500~102 | PKD-212, 412, 702, 143, 113 | 203      | 243, 333  | 423       |
|--------------------|-------------|-----------------------------|----------|-----------|-----------|
| 토크<br>Nm(kgf · cm) | 2.9(30)     | 11.8(120)                   | 9.8(100) | 13.7(160) | 17.6(180) |

※ 분해시와 반대의 순서로 토출 · 흡입의 접속 이음부를 조합하여 토출구, 흡입구 측의 배관을 연결하여 주십시오.

## 13-3 등속도캠의 분해, 조립(본 항은 사용자의 이해를 위한 참고사항입니다.)

당사 무맥동정량펌프의 구동부는 등속도캠, 슬라이더장치, 워밍거등의 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 하십시오.



## 1 분해

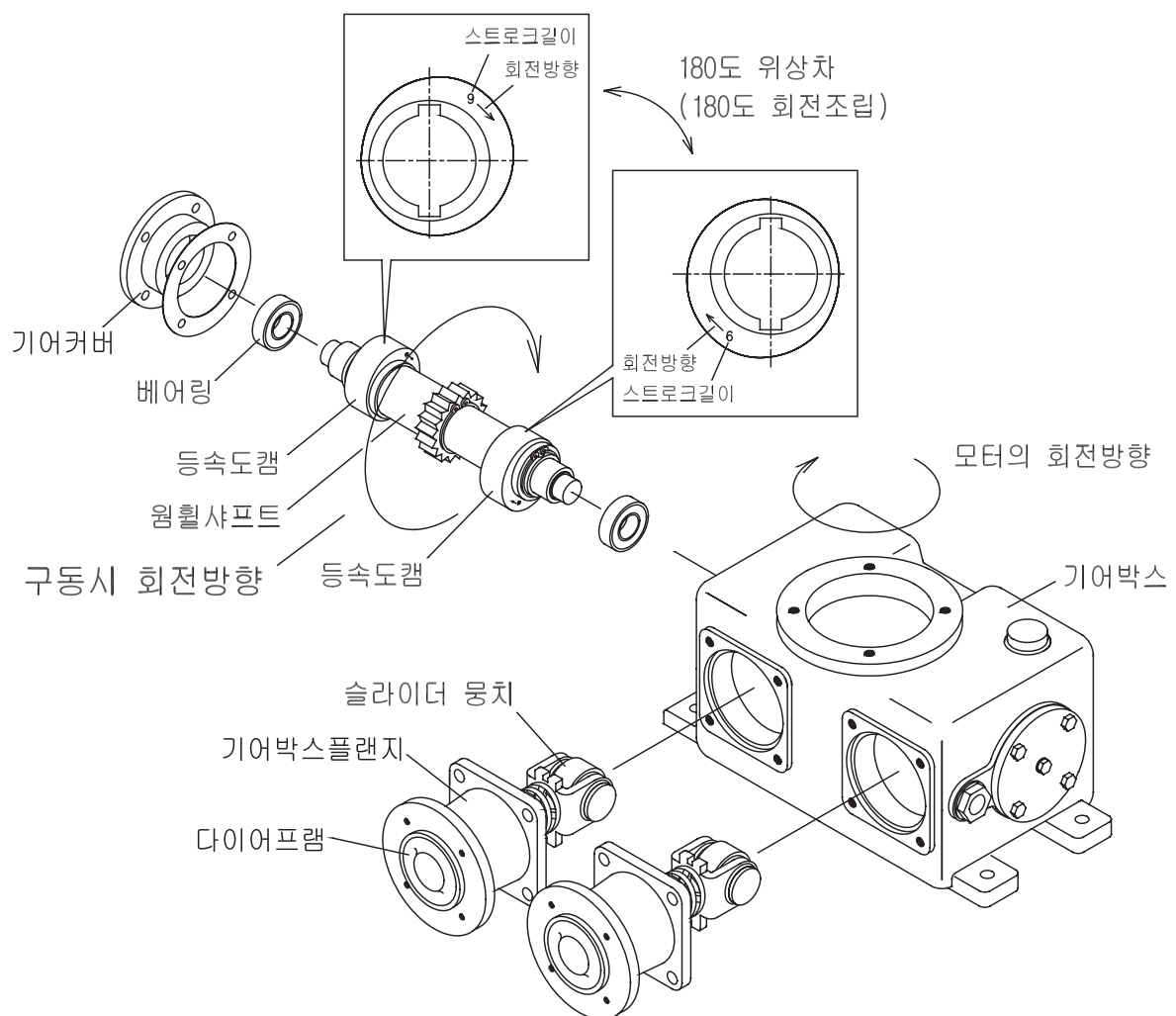
구동부 분해 시에는 항상 집액부의 분해가 선행되어야 합니다.

- ① 흡입 측, 토출 측 배관을 풀어 주십시오.
  - ② 흡입 측, 토출 측 합류배관을 풀어주십시오.
  - ③ 스페너 등으로 펌프헤드 고정볼트를 풀어 주십시오.(체크밸브는 필요할 때만 분해합니다.)
  - ④ 기어박스플랜지를 풀어 슬라이더몽치를 기어박스에서 분리합니다.
  - ⑤ 기어박스에서 모터를 분해한 후 웜샤프트를 조심스럽게 빼냅니다.
  - ⑥ 기어커버를 분해하여 웜휠샤프트를 들어냅니다.
- 기타 「각 부의 구조와 명칭」을 참조하여 기타부품을 분해하십시오.

## 2 조립

모터의 회전에 방향성이 있듯이 등속도캠의 조립에도 방향성이 있습니다.

아래 그림에서와 같이 웜휠샤프트의 회전방향을 고려하여 등속도캠이 장착되어야 합니다.

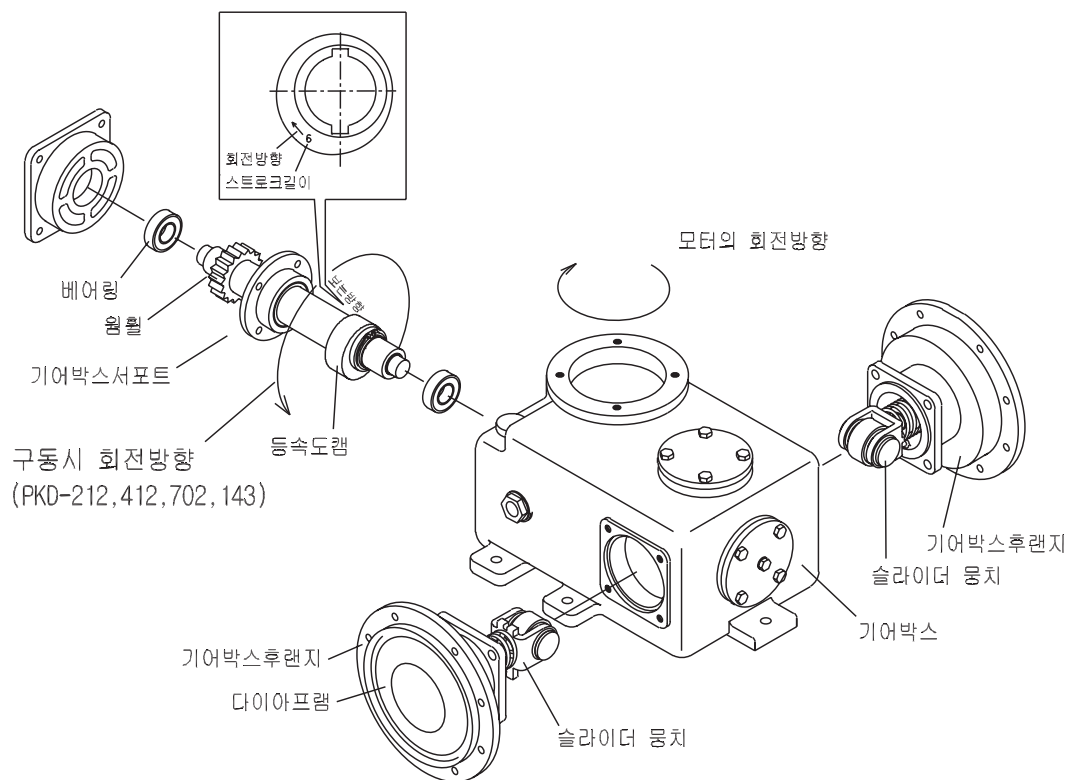


PKD-500, 121, 241, 521, 102

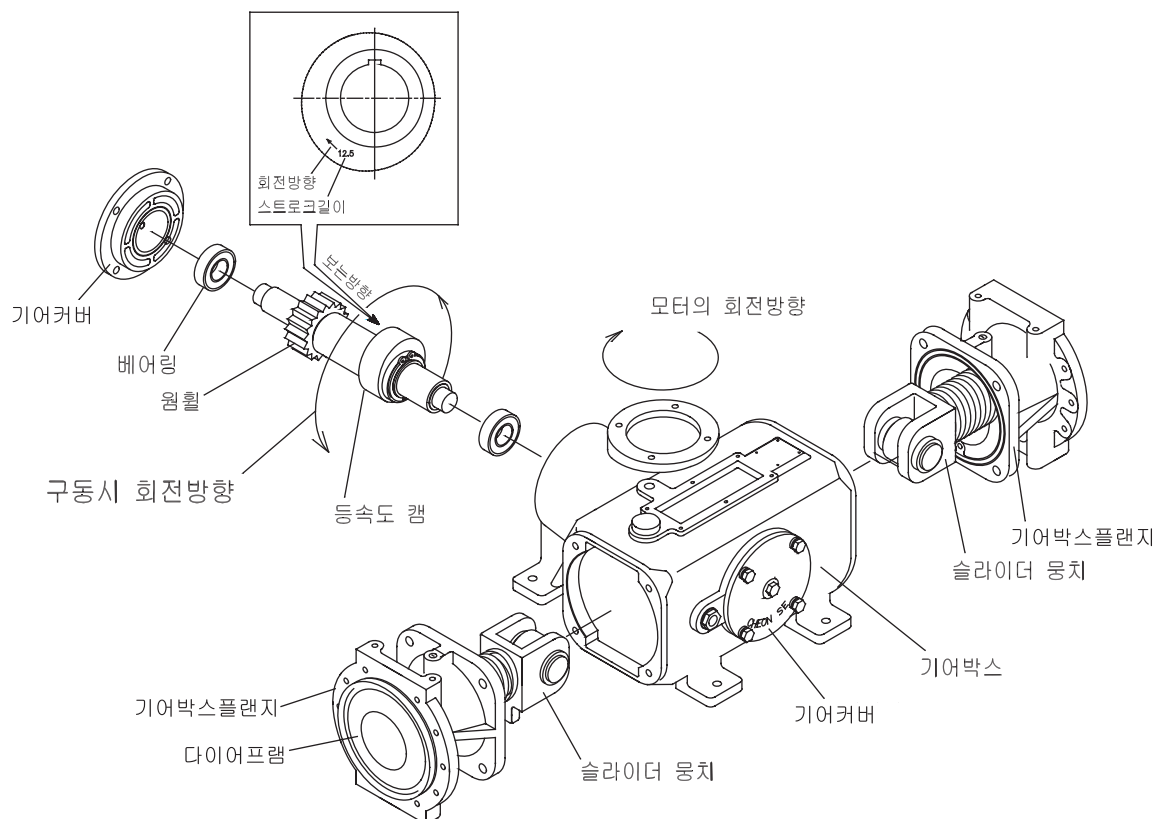
등속도캠의 측면에는 회전방향을 나타내는 화살표와 행정길이를 나타내는 숫자가 음각되어 있습니다. 웜휠샤프트의 회전방향과 동일하게 등속도캠의 화살표 방향을 확인하여 조립하십시오.

구동부 조립 후 모터를 돌려 다이어프램의 운동속도를 비교합니다(전진보다 후진속도가 빠르면 정상).

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



PKD-212, 412, 702, 143



PKD-113, 203, 243, 333, 423

# 14 소모품 · 예비품

## 14-1 소모품

| 부품명     | 펌프1대당 수량        |             |               | 교환시기(연속운전 시)  |
|---------|-----------------|-------------|---------------|---------------|
|         | PKD-500,121,241 | PKD-521,102 | PKD-212 ~ 423 | PKD-500 ~ 423 |
| 체크볼     | 8               | 4           | 4             | 1년            |
| 볼가이드    | 8               | 4           | 4             | 1년            |
| 볼시트     | 8               | 4           | 4             | 1년            |
| 다이어프램   | 2               |             |               | 4,000시간       |
| 오링 · 패킹 | 4               |             |               | 1년            |
| 웜기어     | 1               |             |               | 1년            |
| 등속도캠    | 2               |             | 1             | 1년            |

※ 교환시기는 어디까지나 예상이며, 보증치는 아닙니다. 사용조건에 따라 변할 수가 있습니다.

## 14-2 예비품

3년간 정도의 예비부품 : 베어링 / 3년 이상의 예비부품 : 모터

# 15 보증

### ⚠ 경 고

- 펌프를 임의로 개조하거나 지정된 부속품을 사용하지 않을 경우 또는 지시사항을 위반한 경우는 제품에 대하여 보증하지 않습니다. 그리고 이에 따른 사고 및 고장으로 인한 제반비용을 보상할 수 없으니 주의하십시오.

- 1 제품의 보증기간은 판매일로부터 1년간입니다.
- 2 보증기간 중 당사의 설계 제작상의 문제로 고장과 파손이 되었을 경우에는 무상 수리 또는, 교환이 가능합니다.
- 3 다음의 원인으로 고장 또는 파손 시 수리 및 교환은 보증기간에 관계없이 유료입니다.
  - ① 보증기간이 끝난 뒤의 고장과 파손
  - ② 취급부주의로 인한 고장과 파손
  - ③ 당사 지정품 이외 부품사용으로 인한 고장과 파손
  - ④ 당사 또는 당사 지정업자 이외 수리 개조로 인한 고장과 파손
  - ⑤ 화재, 천재지변 등의 불가항력으로 고장이 났을 경우

# 16 수리서비스

## ⚠ 주 의

- 펌프를 공장수리로 보낼 경우 집액부 내부를 완전히 세척한 후 보내십시오.
- 인체에 치명적으로 유해한 액체를 취급했을 경우 반드시 당사와 협의 후 반송하십시오.

- 1 펌프에 이상이 발생되거나 문의사항이 있으시면 취급설명서 뒷면에 표시된 당사 A/S부 또는, 판매점으로 문의하여 주십시오.
- 2 수리를 의뢰할 경우에는 아래사항을 알려주시길 바랍니다.
  - ① 명판에 기재된 모델명 및 제조번호
  - ② 구입처 및 사용기간과 사용조건, 현재의 상태, 이송액 등
- 3 보증기간이 지났을 경우 수리부분에 따라 유료가 될 수 있으니 판매점으로 문의하십시오.
- 4 당사의 보수용 성능부품의 최저보유기간은 제조일로부터 5년간입니다.  
성능부품이란 제품의 기능을 유지하기 위해 필요한 부품입니다.

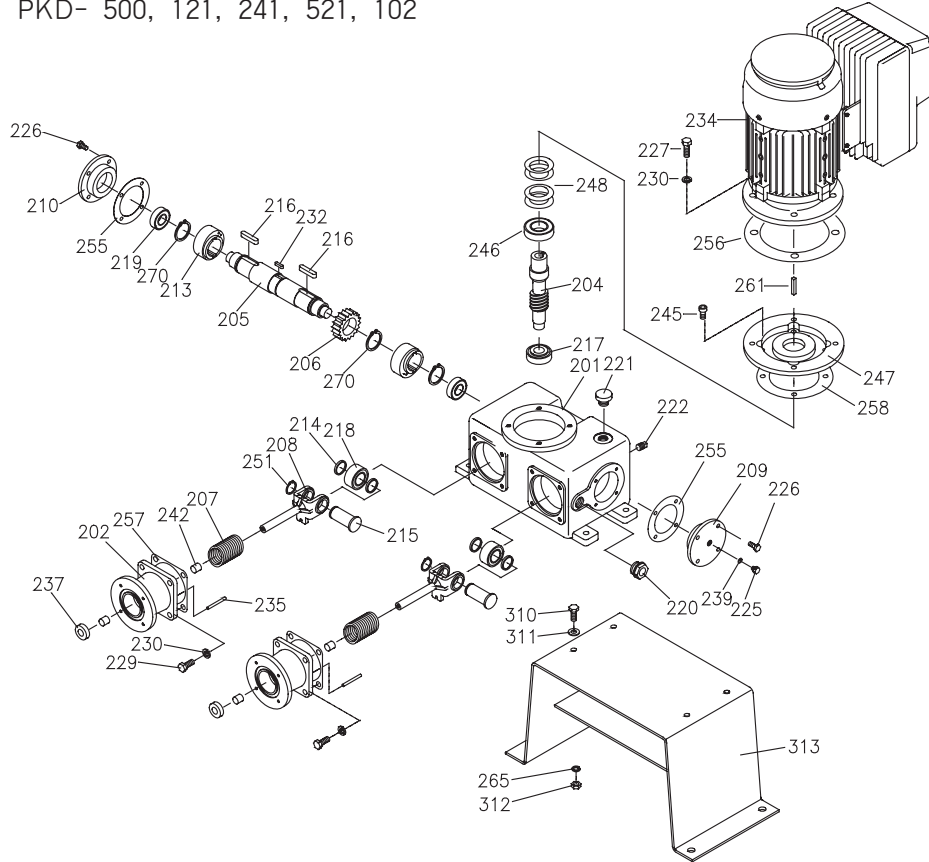
# 17 액세서리

- 1 배압밸브  
배관조건에 따라 사이폰 현상 등이 나타나 운전 시에 토출량이 과대하게 흐르거나 정지 시에도 약액이 계속 흐르는 현상이 발생합니다. 배압 밸브는 이 현상을 방지하기 위해 사용합니다.
- 2 안전변(릴리프밸브)  
펌프의 토출측 배관 내에 이물질이 끼거나 밸브가 잠겨있을 경우 배관이 막히게 되어 정격이상의 압력이 발생할 때 자동적으로 개방되는 밸브입니다.

# 18 각 부의 구조와 명칭

## 18-1 구동부

□ 적용기종 : PKD- 500, 121, 241, 521, 102

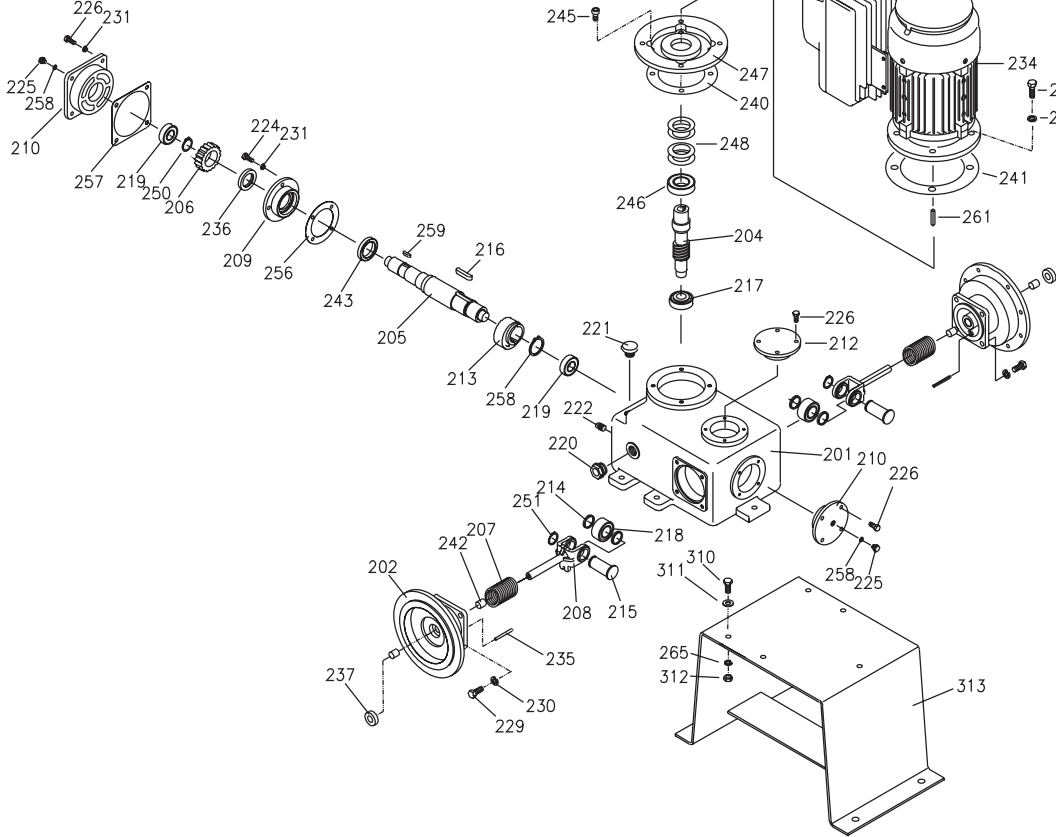


| 번호  | 명 칭      | 수량 |
|-----|----------|----|
| 201 | 기어박스     | 1  |
| 202 | 기어박스플랜지  | 2  |
| 204 | 웜        | 1  |
| 205 | 웜휠샤프트    | 1  |
| 206 | 웜휠       | 1  |
| 207 | 스프링      | 2  |
| 208 | 슬라이더     | 2  |
| 209 | 기어커버     | 1  |
| 210 | 기어커버     | 1  |
| 213 | 등속도캠     | 2  |
| 214 | 칼라       | 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  | 명 칭           | 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  | 명 칭     | 수량 |
|-----|---------|----|
| 256 | 가스켓     | 1  |
| 257 | 가스켓     | 2  |
| 261 | 키       | 1  |
| 265 | 와셔(스프링) | 4  |
| 270 | 스냅링     | 2  |
| 310 | 볼트(육각)  | 4  |
| 311 | 와셔(평)   | 4  |
| 312 | 너트(육각)  | 4  |
| 313 | 베드      | 1  |
|     |         |    |
|     |         |    |
|     |         |    |
|     |         |    |
|     |         |    |
|     |         |    |
|     |         |    |
|     |         |    |

2

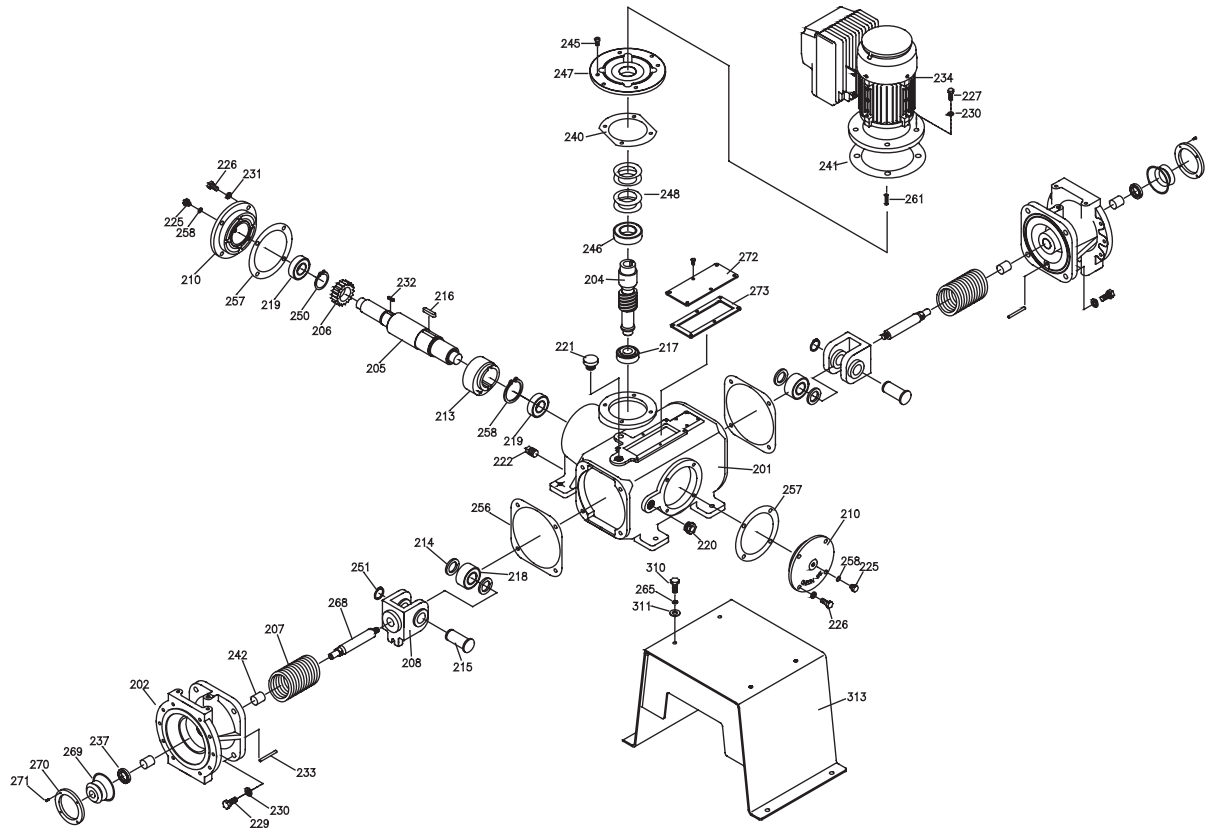


| 번호  | 명 칭      | 수량 |
|-----|----------|----|
| 201 | 기어박스     | 1  |
| 202 | 기어박스플랜지  | 2  |
| 204 | 웜        | 1  |
| 205 | 웜휠샤프트    | 1  |
| 206 | 웜휠       | 1  |
| 207 | 스프링      | 2  |
| 208 | 슬라이더     | 2  |
| 209 | 기어커버     | 1  |
| 210 | 기어커버     | 1  |
| 211 | 기어커버     | 1  |
| 212 | 기어커버     | 1  |
| 213 | 등속도캠     | 1  |
| 214 | 칼라       | 4  |
| 215 | 핀        | 2  |
| 216 | 키        | 1  |
| 217 | 베어링(테이퍼) | 1  |
| 218 | 롤러베어링    | 2  |
| 219 | 베어링(볼)   | 2  |
| 220 | 오일레벨캡    | 1  |

| 번호  | 명 칭           | 수량 |
|-----|---------------|----|
| 221 | 오일캡           | 1  |
| 222 | 드레인플러그        | 1  |
| 224 | 볼트(육각구멍)      | 4  |
| 225 | 볼트(육각)        | 2  |
| 226 | 볼트(육각)        | 8  |
| 227 | 볼트(육각)        | 4  |
| 229 | 볼트(육각)        | 8  |
| 234 | BLDC M/C UNIT | 1  |
| 235 | 스프링핀          | 2  |
| 236 | 오일셀           | 1  |
| 237 | 오일셀           | 2  |
| 241 | 가스켓           | 1  |
| 242 | 베어링(드라이)      | 4  |
| 243 | 베어링(볼)        | 1  |
| 245 | 볼트(육각구멍)      | 4  |
| 246 | 베어링(볼)        | 1  |
| 247 | 어태치먼트         | 1  |
| 248 | 스프링(접시)       | 4  |
| 250 | 스냅링           | 1  |

[illegible]

3 적용기종 : PKD- 113, 203, 243, 333, 423



| 번호  | 명 칭      | 수량 |
|-----|----------|----|
| 201 | 기어박스     | 1  |
| 202 | 기어박스플랜지  | 2  |
| 204 | 웜        | 1  |
| 205 | 웜휠샤프트    | 1  |
| 206 | 웜휠       | 1  |
| 207 | 스프링      | 2  |
| 208 | 슬라이더     | 2  |
| 210 | 기어커버     | 1  |
| 213 | 등속도캠     | 1  |
| 214 | 칼라       | 4  |
| 215 | 핀        | 2  |
| 216 | 키        | 1  |
| 217 | 베어링(테이퍼) | 1  |
| 218 | 롤러베어링    | 2  |
| 219 | 베어링(볼)   | 2  |
| 220 | 오일레벨캡    | 1  |
| 221 | 오일캡      | 1  |
| 222 | 드레인플러그   | 1  |
| 225 | 볼트(육각)   | 2  |

| 번호  | 명 칭           | 수량 |
|-----|---------------|----|
| 226 | 볼트(육각)        | 8  |
| 227 | 볼트(육각)        | 4  |
| 229 | 볼트(육각)        | 8  |
| 231 | 와셔(스프링)       | 8  |
| 232 | 키             | 1  |
| 233 | 와셔(스프링)       | 8  |
| 234 | BLDC M/C UNIT | 1  |
| 235 | 스프링핀          | 2  |
| 237 | 오일셀           | 2  |
| 239 | 와셔(셀)         | 1  |
| 240 | 가스켓           | 1  |
| 241 | 가스켓           | 1  |
| 242 | 베어링(드라이)      | 4  |
| 245 | 볼트(육각구멍)      | 4  |
| 246 | 베어링(볼)        | 1  |
| 247 | 어태치먼트         | 1  |
| 248 | 스프링(접시)       | 4  |
| 250 | 스냅링           | 1  |
| 251 | 스냅링           | 2  |

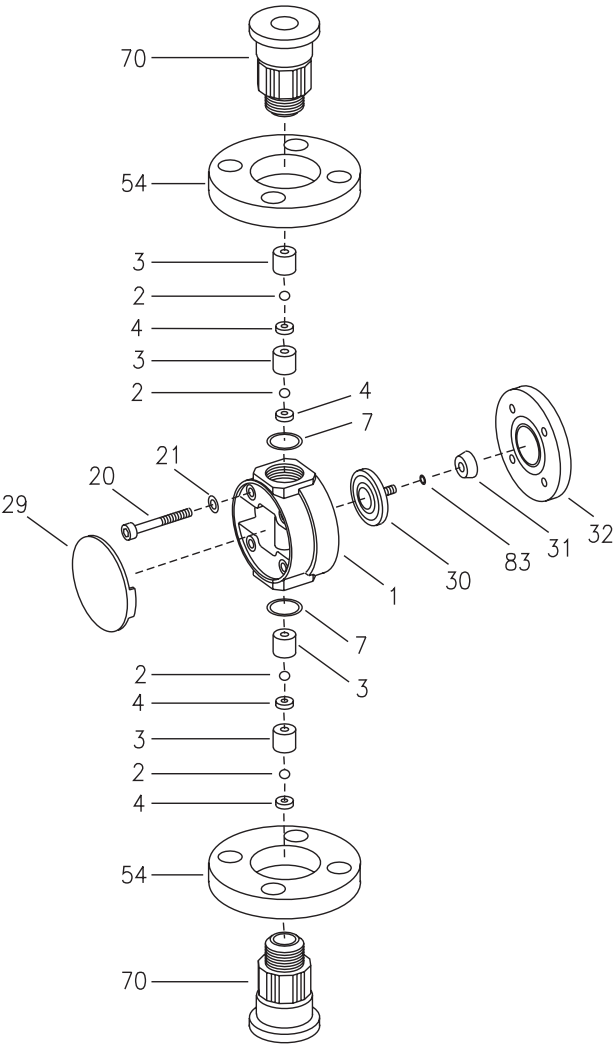
| 번호  | 명 칭                 | 수량 |
|-----|---------------------|----|
| 256 | 가스켓                 | 2  |
| 257 | 가스켓                 | 2  |
| 258 | 와셔(셀)               | 2  |
| 261 | 키                   | 1  |
| 265 | 와셔(스프링)             | 4  |
| 268 | 슬라이더샤프트             | 2  |
| 269 | 벨로우즈(113, 203제외)    | 2  |
| 270 | 벨로우즈가이드(113, 203제외) | 2  |
| 271 | 볼트(육각구멍)            | 8  |
| 272 | 점검창                 | 1  |
| 273 | 패킹(점검창)             | 1  |
| 310 | 볼트(육각)              | 4  |
| 311 | 와셔(평)               | 4  |
| 313 | 베드                  | 1  |
|     |                     |    |
|     |                     |    |
|     |                     |    |
|     |                     |    |



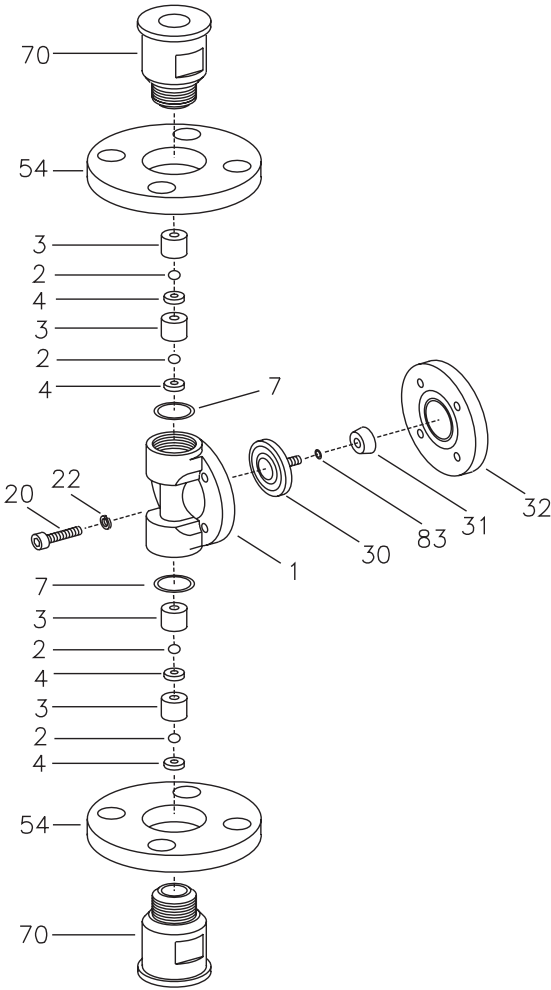
18-2 접액부

❶ 적용기종 : PKD-500,121, 241-P□□, F□□

❷ 적용기종 : PKD-500,121, 241-S□□, 6□□



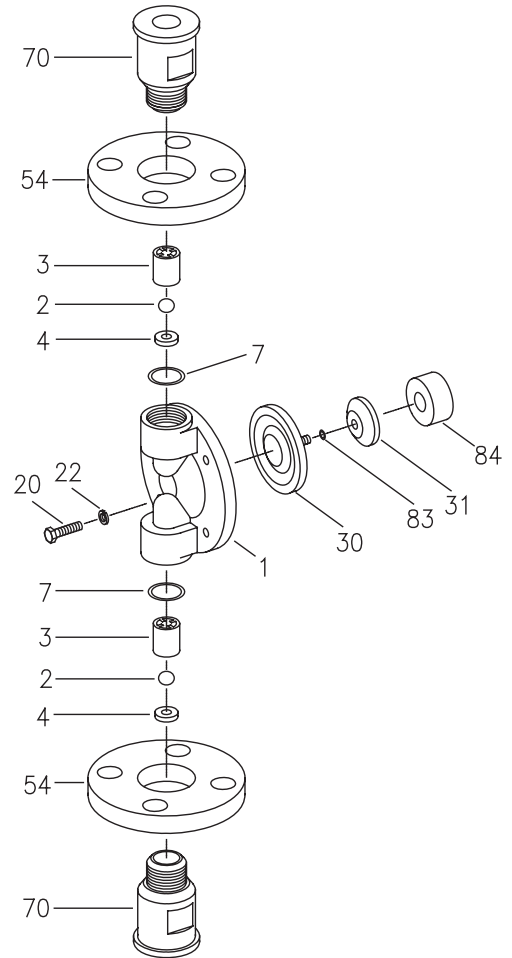
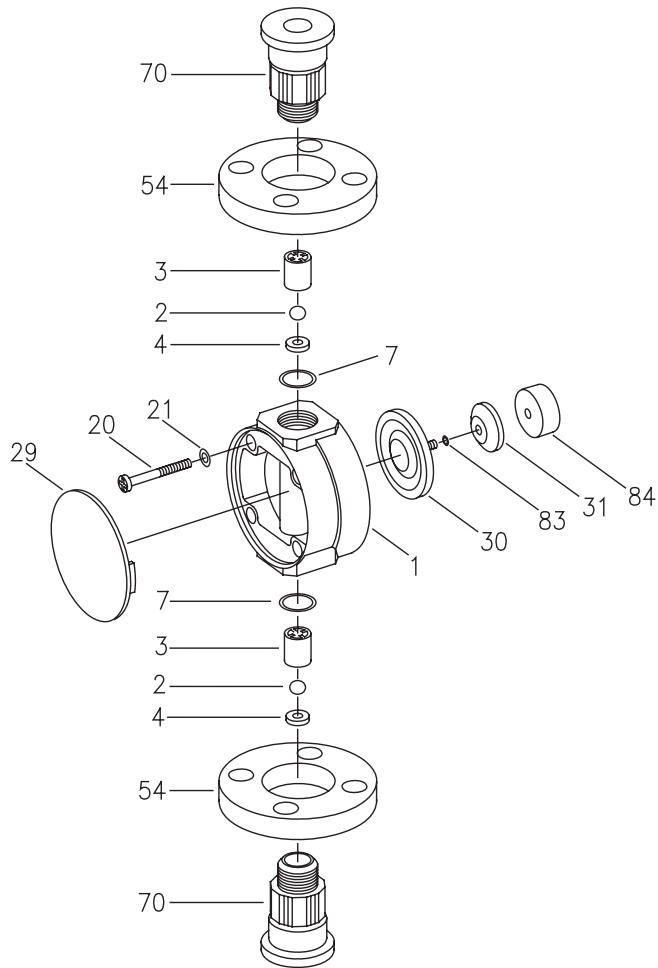
| 번호 | 명 칭      | 수량 |
|----|----------|----|
| 1  | 헤드       | 2  |
| 2  | 체크볼      | 8  |
| 3  | 볼가이드     | 8  |
| 4  | 볼시트      | 8  |
| 7  | 오링       | 4  |
| 20 | 볼트(렌치)   | 8  |
| 21 | 와셔(평)    | 8  |
| 29 | 헤드커버     | 2  |
| 30 | 다이어프램    | 2  |
| 31 | 다이어프램시트  | 2  |
| 32 | 서포트링     | 2  |
| 54 | 플랜지      | 4  |
| 70 | 조인트(상하부) | 4  |
| 83 | 오링       | 2  |



| 번호 | 명 칭      | 수량 |
|----|----------|----|
| 1  | 헤드       | 2  |
| 2  | 체크볼      | 8  |
| 3  | 볼가이드     | 8  |
| 4  | 볼시트      | 8  |
| 7  | 오링       | 4  |
| 20 | 볼트(렌치)   | 8  |
| 22 | 와셔(스프링)  | 8  |
| 30 | 다이어프램    | 2  |
| 31 | 다이어프램시트  | 2  |
| 32 | 서포트링     | 2  |
| 54 | 플랜지      | 4  |
| 70 | 조인트(상하부) | 4  |
| 83 | 오링       | 2  |

③ 적용기종 : PKD-521, 102 - P□□, F□□

④ 적용기종 : PKD-521, 102 - S□□, 6□□

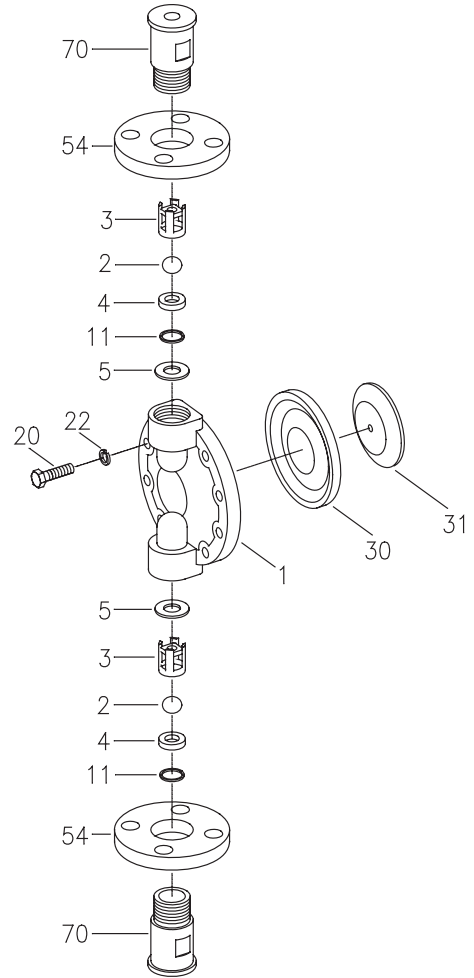
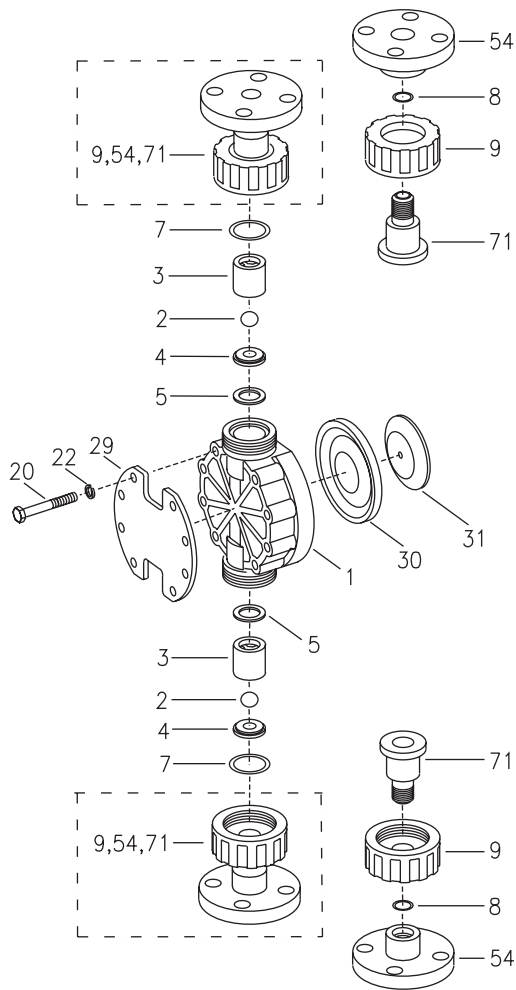


| 번호 | 명 칭      | 수량 |
|----|----------|----|
| 1  | 헤드       | 2  |
| 2  | 체크볼      | 4  |
| 3  | 볼가이드     | 4  |
| 4  | 볼시트      | 4  |
| 7  | 오링       | 4  |
| 20 | 볼트(렌치)   | 8  |
| 21 | 와셔(평)    | 8  |
| 29 | 헤드커버     | 2  |
| 30 | 다이어프램    | 2  |
| 31 | 다이어프램시트  | 2  |
| 54 | 플랜지      | 4  |
| 70 | 조인트(상하부) | 4  |
| 83 | 오링       | 2  |
| 84 | 스페이서     | 2  |

| 번호 | 명 칭         | 수량 |
|----|-------------|----|
| 1  | 헤드          | 2  |
| 2  | 체크볼         | 4  |
| 3  | 볼가이드        | 4  |
| 4  | 볼시트         | 4  |
| 7  | 오링          | 4  |
| 20 | 볼트(육각)      | 8  |
| 21 | 와셔(평)       | 8  |
| 30 | 다이어프램       | 2  |
| 31 | 다이어프램시트     | 2  |
| 54 | 플랜지         | 4  |
| 70 | 조인트(상하부)    | 4  |
| 83 | 오링          | 2  |
| 84 | 스페이서(다이어프램) | 2  |

⑤ 적용기종 : PKD- 212, 412, 702, 143, 113 - PTC, FTC

⑥ 적용기종 : PKD- 212, 412, 702, 143, 113 - STS, 6T6



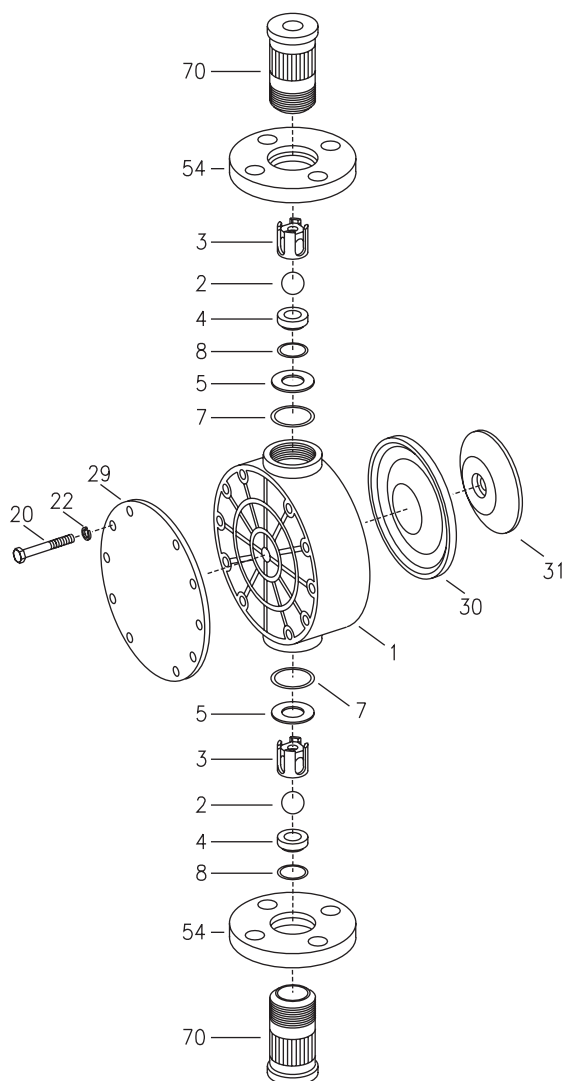
| 번호               | 명 칭                                  | 수량    |
|------------------|--------------------------------------|-------|
| 1                | 헤드                                   | 2     |
| 2                | 체크볼                                  | 4     |
| 3                | 볼가이드                                 | 4     |
| 4                | 볼시트                                  | 4     |
| 5 <sup>(1)</sup> | 패킹                                   | 4     |
| 7                | 오링 <sup>(1)</sup> /패킹 <sup>(2)</sup> | 4     |
| 8                | 오링 <sup>(1)</sup> /패킹 <sup>(2)</sup> | 4     |
| 9                | 유니온너트                                | 4     |
| 20               | 볼트(육각)                               | 16    |
| 22               | 와셔(스프링)                              | 16    |
| 29               | 헤드보강판                                | 2     |
| 30               | 다이어프램                                | 2     |
| 31               | 다이어프램시트                              | 2     |
| 54               | 플랜지                                  | 4     |
| 71               | 조인트파이프                               | 4     |
| 8,9,54,71        | 조인트(플랜지)                             | 4 set |

※ (1) P□□ 형식에만 적용

(2) F□□ 형식에만 적용

| 번호 | 명 칭     | 수량 |
|----|---------|----|
| 1  | 헤드      | 2  |
| 2  | 체크볼     | 4  |
| 3  | 볼가이드    | 4  |
| 4  | 볼시트     | 4  |
| 5  | 패킹(헤드)  | 4  |
| 11 | 가스켓     | 4  |
| 20 | 볼트(육각)  | 16 |
| 22 | 와셔(스프링) | 16 |
| 30 | 다이어프램   | 2  |
| 31 | 다이어프램시트 | 2  |
| 54 | 플랜지     | 4  |
| 70 | 조인트     | 4  |

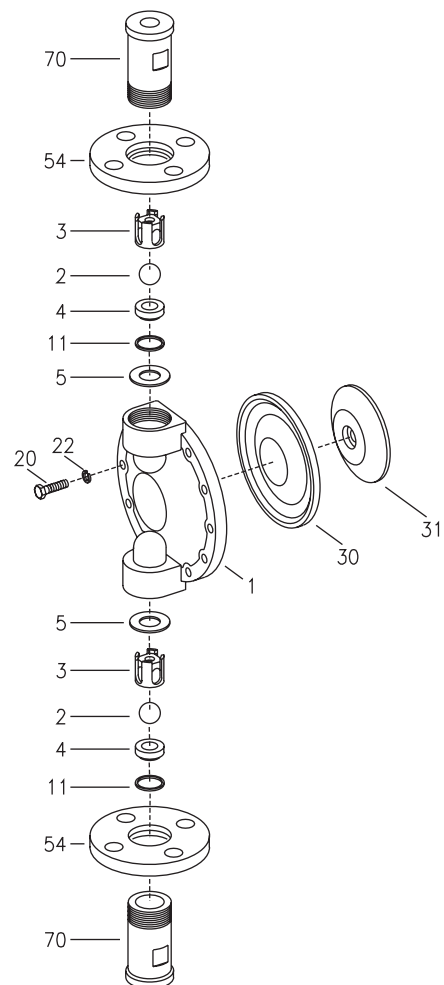
7 적용기종 : PKD- 203 - P□□, F□□



| 번호               | 명 칭      | 수량 |
|------------------|----------|----|
| 1                | 헤드       | 2  |
| 2                | 체크볼      | 4  |
| 3                | 볼가이드     | 4  |
| 4                | 볼시트      | 4  |
| 5 <sup>(2)</sup> | 패킹(헤드)   | 4  |
| 7 <sup>(1)</sup> | 오링       | 4  |
| 8 <sup>(1)</sup> | 오링       | 4  |
| 20               | 볼트(육각)   | 20 |
| 22               | 와셔(스프링)  | 20 |
| 29               | 헤드보강판    | 2  |
| 30               | 다이어프램    | 2  |
| 31               | 다이어프램시트  | 2  |
| 54               | 플랜지      | 4  |
| 70               | 조인트(상하부) | 4  |

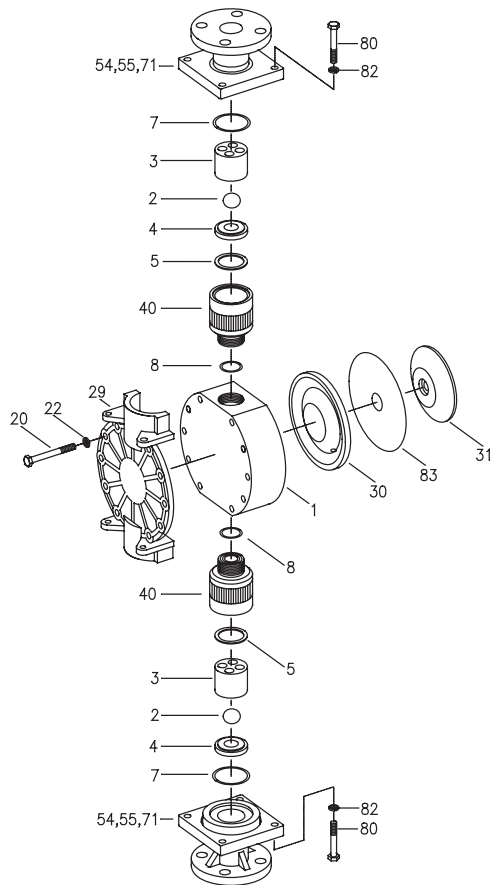
※ (1) P□□ 형식에만 적용  
(2) F□□ 형식에만 적용

8 적용기종 : PKD- 203 - S□□, 6□□



| 번호 | 명 칭      | 수량 |
|----|----------|----|
| 1  | 헤드       | 2  |
| 2  | 체크볼      | 4  |
| 3  | 볼가이드     | 4  |
| 4  | 볼시트      | 4  |
| 5  | 패킹(헤드)   | 4  |
| 11 | 가스켓      | 4  |
| 20 | 볼트(육각)   | 20 |
| 22 | 와셔(스프링)  | 20 |
| 30 | 다이어프램    | 2  |
| 31 | 다이어프램시트  | 2  |
| 54 | 플랜지      | 4  |
| 70 | 조인트(상하부) | 4  |

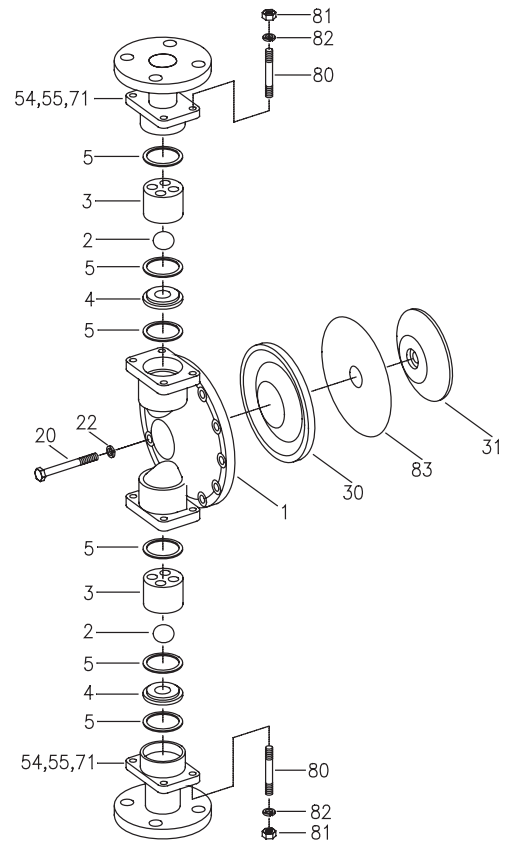
9 적용기종 : PKD- 243, 333 - P□□, F□□



| 번호               | 명 칭                                  | 수량    |
|------------------|--------------------------------------|-------|
| 1                | 헤드                                   | 2     |
| 2                | 체크볼                                  | 4     |
| 3                | 볼가이드                                 | 4     |
| 4                | 볼시트                                  | 4     |
| 5 <sup>(1)</sup> | 패킹                                   | 4     |
| 7                | 오링 <sup>(1)</sup> /패킹 <sup>(2)</sup> | 4     |
| 8                | 오링 <sup>(1)</sup> /패킹 <sup>(2)</sup> | 4     |
| 20               | 볼트(육각)                               | 16    |
| 22               | 와셔(스프링)                              | 16    |
| 29               | 헤드보강판                                | 2     |
| 30               | 다이어프램                                | 2     |
| 31               | 다이어프램시트                              | 2     |
| 40               | 조인트(상하부1)                            | 4     |
| (54)             | 플랜지                                  | 4     |
| (71)             | 조인트파이프                               | 4     |
| 54,55,71         | 조인트(플랜지)                             | 4 set |
| 80               | 볼트(육각)                               | 16    |
| 82               | 와셔(스프링)                              | 16    |
| 83               | 테프론시트                                | 2     |

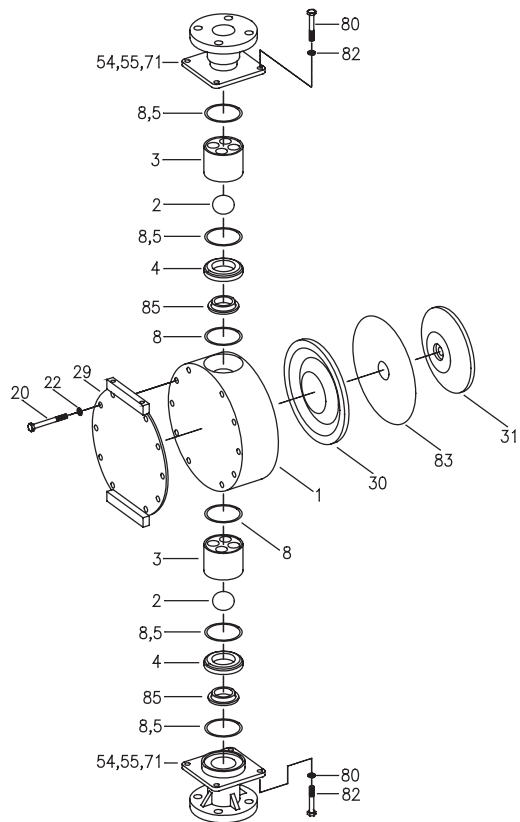
※ (1) P□□ 형식에만 적용  
(2) F□□ 형식에만 적용

10 적용기종 : PKD- 243, 333 - S□□, 6□□



| 번호       | 명 칭      | 수량   |
|----------|----------|------|
| 1        | 헤드       | 2    |
| 2        | 체크볼      | 4    |
| 3        | 볼가이드     | 4    |
| 4        | 볼시트      | 4    |
| 5        | 패킹(헤드)   | 4    |
| 20       | 볼트(육각)   | 16   |
| 22       | 와셔(스프링)  | 16   |
| 30       | 다이어프램    | 2    |
| 31       | 다이어프램시트  | 2    |
| (54)     | 플랜지      | 4    |
| (55)     | 강압판      | 4    |
| 54,55,71 | 조인트(플랜지) | 4SET |
| 80       | 너트(양나사)  | 16   |
| 81       | 너트(육각)   | 16   |
| 82       | 와셔(스프링)  | 16   |
| 83       | 테프론시트    | 2    |

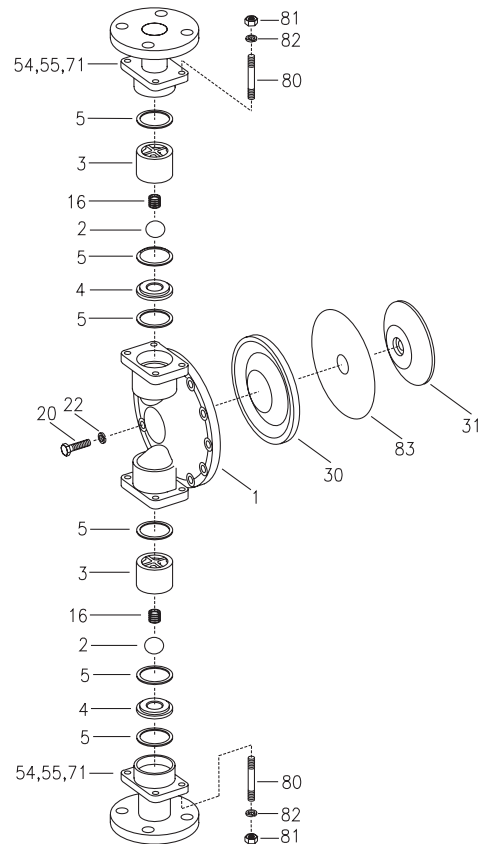
II 적용기종 : PKD- 423 - P□□, F□□



| 번호       | 명 칭      | 수량    |
|----------|----------|-------|
| 1        | 헤드       | 2     |
| 2        | 체크볼      | 4     |
| 3        | 볼가이드     | 4     |
| 4        | 볼시트      | 4     |
| 5        | 패킹       | 8     |
| 8        | 오링       | 12    |
| 20       | 볼트(육각)   | 20    |
| 22       | 와셔(스프링)  | 20    |
| 29       | 헤드보강판    | 2     |
| 30       | 다이어프램    | 2     |
| 31       | 다이어프램시트  | 2     |
| (54)     | 플랜지      | 4     |
| (55)     | 강압판      | 4     |
| (71)     | 조인트파이프   | 4     |
| 54,55,71 | 조인트(플랜지) | 4 set |
| 80       | 볼트(육각)   | 16    |
| 82       | 와셔(스프링)  | 16    |
| 83       | 테프론시트    | 2     |
| 85       | 볼시트(인서트) | 4     |

※ (1) P□□ 형식에만 적용  
(2) F□□ 형식에만 적용

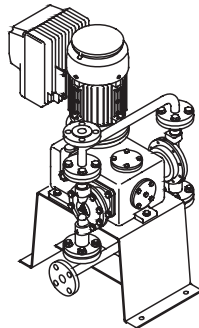
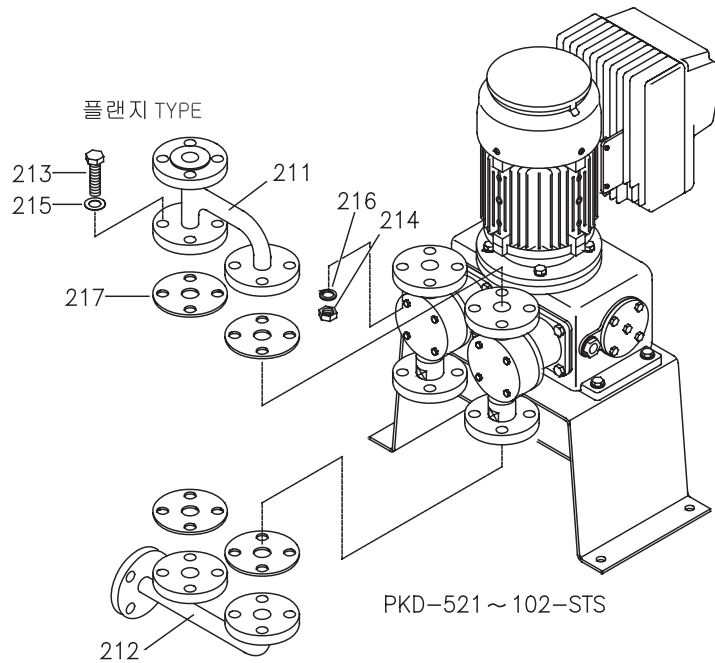
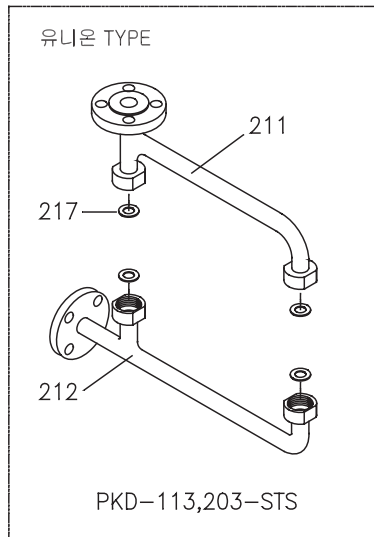
II2 적용기종 : PKD- 423 - S□□, 6□□



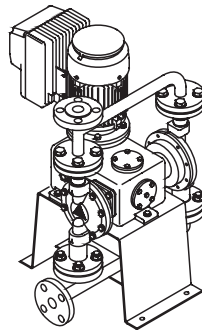
| 번호       | 명 칭      | 수량    |
|----------|----------|-------|
| 1        | 헤드       | 2     |
| 2        | 체크볼      | 4     |
| 3        | 볼가이드     | 4     |
| 4        | 볼시트      | 4     |
| 5        | 패킹(헤드)   | 4     |
| 16       | 스프링(밸브)  | 4     |
| 20       | 볼트(육각)   | 16    |
| 22       | 와셔(스프링)  | 16    |
| 30       | 다이어프램    | 2     |
| 31       | 다이어프램시트  | 2     |
| (54)     | 플랜지      | 4     |
| (55)     | 강압판      | 4     |
| (71)     | 조인트파이프   | 4     |
| 54,55,71 | 조인트(플랜지) | 4 set |
| 80       | 볼트(육각)   | 16    |
| 81       | 너트(육각)   | 16    |
| 82       | 와셔(스프링)  | 16    |
| 83       | 테프론시트    | 2     |

### 18-3 합류배관부

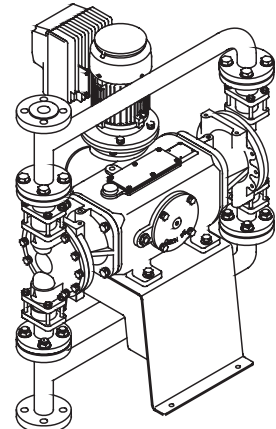
적용기종 : PKD-500, 121, 241, 521, 102, 212, 412, 702, 143, 113, 203, 243, 333, 423-S□□, P□□, F□□



PKD-212,412-ST



PKD-702,143-ST



PKD-243,333-ST

#### 플랜지 TYPE

| 번호  | 명 칭     | 수량 |
|-----|---------|----|
| 211 | 합류배관(상) | 1  |
| 212 | 합류배관(하) | 1  |
| 213 | 볼트(육각)  | 16 |
| 214 | 너트(육각)  | 16 |
| 215 | 와셔(평)   | 16 |
| 216 | 와셔(스프링) | 16 |
| 217 | 가스켓     | 4  |

#### 유니온 TYPE

| 번호  | 명 칭                                  | 수량 |
|-----|--------------------------------------|----|
| 211 | 합류배관(상)                              | 1  |
| 212 | 합류배관(하)                              | 1  |
| 217 | 오링 <sup>(1)</sup> /패킹 <sup>(2)</sup> | 4  |

※ (1) P□□ 형식에만 적용  
(2) F□□, S□□ 형식에만 적용





**천세산업 |주|**

본사·영업·개발 : 안산시 상록구 안산테크길 40 TEL.(031)465-1003

반 월 공 장 : 안산시 단원구 신원로 91번길 90 TEL.(031)493-1003

부 산 영 업 소 : 기장군 정관면 달산1길 41 TEL.(051)502-1003

대 전 영 업 소 : 유성구 관들4길 8-6 TEL.(042)862-1003