

BATCH CONTROL SYSTEM

韓國OVAL株式會社

常務理事 白欽均

— 목 차 —

1. 측정계량기
 - 1-1. 부피유량계
 - 1-2. 질량유량계
2. 유량계의 사용영역 (Field of Application)
 - 2-1. 정확한 계량 (Measurement)
 - 2-2. 정확한 비율로 혼합 (Blending)
 - 2-3. 정확한 량을 용기에 주입 (Filling)
 - 2-4. 계량 량의 검증 (Proving)
3. Batch system 의 기본구성
 - 3-1. 유량계 (부피유량, 질량유량)
 - 3-2. 조작기 (밸브)
 - 3-3. Batch controller
4. 정도의 향상
5. Batch system의 종류
6. 정량밸브 (shut-off valve)의 작동 및 유량변화
7. 작동방식별 밸브의 종류
8. Batch control의 기술적인 문제점
9. Blending의 사용의 예
10. 충전기 및 포장설비 (Mass Pac)
 - 10-1. Oval 충전기의 특징
 - 10-2. 충전기의 종류
 - 10-3. 충전능력 (최대능력)
 - 10-4. 충전기 구성도
 - 10-5. 충전기의 특징

BATCH CONTROL SYSTEM

1. 측정계량기: 유량계

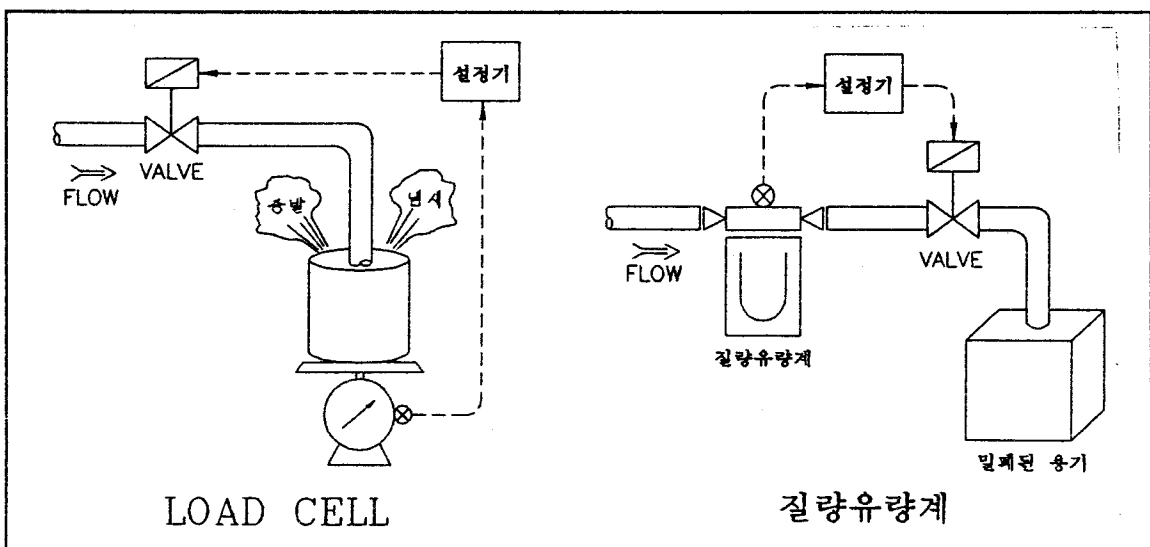
1-1. 부피유량계: Oval Flowmeter

정확한 계량을 위해서는 온도보상 또는 경우에 따라서는 압력보상 및 점도변화에 따른 고려를 해야 합니다.

1-2. 질량유량계: Micro motion Mass Flowmeter

* 온도, 압력보상이 필요치 않으며 동시에 온도 측정, 밀도측정이 가능합니다. 그러나 압력손실에 주의해야 합니다.

* Load cell 과는 다르게 배관에 흐르는 유체의 질량을 측정하며, 따라서 정확한 Batch 량을 제어합니다.



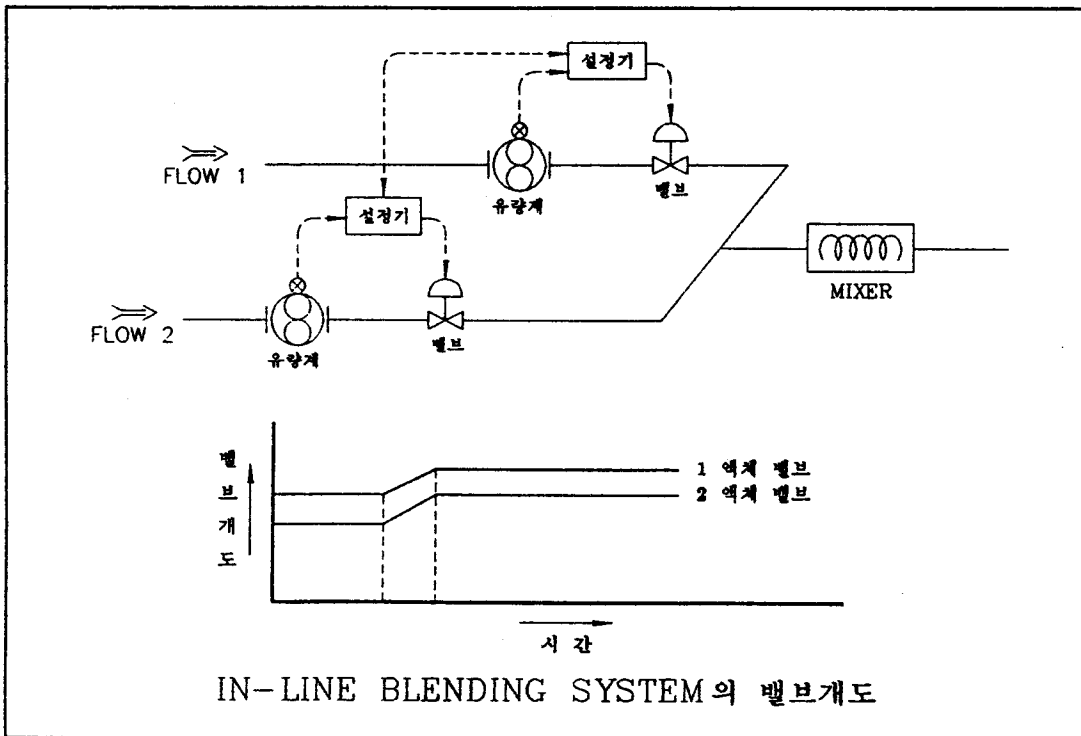
2. 유량계의 사용영역(Field of Application)

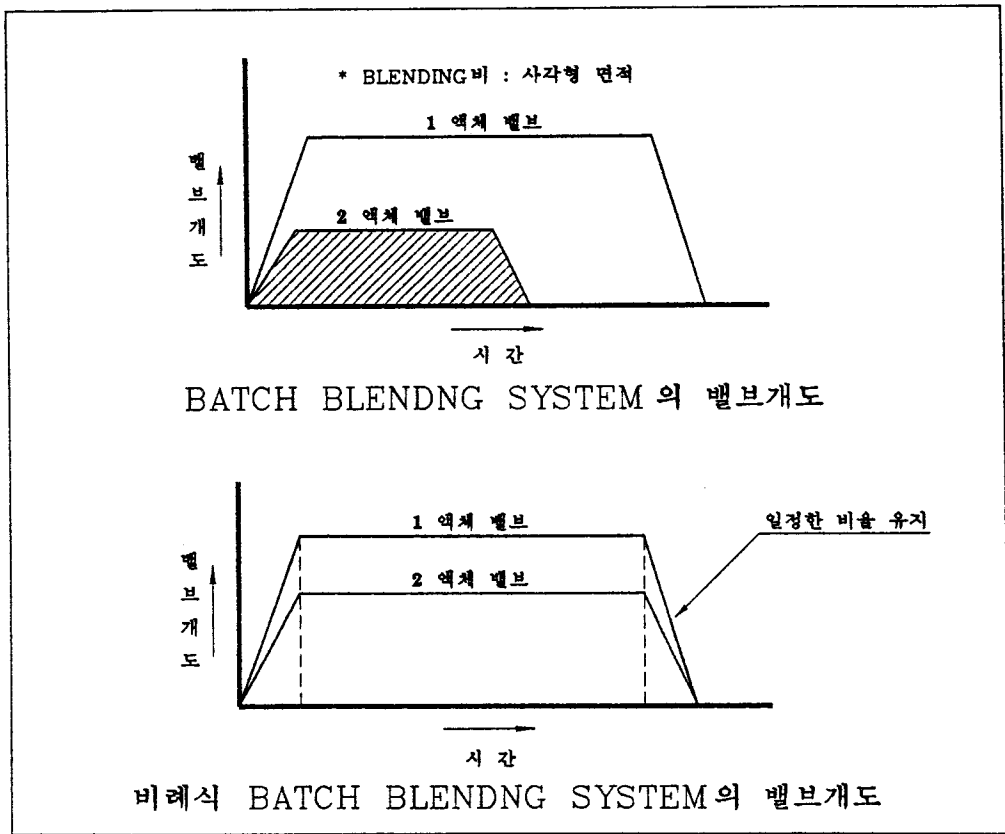
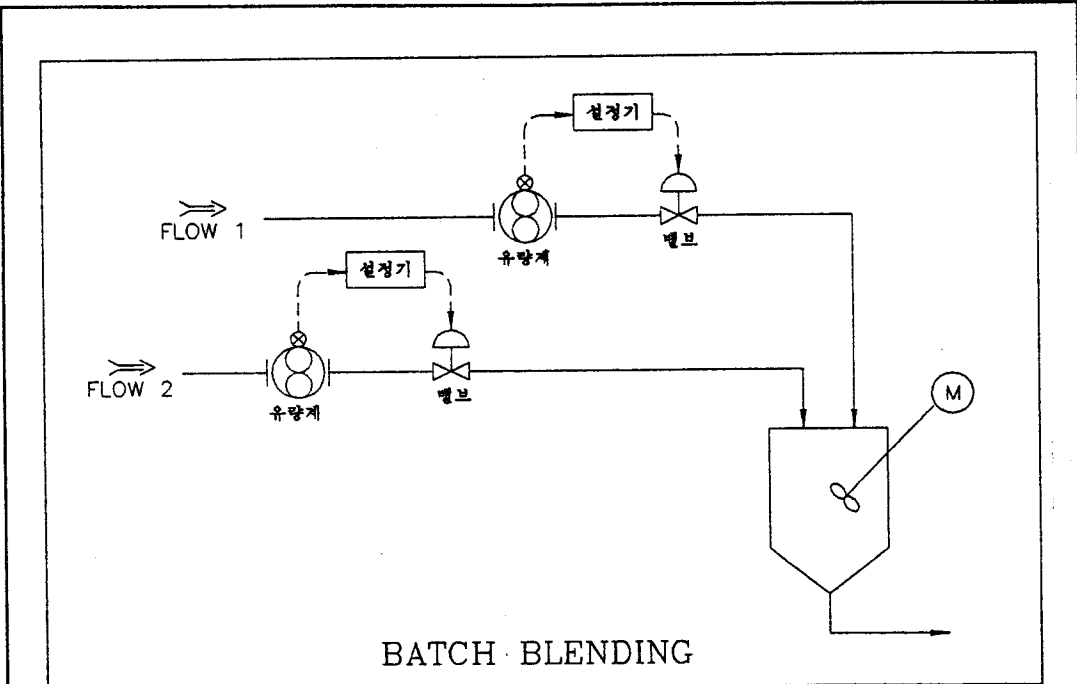
2-1. 정확한 계량 (Measurement)

- 배관에 흐르는 유체 (액체 및 기체) 의 양을 정확하게 계량합니다.
- 정기적인 Calibration 이 필요합니다.

2-2. 정확한 비율로 혼합 (Blending)

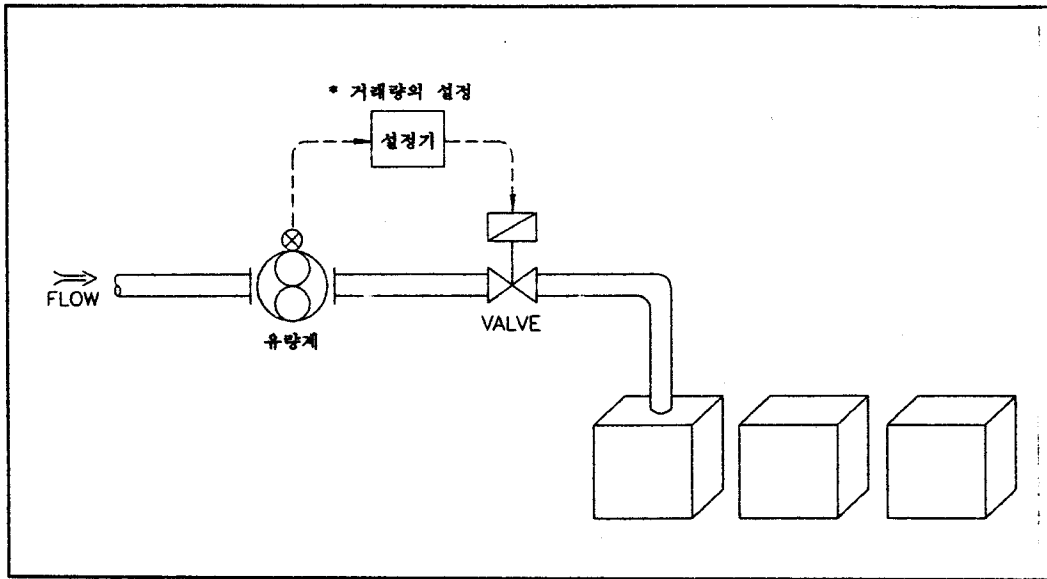
- 2 종류 이상의 유체를 배관중에 이송하면서 일정한 비율로 혼합시키며, 고전적인 계장시스템에서 부터 컴퓨터에 의한 완전 자동화에 의한 재고관리, 제품관리 등을 동시에 할 수 있습니다.
- Blending 방법에 In-line blending과 Batch blending 방법이 있습니다.





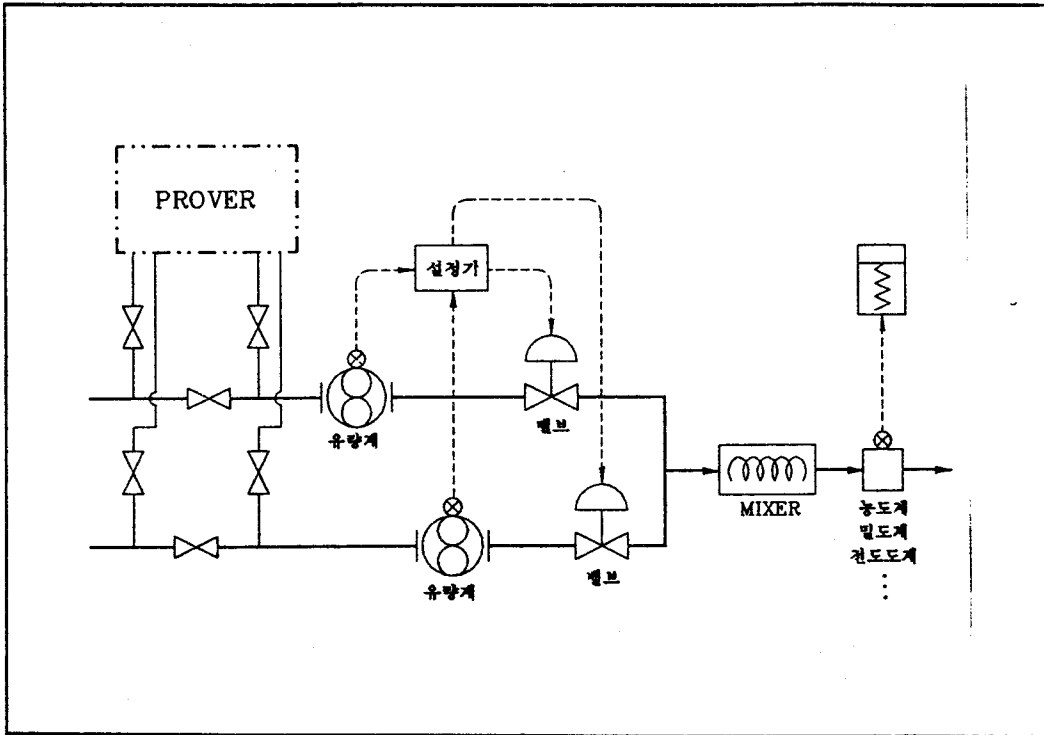
2-3. 정확한 량을 용기에 주입(Filling)

일정한 양의 유체를 용기에 충전하는 시스템으로 자동화에 따라 Capping, Labelling 등을 자동화시킬 수 있으며 Computer의 이용에 따라 출하관리, 재고관리 등의 사무관리도 자동화가 가능합니다.

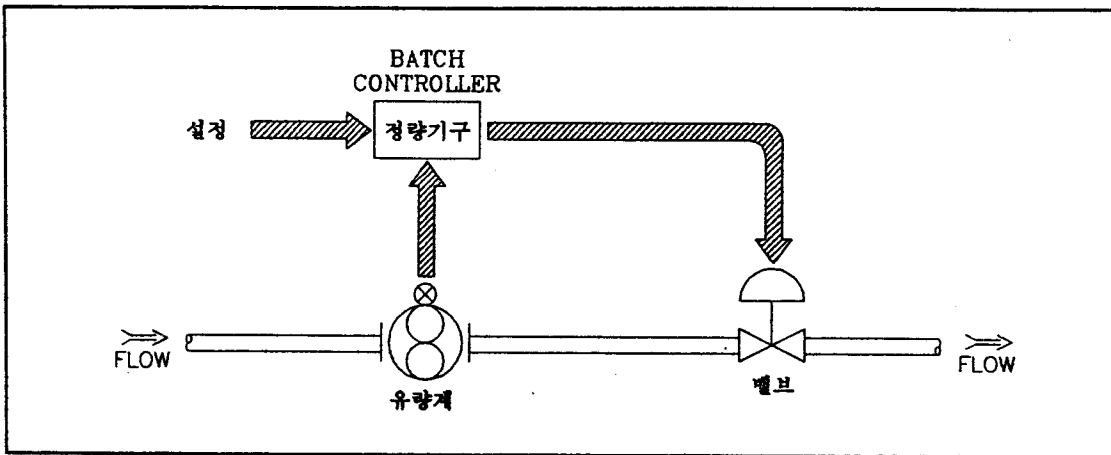


2-4. 계량 량의 검증(Proving)

계량기는 그정도를 보증하기 위해서는 정기적인 검교정이 필요하며, 한국오발(주)는 국가교정검사기관으로 유량계의 검교정을 하고 있습니다. 또 Blending 된 유체의 품질을 검증하기 위해서는 밀도, 농도, 유체의 점도 등을 특정관리할 수 있습니다.



3. Batch system 의 기본구성



3-1. 유량계 (부피유량, 질량유량)

- 정도, 재현성
- 온도보상
- 정기적인 검증

3-2. 조작기 (밸브)

- 전동, 공기압기기, 유압기기, Solenoid
- Response
- 압력변화
- 2 단 개폐

3-3. Batch controller

- 온도보상
- Linearity 보상
- 유량제어 여부
- Computer와 Interface

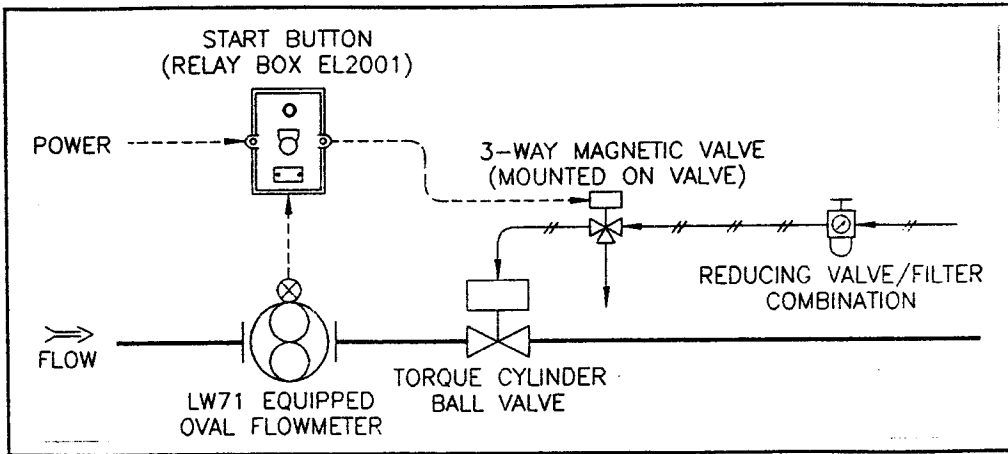
4. 정도의 향상

| 항 목 | 내 용 | 제어장치 |
|---------------------|--|--|
| 가. 정도의 향상 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ Blending량의 정확한 제량 (용적에 의한 연속제량) (중량에 의한 연속제량) | <ul style="list-style-type: none"> ◎ 유량계에 의한 제량 부피 : Oval 유량계 중량 : Micro motion 유량계 ◎ 정량제어장치 } 에 의한 ◎ 밸브 } 자동 Batch |
| 나. 자동화 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ 작업시간 단축 ◎ 작업중의 실수를 방지 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ 상기 및 하기의 제어 장치에 의한 자동화 실시 |
| 다. 작업의 안전화 (safety) | <ul style="list-style-type: none"> ◎ 정량에 의한 자동정지 ◎ Over Flow 방지 ◎ Pump 자동운전, 정지 ◎ 재해시의 긴급정지 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ 정량제어 (Batch controller) ◎ Pulse 에 의한 미도래 검지제어 ◎ Pump sequence제어 ◎ Blend tank level검지제어 ◎ 긴급정지 Sequence제어 |
| 라. Blend의 Security | <ul style="list-style-type: none"> ◎ Blend 액종의 실수방지 ◎ Blend 설정량의 실수 방지 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ Batch control panel 에 집중설치하여 집중관리 및 감시 ◎ 제품 Code에 의한 Blend 액종 및 Blend량의 자동 선택, 자동 Batch제어 (Computer에 의한 CRT operation) |
| 마. Blend data 관리 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ Blend 의 실적 print 및 보존 ◎ Blend 량의 집계 ◎ 생산량 집계 ◎ 원료의 재고관리 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ CPU 도입에 의한 집중 Panel 과 연결사용 ◎ 원료 Tank의 level계와 연결사용 ◎ Host, CPU와의 연결에 의한 완전 On-line 화에 의한 통합 생산관리 실시 |

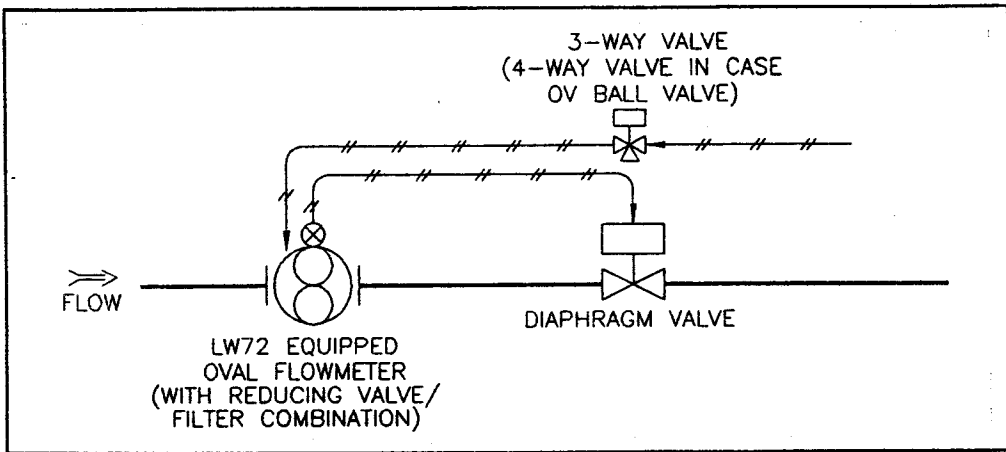
5. Batch system의 종류

Batch control system은 정량기구의 종류에 따라 다음과 같이 분류한다.

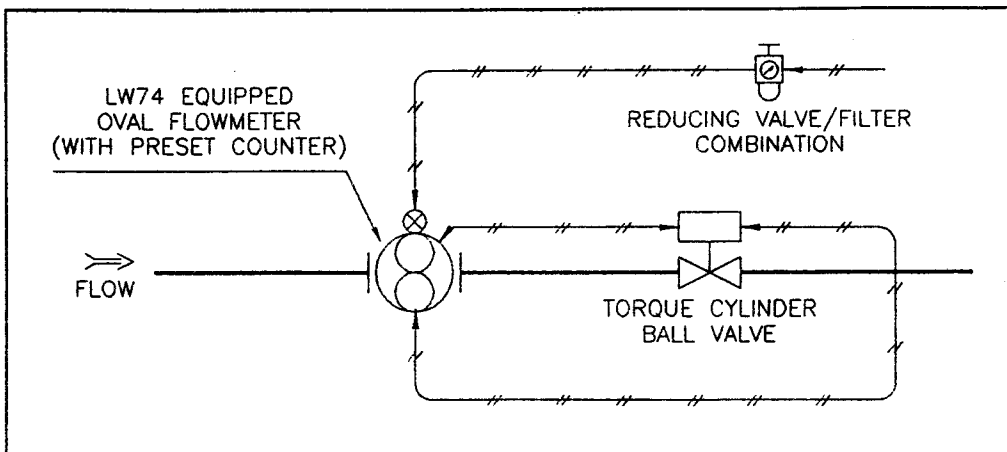
| 방식 | 형식 | 설정 | 정량 신호 | 특징 |
|------------------|------------------------|----------------------|------------|---|
| ※ 직렬식 제어부 | 1. 지침식 정량계 (LW71) | 다이얼 지침 | 전기 (1단) | · 현장에서 간단하게 조작 |
| | 2. 지침식 정량계 (LW72) | 다이얼 지침 | 공기 (1단) | · 현장에서 간단하게 조작 · 공기식이므로 본질 안전방폭설비 |
| | 3. 카운터식 정량계 (LW74, 76) | 기계식 카운터 | 공기 (1, 2단) | · 현장에서 간단하게 조작 · 공기식이므로 본질 안전방폭설비 · LW74-1단폐지, LW76-2단 폐지 |
| ※ 원격식 CONTROLLER | 4. EL 1856 | 디지털 스위치 | 전기 (2단계폐) | · 원격 집중관리 및 SEQUENCE제어 최적 · 다액종 TANK BLENDING에 최적 · SCALER내장, 원료투입의 자동화설비 |
| | 5. EL 1857 | 디지털 BCD 스위치에 의한 외부설정 | 전기 (2단계폐) | · 원격 집중관리 및 SEQUENCE제어 최적 · 다액종 TANK BLENDING에 최적 · SCALER 내장, 원료투입의 자동화설비 · 외부설정 가능 |
| | 6. EL 1870 | TEN KEY | 전기 (2단계폐) | · 원격 집중관리 및 SEQUENCE제어 최적 · 다액종 TANK BLENDING에 최적 · SCALER내장, 원료투입의 자동화설비 · 외부설정 가능 · 설정치, 운전상황확인 |
| | 7. 방폭형 EL 7280 | 스위치식 LED 카운터 | 전기 (2단계폐) | · 위와 동일 · 방폭구조 · LPG 화합제 품종의 출하관리 |
| | 8. 방폭형 EL 7380 | 스위치식 LED 카운터 | 전기 (2단계폐) | · 위와 동일 · 방폭구조 · LPG 화합제 품종의 출하관리 |
| | 9. PC를 이용 | KEY BOARD | 전기 (2단계폐) | · 위와 동일 · PC와 직접 교신에 의한 현장기기 관리 |



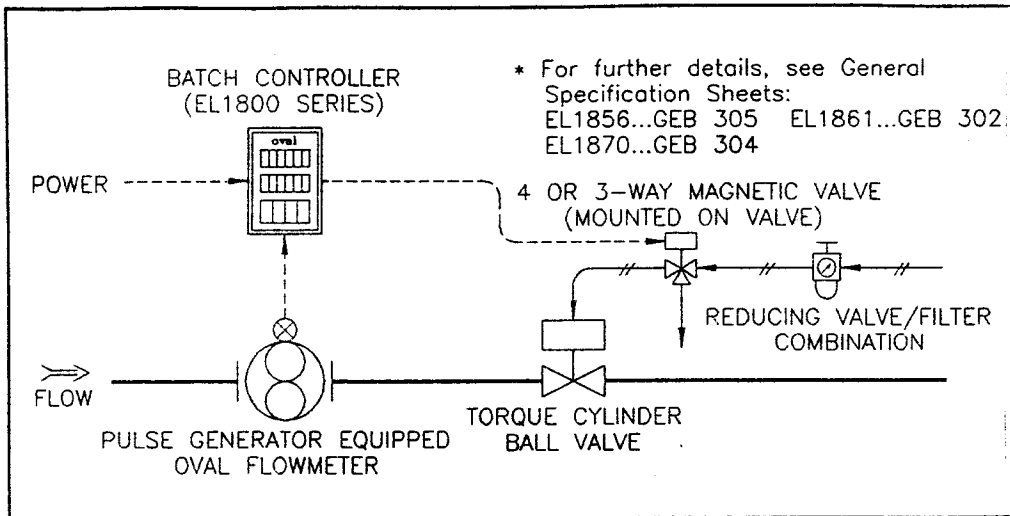
『 지침식 정량계 LW71 』



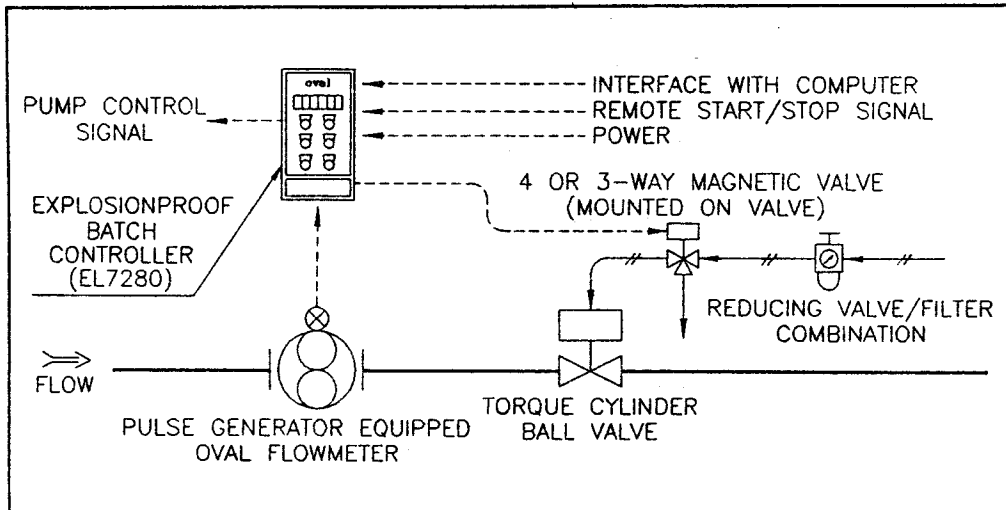
『 지침식 정량계 LW72 』



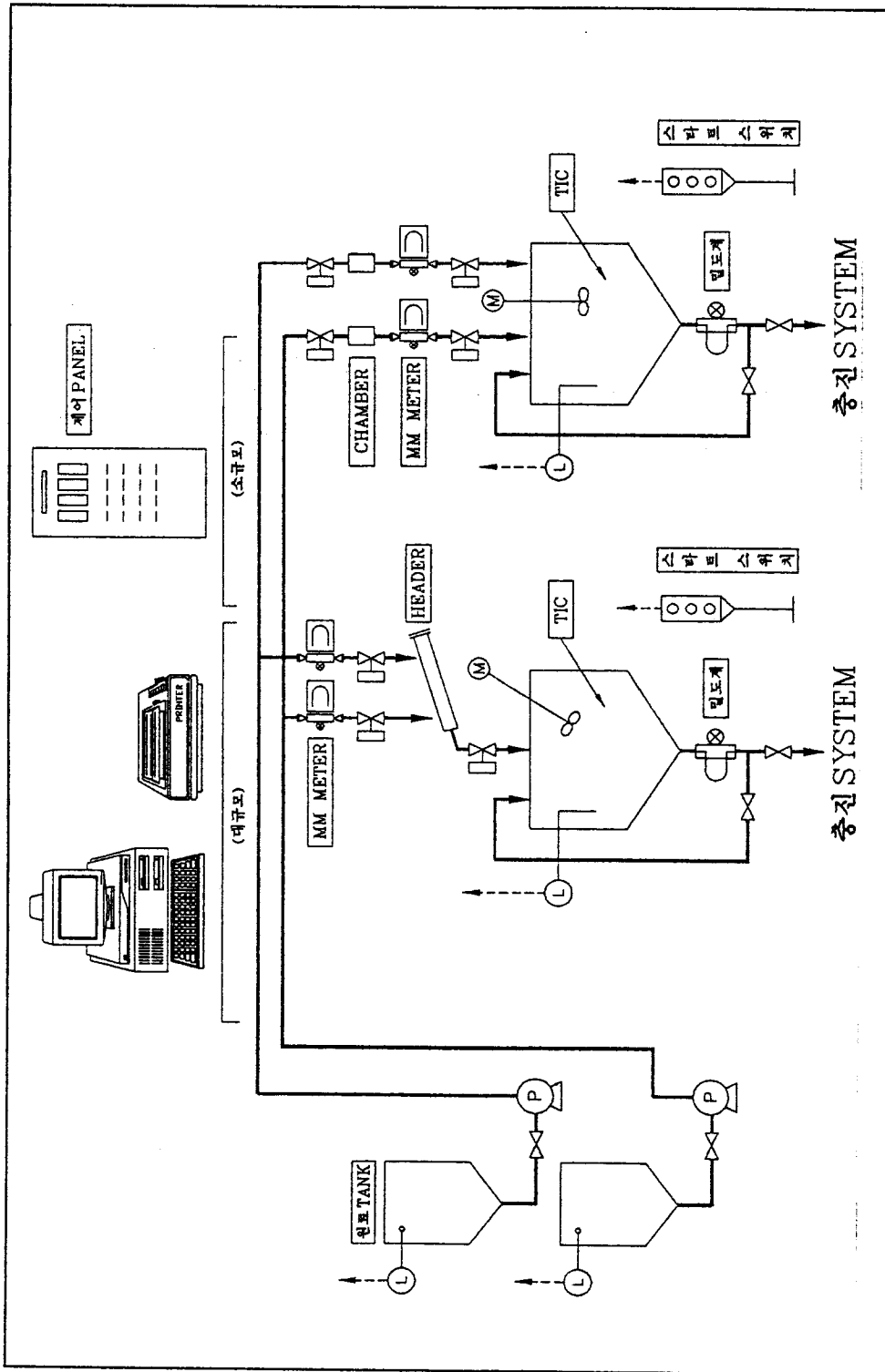
『 카운터식 정량계 LW74, 76 』



『 EL1856, EL1857, EL1870 』



『 방폭형, EL1856, EL1857, EL1870 』



『 TOTAL SYSTEM WITH PERSONAL COMPUTER 』

6. 정량밸브 (SHUT-OFF VALVE)의 작동 및 유량변화

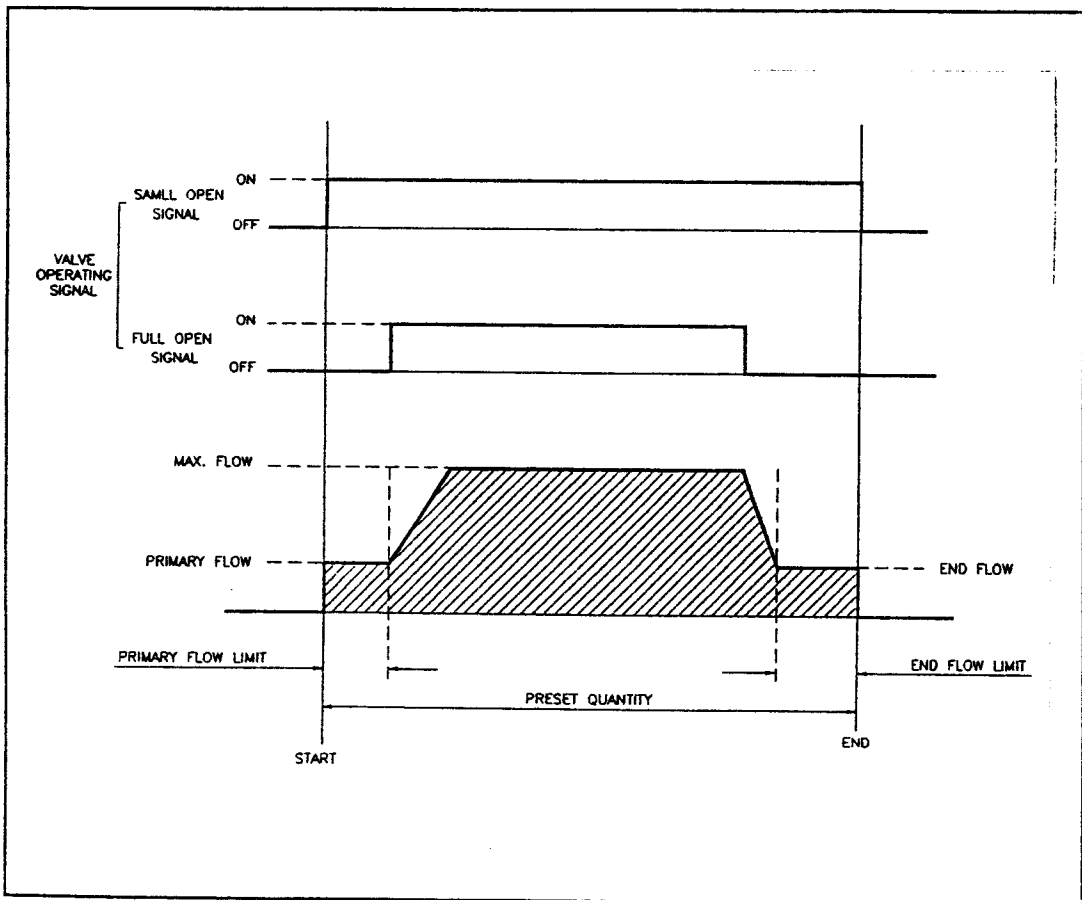
6-1. Start : Blending 시작

6-2. 초기유량 : 인화점이 낮은 액체의 안전수송을 위하여 정전기 발생 방지를 위한 초기유속 제한

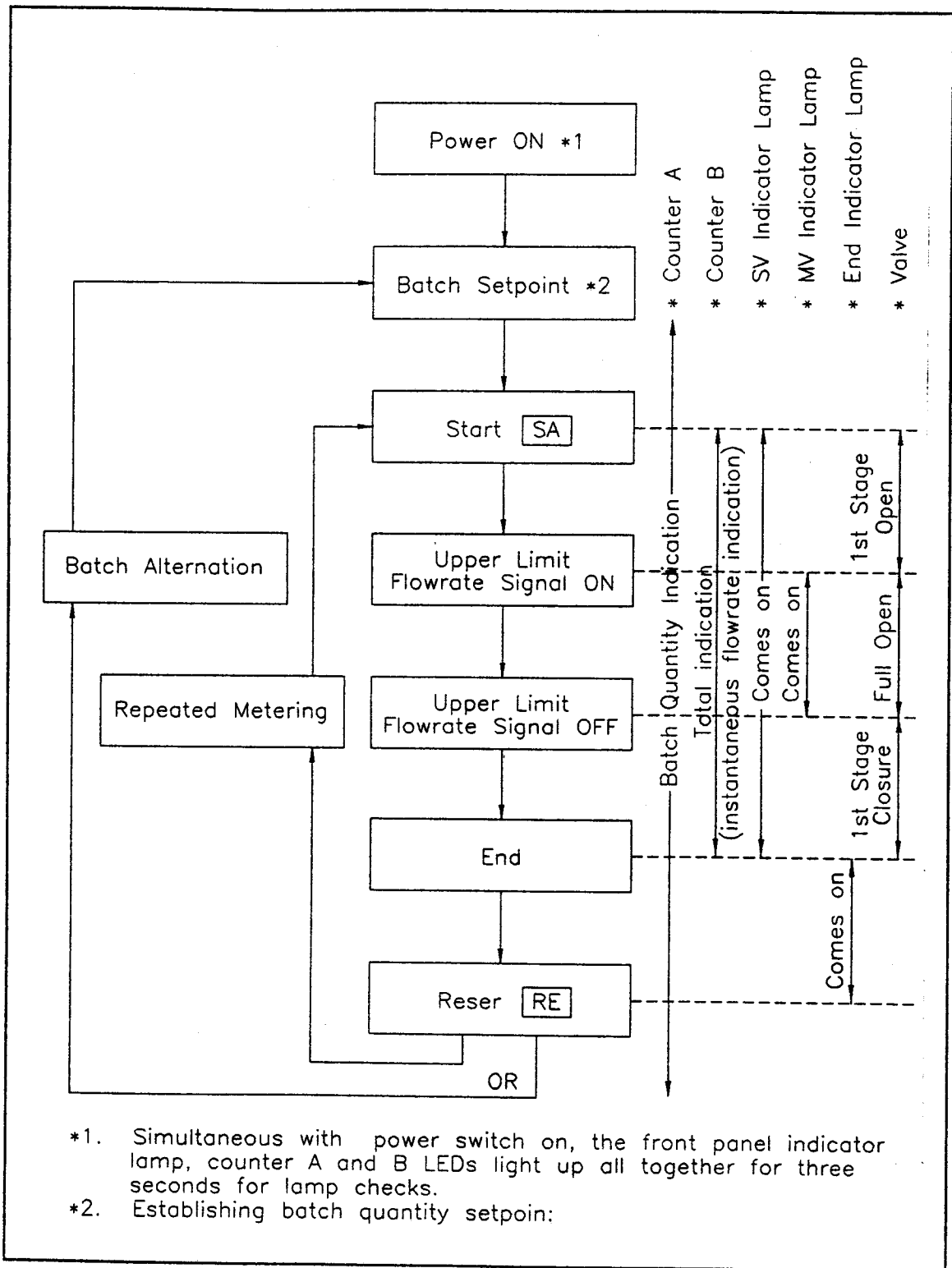
6-3. 최대유량 : 유량계의 최대유량 이하로 제한하여 유량계의 고장방지 및 정도관리를 위함

6-4. 종속유량 : 압력에 의한 충격 발생방지 및 정확한 정량 출하 관리

6-5. 종 료



『 VALVE OPERATING TIME CHART 』



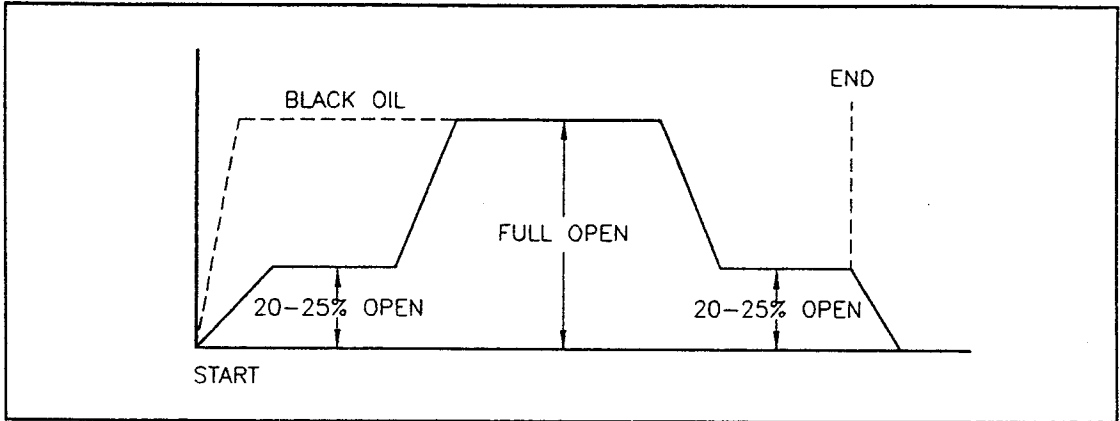
「 VALVE 의 작동순서도 」

7. 작동방식별 밸브의 종류

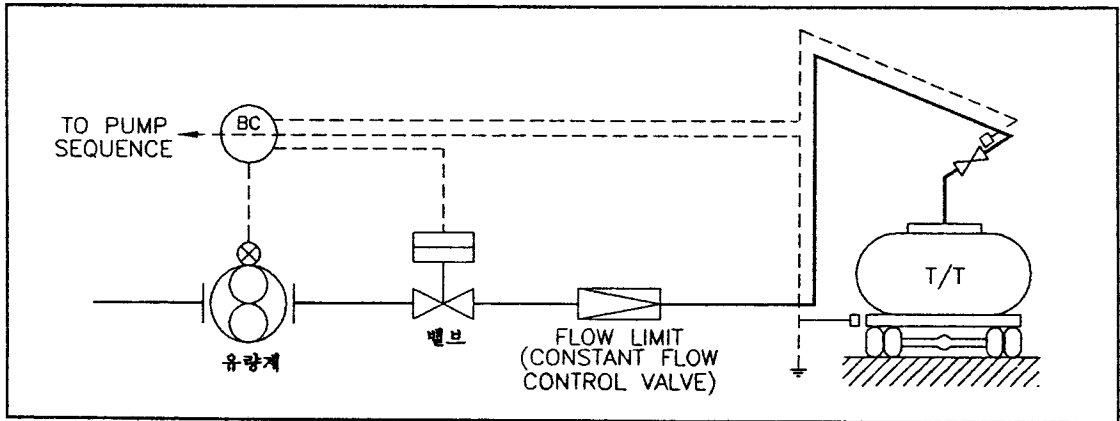
| 신 호 | 작동방식 | 특 징 |
|-------|---------------------|--|
| 전 기 식 | 1단 개폐식 | <ul style="list-style-type: none"> · 정량신호가 1단인 Batch counter 및 LW71 등과 같이 사용된다 · 소구경 배관에 적당하다. |
| | 긴급차단용 1단 개폐식 | <ul style="list-style-type: none"> · 작동은 상기와 동일하지만 Spring return 방식 작동부에 항상 열림상태(fail to open)또는 닫힘상태(fail to close)가 된다. |
| | 2단 개폐식 | <ul style="list-style-type: none"> · Batch counter 에서의 정량신호에 의해, 긴급한 밸브에 작동에 의한 Water hammer 방지 및 경우에 고정도 작동을 판리하기 위해 필요하다. |
| | 긴급차단용 2단 개폐식 | <ul style="list-style-type: none"> · 작동은 상기와 항상 열림상태(fail to open)또는 닫힘상태(fail to close)가 되도록 Spring return 방식의 구동부를 사용하고 있다. |
| 공 기 식 | 1단 개폐식 1단개, 2단폐식 | <ul style="list-style-type: none"> · Counter식 정량계 등과 같이 사용된다. · Spring return식으로 fail to safety 가 가능하다. |
| | 1단 개폐식 | <ul style="list-style-type: none"> · LW72 와 함께 사용된다. · Spring return식 조작부로 fail to safety 가 가능하다. |
| | 유압식 1,2단 | <ul style="list-style-type: none"> · 별도의 유압기기 또는 배관의 액체 압력을 이용하여 작동하는 밸브도 있다 |

8. Batch control의 기술적인 문제점

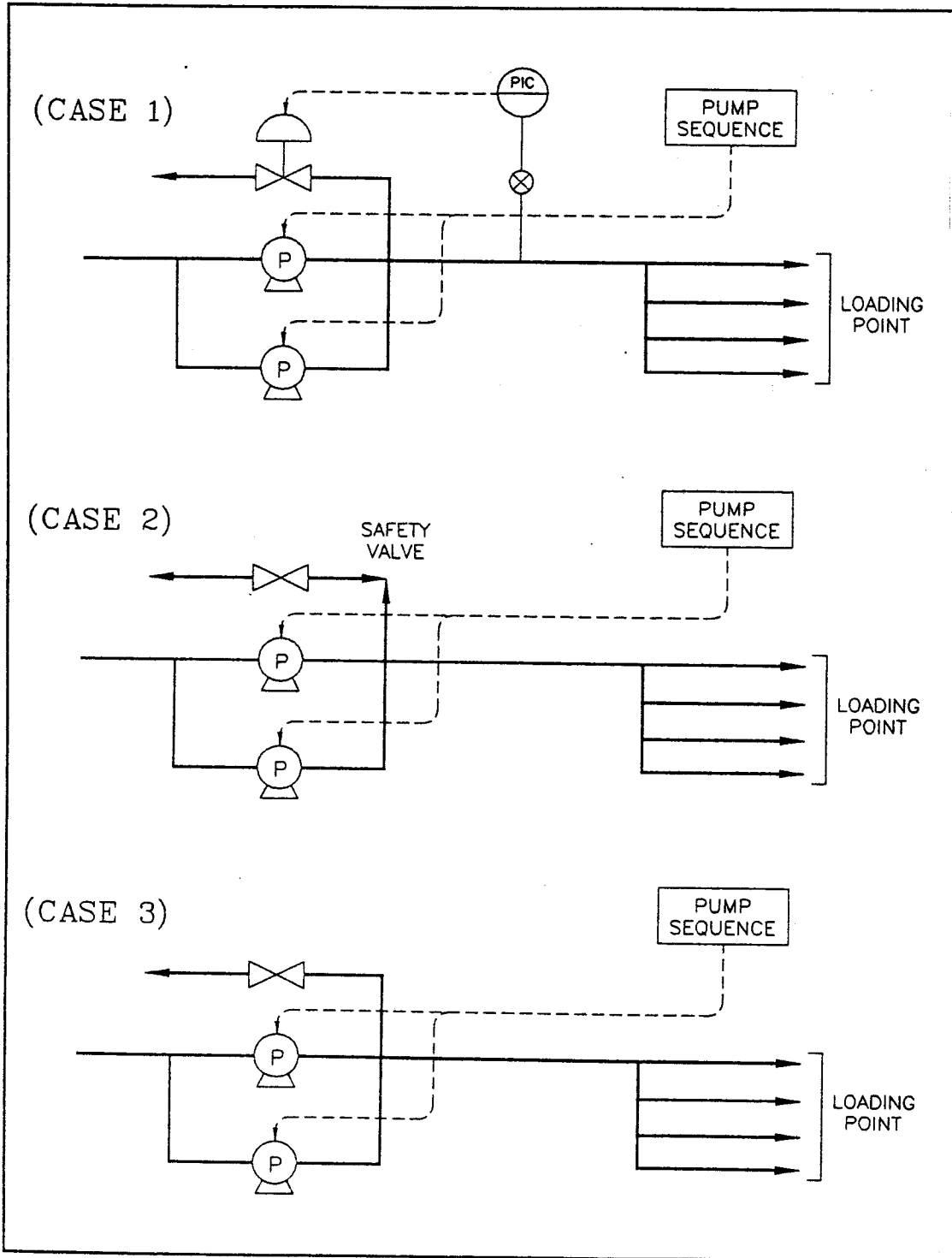
8-1. Batching flow



8-2. Flow control

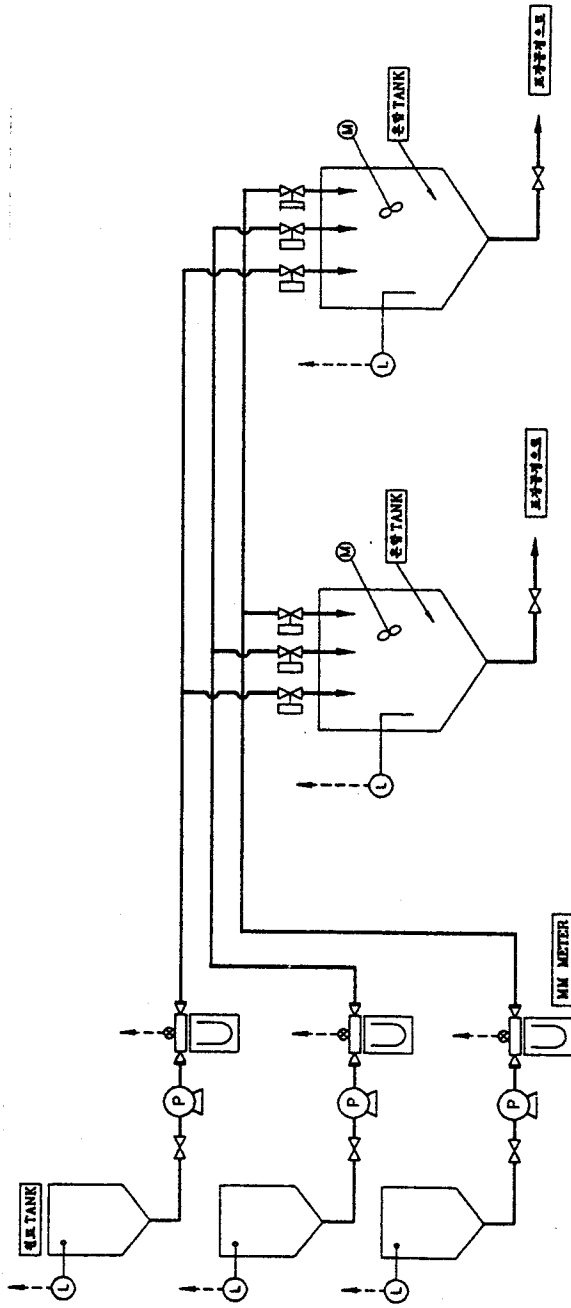


8-3. Pressure control



9. Blending 사용의 예

BLEND

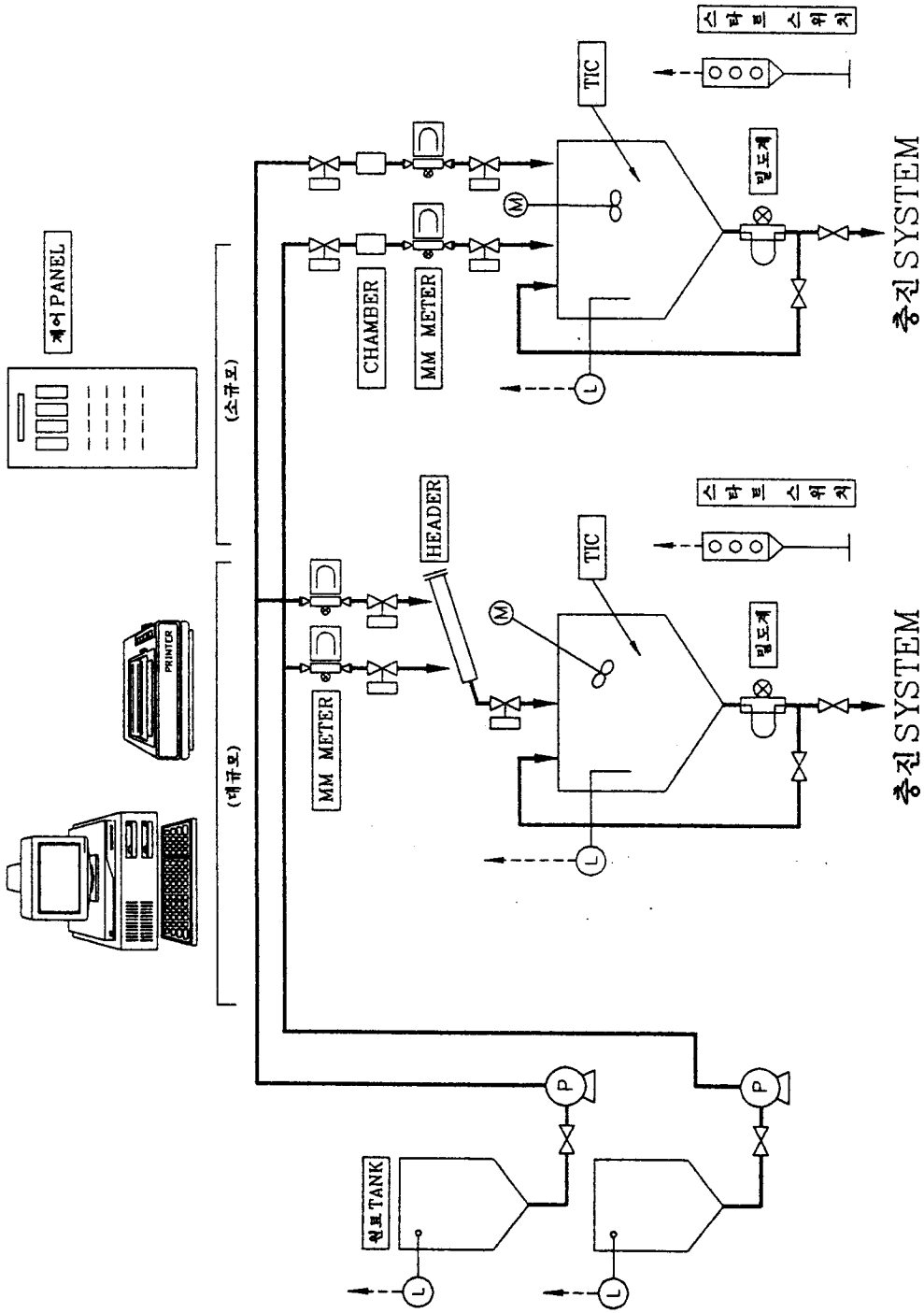


1. Blend 방식

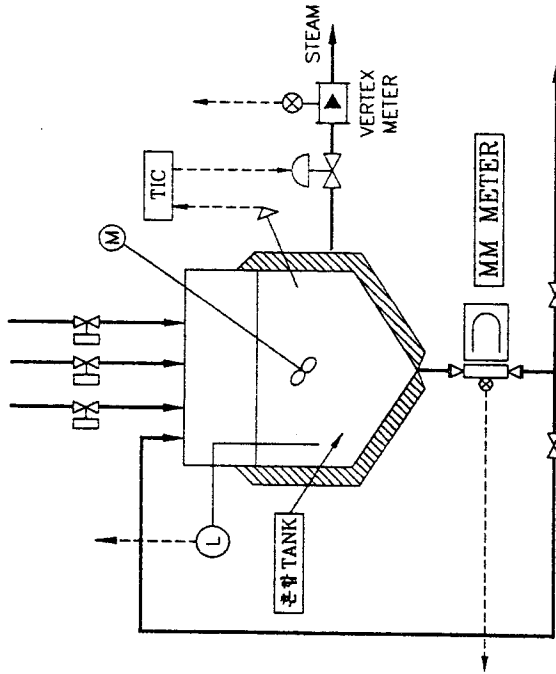
- a. 단일 Tank에 동시에 Batch 원료 투입방식
- b. 복수 Tank에 Multi batch 원료 투입방식
- c. Time table 관리에 의해서 Batch 원료 투입방식

- 2. 원료의 입고, 재고관리
- 3. 1 일의 생산공정의 예약과 등록
- 4. 일보, 월보의 작성

PC를 이용한 TOTAL SYSTEM

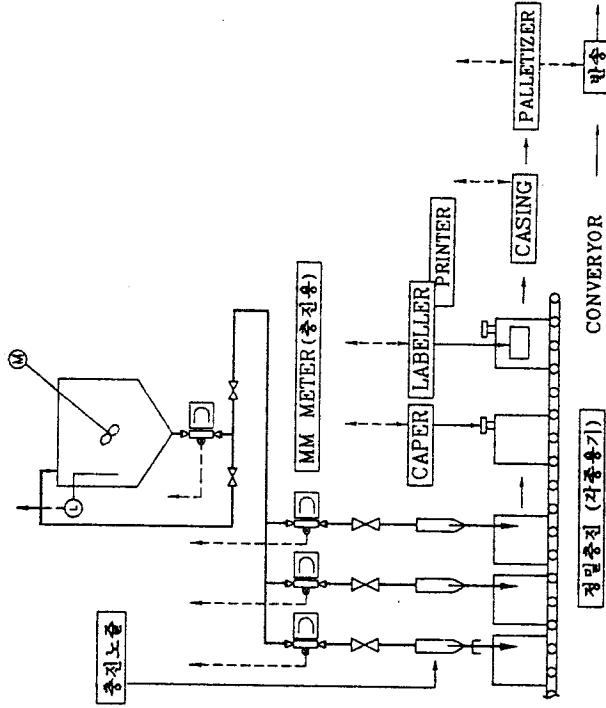


반응, 품질 확인



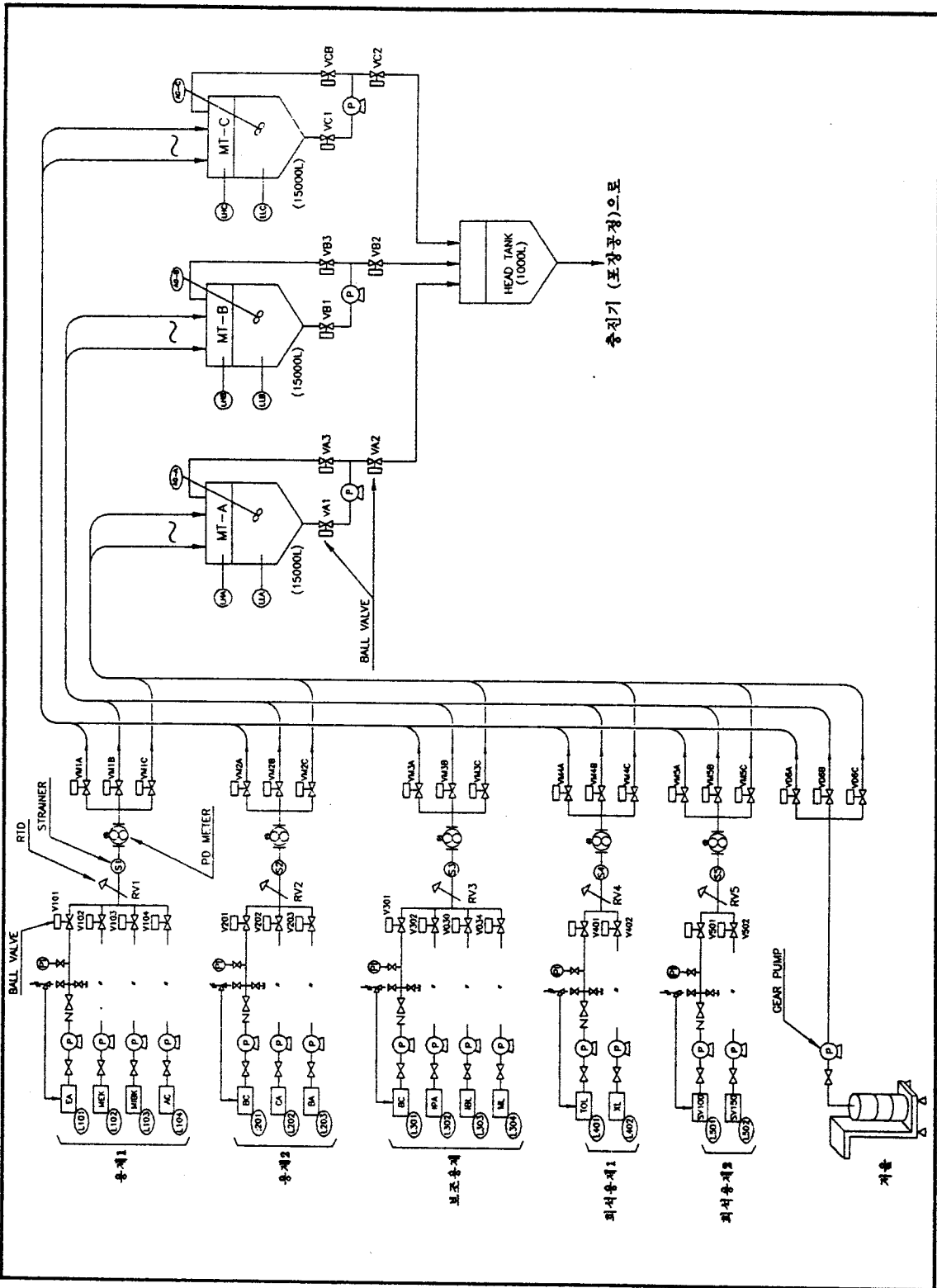
1. 반응 온도 제어
2. 품질 확인 (밀도, 온도 등 측정)

충진, PACKING, 반송

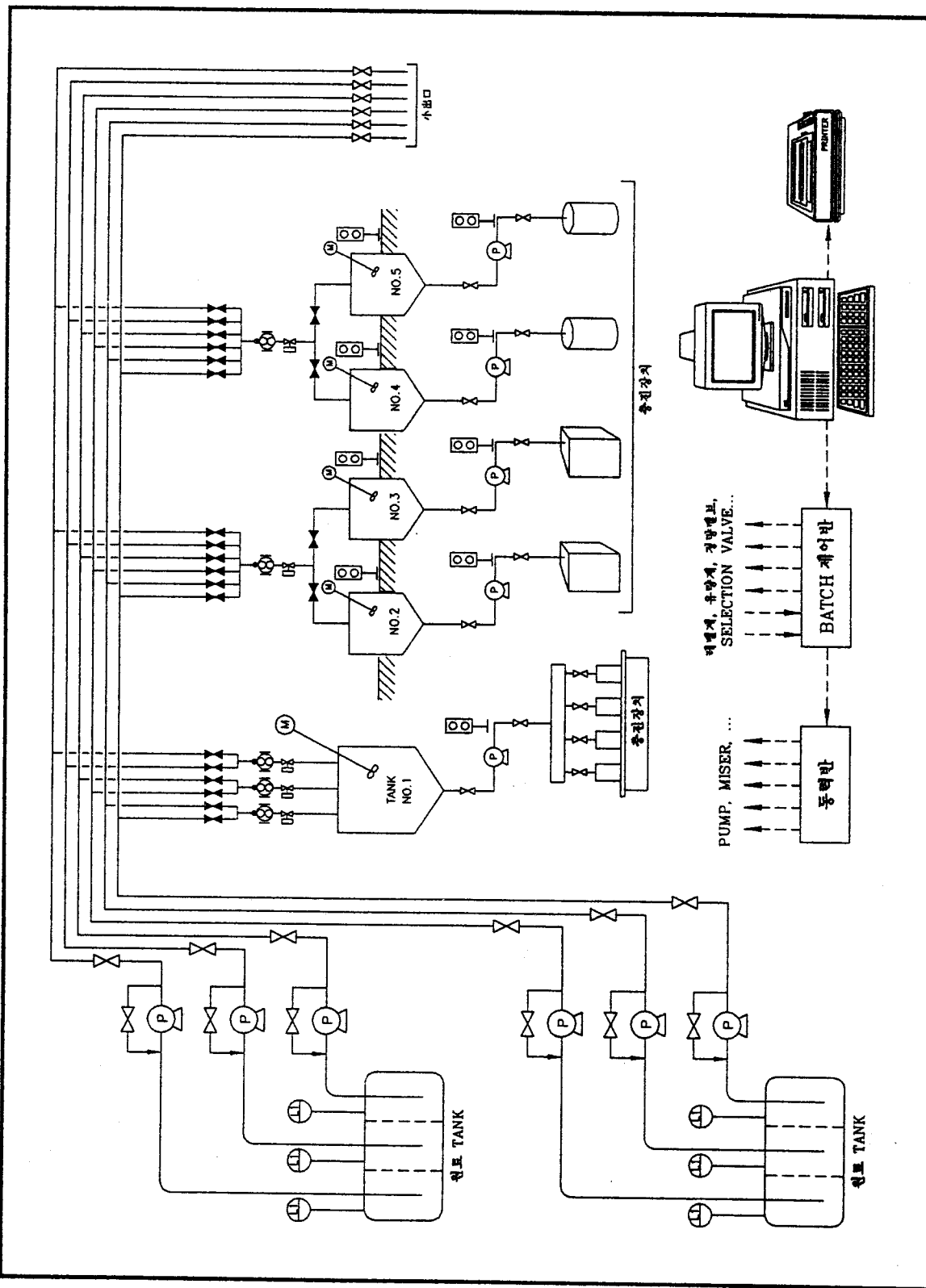


1. 질량 측정으로 고정도 제량
2. 고속 자동 충전
3. 밀폐 충전
4. CAPPING, LABELLING, PACKING 등의 공정
5. 반송 출하

BLENDING SYSTEM FLOW CHART 1



BLENDING SYSTEM FLOW CHART 2



10. 충전기 및 포장설비(Mass pac)

충진기는 액체제품을 용기에 정량주입하는 장치로써 용기의 세척, 정량주입, Capping, Labelling 및 Casing, Banding, 반송(창고), 및 출하를 자동으로 할 수 있는 포장장치입니다.

10-1. Oval 충전기의 특징

Oval 충전기는 Load cell (저울) 이나 Cylinder를 사용하지 않고, 직접 유체질량을 측정하는 가동부가 엮는 Micro motion flowmeter를 이용하고 있습니다. Start 만 시키면 용기 반송, 용기고정, 정량주입 등이 자동으로 이루어지는 완전자동과 주입만 자동으로 이루어지는 수동식이 있습니다.

- ① 고속도, 고정도로 액체를 주입한다.
- ② 용기주입구를 외기로부터 차단하여 액체증발 냄새가 새지않는 밀폐주입이 가능합니다.
- ③ 충전량의 설정변경이 가능합니다.
- ④ 밀도를 계측하면서 충전이 가능합니다.
- ⑤ 접액의 세척능력이 특히 우수합니다.
- ⑥ 구조가 간단하고 보수유지가 쉽습니다.
- ⑦ 조작이 쉽고, 숙련공이 필요하지 않으므로 인건비의 절약이 가능합니다.

10-2. 충전기의 종류

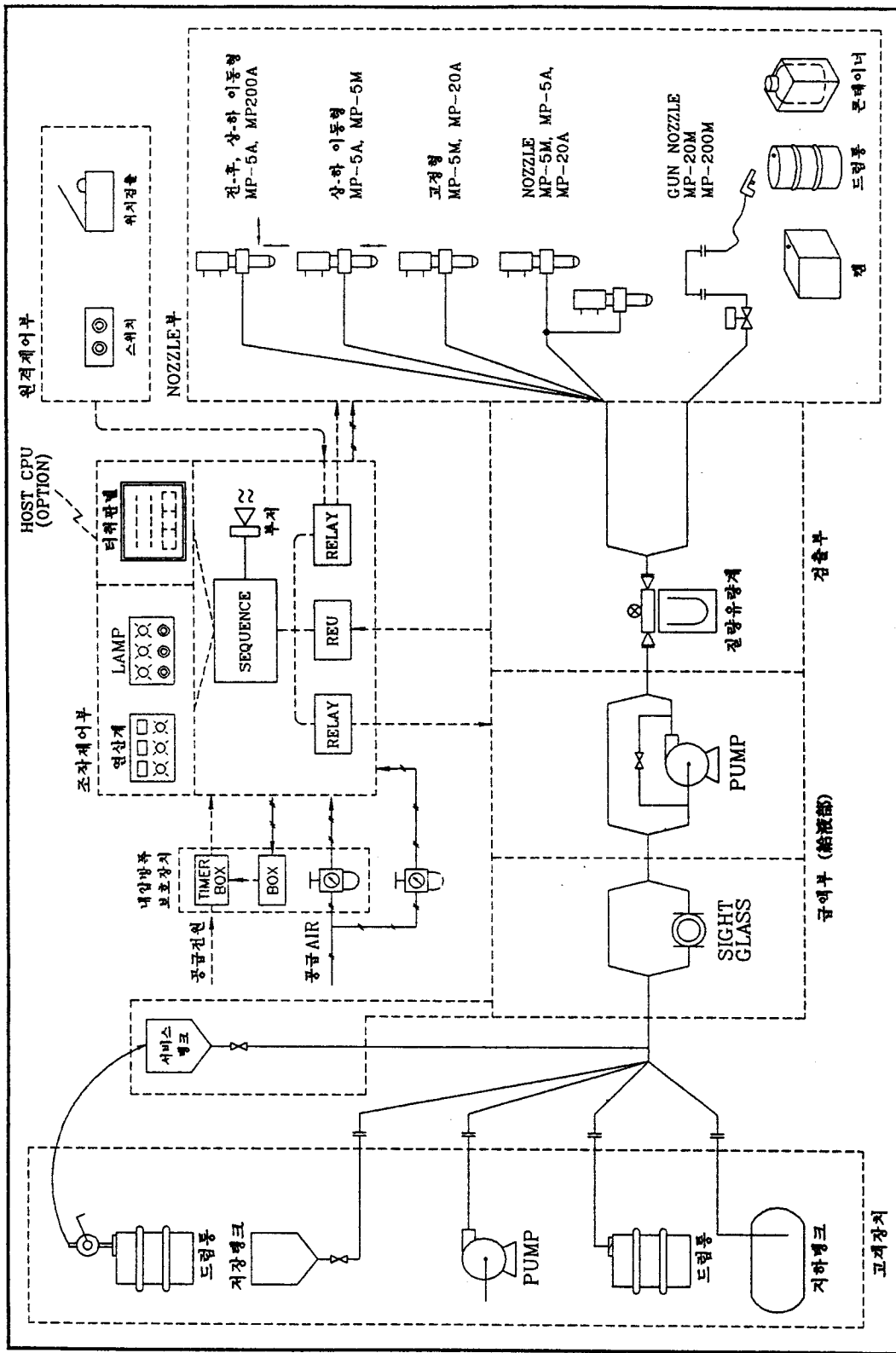
| 형 식 | 충진량 | 기능 | 유량계 |
|---------|--------------|------------------------|---------|
| MP-5A | 100cc ~ 5ℓ | 전자동 (용기공급 포함) | D25/D40 |
| MP-5M | 100cc ~ 5ℓ | 반자동 (용기공급 수동) | D25/D40 |
| MP-20A | 5ℓ ~ 20ℓ | 전자동 (용기공급 포함) | D100 |
| MP-20M | 5ℓ ~ 20ℓ | 반자동 (용기공급 수동) | D100 |
| MP-200A | 200ℓ 전용 | 전자동 (용기공급 포함) | D150 |
| MP-200M | 200ℓ ~ 1000ℓ | 반자동 (GUN NOZZLE 사용) | D150 |

- [주 1] 반자동에도 Batch 기능은 있음
 [주 2] 유량계의 숫자 (주입구의 숫자) 에 따라 추가 Code가 붙음 (예 :MP-5a-3)

10-3. 충전능력 (최대능력)

| 형 식 | 능력 | 용 기 | 유 량 |
|-----------|---------|-------|-------------|
| MP-5A-1 | 15개 / 분 | 0.1 ℓ | 약 3kg/min |
| | 12개 / 분 | 0.5 ℓ | 약 10kg/min |
| | 10개 / 분 | 1.0 ℓ | 약 15kg/min |
| | 7개 / 분 | 2.0 ℓ | 약 20kg/min |
| | 5개 / 분 | 5.0 ℓ | 약 40kg/min |
| MP-20A-1 | 3개 / 분 | 18 ℓ | 약 100kg/min |
| MP-200A-1 | 40개 / 분 | 200 ℓ | 약 300kg/min |
| MP-200M-1 | 60개 / 분 | 200 ℓ | 약 300kg/min |

10-4. 충전기 구성도



10-5. 충전기의 특징

| NO | 항 목 | MM 방식 | 저울 방식 | 실린더방식 | 액면검출방식 |
|----|--------------|--------------------|----------------------------------|--|--|
| 1 | 질량계측 | 可 | 可 | 不可 | 不可 |
| 2 | 충진액의 물성변동 | 없 음 | 없 음 | 영향 많음 | 영향 많음 |
| 3 | 설정변경 | 입 의 | 입 의 可 (설정에 정도 의한 영향) | 시간이 많이 걸림 (조정후 실액교정 필요) | 시간이 많이 걸림 (조정후 실액교정 필요) |
| 4 | 충진 정도 | ± 0.1% | ± 0.1% | 최대용량의 ± 0.5% | 최대 용량의 ± 0.5% |
| 5 | 충진능력 | 中 | 低 | 高 | 低 |
| 6 | 용기의 설치조건 | 입 의 의 위 치 | 소 정 의 위 치 | 고 정 | 고 정 |
| 7 | 선정성 | 양 호 | 양 호 | 불 량 | 불 량 |
| 8 | 유연성 | 크 다 | 소 용 량 에 정 도 가 나 쁠 다 | 거 의 전 용 형 | 거 의 전 용 형 |
| 9 | 밀폐충진 | 可 | 不 可 | 可 | 不 可 |
| 10 | 가능성 | 可 | 곤 란 | 곤 란 | 곤 란 |
| 11 | 설치장소 | 조건없음 | 배수강요 | 조건없음 | 수평유지필요 |
| 12 | 외란의영향 | 없 음 | 바람, 진 동 의 영 향 크 음 | 없 음 | 진 동 의 영 향 있 음 |
| 13 | 보수유지 | 쉽 다 | 어 렵 다 | 어 렵 다 | 어 렵 다 |
| 14 | 품질관리 | 동 시 밀 도 제 측 가 능 | 不 可 | 不 可 | 不 可 |
| 15 | 개조 여부 | 개조용이 | 곤 란 | 매우 곤란 | 곤란 |
| 16 | 적응성 | 모든 충진량에 사용 가 | 일반적 으로 10ℓ 이상 | 일반적 으로 20ℓ 이하 | 일반적 으로 20ℓ 이하 |

