ISO TC34 PWI : Pressurized Beverage Containers and Dispense Systems

- 신규 국제표준 제안 예정기술 : 내압 음료용기 및 분배 시스템의 안전 관리를 위한 위생 세척, 살균기술

"Clean Beer Clean Smile"

캠프런 보유기술 소개

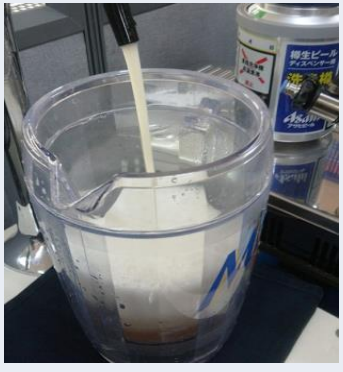
1. 생맥주 공급배관의 CO2 gas 터짐 방지 기술
2. CO2 gas 터짐 방지 및 세척기능의 일체화 기술
3. 생맥주 공급배관의 Pulse 충격파동을 이용한 세척기술
4. Cavitation & Surging Wave를 이용한 2중 충격파동 세척기술
5. Pulse 충격파동 세척기능이 일체화된 KEG Coupler 기술
6. 무 격막 전기분해 살균모듈을 이용한 살균기술
7. 무 격막 원형전극을 이용한 비 접촉식 자동 살균수전 기술

* 캠프런 보유기술 제품 (생맥주 공급배관 세척장치 & CO2 gas 터짐 방지 장치)

Line Up (가스터짐방지 & 세척장치)	Pulse Line Up (가스터짐방지 & Pulse세척)	CFB Pulse Module (직수형 충격파동 세척장치)	SPARKLIN (기본형) (세척용기 이용한 Pulse세척)
			
SPARKLIN (직수형) (직수배관 이용한 Pulse세척)	**SPARKLIN TUBE (Cleaning Bottle Pulse세척)**	**Foam Stop Module (CO2 gas 터짐 방지 장치)**	**SPARKLIN COUPLER (일체형 스파클린 커플러)**
			

1. 독립형 CO2 gas(거품) 터짐 방지 장치 – Foam Stop Module

Foam Stop Module 분해도	Foam Stop Module 조립도	Foam Stop Module의 KEG Coupler 결착도
		

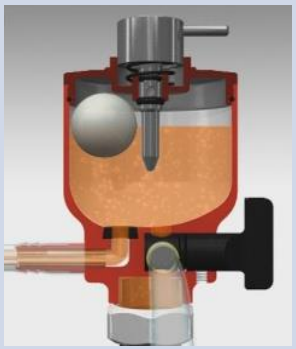
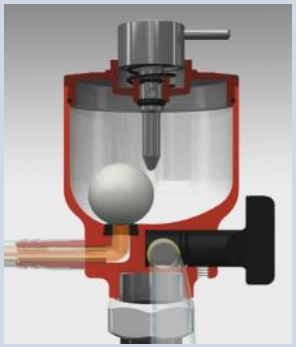
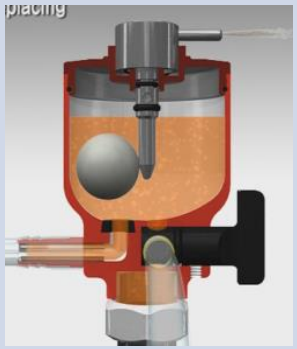
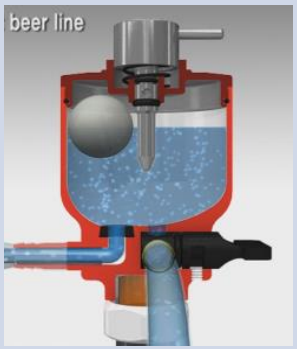





2-1. 생맥주 공급배관의 CO2 gas 터짐 방지 및 세척기능의 일체화 기술

(1) 제품명 : Line Up　　주요기능 : CO2 gas(거품) 터짐 방지 및 세척장치

(2) 제품명 : Pulse Line Up　주요기능 : CO2 gas(거품) 터짐 방지 및 충격파동 세척장치

생맥주 정상공급	생맥주 소진 시 배관 내부 CO2 gas 차단 (거품방지)	KEG용기 교체 후 생맥주 유입을 위한 관로 개방	3Way Valve를 이용한 유체 관로 전환 배관 세척
			

"CO2 gas 터짐 방지"에 따른 생맥주 원료 절감에 의한 경제적 수익 증가　<500cc당/3,000원기준>

사 용 량	1일 원료절감 수익	1개월 원료절감 수익	1년간 원료절감 수익	판매업소 규모
1 일 맥주 1 통	1,000 cc (₩ 6,000)	24,000 cc (₩ 144,000)	288,000 cc (₩ 1,728,000)	Mini Bar
1 일 맥주 2 통	2,000 cc (₩ 12,000)	48,000 cc (₩ 288,000)	576,000 cc (₩ 3,456,000)	Small Bar
1 일 맥주 3 통	3,000 cc (₩ 18,000)	72,000 cc (₩ 432,000)	864,000 cc (₩ 5,184,000)	Middle Bar

2-2. Line Up & Pulse Line Up 제품의 주요기술

(1) KEG Coupler 연결배관의 CO2 gas 터짐 방지 및 세척장치 일체화 기술

(2) 3Way Valve를 이용한 유체(생맥주 & 세척 수)의 선택적 관로 전환기술

(3) 부유 볼(Ball)과 CO2 gas 제거용 스틱을 이용한 유체 및 CO2 gas 차단기술

(4) CO2 gas + Water의 혼합이류체 Pulse & Surging 충격파동을 이용한 세척기술

(5) 원 터치 버튼에 의한 CO2 gas 압력 제거 및 20bar이상 내압기술

Line Up 시제품 사진	Pulse Line Up 시제품 사진	Line Up 생맥주 공급 준비상태
		
생맥주 정상 공급상태 (인출모습)	생맥주 소진, 가스에 의한 거품발생	가스(거품) 터짐 방지 장치 작동
		

3. 생맥주 공급배관의 충격파동을 이용한 세척장치 소개

(1) Pulse Module : 생맥주 공급배관 및 냉각 디스펜서의 세척을 위해 기존 제품에 장착되는 세척부품

(2) Pulse Line Up : 기존 Line Up에 Pulse Module을 결합 시킨 제품
(일체형 CO2 gas 터짐 방지 및 생맥주 배관 충격파동 세척장치)

(3) CFB Pulse Module : SPARKLIN 제품의 초기 모델 (미세탄산기포의 충격파동을 이용한 세척장치)

(4) 일반형 SPARKLIN : KEG Coupler 결착방식의 기존 세척용기를 이용한 CO2 gas + Water의
혼합이류체 충격파동을 이용한 생맥주 공급배관을 세척장치

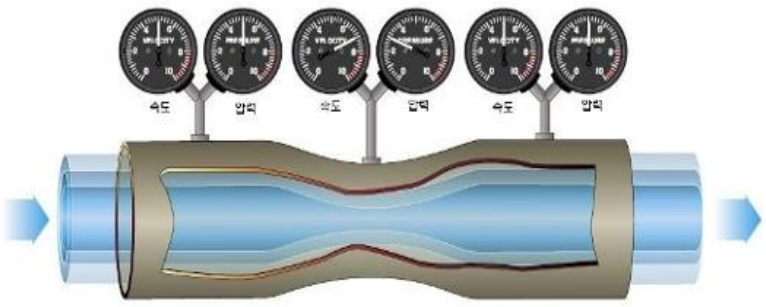
(5) 직수형 SPARKLIN : KEG Coupler 결착방식의 직수배관을 SPARKLIN에 연결한 후
CO2 gas + Water의 혼합이류체 충격파동을 이용한 세척장치

Pulse Module & Pulse Line Up	CFB Pulse Module	SPARKLIN [세척용기 결착]	SPARKLIN [직수배관 결착]
			

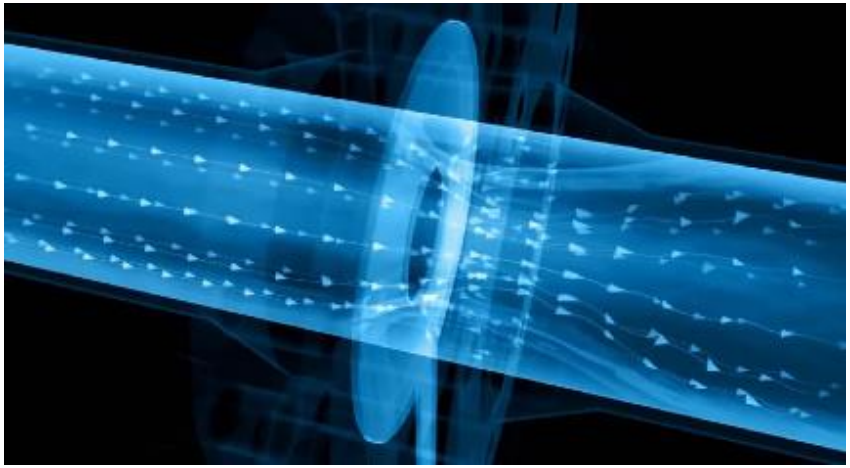
3-1. 생맥주 공급배관의 충격파동을 이용한 세척기술 소개

(1) Pulse의 생성 원리 설명 : 베르누이 원리([principle of Bernoulli)

- 베르누이 정리 : '공기나 물과 같은 유체의 속도가 증가하면 압력이 감소하고, 속도가 감소하면 압력이 증가한다'는 원리
- 유체가 단면적이 큰 곳과 작은 곳을 흐를 때, 단면적이 큰 곳은 유체의 흐름이 느리고 압력은 높으며, 단면적이 작은 곳은 유체의 흐름이 빠르고 압력은 낮음.
- 또한, 배관에 흐르는 유체의 순간적인 에너지 변환의 일종으로 일정한 유속으로 배관을 흐르고 있는 유체가 밸브와 같은 유량 조절 장치의 갑작스런 개,폐에 의해 유체의 운동 에너지가 압력 에너지로 변환 되면서 발생하는 현상



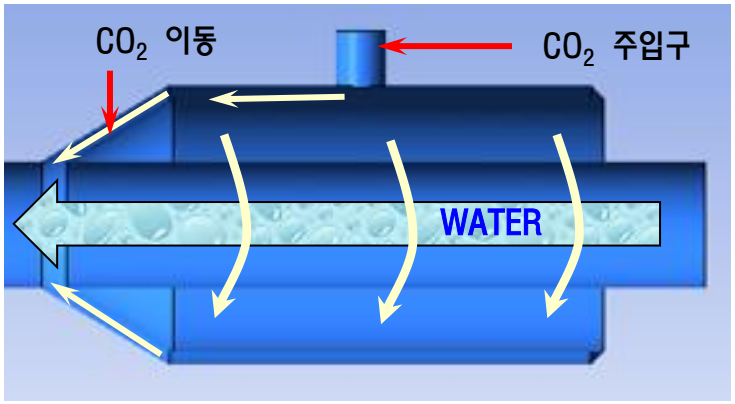
벤추리 [venturi effect] 구조의 이해

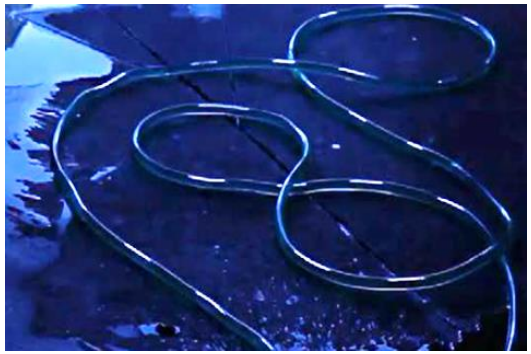


3-2. SPARKLIN – CO2 gas + Water의 미세탄산기포 혼합이류체의 충격파동 현상

Water ← gas ← Water

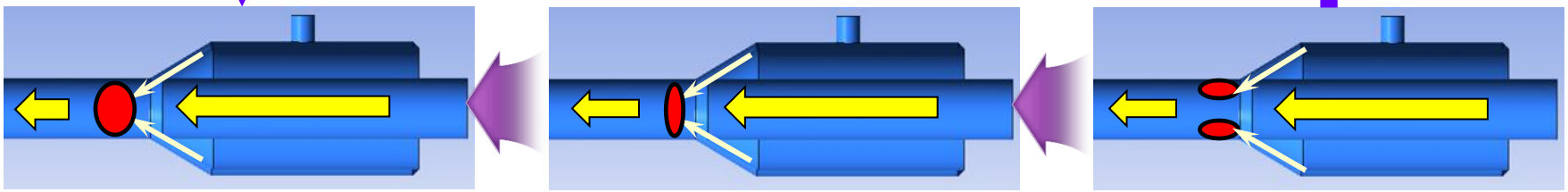






배관 내부의 Pulse 발생현상

배관 내부에 Pulse(충격파동)가 반복되어 발생됨



- CO_2 gas의 응집 후 펄스 파동 발생
- 원인 : CO_2 공동현상에 의해 정체된 유체의 압력과 유량이 증가하면서 가상의 CO_2 막을 밀어내면서 펄스 발생됨

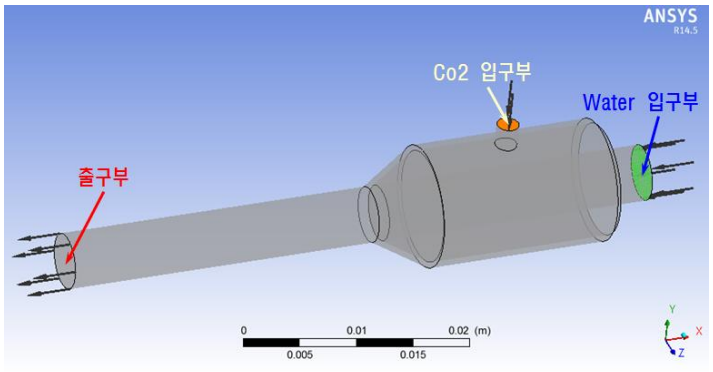
- 유체의 속도 및 유량이 감소되고 CO_2 gas의 압력이 증가하면서 CO_2 gas에 의한 가상의 막(기공)이 커짐
- 이후 유체의 압력과 유량이 증가함

- CO_2 gas에 인한 유로 단면적 감소
- 원인 : 배관 내부에 CO_2 gas의 벤츄리[venturi effect]효과로 순간적으로 유체의 속도 및 유량 급속증가

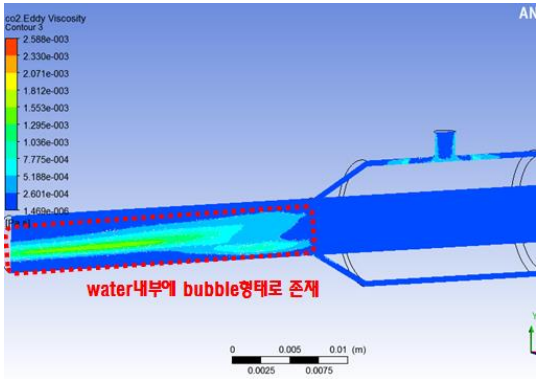
* 초기 CO_2압력과 유체(세척수)의 압력이 클수록 Pulse의 충격파동 효과가 증대됨

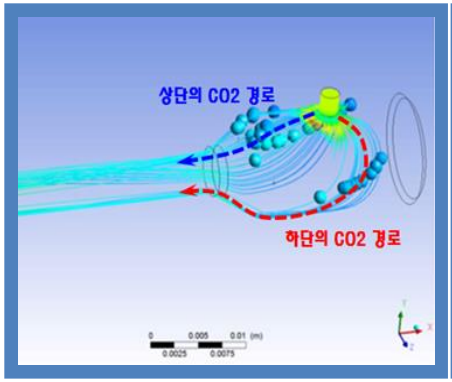
3-3. CFB (CO2 Fine Bubble-미세탄산기포) Pulse Module의 유동해석 분석

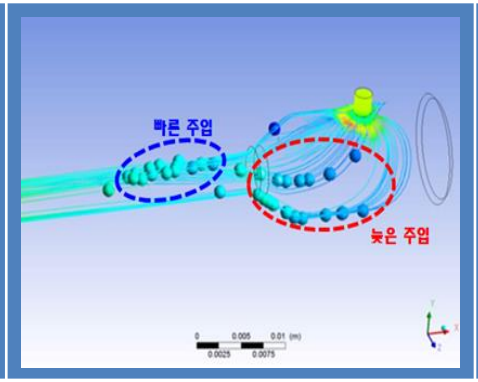
(1) CO2 gas + Water의 미세탄산기포 혼합이류체의 충격파동을 이용한 생맥주 공급배관 세척기술

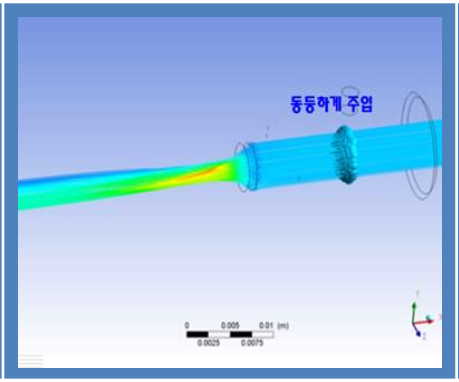


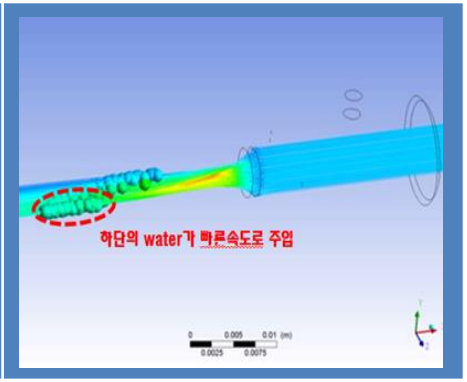










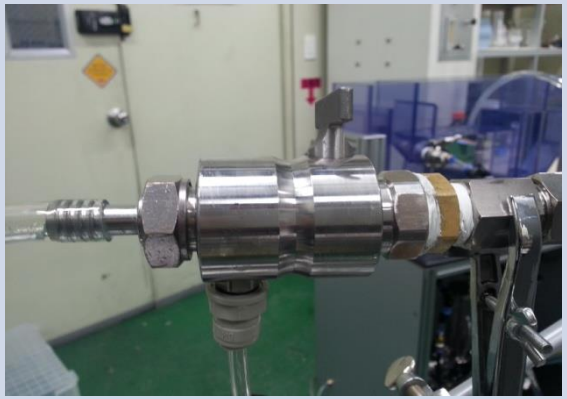
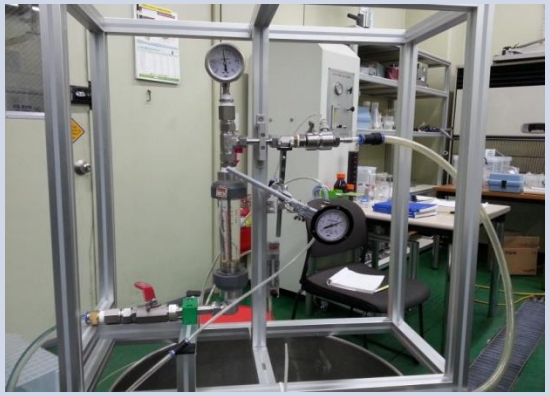
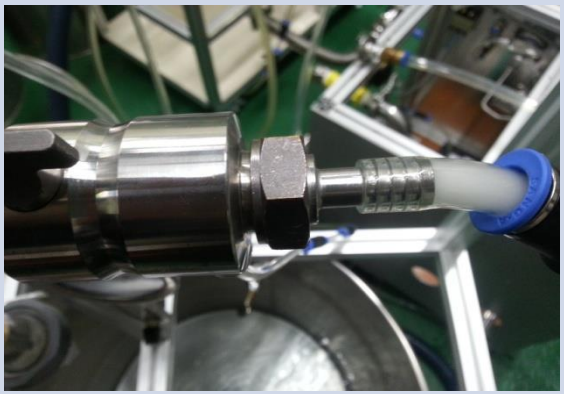
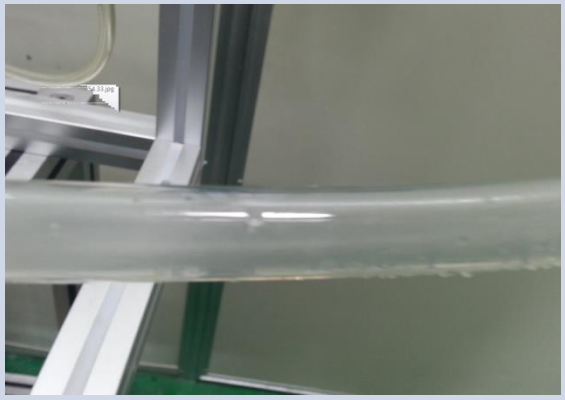
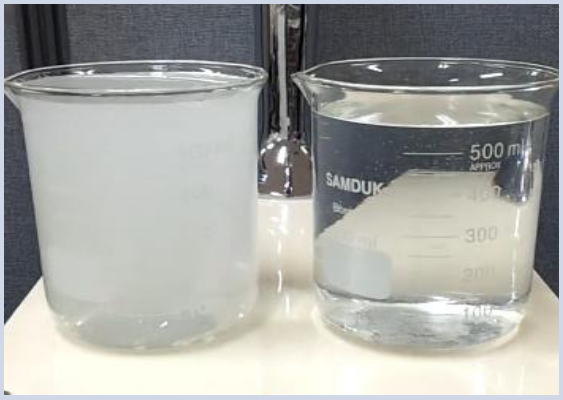


CO2 gas 주입 초기 그림을 보면 주입구 위치 및 형태에 따라 상단을 통해 주입되는 CO2 gas의 경로가 하단보다 많이 짧은 것으로 나타남.	이에 따라 상기 그림과 같이 상단과 하단의 CO2 gas 주입 시간차가 존재하게 되어 CO2 gas와 Water의 교반이 발생됨.	상기 그림을 보면 Water는 주입초기 단면이 모드 동등한 속도로 주입됨.	이후 Water는 CO2 gas와 교반되며 CO2 gas가 빠르게 주입된 상단부 보다 늦게 주입된 하단부의 속도가 더욱 빠르게 변화하는 것으로 나타남.

3-4. CFB Pulse Module 시제품의 CO2 Fine Bubble 생성 성능시험 – 한국기계연구원

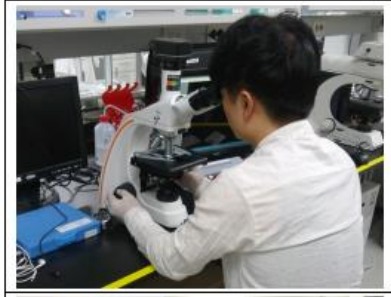
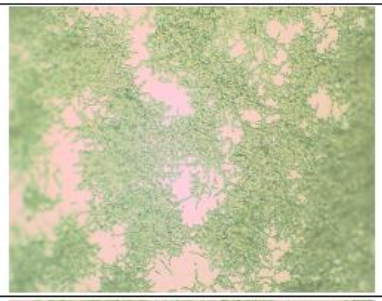
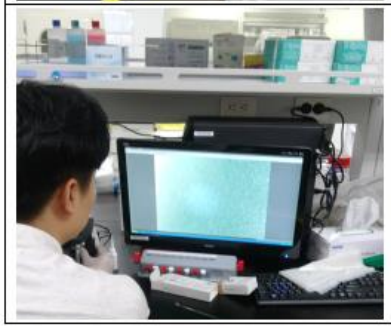
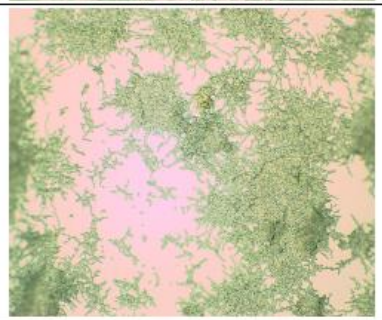
(1) CO2 gas + Water의 교반기술을 이용한 미세탄산기포 생성시험 사진

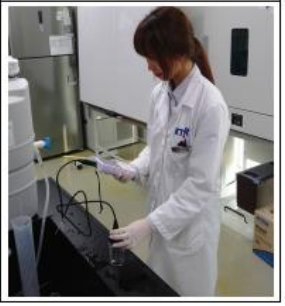
- 시험결과 : CFB Pulse Module을 통과한 CO2 gas + Water의 미세탄산기포 발생 효과 검증됨.

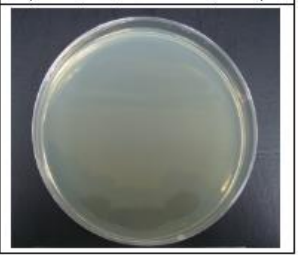
CFB Pulse Module 시제품	CFB(CO2 Fine Bubble) 시험장비	CO2 Fine Bubble 성능시험
		
Pulse Module 출구 미세기포 생성	미세탄산기포의 물 속 용해 사진	CFB Pulse 탄산수 & 수돗물 사진
		

3-5. 유해세균 및 세척 성능 분석 – SPARKLIN을 이용한 1개월간 세척 성능시험

- 1개월간 생맥주 공급배관 세척 후 일반세균 및 유해세균 분석, 총 질소

생맥주 공급배관 현미경 분석	배관 세척 전 현미경 사진	배관 세척 후 현미경 사진
		
		

생맥주 배관 시료	SPARKLIN
	
생맥주 배관 세척	배관 내부 시료채취
	
세척 수 시료채취	총 질소 분석
	

일반세균 (분석결과 : 불검출)	대장균군 (분석결과 : 불검출)	살모넬라 (분석결과 : 불검출)	여시니아 (분석결과 : 불검출)
			

4. Cavitation & Surging Wave를 이용한 2중 충격파동 세척기술

(1) 제품명 : SPARKLIN TUBE　　주요기능 : 기존 세척용기 결착형 충격파동 세척튜브

(2) 제품명 : SPARKLIN Cleaning Bottle　　주요기능 : 생맥주 공급배관 세척용 충격파동 세척용기





[SPARKLIN TUBE 시제품 사진]



[일본 아사히맥주 세척용기에 SPARKLIN TUBE 결착 이미지]



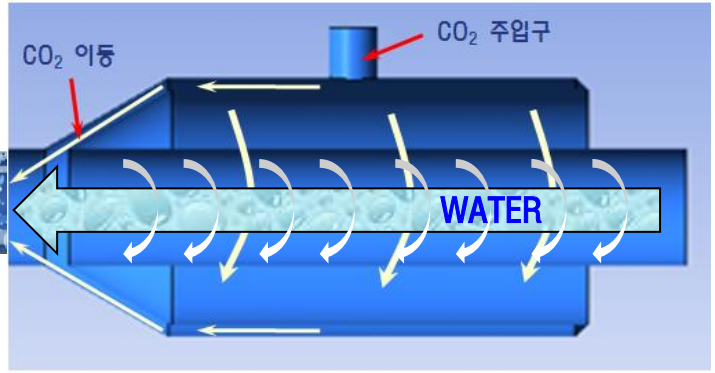
[SPARKLIN Cleaning Bottle 디자인]

4-1. SPARKLIN TUBE - Cavitation & Surging Wave를 이용한 2중 충격파동 발생



Water ← gas ← Water

Effect : Double Shock Wave

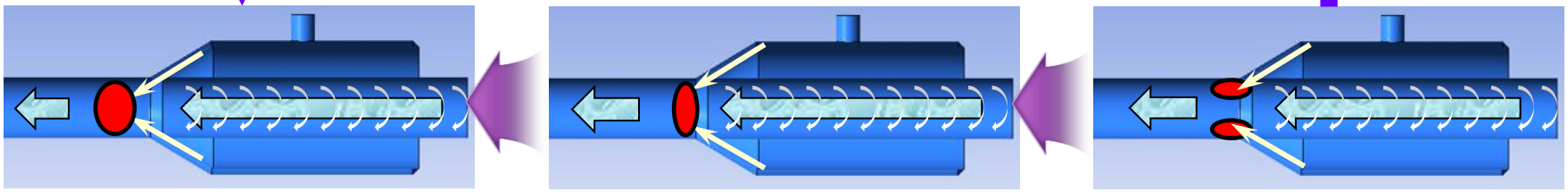


2.Step : Pulse & Surging Module



1.Step : Cavitation Module

배관 내부에 Pulse(충격파동)가 반복되어 발생됨



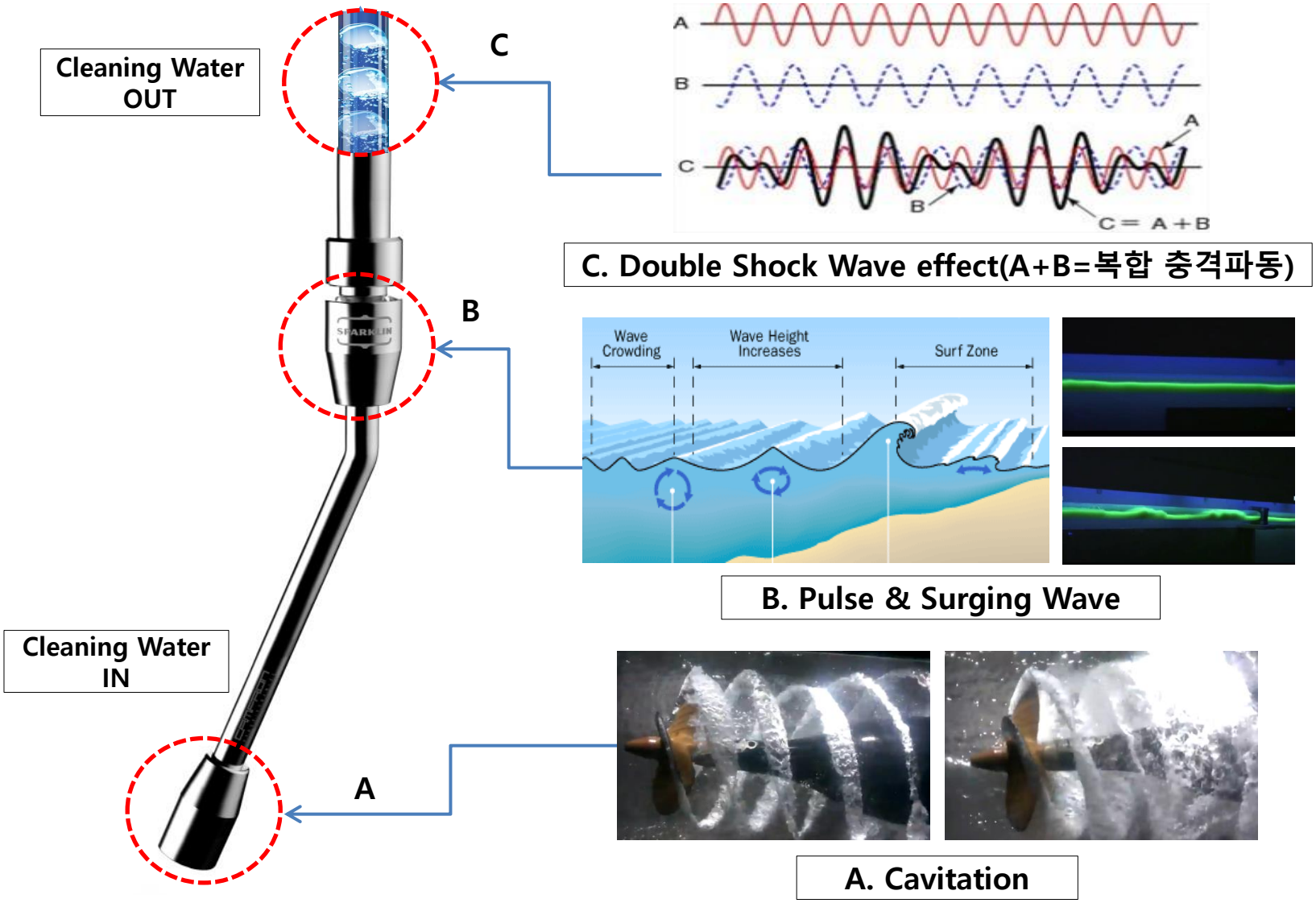
- CO_2 gas의 응집 후 펄스 파동 발생
- 원인 : CO_2 공동현상에 의해 정체된 유체의 압력과 유량이 증가하면서 가상의 CO_2 막을 밀어내면서 펄스 발생됨

- 유체의 속도 및 유량이 감소되고 CO_2 gas의 압력이 증가하면서 CO_2 gas에 의한 가상의 막(기공)이 커짐
- 이후 유체의 압력과 유량이 증가함

- CO_2 gas에 인한 유로 단면적 감소
- 원인 : 배관 내부에 CO_2 gas의 벤쥬리[venturi effect]효과로 순간적으로 유체의 속도 및 유량 급속증가

* 초기 CO_2압력이 크고 유체(세정수)의 압력이 클수록 Pulse의 효과가 증대됨

4-2. Cavitation & Surging Wave를 이용한 2중 충격파동 발생원리



C. Double Shock Wave effect(A+B=복합 충격파동)

B. Pulse & Surging Wave

A. Cavitation

4-3. Pulse 충격파동의 원리 및 효과분석

또다른 분석으로 세척이 잘 된다는 말은 곧 배관에 물 충격이 많이 발생한다는 말임

그럼 배관이 받는 충격량은 ?

$F \propto \frac{M \times \Delta v}{T}$, F: 충격량, Δv : 유체속도변화량, T : 시간 $F \propto \Delta P$, P: 유체압력변화량

단위시간당 유체의 속도변화량이 클수록 배관에 전달되는 충격량이 큼

유체의 속도 변화량 $\propto$ 측정압력게이지 변화량 $\propto$ 배관으로의 충격량

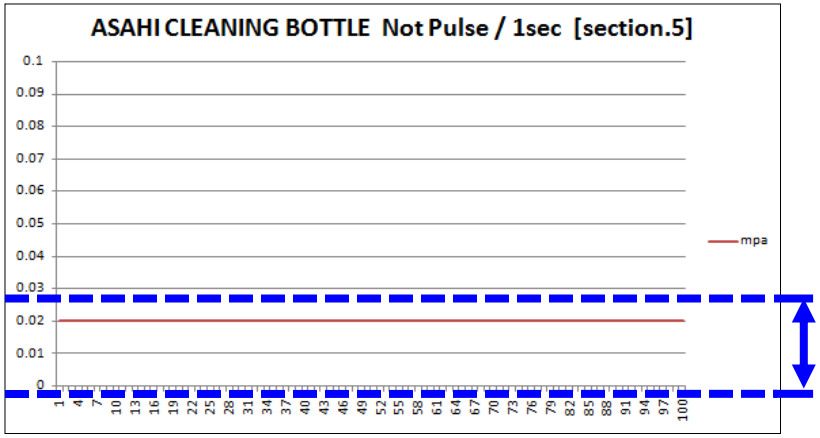
- 기존 청소방법에서는 물의 유속변화가 극히 미비

→ 다시말해 배관에 미치는 충격량이 미비함

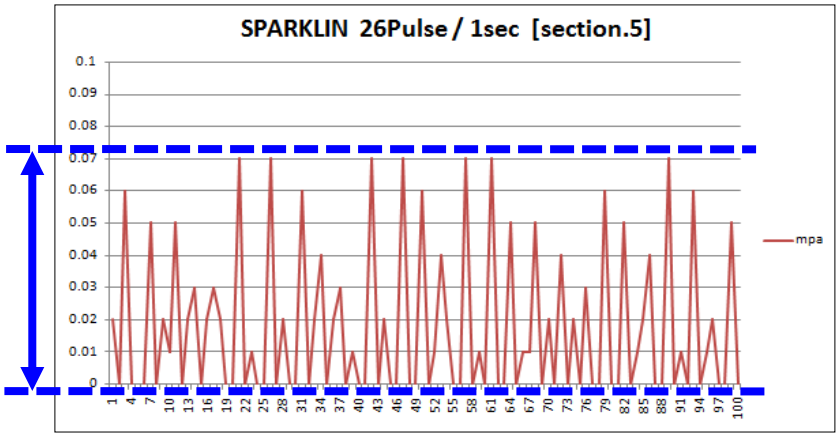
4-4. 아사히맥주 Cleaning Bottle & SPARKLIN의 충격파동 효과분석



- 아사히맥주 세척용기와 스파클린의 충격파동 측정시험을 통해 검증된 속도의 변화량이 큰 것은 물의 측정 압력게이지의 변화량이 크다고 할수 있고 이는 아래 분석표와 같이 물의 압력게이지의 변화량이 더 큰 스파클린 펄스모듈을 통해 배관으로 전달되는 충격량이 더 크다고 할 수 있음



[일본 아사히맥주 세척통의 압력파장]



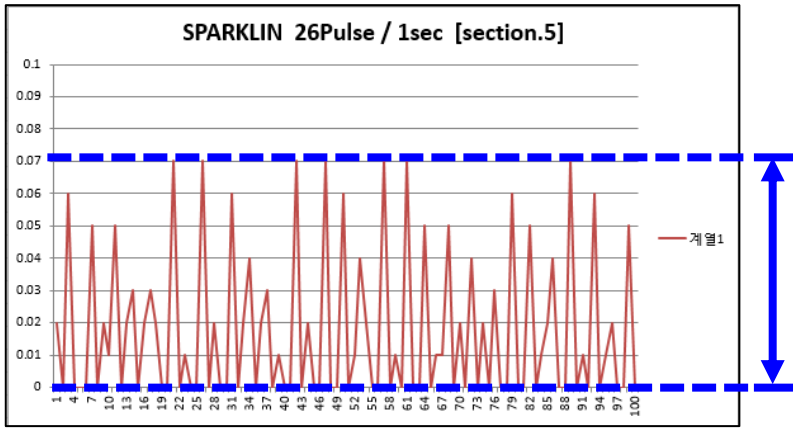
[캠프런 SPARKLIN 세척장치의 압력파장]

4-5. SPARKLIN & SPARKLIN TUBE의 충격파동 효과분석

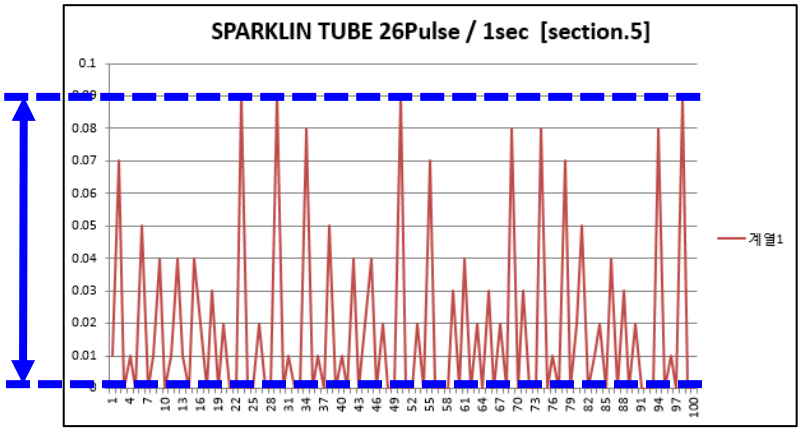




- 단위시간당 속도의 변화량이 크다는 것은 물의 측정 압력게이지의 변화량이 크다고 할수 있고 이는 아래 분석표 예 에서와 같이 물의 측정 압력게이지의 변화량이 더 큰 스파클린 튜브가 스파클린에 비해 배관으로 전달되는 충격량이 더 크다고 할 수 있음



[캠프런 SPARKLIN 세척장치의 압력파장]



[캠프런 SPARKLIN TUBE 세척장치의 압력파장]

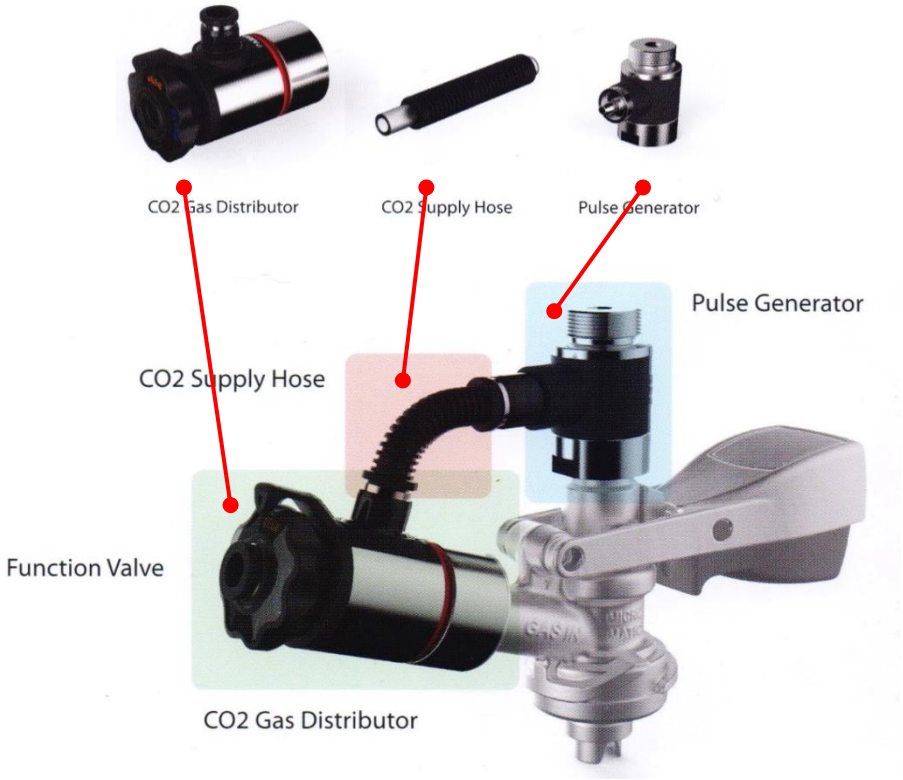
세척효과는 기존 세척방법 < 스파클린 ≤ 스파클린 튜브

5. Pulse 충격파동 세척기능이 일체화된 KEG Coupler 기술

(1) 제품명 : SPARKLIN Coupler　　주요기능 : 생맥주 인출기능과 충격파동 세척기능의 일체화 기술

(2) 기존 SPARKLIN(스파클린)의 주요기능

: KEG Coupler에 장착하여 KEG용기에서 생맥주를 공급하는 인출 기능 + CO2 흐름을 전환하여 KEG Coupler에 연결된 생맥주 공급배관의 청소 기능을 수행하는 제품



Keg Coupler + Clean System



SPARKLIN

"Clean Beer Clean Smile"

SPARKLIN

Thank you.

