(제 품 규 격 서)
식품 방사능 신속 검사 장비

회사명 : ㈜엠원인터내셔널

1. 식품 방사능 신속 검사 장비의 개요

1.1 적용범위

이 규격은 시중에서 유통되는 식품(농・수・축산물 및 가공식품 등)에 대해 식품의약품안전처(이하 ‘식약처’라 칭함) 고시(식품의 기준 및 규격 고시 제2023-72호)에 따라, 식품의 방사능 오염 허용 기준치인 요오드(I-131)[반감기가 7일로 짧아 유사한 에너지 특성을 갖는 바륨(Ba-133)을 사용하여 시험함] 세슘(Cs-134+137)의 각 핵종에 대해 100Bq/kg 이하일 것으로 규정, 해당 규격을 인용하여 식품 방사능 신속 검사 장비는 1,000Bq/10kg 이상의 기준으로 식품의 방사능 오염 여부에 대해 신속하게 판별하는 “식품 방사능 신속 검사 장비”에 대하여 규정한다.

1.2 특징

1.2.1 측정대상 식품에 대해 10kg 이상 단위로 컨베이어를 이용한 터널형 차폐체 내부로 자동 이송되어 측정되며, 최소 1,000Bq/10kg 기준으로 식품의 방사능 오염 여부를 신속하게 스크리닝하는 장비

1.2.2 식품의 검사 기능 중 “신속모드”는 포장 상태 그대로 전처리 과정 없이 15초 이내에 방사능 오염 여부 판별 가능

1.2.3 “신속모드”에서 식품의 오염 확인 시, 검사 기능의 “정밀모드”를 이용하여 식약처 고시 기준 핵종인 요오드(I-131)[반감기가 7일로 짧아 유사한 에너지 특성을 갖는 바륨(Ba-133)을 사용하여 시험함]와 세슘(Cs-137) 중 오염된 핵종의 판단이 가능

1.2.4 본 제품은 전문지식과 기술 없이도 간단한 조작으로 누구나 손쉽게 식품의 방사능 오염검사가 가능

2. 규격

2.1 제원

구분	물품목록번호	모델명	세부 사양		
			검출기수	검출방사선	종류
1	46171686-24988268	FRS-20	4	Gamma	방사선감지경보기

2.2 품질기준

적용자재	시험 항목	품질기준	시험방법(비고)
완제품 (FRS-20)	KC (방송통신기자재등의 적합등록)	적합할 것	전파법
	K마크 인증	적합할 것	산업기술혁신촉진법

2.3 제품에 적용된 기술

적용기술	인증(등록)번호	기술명(발명,고안명칭)	발행기관	비고
특허	제10-2294185호	유통제품 신속 전수검사 장치	특허청	
특허출원	제10-2022-0166487호	다중 플라스틱 섬광형 검출기 및 이를 이용한 오토 딥러닝 보정방법	특허청	
특허출원	제10-2023-0156031호	방사선 핵종 검출 방법	특허청	
신기술	해양수산신기술-2024-0001	수산식품 내 방사능(요오드, 세슘) 신속 및 대량 검사 기술	KIMST	

3. 구성, 재료

제품을 구성하는 구성품이 관계 법령에 따른 형식승인(KC) 또는 법정의무인 ·허가 대상 품목일 경우, 반드시 해당되는 승인(인증 또는 허가)된 제품을 사용한다.

[총괄표]

모 델 명		재 료	자 재 구 성 표
FRS-20	FRS-C (주 컨베이어)	- STS304 - FR-4	① SPRACKET ROLLER ② 모터 ③ 감속기 ④ 체인 ⑤ 광학센서 ⑥ 인버터 ⑦ Conveyor Board ⑧ SMPS
	FRS-DM (검출부)	- STS304 - PVT (Polyvinyl toluene) - FR-4	① 섬광체 ② 누전차단기 ③ 배선차단기 ④ 마그네트 스위치 ⑤ 비상정지 스위치 ⑥ 로터리 스위치 ⑦ 산업용 PC ⑧ 경광등 ⑨ 모니터 ⑩ 방수스위치 ⑪ 조절자 ⑫ SMPS ⑬ 바코드스캐너 ⑭ Hamamatsu PMT ⑮ 신호처리모듈 ⑯ H.V Module ⑰ Main Board ⑱ PMT Drive Board ⑲ MAC Board

[주요자재소요량]

순번	모델명	규격치수(mm)	자재소요량						원산지
			품명		모델(부품)명	규격/재질	단위	수량	
1	FRS-20	2,750(W)×1,000(D)×1,900(H)	FRS-C(주 컨베이어)	SPRACKET ROLLER	SPRACKET ROLLER	60φ×300mm / SUS304	EA	25	대한민국
				모터	K9IP60FH	220V 3상 60W / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				감속기	K9P20B	1/20, 1.42kg / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				체인	체인	CH35×35 / SUS304	EA	24	대한민국
				광학센서	BJX10M-TDT	최대검출 : 10M / 외부 구매품	EA	2	대한민국
				광학센서	BTF1M-TDTL-P	최대검출 : 1M / 외부 구매품	EA	3	대한민국
				인버터	LSLV0004M100	AC200V, 0.4kW / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				Conveyor Board	Food-Conveyor-V3	4층 1.6t / 12V 5A / FR-4	EA	1	대한민국
				SMPS	EDR120-12	12V 10A / 외부 구매품	EA	1	대한민국
			FRS-DM(검출부)	섬광체	PVT	300(W)×500(D)×50(H)mm / Polyvinyl toluene	EA	4	대한민국
				누전차단기	ABE32B	75(W)×96(D)×60(H)mm / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				배선차단기	BS32d	59.2(W)×30(D)×70(H)mm / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				마그네트 스위치	MC-18b AC220V 1a1b	45(W)×73.5(D)×96.6(H)mm / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				비상정지 스위치	KGE-J2M1	25φ/ 외부 구매품	EA	1	대한민국
				로터리 스위치	KGS-J2M1	25φ/ 외부 구매품	EA	1	대한민국
				산업용 PC	HDL-BOXPC-11C-7	230(W)×231(H)×72(D)mm / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				경광등	STDEL-WS-2	DC12V R,G / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				모니터	MO215DAIB	21.5inch / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				방수스위치	WPXD-30	DC12V 30φ / 외부 구매품	EA	3	대한민국

순번	모델명	규격 치수 (mm)	자재소요량						원산지
			품명		모델(부품)명	규격/재질	단위	수량	
				조절자	A-MR-20-130	M20 / 외부 구매품	EA	6	대한민국
				SMPS	EDR120-12	40(W)×125(D)×114(H)mm / 외부 구매품	EA	2	대한민국
				바코드스캐너	NLS-FM3051	78.7(W)×67.7(D) ×62.5(H)mm / 외부 구매품	EA	1	대한민국
				Hamamatsu PMT	CR105-03 CV5947	3inch / 외부 구매품	EA	4	중국
				신호처리 모듈	DP5G	FR-4 / 외부 구매품	EA	4	미국
				H.V Module	HO1-N1501H	-1500V / 외부 구매품	EA	4	중국
				Main board	Food-Main-V5	4층 1.6t / FR-4	EA	1	대한민국
				PMT Drive Board	PMT-BOARD	2층 1.6t/ FR-4	EA	1	대한민국
				MCA Board	Marine_M1_MCA_V5	4층 1.6t / FR-4	EA	4	대한민국
			소프트웨어		FRS-S	CPU : i5-9400, (i3-3200(최소)) OS : Windows 10 이상 램 : 16GB ssd : 256GB	조	1	대한민국

4. 형태

4.1 전체사진

FRS-20		
		

4.2 제품구조

FRS-20



4.2.1 경광등(적/녹) : 방사능 오염 검출 유/무에 따라 녹/적색 경광등 점등, 적색 점등 시 경고음이 발생

4.2.2 검출부(차폐체) : 외부 환경 방사선에 대한 영향을 최소화하기 위한 차폐체 내부에 대면적 섬광형 검출기(4EA)로 구성

4.2.3 주 컨베이어 : 본 제품의 기본 구성으로 제공되며, 측정 시료를 차폐체 내부로 인입 제어 및 배출

4.2.4 컨베이어 배전함 : 컨베이어 배전함은 컨베이어 메인 차단기, 단자대(10A), SMPS(12V/10A), 인버터, 컨베이어 제어 보드로 구성

4.2.5 광학 센서 : 측정 시료의 이송 속도를 제어하기 위해 컨베이어 제어를 위한 센서로 컨베이어 가이드 하단에 장착

장비의 디스플레이 조작부



4.2.6 디스플레이 조작부

1) 모드 선택 로터리 S/W : “신속모드”(15초), “정밀모드”(150초)를 선택

2) START S/W : 방사능측정을 위한 장비를 가동한다. (컨베이어 시스템 ON)

3) STOP S/W : 장비 가동을 정지한다. (컨베이어 시스템 OFF)

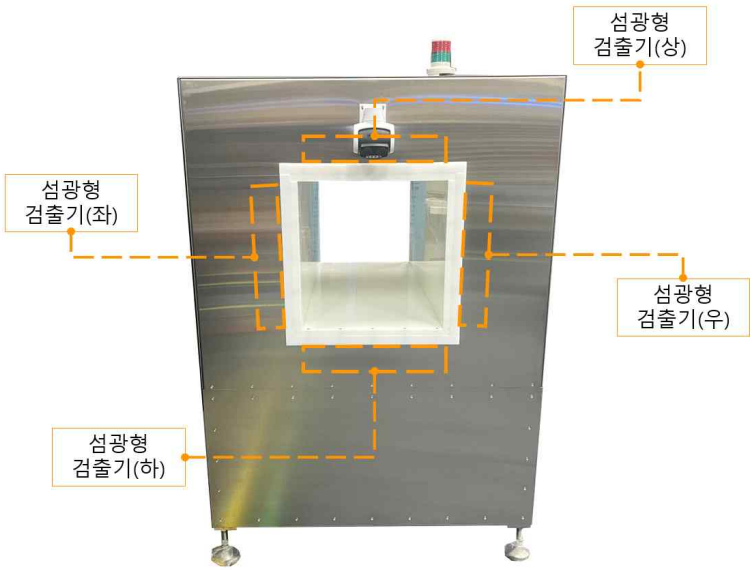
4) PC POWER S/W : 운영 프로그램의 PC 전원을 ON/OFF

5) USB 2Port : 키보드 마우스 및 데이터 백업을 위한 USB 연결

6) 비상정지 S/W : 비상 상황 발생 시 컨베이어 시스템의 전원을 강제 차단

7) 정전식 터치 Display : 터치 기능을 이용하여 프로그램 조작 가능

FRS-20 정면



4.2.7 대면적 섬광형 검출기 : 차폐체 내부의 상, 하, 좌, 우 4면에 배치

4.2.8 운영 프로그램

운영 프로그램 - 메인 화면



1) 시간 날짜 : 시스템의 현재 시간 및 날짜 확인 가능

2) 설정 메뉴 : 상단의 ☰ 아이콘 클릭 시 하단의 상태 확인 블록이 장치 설정, 점검, 데이터 검색, info를 선택할 수 있는 메뉴로 변경, 상단의 ☰ 아이콘을 재 클릭 하면 하단의 상태 확인 블록으로 변경

3) 측정 모드 : 디스플레이 조작부의 신속/정밀 모드 선택 S/W의 선택된 모드를 표시

4) 상태 : 장비의 진행 상태 표시하며 “정지”, “대기”, “준비”, “측정”, “점검”, “배출”로 구분

- 정지 : 운영프로그램이 구동되고 컨베이어가 동작하지 않는 STOP S/W가 활성화된 상태
- 대기 : 검역대상물이 차폐체 내부로 이송 중인 상태입니다.
- 준비 : START S/W를 눌러 버튼이 활성화되고, 검역대상물의 인입이 가능한 상태
- 측정 : 검역대상물이 차폐체 내부에 인입되어 측정 중인 상태
- 점검 : 비상정지 S/W 및 장치의 운영 시나리오에 벗어난 동작 및 운영 시 점검 상태로 전환되고 점검 팝업창이 생성되며, 검역대상물의 배출을 시도 (배출 광학 센서에 10초 이상 인식되지 않으면 자동으로 컨베이어가 정지되며 점검 팝업창이 생성)
- 배출 : 측정이 완료된 후 검역대상물이 차폐체 밖으로 이동 중인 상태

운영 프로그램 - 메인 화면



5) 일련번호 : 검역대상물이 차폐체 내부에 인입되어 방사선 측정 시작 전에 검역대상물에 일련번호를 부여하고, 일련번호는 검역대상물의 측정 일을 기준으로 측정 횟수마다 측정 시점의 정보가 입력되며 일련번호 구성의 일련번호 숫자 증가

- 일련번호의 구성

일련번호의 구성



6) 바코드 : “방사능 검사 이력관리 프로그램”에서 정보를 입력하고 출력된 1D 바코드를 스캔한 바코드 정보를 출력하고, 스캔된 바코드 번호는 일련번호와 매칭하여 측정 결과와 함께 DB에 저장하며, 방사능검사 이력관리 프로그램에서 성적서 발행의 측정 결과 조회 시 바코드 정보의 유무로 검색의 유무를 판단

바코드의 구성



운영 프로그램 – 메인 화면



7) 측정 기준 : 검역대상물의 인공 방사능 1,000Bq/10kg 기준으로 측정 (식약처에서 적용한 규격 고시(제2019-13호) 식품의 방사능 오염 판단 기준 100Bq/kg 수치를 기준으로 10kg 이상의 검역 대상물을 측정함)

8) 이미지 : 검역대상물 이미지 표시

9) 측정 시간 및 카운트 : 대면적 섬광형 검출기의 실시간 CPS(Count Per Second, 초당 측정된 방사선 카운트) 및 측정 시간을 확인

10) 스펙트럼 그래프 : 검역대상물의 x축 ch(채널) 에너지 y축 측정된 에너지를 기준으로 측정 데이터를 표기

11) 주변기기의 연결 상태 블럭
- MCA : 차폐체 내부에 설치된 4Set의 대면적 섬광형 검출기의 연결상태를 표시
- 광학센서 : 컨베이어 벨트에 장착된 8Set의 검역 대상물의 제어를 위한 광학센서 연결 상태를 표시
- 서버연결 : 서버에 연결된 “방사능 검사 이력관리 프로그램”의 DB(Data Base) PC와 연결 상태를 표시

4.3 마감 및 외관

4.3.1 검출부 마감 및 외관
1) 외부 커버류의 이음면, 찍힘, 조립 상태의 이상 없음을 확인한다.
2) 경광등 조립 시 스피커의 방향, 하단의 방수 고무링 유무를 확인한다.
3) 차폐체 내부 상, 하, 좌, 우 검출기의 장착 상태를 확인한다.
4) 검출기 커버 PP판 들뜸, 변형, 조립 상태의 이상 없음을 확인한다.
5) 터널 마감 HDPE 고정핀의 이물질, 변형, 조립 상태의 이상 없음을 확인한다.
6) HDPE 들뜸, 이물질, 색상, 찍힘, 조립 상태의 이상 없음을 확인한다.
7) 외부 리벳작업의 찍힘, 변형, 조립 작업 상태의 이상 없음을 확인한다.
8) 배전함 도어 고무 패킹 손상, 변형, 장착 상태의 이상 없음을 확인한다.
9) 배전함, 스위치 도어 흰지 여닫힘 상태의 이상 없음을 확인한다.
4.3.2 컨베이어 마감 및 외관
1) 컨베이어 롤러의 볼트 조립 상태 및 뒤틀림을 확인한다.
2) 체인 연결 시 일정한 체인 텐션 및 구리스 도포를 확인한다.
3) 체인 커버 및 체인 구동 시 간섭 여부를 확인한다.
4) 모터 연결 전 롤러 동작 여부 및 소음 및 부하 발상 여부를 확인한다.
5) 배전함의 도어, 흰지 및 조립 상태의 이상 없음을 확인한다.
6) 컨베이어 가이드 바 조립 상태의 이상 없음을 확인한다.
7) 광학센서 브라켓 장착 조립 상태의 이상 없음을 확인한다.

5. 제조 및 가공

5.1 원자재 가공 및 주요부품이 구매관리 절차서(QP-14)에 의하여 외주 업체에 발주 및 구매가 진행되어 입고된다.
5.2 원 부재자의 입고되면 수입검사절차서(QP-21)에 각 주요 부품의 수입검사 기준서 기준으로 검사가 진행되며 “수입검사 성적서”가 발행된다.
5.3 주요 구성품별 각 “작업표준서(M1-QP-FRS-20-10)”에 의하여 작업이 진행되며, 각 공정검사 기준에 의하여 공정별 기준을 확인한다.
5.4 각 작업 공정에 대하여 “공정검사 기준서”에 의하여 “공정검사 성적서”가

발행되며 관리 된다.
5.5 제조 공정 작업이 완료된 제품은 “교정작업절차서(M1-QP-FRS-20-06,09)” 에 의하여 검출기 및 컨베이어 제어 등 각종 센서의 교정작업이 진행된다.
5.6 제품의 포장 및 납품 전 품질시험 규격에 기반하여 자체적으로 시험 가능한 “최종검사 기준서(QP-21-FRS-20-3)” 에 의하여 치수, 성능시험, 전기안전, 기능시험을 진행한다.
5.7 제품의 최종 품질시험에 대하여 “최종검사 성적서” 가 발행되며 해당 성적서는 주기적인 유지보수 시 “교정작업절차서” 에 의하여 교정작업이 진행되면 “최종검사 기준서(QP-21-FRS-20-3)” 에 의하여 품질검사를 진행하며, 해당 시험 내용이 추가 되어 기록 관리 된다.
5.8 “최종검사 성적서” 는 제품 Serial Number와 함께 장비의 유지보수 계약 유지 및 불용 처리 전까지 영구적으로 관리된다.
5.9 제조공정표

공정명	기호	제조설비 또는 사용계측기	관리구분		검사/관리 항목	품 질 기 준	검사/관리 방법 (관련표준)
			관리	검사			
원・부자재 입고	▽		◎		외관, 수량, 상태	거래명세서와 일치할 것	입고 시 (구매관리절차서(QP-14))
수입 검사	◈	버니아캘리퍼스, 줄자, 파워서플라이		◎	겉모양, 치수, 동작상태, 수량, 내전압	수입검사절차서, 공급처 시험성적서 확인	체크검사 (수입검사절차서(QP-21))
차폐체 조립	◯	임펙트 드릴, 육각랜치, 줄자	◎		차폐 블록, 외관, 치수	도면과 일치할 것	로트별 관리 (작업표준서(M1-QP-FRS-20-10))
차폐체 공정 검사	◈	버니어캘리퍼스, 줄자		◎	외관 치수	공정검사 절차서와 일치할 것	전수검사 (차폐체 공정검사 절차서(QP-21-FRS20-2-1)
검출기 조립	◯	임펙트 드릴, 육각 랜치	◎		온도, 외관, 치수	도면과 일치할 것, 암막 및 미러링 확인할 것	로트별관리 (작업표준서(M1-QP-FRS-20-10))
검출기 공정 검사	◈	버니어캘리퍼스, 줄자		◎	외관, 치수	공정검사 절차서와 일치할 것	전수검사 (검출기 공정검사 절차서(QP-21-FRS20-2-2)

공정명	기호	제조설비 또는 사용계측기	관리구분		검사/관리 항목	품 질 기 준	검사/관리 방법 (관련표준)
			관리	검사			
본체 조립	◯	임펙트 드릴, 육각 랜치	◎		온도, 외관, 치수	도면과 일치할 것 암막 및 미러링 확인할 것	로트별관리 (작업표준서(M1-QP-FRS-20-10))
배선	◯	스트리퍼, 가위, 압착툴, 드라이버	◎		외관, 길이	도면과 일치할 것	
본체 공정 검사	◈	내전압시험기, 멀티미터, 버니어캘리퍼스, 줄자		◎	외관, 치수, 전기안전	공정검사 절차서와 일치할 것	전수검사 (본체 공정검사 기준서(QP-21-FRS20-2-2))
컨베이어 구동장치 조립	◯	임펙트 드릴, 육각랜치, 체인 풀러	◎		외관, 치수	도면과 일치할 것 체인 텐션이 일정하도록 할 것	로트별관리 (작업표준서(M1-QP-FRS-20-10))
컨베이어 구동장치 공정 검사	◈	버니어캘리퍼스, 줄자, 인버터		◎	외관, 치수, 기계적 성질	공정검사 절차서와 일치할 것	전수검사 (컨베이어구동장치 기준서 (QP-21-FRS-2-3)
검출기 채널교정 작업	◯	Cs-137 선원, 지그	◎		핵종 에너지 채널	차폐체 내부 4개의 섬광형 검출기의 Cs-137 에너지 피크가 일정하도록 할 것	로트별관리 (교정작업절차서(M1-QP-FRS-20-06))
컨베이어 제어교정 작업	◯	줄자	◎			검역대상물의 측정 멈춤 구간이 ±2cm 미만일 것	로트별관리 (교정작업절차서(M1-QP-FRS-20-09))
최종검사	◈	버니아캘리퍼스, 선원, 줄자		◎	성능 전기안전 기능	품질 성능 항목에 부합할 것	전수검사 (최종검사 기준서)(QP-21-FRS-20-3))

6. 기능 및 성능

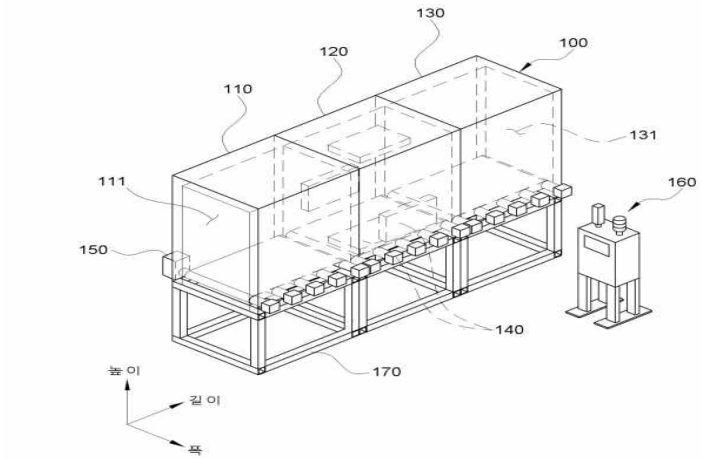
6.1 기능

6.1.1 특허 제10-2294185호, “유통제품 신속 전수검사 장치”

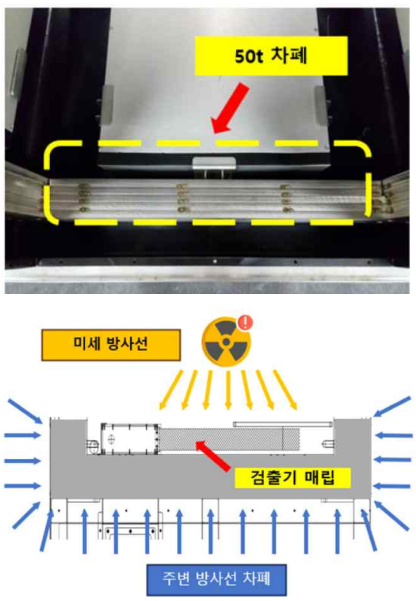
1) 특허요약

- 본 발명은 상면에 안착된 유통제품을 전후방향을 따라 이송하는 컨베이어; 및

상기 컨베이어의 상측에 배치되어 상기 유통제품에 대한 방사능을 측정하는 측정부;를 포함하고, 상기 측정부는 복수로 이루어지되, 복수의 상기 측정부 중 일부가 서로 다른 섬광체를 포함하여, 농수축산물과 같은 유통제품에 대한 전수검사를 실시할 수 있음과 더불어 신속한 핵종 분석 및 각 핵종의 스펙트럼을 측정할 수 있는 유통제품 신속 전수검사 장치에 관한 것이다.

대표도


2) 특허가 적용된 제품 기능

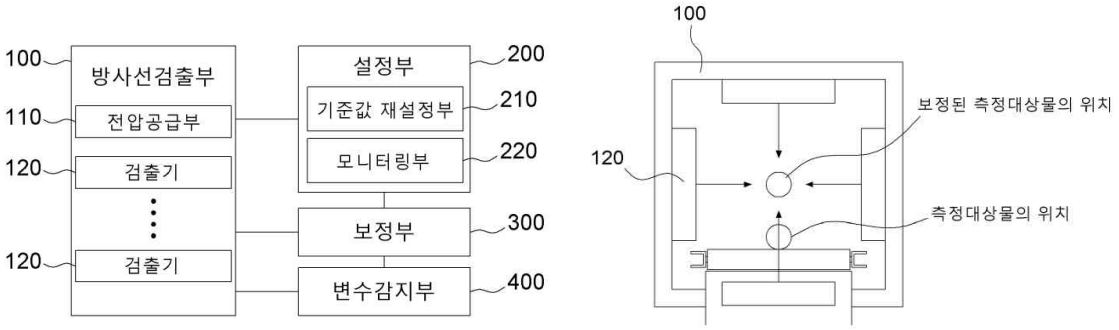
대표도	상세설명
	해당 특허의 장치 구조 중 청구항5의 제1차폐부, 제2차폐부, 제3차폐부가 순차적으로 연결되는 구조는 미세방사능을 측정하기 위한 자연방사선(BKG)의 저감을 목적으로 구성하였으며, 본 제품에서는 제2차폐부만 적용하고 검출부를 차폐체에 매립하여 자연방사선(BKG) 차폐의 성능을 유지하는 형태로 구조를 개선하여 적용하고, 해당 특허의 기술을 인용하여 대량의 검역 대상물을 측정할 수 있는 터널형 구조를 유지하면서 미세 방사선 측정이 신속하고 용이한 구조가 되도록 설계 적용하여 기술을 구현하였다.

6.1.2 특허출원 제10-2022-0166487호, “다중 플라스틱 섬광형 검출기 및 이를 이용한 오토 딥러닝 보정방법”

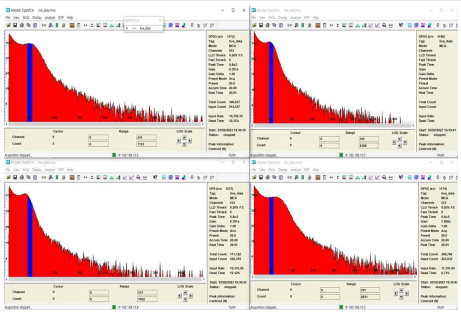
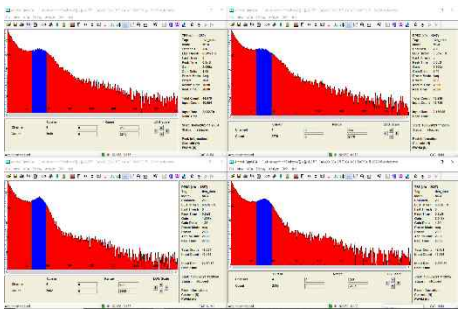
1) 특허요약

- 본 발명은 다수개 배치된 플라스틱 섬광형 검출기를 통해 측정 대상물로부터 방사선 수치를 측정하는 것으로, 환경 변수에 따라 각각의 플라스틱 섬광형 검출

기에서 다르게 측정되는 방사선 수치를 딥러닝에 의한 교정 작업으로 보정하여 각각의 플라스틱 섬광형 검출기가 균일한 측정 기준과 성능으로 측정 대상물의 방사선 수치를 측정할 수 있도록 하는 다중 플라스틱 섬광형 검출기 및 이를 이용한 오토 딥러닝 보정 방법에 관한 것이다.

대표도


2) 특허가 적용된 제품 기능

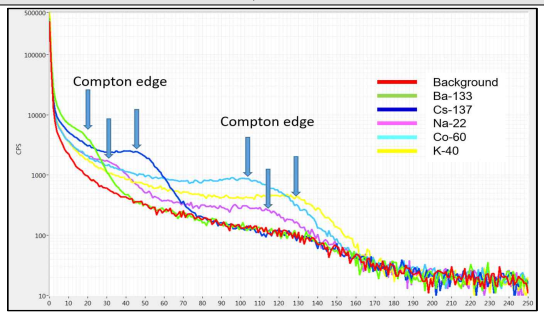
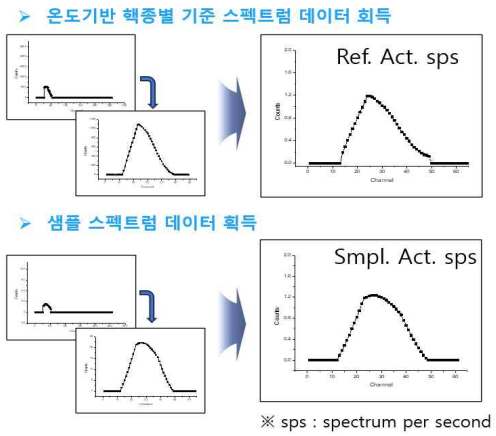
대표도	상세설명
 <교정 전 각 검출기 스펙트럼>  <교정 후 검출기 스펙트럼>	해당 특허는 배치된 다수개 배치된 플라스틱 섬광형 검출기를 통해 측정 대상물로부터 방사선 수치를 측정하는 것으로, 환경 변수에 따라 각각의 플라스틱 섬광형 검출기에서 다르게 측정되는 방사선 수치를 딥러닝에 의한 교정 작업으로 보정하여 각각의 플라스틱 섬광형 검출기가 균일한 측정 기준과 성능으로 측정 대상물의 방사선 수치를 측정할 수 있도록 하는 방법을 구현하여 적용하였다.

6.1.3 특허출원 제10-2023-0156031호, “방사선 핵종 검출 방법”

1) 특허요약

본 발명은 검역대상물에 인공방사선원의 유무를 단시간에 확인할 수 있는 방사선 핵종 검출방법에 관한 것으로 보다 상세하게는 배경스펙트럼과 방사능 계측기의 통과하는 검역대상물에서 획득한 검출 스펙트럼을 비교하여 인공방사선원의 종류를 단시간에 분석할 수 있는 방사선 핵종 검출 방법에 관한 것이다.

2) 특허가 적용된 제품 기능

대표도	상세설명
 <섬광형 검출기의 핵종별 스펙트럼 형태>  <검역대상물 스펙트럼 비교>	해당 특허는 스펙트럼의 성능(분해능)이 좋지 않아 정밀 분석용으로 활용되지 않지만 높은 감도 및 넓은 면적으로 시료의 전체를 측정이 가능한 대면적 섬광형 검출기의 특성을 이용하여 수산물 방사능 오염 대상 핵종을 기준으로 스펙트럼 획득 시 각 핵종의 에너지(요오드(I-131)[반감기가 7일로 짧아 유사한 에너지 특성을 갖는 바륨(Ba-133)을 사용하여 시험함] : 364keV, 세슘(Cs-137) : 662keV, 칼륨(K-40) : 1,460keV)가 서로 중첩되지 않는 점을 이용하여, 4면의 대면적 섬광형 검출기로 자연방사선(BKG)을 측정하여 검출기마다 기준 스펙트럼을 측정하고, 방사능 오염 여부를 판단하게 되는 측정대상 핵종(요오드(I-131)[반감기가 7일로 짧아 유사한 에너지 특성을 갖는 바륨(Ba-133)을 사용하여 시험함], 세슘(Cs-137))에 대해 표준 방사성 물질 을 기준으로 스펙트럼을 측정, 방사능 오염에 대한 대상 핵종의 허용 여부를 비교하는 알고리즘에 의해 방사능 오염 여부(1,000Bq/10kg)를 판정하는 기술을 적용하였다.

6.2 성능 및 시험방법

적용자재	시험 항목	품질기준	시험방법(비고)
완제품 (FRS-20)	KC (방송통신기자재등의 적합등록)	적합할 것	전파법
	K마크 인증	적합할 것	산업기술혁신촉진법

7. 하자보증

7.1 제품의 하자보증기간은 납품, 설치일로부터 2년간으로 한다.

7.2 보증기간 내에 제작자의 설계 및 제작과정의 오류로 인하여 발생한 하자에 대하여는 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환하며, 사용자 잘못으로 인한 하자가 발생할 시 사용자의 부담으로 한다.

7.3 단, 명판의 확인이 불가능할 경우는 아래 일자로부터 제품 보증기간으로 산정한다.

7.3.1 제품 품질보증서의 판매자 확인에 의한 구입일자

7.3.2 판매자 정보가 있는 구입 영수증에 의한 구입일자

7.3.3 인터넷 제품등록을 통한 구입일자

7.3.4 구입일자 확인이 어려울 시 제조 연월의 6개월이 경과한 날로부터 품질 보증기간을 기산한다.

7.4 품질보증 기간의 제외

7.4.1 비정상적(비검정품, 인위조립, 부품조립)으로 제작되거나 검증되지 않는 불량으로 의뢰된 제품

7.4.2 중고 제품의 유통 및 사용 중 의뢰된 제품

7.4.3 인위적인 파손 및 정식 수리업 미등록자에 의한 분해 후 의뢰된 제품

7.5 품질보증 기간 내 유상처리 내역

7.5.1 사용자의 과실/부주의 및 천재지변으로 고장이 발생한 경우

7.5.2 일반적인 사용 상태가 아닌 상태에서 발생한 고장

7.5.3 본사 및 A/S 지정점 외의 곳에서 분해/수리/개조한 경우

7.5.4 임의로 제품을 분해/개조한 경우

7.5.5 외부 충격으로 인한 훼손/고장의 경우

7.5.6 침수나 이물질 오명으로 인한 부식

7.5.7 제조처에서 제공되지 않는 서비스 물품 등의 오사용으로 인해 발생한 고장

7.5.8 사용자가 제품의 사용공차(오차)를 무시하고 사용한 경우

7.5.9 제품번호 훼손으로 인하여 제품번호 확인이 불가한 경우

7.5.10 품질보증 기간 내 유상 기준에 해당하는 경우는 표 7.8 (보증기간 내 유상기준)을 기준으로 한다.

7.5.11 제품의 품목변경 / 라벨지 교체 등과 같은 소모성 서비스 요청에 대한 사항

7.5.12 봉인훼손 제품에 대하여 수리가 요청된 경우

7.6 보증기간 내 유상기준

주요부문	증상	원인	비고
전원	전원불량	❍ 비정상 전원사용으로 인한 손상(과전압 과전류 등) ❍ 정품 미사용에 의한 손상(Battery, SMPS, DC 어댑터 등) ❍ 천재지변(낙뢰, 침수, 태풍, 자연재해 등)에 의한 손상 ❍ 동물에 의한 손상	
외관	파손 및 부식	❍ 외부 충격, 추락에 의한 파손 ❍ 사용 임의로 구조 변형 ❍ 염분 및 수분 침투로 외관 변형 또는 부식 ❍ 태양광 및 복사열 등에 의한 외관 변색 및 변형	
동작	중량 오차	❍ 외부 부하(과부하, 충격, 추락)에 의한 센서 손상 ❍ 전기적 충격에 따른 손상 A/D 모듈 손상 ❍ 검정 사용 공차(오차)관리 부주의	
스위치	파손 및 입력 불가	❍ 이물질 침투에 의한 변형(기름, 염분, 화학물질 등 ❍ 예리한 물체로 물리적 손상을 받은 경우(M/B SW)	
디스플레이	안보임	❍ 외부 충격 및 압력에 의한 파손 및 터치 불량 ❍ 염분 및 수분 침투로 누전 및 부식	
프린터	인쇄불량	❍ 예리한 물체로 물리적 손상을 받은 경우(T.P.H) ❍ 사용자 부주의 손상. (염분, 수분, 먼지 침투 등)	

7.7 무상처리 기준

7.7.1 보증기간 내 정상적인 사용 제품의 고장 및 부품 불량이 발생한 경우

7.7.2 보증기간에 상관없이 본사 서비스를 통한 유상(수리) 처리 후 동일 부위 부품 또는 동일 증상 고장이 1개월 이내에 재발한 경우

7.8 고객 피해 보상 처리 기준

	고 객 피 해	보상 안내	
		품질 보증기간 이내	품질 보증기간 이후
1	구입 후 10일 이내 정상적인 사용 상태에서 발행한 성능, 기능상의 하자로 중요한 수리를 요하는 경우	제품교환 또는 환급	
2	구입 후 1개월 이내 정상적인 사용 상태에서 발생한 성능, 기능사의 하자로 중요한 수리를 요하는 경우	제품교환	
3	수리 의뢰한 후 1월이 경과 한 후에도 수리된 물품을 소비자에게 인도하지 못할 경우	제품교환 또는 환급	구입가를 기준으로 정액 감가상각 금액
4	동일 하자로 3회까지 고장 발생 시	무상 수리	유상 수리
5	동일 하자로 3회까지 고장 발생 시	제품교환 또는 환급	유상 수리
6	유상 수리 2개월 이내 정상적 사용 중 동일 부위 또는 증상의 고장이 재발한 경우	무상 수리 또는 수리 불가 시 종전 수리비 환급	
7	여러 부위의 고장으로 총 4회 수리받았으나 고장이 재발(5회째)	제품교환 또는 환급	유상 수리
8	수리용 부품은 있으나 수리 불가능 시 (부품 보유기간 이내)	제품교환 또는 환급	정액 감가상각 금액 후 교환

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2" colspan="2">고 객 피 해</th><th colspan="2">보상 안내</th></tr>
<tr><th>품질 보증기간 이내</th><th>품질 보증기간 이후</th></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td rowspan="2">수리용 부품이 없어
수리 불가능 시
(부품 보유기간 이내)</td><td>정상 사용 상태</td><td>제품교환 또는 환급</td><td rowspan="2">정액 감가상각한 잔여
금액에 구입가의 5%를
가산하여 환급</td></tr>
<tr><td>고객 고의/과실</td><td>유상 수리비에
해당하는 금액 징수
후 제품교환</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">소비자의 고의 또는 과실로 인한 고장인
경우</td><td>유상 수리</td><td>유상 수리</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">소비자가 수리 의뢰한 제품을 당사에서
분실한 경우</td><td>제품교환 또는 환급</td><td>정액 감가상각한 잔여
금액에 구입가의
10%를 가산하여 환급</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">제품 구입 시 운송 과정에서 발생된 피해</td><td colspan="2">제품교환(단, 전문 운송기관에 위탁한 경우는
판매자가 운송사에 대해 구상권 행사)</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">사업자가 제품 설치 중 발생된 피해</td><td colspan="2">제품교환</td></tr>
<tr><td>14</td><td colspan="2">그 외 서비스 품질 불만의 경우</td><td colspan="2">상담 후 별도 진행</td></tr>
<tr><td colspan="5">※ 감가상각 방법은 정액법에 의하되 내용연수는 (구)법인세법 시행규칙에 규정된 내용 연수 (월할계산) 적용
※ 감가상각비 계산은 (사용연수/내용연수)×구입가로 한다.</td></tr>
</table>

7.9 추가적인 예외사항

7.9.1 명판에 시리얼 번호가 없는 제품은 무효

7.9.2 제품의 고장 기간 동안의 영업적 손실에 대해서는 제조사 책임이 없음

8. 포장 및 표시

8.1 포장

8.1.1 포장 전 치수 및 외부 상태 검사

1) 각 주요 구성품의 길이, 폭, 높이 등의 치수를 확인한다.

2) 커버류 이물질, 색상, 가공 상태를 확인한다.

3) 브라켓류 이물질, 색상, 가공 상태를 확인한다.

4) 프레임 이물질, 크랙, 색상, 가공 상태를 확인한다.

5) 스위치 종류별, 경광등, 모니터, 케이블 상태를 확인한다.

8.1.2 보호 및 포장

1) 장비 내부 중요 부분을 고정한다.

2) 외부 커버 및 돌출부는 10t 폼보드를 이용하여 보호한다.

3) LCD 모니터 및 스위치 부분은 10t 폼보드를 이용하여 보호한다.

4) 경광등의 크기에 맞게 10t 폼보드를 재단하여 보호한다.

5) 폼보드 고정 후, 투명랩(백랩)으로 폼보드를 포장한다.

6) 터널 소재(HDPE)의 스크레치에 취약 부분은 청랩을 이용하여 포장한다.

7) 장치의 상/하 부 Taping을 진행한다.
8) S/N 및 제조연월 정보를 A4용지에 출력하여 포장 외부에 부착한다.
8.1.3 이동 및 설치
1) 장비의 이동 및 설치는 고하중 전문 업체 또는 납품업체에서 진행한다.
2) 장비의 이동 시 5t 이상의 핸드 리프트 또는 지게차를 이용한다.
3) 장비의 이동 시 운반 차량은 5t 이상의 윙바디 무진동 차량을 이용한다.

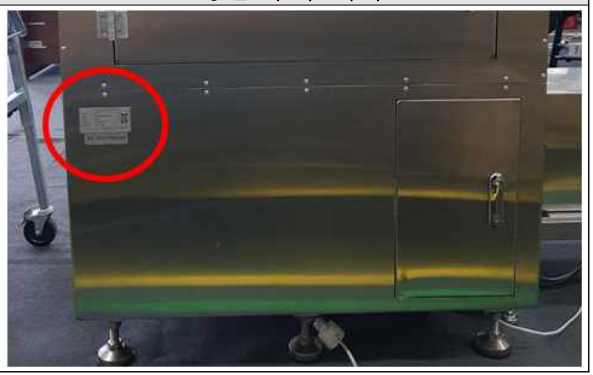
8.2 표시

명판은 각 제품의 본체 아래 그림 위치에 부착하여 다음 각항을 표시하여야 한다.
8.2.1 Model(모델명)
8.2.2 S/N(시리얼번호)
8.2.3 제조자
8.2.4 제조국
8.2.5 KC 인증 번호
8.2.6 제조 연월
8.2.7 마크

명판 예시	명판 부착 위치

식품 방사능 신속 검사 장치

Model	① FRS-20	⑦ 마크
S/N	② M1D-FRS20-001	
제조자	③ ㈜엠원인터내셔널	
제조국	④ 대한민국	
인증번호	⑤ KC : R-R-M1i-FRS-20MP	
제조년월	⑥ 2024년 5월	
㈜ 엠원인터내셔널	대전광역시 유성구 학하로 30번길 49 T. 042-719-7883	



9. 적용자료

다음의 자료는 이 규격의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 자료는 인용된 판만을 적용하고, 발행연도가 표기되지 않은 자료는 최신판을 적용한다.

9.1 특허 제10-2294185호 유통제품 신속 전수검사 장치
9.2 특허출원 제10-2022-0166487호 다중 플라스틱 섬광형 검출기 및 이를 이용한 오토 딥러닝 보정방법
9.3 특허출원 제10-2023-0156031호 방사선 핵종 검출 방법
9.4 전파법
9.5 산업기술혁신촉진법