



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월13일
 (11) 등록번호 10-2009900
 (24) 등록일자 2019년08월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25D 29/00 (2006.01) *B65C 7/00* (2006.01)
B65G 13/04 (2006.01) *B65G 13/06* (2006.01)
B65G 43/08 (2006.01) *F25D 13/04* (2006.01)
F25D 13/06 (2006.01) *F25D 23/02* (2006.01)
F25D 3/08 (2006.01) *G06K 19/07* (2006.01)
G06Q 10/08 (2012.01)
- (52) CPC특허분류
F25D 29/00 (2013.01)
B65C 7/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0022846
 (22) 출원일자 2019년02월27일
 심사청구일자 2019년02월27일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070103790 A*
 KR1020100110010 A*
 공개특허공보 제10-2017-0084523호(2017. 7.20.)
 1부.*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 동명대학교산학협력단
 부산광역시 남구 신선로 428 (용당동)
- (72) 발명자
 조규성
 부산광역시 영도구 하나길 503
- (74) 대리인
 특허법인 참좋은

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 고종우

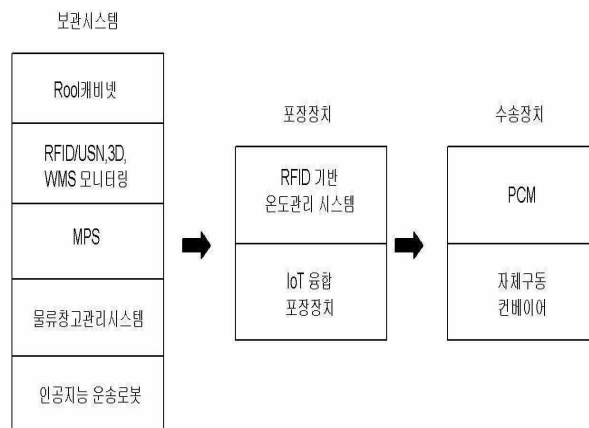
(54) 발명의 명칭 **콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템**

(57) 요약

본 발명 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템은, 내부에 온도대별로 구간을 나누어 제품을 수용할 수 있으며, 냉각 방식은 냉매제를 사용하는 Ro11 캐비닛과, 창고내 각 랙의 셀마다 RFID/USN를 부착하여 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고, 그 정보를 각 랙에 설치된 터치스크린에 3D영상으로 출력하는 RFID/USN과

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



3D기술을 이용한 실시간 WMS 모니터링장치와, 랙에 단말기를 부착한 후 시스템을 통해 작업 지시를 내리면, 해당 위치에 있는 단말기에 자동으로 작업대상 상품과 수량이 표시되는 사물인터넷을 이용한 MPS시스템과, 추가되는 업무데이터가 자동으로 저장되며, 작업자에게 지시를 내리는 빅 데이터를 활용한 물류창고 관리시스템(Smart WMS)로 이루어진 보관시스템 및 포장박스 외부에 패시브 RFID 온도태그를 부착해 소비자들이 스마트 폰을 통해 제품 수령 후 패키지에 부착된 QR코드를 스캔, 서버를 통해 온도 이력을 조회할 수 있는 RFID 기반 온도관리 시스템과, PCM(Phase Change Materials 상변화물) 용기와, 용기에 부착된 RFID/USN을 이용하여 온습도, 충격감지, 개폐보안 정보 등을 모니터링할 수 있는 IoT 융합 포장장치를 포함하는 포장장치 및 모터가 내장된 자체구동롤러가 모터별로 개별 작동을 하여 화물이 있을 시에만 작동하는 자체구동롤러 컨베이어 시스템과, 내부에 이동식 칸막이를 설치하고, 에어서터 또는 이중방열문을 설치해 외부온도를 차단하며, 온습도를 RFID/USN기술을 이용하여 실시간으로 측정하여 물류센터로 전송하는 냉동냉장차량을 포함하는 수송장치가 구비된 것을 요지로 한다.

(52) CPC특허분류

- B65G 13/04* (2013.01)
- B65G 13/06* (2013.01)
- B65G 43/08* (2013.01)
- F25D 13/04* (2013.01)
- F25D 13/06* (2013.01)
- F25D 23/028* (2013.01)
- F25D 3/08* (2013.01)
- G06K 19/0723* (2013.01)
- G06Q 10/087* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRF-2018R1D1A1B07044856
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	이공학개인지초연구지원사업(기본연구지원사업)
연구과제명	냉동냉장물류센터의 지속가능 협업 물류서비스 모델 설계 및 운영 연구
기 여 율	1/1
주관기관	동명대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2021.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

내부에 온도대별로 구간을 나누어 제품을 수용할 수 있으며, 냉각 방식은 냉매제를 사용하는 Roll 캐비닛과, 창고내 각 랙의 셀마다 RFID/USN를 부착하여 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고, 그 정보를 각 랙에 설치된 터치스크린에 3D영상으로 출력하는 RFID/USN과 3D기술을 이용한 실시간 WMS 모니터링장치와, 랙에 단말기를 부착한 후 시스템을 통해 작업 지시를 내리면, 해당 위치에 있는 단말기에 자동으로 작업대상 상품과 수량이 표시되는 사물인터넷을 이용한 MPS시스템과, 추가되는 업무데이터가 자동으로 저장되며, 작업자에게 지시를 내리는 빅 데이터를 활용한 물류창고 관리시스템 (Smart WMS)로 이루어진 보관시스템을 포함하되;

Roll 캐비닛은,

단면 내부에는 단열재가 내장된 본체(110)와,

본체(110)의 내부를 구획하여 냉동 또는 냉장식품을 저장하는 수납공간(111)과,

본체(110) 전면에 설치되고 단열재가 내장된 도어(120)와,

수납공간(111)의 양 측벽(113)에 형성된 가이드레일(115)과,

가이드레일(115)에 슬라이드 형식으로 끼워서 설치되고, 냉매제로 사용되는 드라이아이스가 저장되는 망체 형태 수납실(131)이 구비된 선반케이스(130)를 포함하고,

선반케이스(130)에는 단열재질의 덮개(132)가 더 구비되되;

덮개(132)의 조성물은, 무기 바인더 100중량부에 대하여 실란 커플링제(Silane Coupling Agent) 2 ~ 5중량부, 알루미늄계 난연제 6 ~ 8중량부, 크레오소트 2 ~ 7중량부, 무기 항균제 5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

청구항 4

청구항 제3항에 있어서,

포장장치가 더 구비되되;

포장장치는,

포장박스 외부에 패시브 RFID 온도태그를 부착해 소비자들이 스마트 폰을 통해 제품 수령 후 패키지에 부착된 QR코드를 스캔, 서버를 통해 온도 이력을 조회할 수 있는 RFID 기반 온도관리 시스템과,

PCM(Phase Change Materials 상변화물) 용기와, 용기에 부착된 RFID/USN을 이용하여 온습도, 충격감지, 개폐 보안 정보 등을 모니터링할 수 있는 IoT 융합 포장장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

청구항 5

청구항 제4항에 있어서,

용기는, 내벽(310)과 외벽(320)이 중공부를 형성하고, 중공부에는 PCM(Phase Change Materials 상변화물)이 내장된 것을 특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

청구항 6

청구항 제3항에 있어서,

수송장치가 더 구비되되;

수송장치는,

모터가 내장된 자체구동롤러가 모터별로 개별 작동을 하여 화물이 있을 시에만 작동하는 자체구동롤러 컨베이어 시스템과,

내부에 이동식 칸막이를 설치하고, 에어서터 또는 이중방열문을 설치해 외부온도를 차단하며, 온습도를 RFID/USN을 이용하여 실시간으로 측정하여 물류센터로 전송하는 냉동냉장차량을 포함하는 것을 특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

청구항 7

청구항 제6항에 있어서,

자체구동롤러 컨베이어 시스템은,

상부가 개방된 박스모양의 베이스(B)와,

원통형구조이며, 양측단에 회전축(233)의 구비되어, 상부가 개방된 베이스(B)의 내부에 회전이 가능하도록 결합된 롤러(210)와,

롤러(210)를 회전시키는 구동장치(230)와,

하중센서 또는 광학센서 또는 자외선센서가 포장박스의 위치를 감지하여 구동장치(230)를 구동시킴으로써 포장박스가 위치하는 하부의 롤러만을 회전시키는 롤러컨베이어(200)를 포함하는 것을 특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

청구항 8

청구항 제7항에 있어서,

롤러컨베이어(200)의 일정구간에, 롤러컨베이어(200)의 상부에서 이동하는 포장박스에 패시브 RFID 온도태그를 부착하는 포장로봇(250)이 더 구비된 것을 특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

청구항 9

청구항 제8항에 있어서,

베이스의 일정구간에 설치되며 승강장치(220)에 지지되어, 선택적으로 상승과 하강이 이루어지는 회전선반(240)이 더 구비된 것을 특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

청구항 10

청구항 제9항에 있어서,

롤러컨베이어의 일정구간에 센서(S)에 의한 인식장치(R-gate)가 설치된 것을

특징으로 하는 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉동냉장시스템에 관한 것으로서, 구체적으로는 냉동냉장창고의 시설, 기능을 개편하고, 운송과 배송 등에 스마트 기술을 적용한 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로 냉동냉장업이라 하면 주로 생선식품류를 냉각하거나 동결한 후 이를 냉장 보관하는 업을 뜻하며 그 시설을 냉동냉장창고로 정의하고 있다. 하지만 식품산업진흥법에서는 연속으로 처리하여 냉동하는 경우 또는 냉장능력이 5톤 미만인 경우에는 냉동냉장업으로 정의하지 않고 있다.
- [0003] 냉동냉장업은 국민식량 저장고로서의 국가산업에 준하는 산업의 일부로 농 수축산물의 가공, 수출, 보관 등의 역할을 통해 식생활 향상 및 지역의 유희인력을 고용함으로써 지역 경제의 활성화에 크게 기여하고 있는 산업이다.
- [0004] 또한 냉동냉장업을 통한 식품의 가격안정 기능을 수행하여 국가경제 발전과 함께 어업인 등 생산자의 소득 및 소비자의 소비생활 원활화를 도모하고 식품 물류 산업의 경쟁력 증대에 있어서도 큰 역할을 하고 있다.
- [0005] 따라서, 냉동냉장물품을 효율적으로 관리하기 위해서는 냉동냉장창고의 역할이 중요하다.
- [0006] 냉동냉장창고의 역할을 크게 분류했을 때 보관, 운송, 배송대행의 3가지로 분류할수 있다. 하지만 현재 전국 대다수 냉동냉장창고는 보관기능만을 중심으로 운영되고 있으며, 최근 요구되고 있는 다양한 물류서비스에 대한 경쟁력을 갖추고 있지 못하는 실정이다.
- [0007] 또한 국내외 다국적 물류기업들이 냉동냉장업에 진입함에 따라 국내의 냉동냉장업은 경영에 어려움을 겪고 있다.
- [0008] 국내 냉동냉장창고의 현황을 살펴보면 현재 전국 804개 냉동냉장창고가 운영되고 있고, 그 중 부산에 120개 업체(약15%)가 있으며, 전국 냉동냉장능력의 50% 이상을 수행 중에 있다. 이 점으로 보아 냉동냉장물류에 있어 부산시 소재 냉동냉장창고들의 규모가 크고, 중요한 역할을 하고 있다는 것을 알 수 있다.
- [0009] 냉동냉장시설의 위치는 수산물 수입경로와 인접한 지역일수록 물류 프로세스를 수행하기에 보다 효율적이기 때문이다. 부산에 가장 많은 냉동냉장창고가 운영되고 있는 이유도 이와 같다.
- [0010] 하지만 앞서 언급한 바와 마찬가지로 부산시 소재 냉동냉장창고 또한 보관기능 중심으로 운영되고 있으며, 전국 120개 업체 중 31년 이상 경과되어 노후 된 업체가 32개소(27%)가 있으므로, 국내 냉동냉장물류 프로세스를 개선하기 위해 전체적인 물류 운영활성화가 필요하다.
- [0012] 국내의 경우 기존 부산항에 위치하여 운영되고 있는 냉동냉장창고는 보관위주의 창고기능을 수행함으로써 경쟁력 저하 및 경영의 어려움을 겪고 있으며, 이로
- [0013] 인해 고객 니즈별 맞춤형 물류서비스 제공 부족 및 협업적 글로벌 비즈니스 네트워
- [0014] 크 구축이 미비한 상태이다.
- [0015] 이와 같이, 현재까지의 냉동냉장창고는 주로 보관위주로 운영되고 있어, 보관 중심의 효율성 평가와 운영설비의 기술적 개선 방법을 제시하는 것에 불과하므로, 스마트냉동냉장물류센터로의 방향성 제시에 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1466352호(2014.11.27. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 상기의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서는 콜드체인시스템을 채택하고 있는데, 콜드체인(cold chain) 시스템이란 생선식품류 등을 선별포장하여 예냉하고, 저온 저장하거나 냉장차로 저온수송하여 도매시장에서 저온 상태로 경매되어, 시장이나 슈퍼에서 냉장고에 보관하면서 판매함으로써 전 유통 과정을 제품의 신선도유지에 적합한 온도로 관리하여 생선식품류의 생산 또는 수확직후의 신선한 상태 그대로 소비자에게 공급하는 유통체계로 신선도유지, 출하조절, 안전성 등을 확보하기 위한 시스템으로, 본 발명은 냉동냉장창고의 시설, 기능을 개편하

고, 운송과 배송 등에 스마트 기술을 적용한 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템을 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템은, 내부에 온도대별로 구간을 나누어 제품을 수용할 수 있으며, 냉각 방식은 냉매제를 사용하는 Roll 캐비닛과, 창고내 각 랙의 셀마다 RFID/USN를 부착하여 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고, 그 정보를 각 랙에 설치된 터치스크린에 3D영상으로 출력하는 RFID/USN과 3D기술을 이용한 실시간 WMS 모니터링장치와, 랙에 단말기를 부착한 후 시스템을 통해 작업 지시를 내리면, 해당 위치에 있는 단말기에 자동으로 작업대상 상품과 수량이 표시되는 사물인터넷을 이용한 MPS시스템과, 추가되는 업무데이터가 자동으로 저장되며, 작업자에게 지시를 내리는 빅 데이터를 활용한 물류창고 관리시스템(Smart WMS)로 이루어진 보관시스템을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, Roll 캐비닛은, 단면 내부에는 단열재가 내장된 본체와, 본체의 내부를 구획하여 냉동 또는 냉장식품을 저장하는 수납공간과, 본체 전면에 설치된 단열재가 내장된 도어와, 수납공간의 양 측벽에 형성된 가이드레일과, 가이드레일에 슬라이드 형식으로 끼워서 설치되고, 냉매제로 사용되는 드라이아이스가 저장되는 망체 형태 수납실이 구비된 선반케이스를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 선반케이스에는 단열재질의 덮개가 더 구비되되; 덮개의 조성물은, 무기 바인더 100중량부에 대하여 실란 커플링제(Silane Coupling Agent) 2 ~ 5중량부; 알루미늄계 난연제 6 ~ 8중량부; 크레오소트 2 ~ 7중량부, 무기 항균제 5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 포장장치가 더 구비되되; 포장장치는, 포장박스 외부에 패시브 RFID 온도태그를 부착해 소비자들이 스마트 폰을 통해 제품 수령 후 패키지에 부착된 QR코드를 스캔, 서버를 통해 온도 이력을 조회할 수 있는 RFID 기반 온도관리 시스템과, PCM(Phase Change Materials 상변화물) 용기와, 용기에 부착된 RFID/USN을 이용하여 온습도, 충격감지, 개폐보안 정보 등을 모니터링할 수 있는 IoT 융합 포장장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 용기는, 내벽과 외벽이 중공부를 형성하고, 중공부에는 PCM(Phase Change Materials 상변화물)이 내장된 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 수송장치가 더 구비되되; 수송장치는, 모터가 내장된 자체구동롤러가 모터별로 개별 작동을 하여 화물이 있을 시에만 작동하는 자체구동롤러 컨베이어 시스템과, 내부에 이동식 칸막이를 설치하고, 에어서터 또는 이중 방열문을 설치해 외부온도를 차단하며, 온습도를 RFID/USN기술을 이용하여 실시간으로 측정하여 물류센터로 전송하는 냉동냉장차량을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 자체구동롤러 컨베이어 시스템은, 상부가 개방된 박스모양의 베이스와, 원통형구조이며, 양측단에 회전축의 구비되어, 상부가 개방된 베이스의 내부에 회전이 가능하도록 결합된 롤러와, 롤러를 회전시키는 구동장치와, 하중센서 또는 광학센서 또는 자외선센서가 포장박스의 위치를 감지하여 구동장치를 구동시킴으로써 포장박스가 위치하는 하부의 롤러만을 회전시키는 롤러컨베이어를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 롤러컨베이어의 일정구간에, 롤러컨베이어의 상부에서 이동하는 포장박스에 패시브 RFID 온도태그를 부착하는 포장로봇이 더 구비된 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 베이스의 일정구간에 설치되며 승강장치에 지지되어, 선택적으로 상승과 하강이 이루어지는 회전선반이 더 구비된 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 롤러컨베이어의 일정구간에 센서에 의한 인식장치(R-gate)가 설치된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명은 단순 보관 기능 위주로 운영되는 냉동냉장창고를 물류센터형으로 전환하여 보관뿐만 아니라, 입출고 효율화, 화물 정보 실시간 파악 및 화주에게 정보제공을 함으로서, WMS(warehouse management system. 창고관리 시스템) 전체 측면에서의 기능이 향상되는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 콜드체인시스템의 기본 기능인 쿨링(Cooling) 기능에 스마트 기술을 접목하였으며, Roll 캐비닛, IoT 융합 포장 기술, PCM(phase change materials. 상변화물)기술, RFID 기반 온도관리 시스템, RFID(radio frequency identification. 무선인식)/USN(ubiquitous sensor network. 전자태그를 이용한 네트워크인식)과 3D 기술을 이용한 실시간 WMS 모니터링, 사물인터넷을 이용한 MPS(multi purpose system. 다목적시스템) 활성화, Smart WMS, 인공지능 운송로봇을 이용한 피킹작업, 자체구동롤러 컨베이어 시스템을 채택함으로써, 검

수작업을 활성화하는 효과 및 신선도가 지속적으로 유지되고, 출하의 조절이 용이하며, 운송과 배송이 원활하게 이루어지면서, 에너지 손실이 감소되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0030]

- 도 1은 콜드체인기반 냉동냉장시스템의 개략적 구성도.
- 도 2는 Ro11 캐비닛의 사시도.
- 도 3은 도 2 Ro11 캐비닛의 B-B 선 단면도.
- 도 4는 냉동냉장창고 내부의 각 랙 및 지게차에 RFID 또는 USN이 설치된 상태의 개략도.
- 도 5는 롤러컨베이어의 사시도.
- 도 6은 자동회전선반이 구비된 롤러컨베이어의 개략적 측단면도.
- 도 7은 롤러컨베이어 구동장치의 사시도.
- 도 8은 상변화물질이 내장된 용기의 단면도 및 부분확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031]

본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 참고로, 본 발명을 설명하는데 참조하는 도면에 도시된 구성요소의 크기, 선의 두께 등은 이해의 편의상 다소 과장되게 표현되어 있을 수 있다.

[0032]

또, 본 발명의 설명에 사용되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의한 것이므로 사용자, 운용자의 의도, 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 이 용어에 대한 정의는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 내리는 것이 마땅하다.

[0033]

그리고 본 출원에서, '포함하다', '가지다' 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특정의 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지칭하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0034]

또한, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[0035]

그러므로, 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 구현 예(態樣, aspect)(또는 실시 예)들을 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, 본 명세서에서 사용한 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0036]

다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 주지 또는 공지된 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0037]

냉동냉장창고는 기본적으로는 보통창고와 유사하지만, 냉동냉장창고는 아래와 같은 특징을 지니고 있다.

[0038]

첫째, 사업자수, 냉장 및 냉동능력이 매년 증대하고 있고, 생산지보다는 소비지에 존재하는 냉동냉장창고의 수가 상대적으로 적으며, 향후에도 생산지에 냉동냉장창고의 수가 지속적으로 증가하는 추세에 있다.

[0039]

둘째, 입고량과 재고량이 냉장 및 냉동능력의 추이에 비추어 매년 증가하고 있으며, 앞으로도 수산물의 증가추세는 지속될 것으로 전망된다.

[0040]

셋째, 보관물품의 대부분은 수산물로써 대체로 수산물이 60%, 축산물 20%, 농산물 10%, 냉동식품 5%, 기타로 구성되어 있다.

[0041]

넷째, 냉동냉장창고의 원가 구성면에서 볼 때, 보통창고보다 고가의 시설 및 냉각시설을 보유하고 있고, 시설의 운영은 전기에 의존하고 있기 때문에 시설의 감가상각비와 동력비에 대한 의존도가 높다.

[0042]

다섯째, 냉동냉장창고는 일반창고에 비해 시설비가 많이 소요되므로 초기에 자본이 과다 소요된다.

- [0043] 따라서, 냉동냉장물류센터에서는 냉동냉장 화물의 온도와 습도를 적절히 관리함으로써 최상의 품질상태를 유지할 수 있어야 하는데, 이를 위해서는 콜드체인시스템의 도입이 필수 불가결하다.
- [0044] 콜드체인시스템은 농·축·수산물을 비롯한 식품, 화훼류, 의약품 등 온도에 민감한 제품의 생산, 저장, 운송 판매, 소비에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 일정 온도관리를 통해 제품의 품질과 안전을 보장하는 물류시스템을 의미하는 것으로, 이들 냉동냉장 화물을 적정 온도 하에서 적절히 유지함으로써 신선도 및 제품의 가치를 연장시키는 것이다.
- [0045] 상기 콜드체인시스템은, 예냉, 포장, 수송, 저장, 소비지 저온 시설을 포함하는 주요 기술과 그 외 기능을 하는 보조 기술로 구분된다.
- [0046] 이하에서 본 발명의 특징이 되는 구체적인 실시 예를 도면을 참고하여 설명한다.
- [0047] 도 1은 콜드체인기반 냉동냉장시스템의 개략적 구성도이다.
- [0048] 도시된 바와 같이, 본 발명 콜드체인 기반의 스마트 냉동냉장시스템은 보관시스템, 포장장치, 수송장치로 대별된다.
- [0049] 보관시스템은, Ro11 캐비닛, RFID/USN과 3D기술을 이용한 실시간 WMS 모니터링, 사물인터넷을 이용한 MPS 활성화, 빅 데이터를 활용한 물류창고 관리(Smart WMS), 인공지능 운송로봇을 이용한 피킹작업을 포함한다.
- [0050] □ Ro11 캐비닛
- [0051] Ro11 캐비닛은 냉장고와 유사한 형태를 한 단열·냉장컨테이너로 내부에서 온도대별로 구간을 나누어 여러 제품을 수용할 수 있으며, 고정형이 아니기 때문에 이동시킬 수 있다. 뿐만 아니라 기계식 냉각 방식을 사용하지 않고 냉매제를 사용한다는 특징이 있다.
- [0052] 도 2는 Ro11 캐비닛의 사시도, 도 3은 도 2 Ro11 캐비닛의 B-B 선 단면도이다.
- [0053] 도시된 바와 같이 Ro11 캐비닛(100)은, 냉동이나 냉장식품을 저장하는 수납공간(111)이 형성되고, 단면 내부에는 단열재가 내장된 본체(110)와, 본체(110) 전면 일측에 힌지(112)로 개폐가능하게 설치되고, 전면에 도어손잡이(121)가 형성되며, 단면 내부에 단열재가 내장된 도어(120)로 구성된다.
- [0054] 도어(120)는 상부도어(120a) 및 하부도어(120b)로 설치될 수 있음은 물론이고, 구획된 수납공간의 숫자에 대응되도록 다수개를 설치할 수 있음도 물론이다.
- [0055] 상기 수납공간(111)의 양 측벽(113)에 적어도 한 개 이상의 위치에 형성되는 가이드레일(115)과, 가이드레일(115)에 슬라이드 형식으로 끼워서 설치되고, 냉동재 및 냉장재로 사용되는 드라이아이스가 저장되는 망체 형태 수납실(131)이 구비된 선반케이스(130)와, 선반케이스(130)의 상부를 개폐하는 덮개(132)가 구비되며, 상기 본체(110) 하부면에는, 본체(110)를 이동가능하도록 설치된 캐스터(114)를 포함하여 이루어져 있다.
- [0056] 상기 수납공간(111)은 가이드레일(115)에 슬라이드 결합되는 선반케이스(130)에 의하여 상,하로 구획되며, 선반케이스(130)의 수납실(131)에 적재된 드라이아이스의 양에 의하여 구획된 수납공간의 온도를 조절할 수 있다.
- [0057] 가이드레일을 다수개 설치하여 수납공간을 다수개로 구획할 수 있음은 물론이다.
- [0058] 상기 선반케이스의 덮개(132)는 단열재질로 형성되어, 각각 수납공간에서의 열 또는 냉기의 이동을 차단하는 기능을 가지게 하는데, 단열재의 조성물은, 무기 바인더 100중량부에 대하여 실란 커플링제(Silane Coupling Agent) 2 ~ 5중량부; 알루미늄계 난연제 6 ~ 8중량부; 크레오소트 2 ~ 7중량부, 무기 항균제 5 중량부로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.
- [0059] 이와 같은 조성물을 갖는 단열재는, 신축성 및 강도를 향상시킬 수 있으며, 건조공정의 생략에 따르는 생산비 절감효과가 있는 것과 더불어, 휘발성 유기화합물(VOCs)이 거의 발생되지 않아 환경에 친화적이며, 또한 소량의 방부제(크레오소트)를 첨가함으로써 미생물의 증식을 방지하게 되면서 단열재의 내구성이 향상되는 효과가 있다.
- [0060] 상기 Ro11 캐비닛(100)의 작동관계를 살펴보면, 원하는 냉장온도 또는 냉동온도에 이르도록 선반케이스의 수납실에 적재되는 드라이아이스의 양을 조절하고, 선반케이스를 가이드레일에 결합한다. 선반케이스 단열재질의 덮개(131)는 수납공간을 상,하를 차단하여 수납공간을 상부수납공간 및 하부수납공간으로 나누어 구획하며, 각각의 선반케이스의 수납실에 적재된 드라이아이스로 인하여 각 구획실의 온도가 설정된다. 다음으로, 설정된 온도

에 적합한 생선, 과일, 야채 등을 각각 구획된 수납공간에 수납함으로써, 여러 제품군을 원하는 온도 구간으로 세분화하여 제품들의 특성에 맞게 적재 및 이송할 수 있다.

- [0061] Ro11 캐비닛을 도입하여 상황에 따라 탄력적으로 사용했을 시 기대효과는 다음과 같다.
- [0062] 첫 번째, 서로 상이한 온도를 요구하는 여러 제품군을 원하는 온도 구간으로 세분화하여 제품들의 특성에 맞게 관리할 수 있다. 운송 중에는 냉동, 냉장 두 구간으로 나누어 관리하는 것이 일반적이지만, Ro11 캐비닛을 사용함으로써 세 구간 혹은 네구간으로 정밀하게 세분화하여 화물을 관리할 수 있다. 예를 들면 곡물류는 상온, 과일 및 채소는 10~14℃, 냉장제품은 2~4℃ 그리고 냉동제품은 -18℃인 제품을 동시에 운송하는 데에 있어서도 완벽성을 확보할 수 있다.
- [0063] 두 번째, 고정형이 아닌 이동식이기 때문에 차량에 적재가 가능하고, 반대로 하차 작업만 수행 한다면 도매시장, 마트 등의 물류창고나 쇼케이스로의 운반이 가능하기 때문에 화물이 상온에 닿아 온도 변화가 발생하는 온도편차를 최소화시킬 수 있다.
- [0064] 세 번째, 기계식 냉각 방식이 아닌 극저온 물질인 드라이아이스를 냉매제로 사용하기 때문에 별도의 동력원이 필요하지 않아 연료 등 물류비 절감의 효과를 볼 수 있다.
- [0065] □ RFID/USN과 3D기술을 이용한 실시간 WMS 모니터링장치
- [0066] 화물의 위치, 정보 등을 정확히 관리 할 필요가 있으나, 종래 냉동냉장창고 제품을 보관하는 곳은 3단, 5단 등 여러 층으로 구성돼 있으며, 작업자가 작업상황을 텍스트화해서 목록을 만들어 창고관리시스템을 하거나 작업자의 기억을 토대로 관리를 함으로서 각 층마다 보관된 제품의 정보를 정확히 파악하기 어려운 실정이다.
- [0067] 도 4는, 냉동냉장창고 내부의 각 랙 및 지게차에 RFID 또는 USN이 설치된 상태의 개략도이다.
- [0068] 도시된 바와 같이, 본 발명의 스마트 냉동냉장물류센터에서는 지게차나 창고내의 각 랙의 셀마다 구비된 RFID/USN을 이용하여 지게차의 최적동선 파악을 통해 작업의 생산성 강화와 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하여 그 정보를 3D기술을 이용하여 1단부터 층층이 보관돼 있는 제품의 정보를 터치스크린 화면에 3D영상으로 보여 제품의 유통기한별 재고현황, 포장 진행상태, 보관일수별 재고현황, 상품 출하빈도 등 창고 내부 상황을 3D화면으로 높아진 가시성으로 더욱 효율성 있는 창고관리가 가능하다.
- [0069] 상기 터치스크린(도시를 생략함)은 랙 또는 지게차에 설치될 수 있으며, 제어부(도시를 생략함)에서 원격으로 모니터링 할 수 있음은 물론이다.
- [0070] □ 사물인터넷을 이용한 MPS시스템
- [0071] MPS(Multi Purpose System)는 전자태그 기술을 적용해 입고/출고/재고조사 등의 작업 시 해당 상품과 수량을 작업자에게 자동으로 알려줌으로써 효율성과 정확도를 한층 향상시킬 수 있는 시스템이다. 물건을 보관하는 선반인 랙에 단말기를 부착한 후 시스템을 통해 작업 지시를 내리면, 해당 위치에 있는 단말기에 자동으로 작업대상 상품과 수량이 표시된다.
- [0072] 또 제품 출고 때 상자(포장박스)를 인식장치(R-gate)에 통과만 시키면 제품의 이력이나 수량 등이 파악돼 작업 시간이 한결 줄었고 효율성도 향상시킬 수 있다.
- [0073] 게다가 이 기술로 인하여 기존보다 작업 시간 단축이 가능하다. 온도유지를 최우선으로 하고 있는 신선물류에서는 이러한 기술을 통하여 작업시간을 단축시키는 것이 필수적이다.
- [0074] 또한 무선형태로 설치나 운영 등이 편리하며 초기 도입비용이 저렴하다는 강점을 가지고 있다.
- [0075] □ 빅 데이터를 활용한 AI(인공지능)물류창고 관리시스템(Smart WMS)
- [0076] ‘AI(인공지능)물류창고 관리시스템(Smart WMS)’은 물류창고 선반에서 물품을 픽업하고 검품용 특정 상자에 넣는 집품 작업의 효율성을 측정하는 실험을 진행한 결과 작업시간이 8% 단축된 것으로 나타났다.
- [0077] 기존의 업무시스템은 사전에 설계된 프로그램에 따라 동작하기 때문에 현장 업무를 재설계하기 어려웠다. 이 때문에 현장상황 변화에 맞게 효율적인 지시를 내리기 어려웠다.
- [0078] 업무시스템에 축적되는 빅 데이터는 수량, 시간, 상품코드 등의 수치 및 문자와 기호가 혼재된 다양한 종별 데이터로 구성된다. 이 때문에 데이터를 인공지능에 반영하기 위해서는 업종이나 업무별로 고도의 지식을 가진 전문가에 의한 사전 분석이 필요하고, 시간도 소요됐다.

- [0079] 그러나 인공지능은 계속해서 추가되는 업무데이터는 사람의 손을 거치지 않고 자동으로 저장되며, 업무 효율이 높아지는 업무 방법을 도출하고 작업자에게 지시를 내리는 형태다.
- [0080] 이 시스템은 작업 순서를 1일 1회 지시함으로써 특정 선반에 작업자가 물리는 혼잡을 방지한다. 이는 수요변동에 대응한 현장상황을 고려해 업무의 효율성을 높이려는 의도다. 궁극적으로 인공지능을 통해 환경변화에 자동으로 대응한다.
- [0081] □ 인공지능 운송로봇을 이용한 피킹작업
- [0082] 전체적인 랙의 보관물품들은 자동화 스택크레인을 통해 작업이 이루어지고, 랙과 랙 사이의 작은 틈이나, 고정형 랙 이외 이동할 수 있는 랙같은 경우는 포크리프트와 같은 다른 운송장비가 필요하다. 이제까지는 물류창고에선 사람이 운전하는 포크리프트가 일반적으로 사용되었다. 스마트 냉동냉장물류센터에서는 인공지능형 로봇들의 채택된다.
- [0083] 재고정리 로봇이 RFID를 첨부한 상품을 대상으로 자동 주행하며 재고정리 작업을 실시하는데 로트넘버와 시리얼넘버를 기록한 IC태그를 일괄 판독해 인력이 많이 필요하고, 손이 많이 가는 재고정리 작업을 더 빨리 확실하고, 안전하게 진행하며,
- [0084] 재고정리 로봇은 작업원이 드나드는 좁은 통로에서도 활용할 수 있으며, 안테나 자동제어로 최대 5.4m높이 까지 올릴 수 있기 때문에 팔레트 랙의 상단에 보관된 상품도 인력을 투입하지 않고 정리가 가능하며, 무엇보다 엘리베이터 승차도 가능해 복수의 현장에서 공동 이용할 수 있을뿐만 아니라, 재고정리 로봇은 레이저를 이용해 지형을 파악하고 이동하기 때문에 특수한 유도 장치 없이 일반적인 창고에서 바로 사용 할 수 있다.
- [0085] 포장장치는, RFID 기반 온도관리 시스템, IoT 융합 포장장치를 포함한다.
- [0086] □ RFID 기반 온도관리 시스템
- [0087] 유통업체들이 배송 물량에 대한 구간별 온도 모니터링 및 온도 기록 등의 관리는 중요시 하여 관리하고 있는 반면, 개별 상품의 온도가 아닌 적재 공간의 온도 모니터링에서는 아직까지 아쉬운 부분이 많다. 때문에 막상 상품을 수령한 소비자들은 포장 개봉 후 먹어봐야 상품의 상태를 파악할 수 있다며 불평이 많은 실정이다.
- [0088] 이의 해결방안으로 제시하는 RFID 기반의 온도관리 시스템은, 포장박스(W) 외부에 패시브 RFID 온도태그를 부착해 소비자들이 스마트 폰을 통해 제품 수령 후 패키지에 부착된 QR코드를 스캔, 서버를 통해 온도 이력을 조회할 수 있도록 하여 수송 전 과정의 상품 관리 상태를 고객들에게 제공할 수 있다.
- [0089] 도 5는 롤러컨베이어의 사시도, 도 6은 자동회전선반이 구비된 롤러컨베이어의 개략적 측단면도, 도 7은 롤러컨베이어 구동장치의 사시도이다.
- [0090] 도시된 바와 같이 RFID 기반 온도관리 시스템은 롤러컨베이어에 의하여 이루어진다.
- [0091] 롤러컨베이어(200)는 베이스(B), 롤러(210), 승강장치(220), 구동장치(230), 회전선반(240), 포장로봇(250)을 포함한다.
- [0092] 베이스(B)는, 상부가 개방된 박스모양을 하고 있으며, 개방된 상부에 회전구동이 가능한 롤러(210)가 구비되어 있다.
- [0093] 상기 베이스의 일측끝단에 검수센서를 구비할 수 있음은 물론이다.
- [0094] 롤러(210)는, 원통형구조를 가지고 있으며, 양측단에 회전축(233)의 구비되어, 상부가 개방된 베이스(B)의 내부에 회전이 가능하도록 결합된다. 롤러는 1개 또는 다수개가 하나의 균을 이루면서 각각의 구동장치에 의하여 회전하며, 다수개의 롤러군이 합쳐져서 롤러컨베이어를 형성하게 된다.
- [0095] 회전선반(240)은, 베이스의 일정구간에 설치되며 승강장치(220)에 지지되어 있어, 선택적으로 상승과 하강이 이루어질 수 있도록 형성된다.
- [0096] 구동장치(230)는, 모터(M), 구동축(231), 전달축(232), 회전축(233), 베벨기어(244)를 포함한다.
- [0097] 포장로봇(250)은, 롤러컨베이어(200)의 일정구간에 구비되어 있으며, 롤러컨베이어(200)의 상부에서 이동하는 포장박스(W)에 패시브 RFID 온도태그를 부착한다.
- [0098] 롤러컨베이어의 일정구간에 센서(S) 등에 의한 인식장치(R-gate)를 설치할 수 있음은 물론이다.

- [0099] 구동장치의 작동관계를 살펴보면, 모터가 구동되어 구동축이 회전하면, 구동축과 결합되어 있는 베벨기어가 회전하여, 회전방향을 직각방향으로 변환시키면서, 전달축 베벨기어와 결합되어 있는 전달축을 회전시키고, 전달축이 회전하면, 전달축에 결합된 다른 베벨기어도 회전하고, 전달축 베벨기어와 치합되어 있는 회전축 베벨기어도 회전하게 되는 것이므로, 회전축과 결합되어 있는 롤러(210)가 회전되는 것이다.
- [0100] 상기 모터의 구동은 롤러 또는 회전축에 구비된 하중센서 또는 광학센서, 자외선센서 등 포장박스(W)의 위치를 감지하는 감지수단과 연동하는 제어부를 통하여 선택적으로 구동될 수 있는 것이므로, 포장박스가 위치하는 하부의 롤러만을 회전시킬 수 있는 것이어서, 에너지를 절감하는 효과가 있다.
- [0101] □ IoT 융합 포장장치
- [0102] 콜드체인시스템의 핵심은 포장 기술이다. 하지만 냉동냉장물류 배송 시 흔히 사용되는 기존 용기들은 온도유지 성능이 부족해 용기 내부 온도를 일정하게 유지하기 어려워 배송과정에서 변질의 위험성이 높으며, 견고함이 부족하여 쉽게 파손되고, 1회성 사용으로 폐기 시 낭비요소가 크며, 배송과정에서 용기 내부의 온습도 및 제품의 상태변화를 확인할 수 없다.
- [0103] 이러한 단점을 보완하기 위해 스마트 냉동냉장물류센터에서는 PCM(Phase Change Materials 상변화물) 용기를 사용하여 일정온도 유지를 통한 온습도관리와 RFID/USN을 이용하여 특수용기의 온습도, 충격감지, 개폐보안 정보 등을 모니터링을 통해 제품의 변질이나 파손 보안 등의 효과를 얻을 수 있다.
- [0104] 이는 신선식품, 고성능 전자 및 의료제품등 온도와 외부충격에 민감한 고가화물을 특송 서비스하는데도 활용을 할 수 있다.
- [0105] 도 8은 상변화물질이 내장된 용기의 단면도 및 부분확대도이다.
- [0106] 도시된 바와 같이 용기(300)는 내벽(310)과 외벽(320)이 중공부를 형성하는 구조를 가지고 있으며, 중공부에는 PCM(Phase Change Materials 상변화물)이 내장되어 있고, 용기의 상부에는 RFID/USN가 구비되어 있다.
- [0107] 이하에서는 상변화물질의 구성물에 관하여 설명한다.
- [0108] 상기 상변화 물질은 유기물 상변화 물질 100중량부에 대하여 수소화된 스타이렌계 블록 공중합체 30 내지 50중량부로 이루어지되: 유기물 상변화 물질은 탄소수가 15에서 30인 알칸계 탄화수소 인 것을 특징으로 한다.
- [0109] 이상과 같은 구성물을 갖는 상변화물질은, 상변화물질이 액상으로 존재하는 온도에서, 용기의 파손에도 불구하고 상변화 물질의 누출이 되지 않거나 거의 없도록 하는 것이며, 또한 원하는 용기의 두께를 언제든지 제작 가능하도록 하며 상변화 물질의 사용량이 상대적으로 많게 하여 온도 변화 저감을 효율적으로 얻을 수 있는 것이다.
- [0110] 수송장치는 PCM, 자체구동롤러 컨베이어 시스템을 포함한다.
- [0111] □ PCM(Phase Change Materials 상변화물)
- [0112] 종래 냉동냉장화물은 차량에 냉동기기를 사용하여 운송하는 냉동냉장차량이나 스티로폼 박스와 냉매제를 사용하여 냉동냉장차량을 대신하는 차량으로 운송하고 있어 적정온도유지가 되고 있지 않아 상품의 변질이 발생되고 있다. 따라서 냉동냉장차량 효율성을 높이는 방안으로 새로운 기술들이 적용되어야 한다.
- [0113] 냉동냉장차량에 PCM기술을 이용한 차량을 만들거나 Twin 냉동기를 사용하여 적정온도를 유지하며 차량 내부에 이동식 칸막이를 이용하여 냉장과 냉동으로 구분하여 물동량 변화에도 대응하고, 기존 냉동냉장화물 상하차시 나타나는 온도 변화를 해결하기 위해 차량내부에 에어서터나 이중방열문 등을 설치해서 외부온도를 차단한다.
- [0114] 운행 중에 확인 할 수 없는 온습도를 RFID/USN기술을 이용하여 실시간으로 측정하여 물류센터로 전송해 차량 내부에서 발생하는 온습도 차이를 정확히 파악해 신선식품이나 화장품 등 온도변화에 민감한 제품을 안전하게 관리할 수 있다.
- [0115] □ 자체구동롤러 컨베이어 시스템
- [0116] 기존 컨베이어의 경우 화물의 이송여부에 관계없이 모든 구간이 구동되기 때문에 불필요한 에너지 소비가 발생하고 있으며, 물품을 포장하거나 검수하는 컨베이어 벨트 위에서는 좀 더 정확한 작업을 위해 바코드나 RFID의 정보를 빠르게 읽어내는 작업이 필요하며, 물품이 파손되지 않도록 할 필요가 있다.
- [0117] RFID가 화물을 감지하여 정보를 읽어내어 화물의 정보를 인식하고 모터가 내장된 자체구동롤러가 모터별로 개별

작동을 하여 화물이 있을 시에만 작동을 하여 화물을 보다 신속하게 이동 시킬 수 있으며, 기존 컨베이어 대비 50% 이상 에너지 절감효과도 있을 것이다.(도 5 내지 도 7. 참조)

[0118] 이상과 같은, 본 발명은, 단순 보관 기능 위주로 운영되는 냉동냉장창고를 물류센터형으로 전환하여 보관뿐만 아니라, 입출고의 효율화, 화물정보의 실시간 파악 및 화주에게 정보제공을 함으로서, WMS(warehouse management system. 창고관리시스템) 전체 측면에서의 기능이 향상되는 효과가 있다.

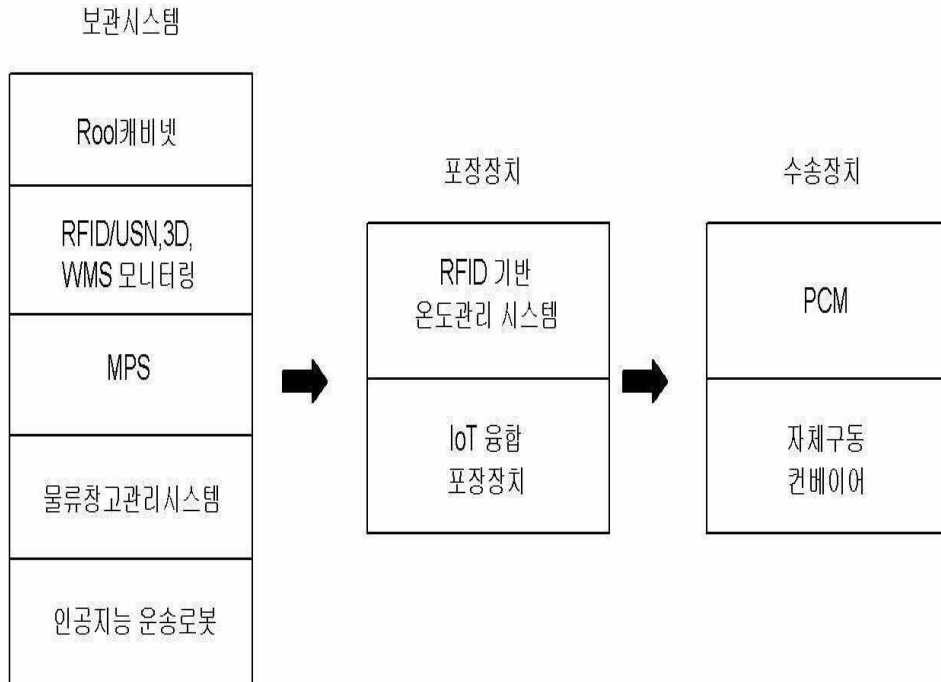
[0119] 또한, 콜드체인시스템의 기본 기능인 쿨링(Cooling) 기능에 스마트 기술을 접목하였으며, Roll 캐비닛, IoT 융합 포장 기술, PCM(phase change materials. 상변화물)기술, RFID 기반 온도관리 시스템, RFID(radio frequency identification. 무선인식)/USN(ubiquitous sensor network. 전자태그를 이용한 네트워크인식)과 3D 기술을 이용한 실시간 WMS 모니터링, 사물인터넷을 이용한 MPS(multi purpose system. 다목적시스템) 활성화, Smart WMS, 인공지능 운송로봇을 이용한 피킹작업, 자체구동롤러 컨베이어 시스템을 채택함으로써, 검수작업을 활성화하는 효과 및 신선통과 지속적으 유지되고, 출하의 조절이 용이하며, 운송과 배송이 원활하게 이루어지면서, 에너지 손실이 감소되는 효과가 있다.

부호의 설명

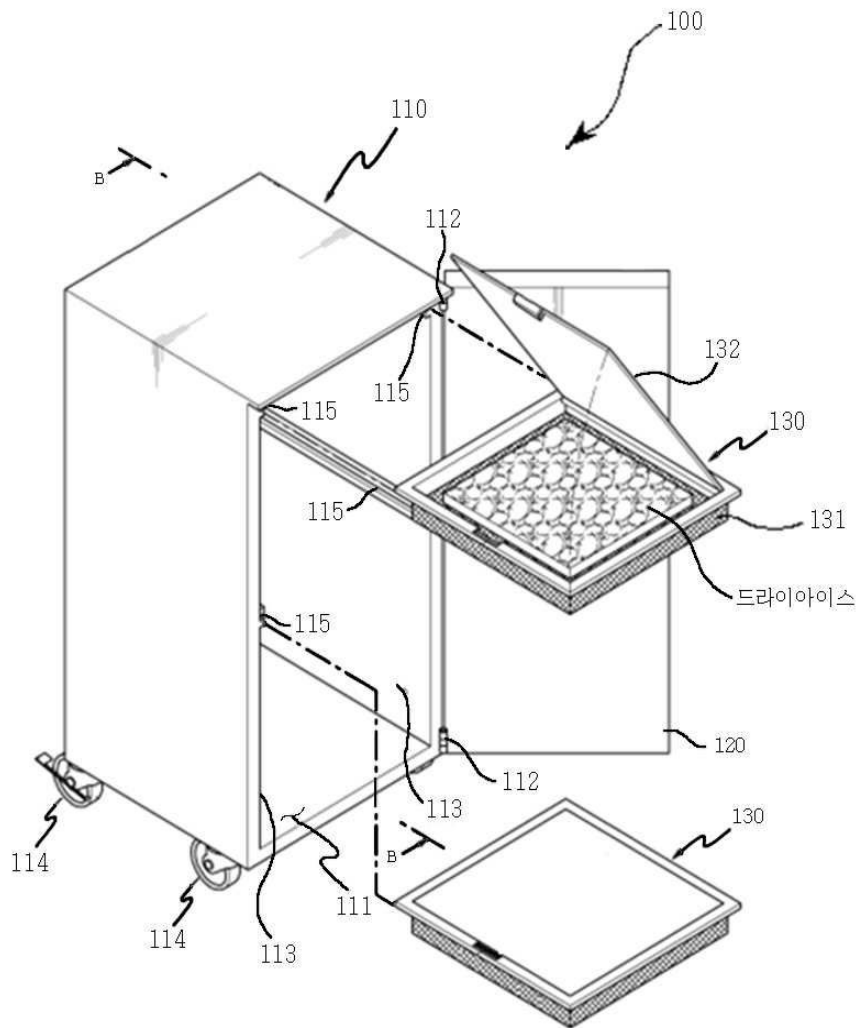
[0120]	100:롤캐비닛	110:본체
	112:힌지	113:측벽
	114:캐스터	115:가이드레일
	120:도어	130:선반케이스
	131:수납실	132:덮개
	200:롤러컨베이어	210:롤러
	220:승강장치	230:구동장치
	231:구동축	232:전달축
	233:회전축	244:베벨기어
	240:회전선반	250:포장로봇
	300:용기	310:내벽
	320:외벽	B:베이스
	M:모터	W:포장박스

도면

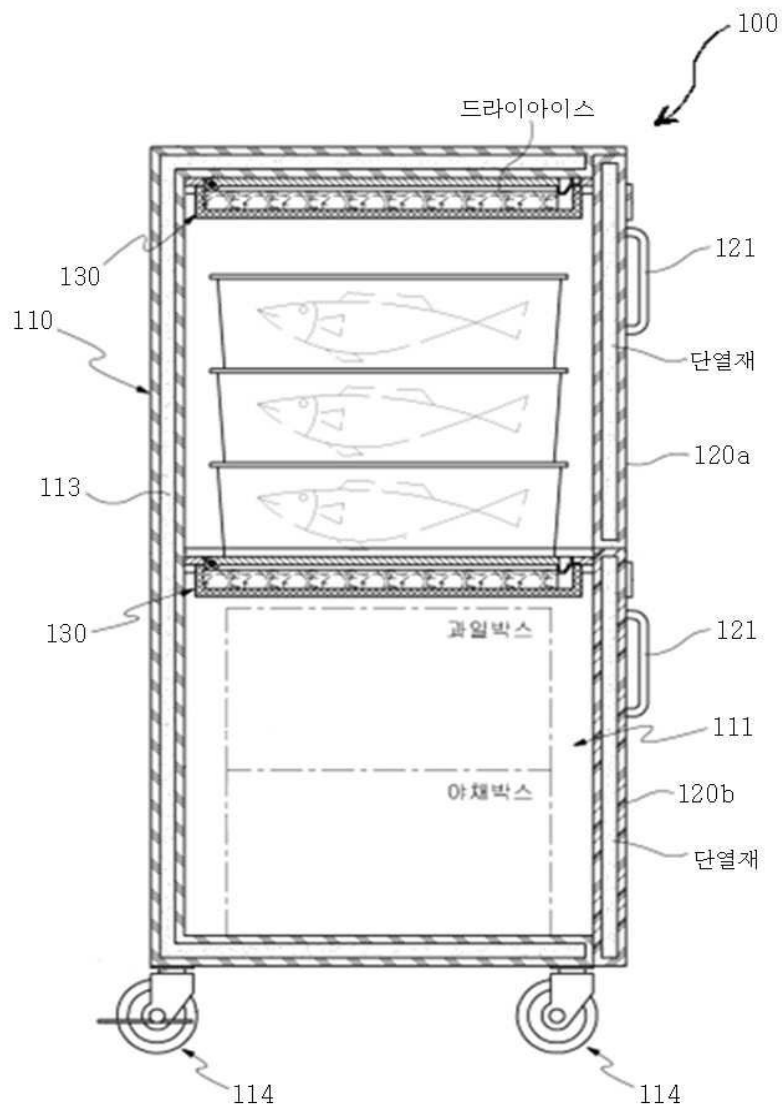
도면1



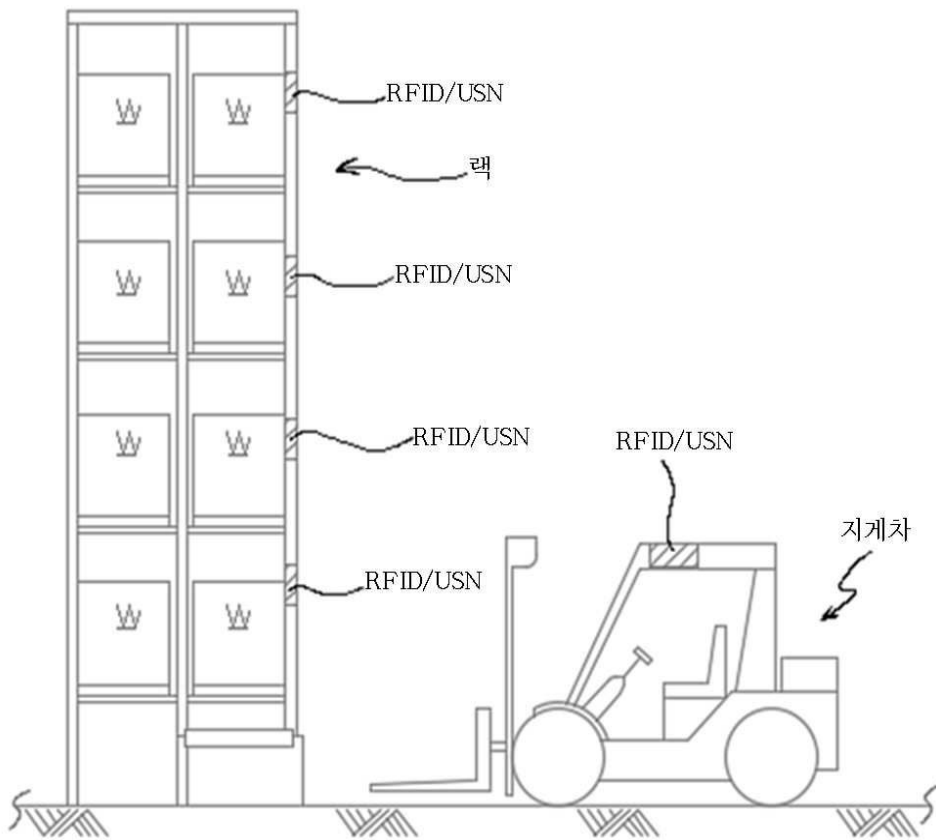
도면2



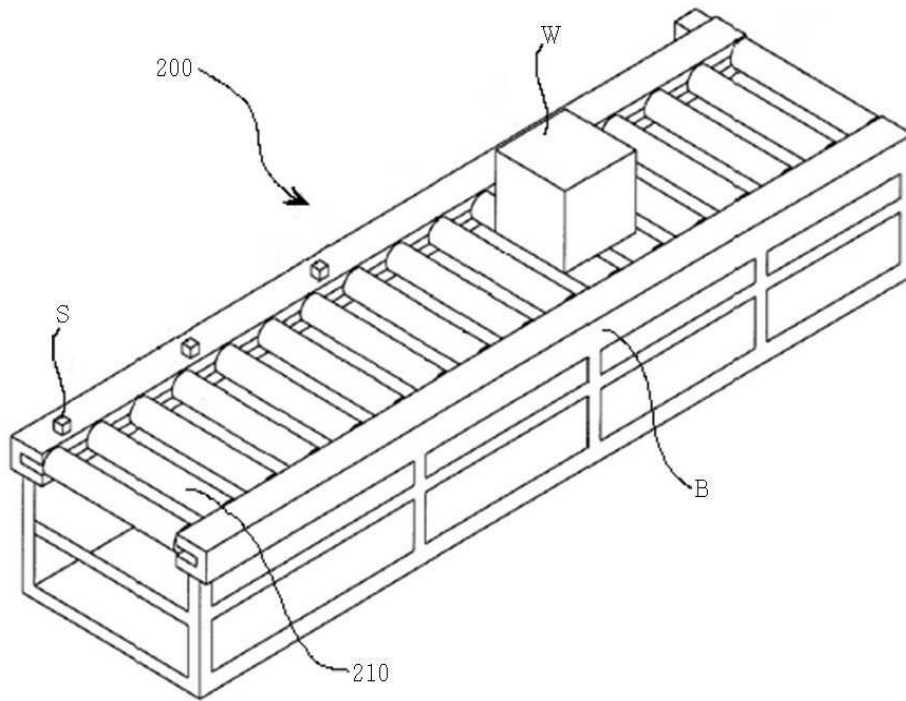
도면3



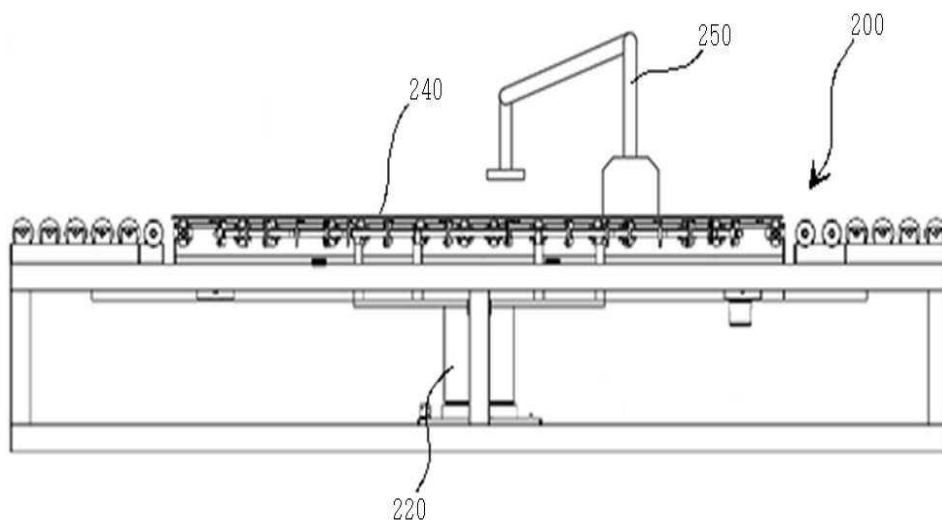
도면4



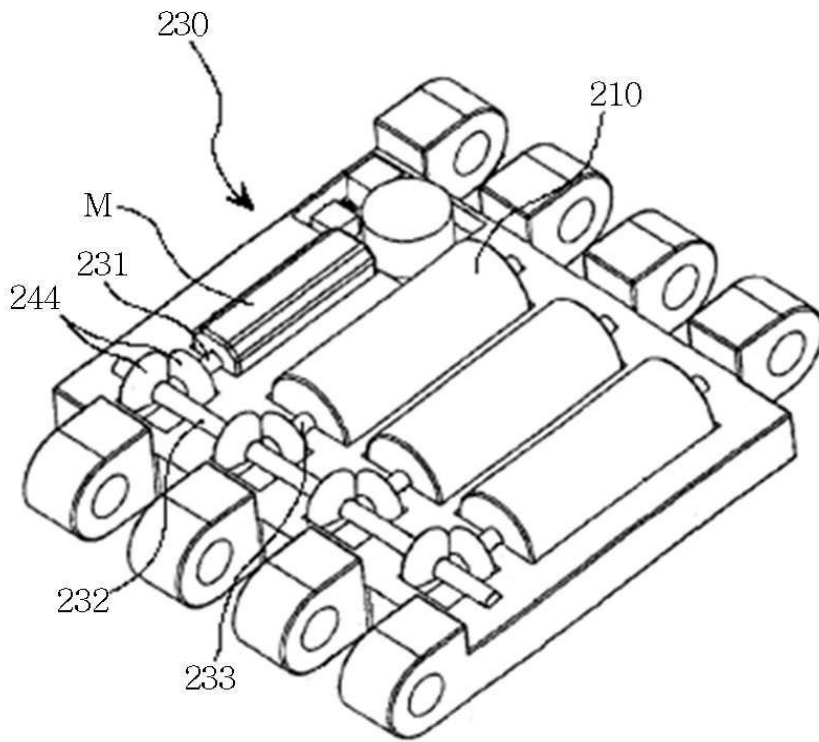
도면5



도면6



도면7



도면8

