


|   |   |
|---|---|
|  <b>(19) 대한민국특허청(KR)</b><br><b>(12) 공개특허공보(A)</b>  | <b>(11) 공개번호</b> 10-2008-0112103<br><b>(43) 공개일자</b> 2008년12월24일  |
| <b>(51) Int. Cl.</b><br><b>G06Q 10/00A0</b> (2008.03) <b>G06Q 50/00C0</b> (2008.03)<br><b>(21) 출원번호</b> 10-2008-0046427<br><b>(22) 출원일자</b> 2008년05월20일<br><b>심사청구일자</b> 2008년05월20일<br><b>(30) 우선권주장</b><br>1020070059672 2007년06월19일 대한민국(KR) | <b>(71) 출원인</b><br><b>세연테크놀로지 주식회사</b><br>경기도 수원시 팔달구 인계동 942-9 삼성생명빌딩 14층<br><b>(72) 발명자</b><br><b>이상원</b><br>서울특별시 강남구 대치2동 은마아파트 20동 1408호<br><b>손영진</b><br>경기도 수원시 영통구 매탄동 주공아파트 506동 203호<br><b>(74) 대리인</b><br><b>박영우</b> |

전체 청구항 수 : 총 21 항

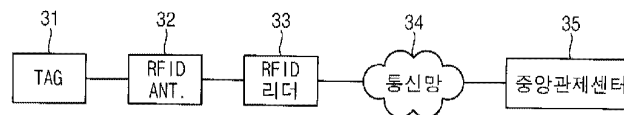
#### (54) 도서관 책장관리 시스템

#### (57) 요약

도서관 책장관리 시스템 및 이를 이용한 도서관 책장관리 방법이 개시된다. 일실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템은 적어도 하나 이상의 RFID 안테나 및 적어도 하나 이상의 RFID 리더를 포함한다. RFID 안테나는 도서에 부착된 RFID 태그로부터 태그데이터들을 감지한다. RFID 리더는 도서가 배치된 책장에 부착되어, RFID 안테나를 통해 감지된 태그데이터들을 리딩 스케줄에 따라 리딩하고, 리딩된 태그데이터들을 중앙관제센터에 제공한다. 따라서, 전통 책장의 사용으로 인해 공간활용을 극대화 할 수 있다. 또한, 도서에 부착된 태그데이터를 리딩할 때 스케줄링에 의해 이루어지므로 RFID 리더간의 리딩 충돌 및 태그데이터의 전송 충돌을 예방할 수 있다.

도면 도 - 도6

30



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

도서(書)에 부착된 RFID 태그로부터 태그데이터를 감지하는 적어도 하나 이상의 RFID 안테나; 및

상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 상기 RFID 안테나를 통해 감지된 태그데이터를 리더 스케줄에 따라 리더링하고, 리더링된 태그데이터들을 중앙관제센터에 제공하는 적어도 하나 이상의 RFID 리더를 포함하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 RFID 리더들은 일정 수로 그룹핑되고, 동일한 그룹에 배치된 RFID 리더들은 상기 스케줄에 따라 서로 다른 시간에 상기 태그데이터들을 리더링하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 서로 인접하는 그룹에 배치되어 동일 채널을 이용하는 RFID 리더들 각각은 서로 다른 시간에 상기 RFID 태그들로부터 도서 정보를 읽는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 RFID 리더는 유선통신망 및 무선통신망중 적어도 어느 하나를 이용하여 상기 태그데이터를 상기 중앙관제센터에 제공하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 상기 RFID 리더를 통해 상기 책장의 각 선반들에 배치된 도서의 이동이 확인됨에 따라 상기 중앙관제센터와 통신하는 지그비 안테나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 중앙관제센터에서 대출도서 정보를 획득하여 표시하고, 도서가 상기 책장에서 인출됨에 따라 올바른 도서의 선택인지를 관리자측에 알려주는 정보표시용 모니터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 책장은 레일을 따라 이동하는 전동책장인 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 전동책장에 부착되어, 책장관리자의 이동을 감지하는 동작감지센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 책장에 형성된 각 칸의 특정 위치에 부착되어 원하는 도서가 포함된 칸을 알려주는 인디케이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 인디케이터는 잘못된 도서를 상기 칸에서 인출시 이를 표시하고, 예약된 작업의 완료를 표시하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 중앙관제센터는,

태그데이터의 리더링을 수행할 현재 RFID 리더에 리더링 명령을 제공하고, 그의 응답에 따라 해당 RFID 리더로부터

태그데이터들을 제공받는 서가 서버; 및

상기 태그데이터들을 제공받아 저장하고, 저장된 태그데이터를 도서관 DB 서버에 제공하는 서가 DB 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 서가 서버는 리딩을 수행할 현재 RFID 리더의 정보를 읽어 현재 RFID 리더에 태그데이터의 리딩 명령을 전송하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장 관리 시스템.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 서가 서버는 상기 RFID 리더의 동작 순서를 조절하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장 관리 시스템.

#### 청구항 14

제12항에 있어서, 상기 서가 서버는 상기 RFID 리더의 동작 시간을 조절하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장 관리 시스템.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 상기 RFID 리더들 각각에는 상기 리딩 스케줄에 따른 동작순서, 동작 시간이 저장되어 상기 리딩 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장 관리 시스템.

#### 청구항 16

제1항에 있어서, 대역도서 보관대를 갖는 전동카트를 더 포함하고,

상기 전동카트는,

상기 대역도서 보관대에 배치된 안테나;

무선통신 모듈이 설치되어, 상기 중앙관제센터에서 제공되는 대출 도서 정보를 표시하는 정보표시용 모니터; 및

상기 안테나를 통해 태그데이터를 리딩하여 상기 정보표시용 모니터에 제공하는 RFID 리더를 포함하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 정보표시용 모니터는,

태그데이터에 대응하는 RFID 신호를 수신하는 RFID 안테나;

상기 RFID 리더와의 통신을 통해 책장에서 이탈하는 도서 정보와 책장에 배치되는 도서 정보를 수신하여 표시부에 제공하는 RFID 수신기; 및

상기 중앙관제센터와의 통신을 수행하고, 상기 중앙관제센터의 지시내용을 제공받아 상기 지시내용이 표시되도록 상기 표시부에 제공하는 무선 통신 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

#### 청구항 18

제1항에 있어서, 상기 RFID 안테나는 상기 도서가 배치된 책장의 선반에 평행하게 배치된 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

#### 청구항 19

제18항에 있어서, 상기 RFID 안테나는 상기 선반의 상부 또는 하부에 배치된 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

#### 청구항 20

제18항에 있어서, 상기 RFID 안테나는 상기 선반에 매설된 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

## 청구항 21

제1항에 있어서, 상기 RFID 안테나는 상기 도서가 배치된 책장의 선반과 수직하게 배치된 것을 특징으로 하는 도서관 책장관리 시스템.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술 분야

- <1> 본 발명은 도서관 책장관리 시스템 및 이를 이용한 도서관 책장관리 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 공간 활용을 극대화하고, 도서 검색 시간을 줄일 수 있는 도서관 책장관리 시스템 및 이를 이용한 도서관 책장관리 방법에 관한 것이다.

##### 배경 기술

- <2> 현재 도서관의 서고관리는 폐쇄형 열람실 구조로 어떠한 네트워크 환경도 갖추고 있지 않다. 서스(SUS) 재질로 된 책장에 도서들이 단순히 진열되어 있는 수준으로 일일이 찾아서 대여를 해야 하는 관계로 대기시간이 많이 소요되는 불편함이 있다.
- <3> 또한 사용자가 각 책장들에서 도서들을 인출하기 위해서는 각 책장 사이가 충분히 이격되어야 하므로 일정한 공간을 낭비하여야 하는 문제가 있다.

##### 발명의 내용

##### 해결 하고자 하는 과제

- <4> 이어 본 발명의 기술적 과제는 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 공간활용을 극대화하고, 도서 검색 시간을 줄일 수 있는 도서관 책장관리 시스템을 제공하는 것이다.
- <5> 본 발명의 다른 목적은 상기한 도서관 책장관리 시스템을 이용한 책장관리 방법을 제공하는 것이다.

##### 과제 해결수단

- <6> 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템은 적어도 하나 이상의 RFID 안테나 및 적어도 하나 이상의 RFID 리더를 포함한다. 상기 RFID 안테나는 도서에 부착된 RFID 태그로부터 태그 데이터들을 감지한다. 상기 RFID 리더는 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 상기 RFID 안테나를 통해 감지된 태그데이터들을 리딩 스케줄에 따라 리딩하고, 리딩된 태그데이터들을 중앙관제센터에 제공한다.
- <7> 본 실시예에서, 상기 도서관 책장관리 시스템은 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 상기 RFID 리더를 통해 상기 책장의 각 선반들에 배치된 도서의 이동이 확인됨에 따라 무선통신 모듈을 이용하여 중앙관제센터와 통신하는 지그비 안테나를 더 포함할 수 있다.
- <8> 본 실시예에서, 상기 RFID 리더는 유선통신망 및 무선통신망중 적어도 어느 하나를 이용하여 상기 태그데이터를 상기 중앙관제센터에 제공할 수 있다.
- <9> 본 실시예에서, 상기 도서관 책장관리 시스템은 상기 중앙관제센터에서 대출도서 정보를 획득하여 표시하고, 도서가 상기 책장에서 인출됨에 따라 올바른 도서의 선택인지를 관리자측에 알려주는 정보표시용 모니터를 더 포함할 수 있다.
- <10> 본 실시예에서, 상기 책장은 전동책장이다. 여기서, 상기 전동책장은 레일을 따라 상기 책장의 도서 인출 방향으로 이동할 수도 있다. 또한, 상기 책장은 레일을 따라 상기 책장의 도서 인출 방향과 수직한 방향으로 이동할 수도 있다. 상기 전동책장에는 책장관리자의 이동을 감지하는 동작감지센서가 더 부착될 수 있다. 상기 전동책장에는 상기 책장에 형성된 각 칸의 특정 위치에 부착되어 원하는 도서가 포함된 칸을 알려주는 인디케이터를 더 포함할 수 있다.
- <11> 본 실시예에서, 상기 도서관 책장관리 시스템은 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 감지된 온도를 상기 중앙관제센터에 제공하는 온도 센서를 더 포함할 수 있다.

- <12> 본 실시예에서, 상기 도서관 책장관리 시스템은 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 감지된 습도를 상기 중앙관제센터에 제공하는 습도 센서를 더 포함할 수 있다.
- <13> 본 실시예에서, 상기 중앙관제센터는 태그데이터의 리딩을 수행할 현재 RFID 리더에 리딩 명령을 제공하고, 그의 응답에 따라 해당 RFID 리더로부터 태그데이터들을 제공받는 서가 서버와, 상기 태그데이터들을 제공받아 저장하고, 저장된 태그데이터를 도서관 DB 서버에 제공하는 서가 DB 서버를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 서가 서버는 리딩을 수행할 현재 RFID 리더의 정보를 읽어 현재 RFID 리더에 태그데이터의 리딩 명령을 전송할 수 있다.
- <14> 일례로, 상기 서가 서버는 상기 RFID 리더의 동작 순서를 조절할 수 있다.
- <15> 다른 예로, 상기 서가 서버는 상기 RFID 리더의 동작 시간을 조절할 수 있다.
- <16> 본 실시예에서, 상기 도서관 책장관리 시스템은 대여도서 보관대를 갖는 전동카트를 더 포함할 수 있다. 상기 전동카트는 안테나, 정보표시용 모니터 및 RFID 리더를 포함할 수 있다. 상기 안테나는 상기 대여도서 보관대에 배치된다. 상기 정보표시용 모니터는 무선통신 모듈이 설치되어, 상기 중앙관제센터에서 제공되는 대출 도서 정보를 표시한다. 상기 RFID 리더는 상기 안테나를 통해 태그데이터를 리딩하여 상기 정보표시용 모니터에 제공한다.

### 효 과

- <17> 이러한 도서관 책장관리 시스템 및 이를 이용한 도서관 책장관리 방법에 의하면, 도서 검색 시간을 감소시킬 수 있으며, 전동 책장의 사용으로 인해 공간활용을 극대화 할 수 있다. 또한, 도서에 부착된 태그데이터를 리딩할 때 스케줄링에 의해 이루어지므로 RFID 리더간의 리딩 충돌 및 태그데이터의 전송 충돌을 예방할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예를 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- <19> 본 명세서에서 사용된 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것으로 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 포함한다(comprise), 및/또는, 포함하는(comprising) 등의 표현은 언급된 구성 요소, 단계, 동작 및/또는 소자에 하나 이상의 다른 구성 요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 또한 본 명세서에서 위, 상, 상부 또는 아래, 하부로 지칭되는 것은 중간에 다른 구성요소를 개재한 경우를 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 중첩은 하부 구조물과 상부 구조물이 서로 공통된 중심을 갖고 겹쳐져 있는 형상을 나타내고, 하부 구조물과 상부 구조물 사이에 다른 구조물이 개재한 경우를 포함하며, 상부 구조물과 하부 구조물 중 어느 하나의 구조물은 다른 구조물에 완전히 겹쳐지는 것을 의미한다. 또한 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 다른 정의가 없다면, 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

### 실시예

- <20> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 2는 도 1의 도서관 책장관리 시스템에서 채택될 수 있는 책장의 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- <21> 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 도서관 책장관리 시스템(100)은 유무선통신 단말시스템(110), 코디네이터와 상위 네트워크(120), RFID모바일인식기(130), 책장(140), 지휘부의 전산시스템(150) 및 RFID 리더(160)를 포함한다.
- <22> 현행 도서를 구분하기 위해 주로 사용되는 태그의 주파수는 13.56MHz대역이나, 900MHz대역을 주파수를 이용하는 태그도 선택적으로 사용이 가능하다. 이에 따라, 해당 주파수에 대응하는 RFID 리더(160)가 사용된다. 상기 RFID 리더(160)는 태그데이터가 기록되어 있는, 도서 등의 물품의 특정 위치에 부착되어 개별의 도서를 구분해

주는 태그와 유무선통신을 한다. 상기 RFID 리더(160)는 책장(140)의 각 칸(141)에 배치되며, 상기 책장(140)의 칸막이의 일부 또는 전체를 대체할 수 있다.

- <23> 상기 RFID 리더(160)는 상기 유무선통신 단말 시스템(110) 및 코디네이터와 상위 네트워크(120)를 통해서 상기 지휘부 전산시스템(150)과 통신한다.
- <24> 상기 유무선통신 단말 시스템(110)은 도서에 부착된 RFID 태그로부터 정보를 읽어들이는 상기 RFID 리더(160)를 코디네이터와 상위 네트워크(120)와 중계한다. 상기 유무선통신 단말 시스템(110)은 책장에 부착된 알림창을 포함할 수 있다.
- <25> 사서 등의 작업자는 작업중에 상기 RFID 모바일 단말기(130)와 헤드셋(도시 안됨)을 통해서 상기 지휘부 전산시스템(150)과의 실시간 대화를 하며 작업을 진행할 수도 있다. 여기서, 유무선통신은 유선통신 외에도 지그비 또는 블루투스, W-LAN 등 이 가능하다.
- <26> 상기 RFID 모바일 단말기(130)는 상기 코디네이터와 상위네트워크(120)와 통신할 수 있으며, 또한 상기 책장(140)에 부착된 상기 유무선통신 시스템(110)과도 통신 할 수 있다. 예컨대, 원거리에 있을 때는 상기 코디네이터와 상위네트워크(120)를 통해서, 상기 유무선통신 시스템(110)과 통신하고, 근거리에 있을 때는 상기 유무선통신 시스템(110)과 직접 통신할 수 있다.
- <27> 예컨대, 지그비 기술을 이용하여 네트워크를 구성하면, 유무선 네트워크의 강점인 배열구조 변경 등이 발생하는 경우, 비용 및 시간의 소모를 최소화 할 수 있으며, 책장을 24시간 전원을 켜 놓을 필요가 없이 도 2에서 도시된 카트(220) 또는 RFID 모바일 단말기를 소지한 사람이 가까이 다가가는 책장(140)에 설치된 알림창(도시 안됨) 1 곳만 전력을 소모하게 되므로, 나머지시스템은 절전모드 등으로 최소화할 수 있으므로, 전원 절감효과가 크다.
- <28> 상기 책장(140)은 책꽂이 하단에 바퀴를 달아서 움직일 수 있다. 책장(140)은 랙(rack)을 이용하여 구현될 수 있다. 랙이란 21세기형 선진물류보관 시스템으로 한정된 공간의 최대 활용과 효율적인 저장보관, 입출고, 재고 관리 등을 가장 효율적으로 할 수 있게 만들어 주는 물류보관 시스템이다. 초기의 시설투자가비가 소요되지만, 계속적인 사용과 시스템의 능률성을 고려하면 그 매우 효율적인 시스템이다. 랙의 종류로는 그 사용용도에 따라 하이랙, 팔레트랙, 적층랙, 드라이브인랙, 암랙, 슬라이딩 랙, 매장랙, 서가형 모빌랙, 전동모빌랙, 행거랙, 금형적채대 등 다양한 종류가 있다. 랙의 가장 큰 장점으로 조립 해체가 가능하여 이동이 가능하다는 것이다. 한번 설치로 끝나는 것이 아니라 장소를 바꾸어가며 이동할 수 있다. 이와 같이, 책장(140)을 활용하여 공간의 효율성을 높일 수 있다.
- <29> 도 2에서는 예컨대, 공간의 활용도를 높이기 위해서, 이동할 수 있는 책장(140)을 도시하고 있으나, 바닥면에 고정된 개방형 서가의 책장일 수도 있으며, 이 경우, 책장(140)의 자체의 이동을 제외한 일체의 기능은 동일하다.
- <30> 상기 칸(141) 안에는 온/습도 센서(미도시)가 설치될 수 있다. 이러한 온/습도 센서는 해당 칸(141)의 온도 및 습도 상황을 전송하여 책 관리에 만전을 기할 수 있다. 이러한 온/습도 센서는 온습도에 예민한 고서 등과 같은 중요 책의 관리에 용이할 뿐 아니라 화재 발생시에도 다수의 센서를 통해 조기 검출이 가능하다.
- <31> 상기 책장(140)은 상기 유무선통신 단말시스템(110)에 전원을 공급할 수 있다. 상기 유무선통신 단말시스템(110)은 상기 책장(140)에 공급되는 전력으로 동작되며, 상기 책장(140)의 측면에 부착된 알림창 시스템을 포함할 수 있다.
- <32> 해당 책을 꺼내서 카트(220)에 넣으면 이 또한 책장(140) 측면에 부착된 알림창 시스템과 RFID 모바일 단말기(130)로 이 상황이 표시되며, 지휘부 전산시스템(150)에 상기 상황이 실시간 업데이트된다.
- <33> 카트(220)를 가지고 상기 책장(140)에 접근하는 경우, 지그비를 이용하여, 해당 알림창(도시 안됨)과 상기 RFID 모바일 단말기(130)가 웨이크업(wake up)되어, 전동서가(140)들이 동작을 하는 시스템을 구현할 수도 있다.
- <34> 상기 인디케이터(230)와 유선 또는 지그비로 구성되어 있어, 왼쪽 측면의 알림창 시스템(도시 안됨)과의 통신을 통해 동작을 제어한다.
- <35> 상기 책장(140)에서 상기 카트(220)로 또는 반대로의 책의 위치변경시 이의 변경 사항의 표시도 지원할 수 있다.
- <36> 상기 RFID 모바일 단말기(130)는 작업자가 특정 책을 찾는데 도움을 줄 수 있다. 상기 RFID 모바일 단말기(130)는 작업자가 직접 운반할 수도 있으며, 상기 카트(220) 상부에 형성된 거치대에 놓여져 운반될 수도 있다. 작

업 대상 책장(140)의 위치를 거치대에 놓여진 RFID 모바일 단말기(130)의 화면 또는 카트(220) 상단에 거치된 알림창(도시 안됨) 통해 안내할 수 있으며 책장이 규모가 큰 경우는, 카트(220)를 몰고 해당 칸에 가서, RFID 모바일 단말기(130)로 책의 특정 위치에 붙어 있는 태그를 훑어 읽어서 일치되는 책 발견시 화면에 알림 표시를 해서 찾을 수 있도록 구성되어 질 수 있다.

- <37> 작업중에 RFID 모바일 단말기(130)와 헤드셋(도시 안됨)을 통해서 지휘부 전산시스템(150)과의 실시간 대화를 하며 작업을 진행할 수도 있으며, 이 때 유무선통신은 LAN 등과 같은 유선통신 외에도 지그비, 블루투스, W-LAN 등과 같은 무선통신이 가능하다.
- <38> 책장(140)의 알림판 또는 카트의 화면을 통해 제공되는 모든 정보가 제공 가능하고, 카트(220)를 사용하지 않는 특수한 상황에서도 단독으로 동작하여 해당 책이 놓여있는 책장(140)을 표시해주고, 찾아가서 해당 책장(140)을 열고 인디케이터(230)가 표시된 위치의 책을 찾아 갈 수 있는 기능을 가지고 있다.
- <39> 상기 카트(220)는 서고 관리자가 대어나 반납 등을 위해 몰고 다닌다. RFID 모바일 단말기(130)와 카트(220)의 모니터가 연동되어 사용될 수 있다. 카트(220)를 몰고 해당 칸에 가서, 화면의 이벤트를 보고 찾을 수 있도록 구성되어 질 수 있다.
- <40> 상기 카트(220)의 책을 넣는 입구에는 RFID 안테나(도시 안됨)가 설치되어 있으며, 상기 책장(140)에서 상기 카트(220)로 책을 넣거나 또는 반대방향으로 책을 빼는 등의 이벤트 발생시 변동 내역을 측면 알림창시스템에 표시한다.
- <41> 해당 책을 꺼내서 상기 카트(220)에 넣으면, 이 또한 상기 책장(140) 측면의 알림창과 RFID 모바일 단말기(130)로 이 상황이 표시되며, 서가 DB시스템과 실시간 업데이트된다. 작업중에 RFID 모바일 단말기(130)와 헤드셋을 통해서 지휘부 전산 시스템(150)과의 실시간 대화를 하며 작업을 진행할 수도 있다. 여기서, 유무선통신은 LAN 등과 같은 유선통신 외에도 지그비, 블루투스, W-LAN 등과 같은 무선통신이 가능하다.
- <42> 상기 카트(220)를 가지고 책장(140)에 접근하는 경우, 지그비를 이용하여, 해당 알림창과 상기 RFID 리더(160)가 웨이크업 되어 동작을 하는 시스템을 구현할 수도 있다.
- <43> 상기 카트(220)를 몰고 해당 책장(140)에 가서 자동으로 상기 책장(140)이 열리는 경우(전동책장의 경우), 찾는 책과 일치되는 책의 칸에 알림 표시를 해서 찾을 수 있도록 구성되어질 수 있다. 이때, 잘못된 책을 꺼내는 경우 책장(140)의 인디케이터(230)에서 다른 색깔의 램프가 발광함으로써 이를 알려주어, 오동작을 시각적으로 방지하게 해줄 수 있다.
- <44> 상기 지휘부 전산시스템(150)은 책의 검색, 변동현황을 파악하고 상기 RFID모바일 단말기(130)로부터 요구되는 자료를 상기 RFID모바일 단말기(130)에 송부하는 등의 기능을 하는 전산시스템으로 구성된다. 이때, 예정된 책이 아닌 잘못된 책을 꺼내는 경우 인디케이터가 다른 색깔 등을 띠어서 이를 알려준다. 해당 책을 꺼내서 카트(220)에 넣으면 이 또한 책장(140) 측면의 알림창과 RFID 모바일 단말기(130)로 이 상황이 표시되며, 지휘부 전산시스템(150)에 실시간 업데이트된다
- <45> 사용 예를 살펴보면 다음과 같다.
- <46> 서고관리자는 해당 층 입구에 들어서면 고객으로부터 대여를 요청 받은 리스트의 책이 들어있는 해당 층과 위치가 자동으로 표시되고, 최단거리의 동선이 카트(220)에 설치된 모니터나 RFID 모바일 단말기(130)로 표시되며, 순서대로 카트(220)를 몰고 다니면서 업무수행이 가능하다. 여기서, 첫번째로 작업할 해당 책장(140) 상단의 측면의 알림창시스템에 불이 들어와서, 해매지 않고 해당 책장(140)으로 찾아갈 수 있다. 시스템의 구성에 따라서는 이 과정을 완전자동화 하는 것도 가능할 것이다.
- <47> 상기 해당 책장(140) 근처에 가면 상기 카트(220)에 설치된 무선통신 모듈로부터 절전모드 상태의 해당 책장(140)이 깨어나고, 상기 책장(140)의 측면의 알림창이 켜지면서 자동으로 열린다. 동시에, 해당 책이 꽂혀있는 칸의 특정 부위에 부착된 인디케이터(230)에 불이 들어와서 쉽게 책이 있는 해당칸 앞으로 이동할 수 있다.
- <48> 도서관의 규모가 큰 경우는, 상기 카트(220)를 몰고 해당 칸에 가서, 상기 RFID 모바일 단말기(130)로 책의 특정 위치에 붙어 있는 태그를 훑어 읽어서 일치되는 책 발견시 화면에 알림 표시를 해서 찾을 수 있도록 구성되어질 수 있다.
- <49> 이때, 잘못된 책을 꺼내는 경우, 상기 인디케이터(230)가 다른 색깔 등을 띠어서 이를 알려주고, 예약된 작업의 완료를 표시해 주어 오동작을 시각적으로 방지하게 해줄 수 있다.

- <50> 해당 책을 꺼내서 상기 카트(220)에 넣으면 이 또한 상기 책장(140) 측면의 알림창과 상기 RFID 모바일 단말기(130)로 이 상황이 표시되며, 상기 지휘부 전산시스템(150)에 실시간 업데이트된다.
- <51> 첫 번째 책장(140)에서 작업이 끝나면, 다시 두 번째 작업대상 책장(140) 상단의 표시등에 신호가 들어오며, 카트(220)의 모니터로 조회하여 해당 위치로 찾아갈 수 있다. 이러한 방식으로 최종작업 책장(140)까지 이어진다.
- <52> 작업중에 RFID 모바일 단말기(130)와 헤드셋(도시 안됨)을 통해서 유무선 통신망을 경유하여 지휘부 전산시스템(150)의 실시간 대화를 하며 작업을 진행할 수도 있다. 여기서, 유무선 통신망은 LAN 등과 같은 유선통신 외에 도 지그비, 블루투스, W-LAN 등과 같은 무선통신이 가능하다.
- <53> 지그비 기술을 이용하여 네트워크를 구성하였으므로, 유무선 네트워크의 강점인 배열구조 변경 등이 발생하는 경우, 비용 및 시간의 소모를 최소화 할 수 있으며, 책장(140)을 24시간 전원을 켜 놓을 필요가 없이 카트(220)가 가까이 다가가는 책장(140)에 설치된 측면 알림창시스템 1곳만 전력을 소모하고, 나머지는 절전모드에서 사용이 가능하므로 전원 절감효과가 크다.
- <54> 도 3은 도 1의 도서관 책장관리 시스템에서 채택될 수 있는 책장의 다른 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- <55> 도 3에서 도시된 책장(140)은 도 2에서 도시된 책장(140)과 실질적으로 동일하며, 다만, 도3에서의 레일(210)은 도 2에서의 레일(210)과 수직하도록 설치되고, 책장(140)의 이동 방향만 다르다. 따라서, 동일 또는 유사한 구성요소는 동일 참조부호를 부기하고, 더 이상의 설명은 생략한다.
- <56> 도 3을 참조하면, 도 2에서의 레일(210)은 책장(140)에서 책을 칸(141)에서 인출하는 방향으로 설치되어, 책장(140)은 책을 칸(141)에서 인출하는 방향으로 이동함에 비해, 책장(140)의 레일(210)은 책을 칸(141)에서 인출하는 방향과 수직한 방향으로 설치되어 있으며, 책장(140)은 책을 칸(141)에서 인출하는 방향과 수직한 방향으로 이동한다.
- <57> 이와 같이, 책장(140)이 책을 칸(141)에서 인출하는 방향으로 이동하는 경우, 책장(140)에 서고 관리자가 들어갈 공간을 만들지 않아도 되므로 보다 효율적인 공간 운용이 가능하다.
- <58> 더욱이, 당해 책장(140) 만 움직이면 되므로, 에너지 절약에 보다 효율적이다.
- <59> 또한, 도 2 및 3에서 도시된 레일(210)은 바닥으로부터 돌출한 것으로 도시되어 있으나, 바닥면으로부터 함몰되어 형성될 수 있다. 이렇게 바닥면으로부터 함몰되어 형성하는 경우, 레일(210)이 서고 관리자 등의 보행에 불편을 주지 않는다.
- <60> 도 4는 도 1에서 도시된 RFID 모바일 단말기 또는 도 2의 카트의 알림창에 표시되는 사항을 예시적으로 도시한 도면이다.
- <61> 도 4를 참조하면, RFID 모바일 단말기(130) 또는 도 2의 카트(220)의 알림창에는 위치(층, 섹션), 책의 제목, 책장번호 및 칸번호 등이 표시될 수 있다.
- <62> 도 1에 도시된 지휘부의 전산시스템(150)은 서고 관리자의 위치를 파악하고, 요청된 책의 위치(층, 섹션), 책의 제목, 책장번호 및 칸번호를 파악한 후, 최단 거리의 동선이 될 수 있도록, 책들을 정렬하고, 이 순서대로 RFID 모바일 단말기(130) 또는 도2의 카트(220)의 알림창에 전송한다.
- <63> 그러면, 서고관리자는 RFID 모바일 단말기(130) 또는 도2의 카트(220)에 도시된 책의 순서에 따라 이를 인출하게 된다.
- <64> 도 5는 본 발명의 도서관 책장관리 시스템에 채택되는 책장의 다른 실시예이다.
- <65> 도 5를 참조하면, 책장(140)은 안테나(142) 및 스캐닝바(144)를 포함한다. 상기 안테나(142)는 스캐닝바(144)에 부착된다. 예컨대, 상기 책장(140)의 각 행 방향마다 4개의 칸들(141)을 포함하며, 각 칸(141) 마다 하나의 안테나(142)가 설치되어, 상기 스캐닝바(144)에는 4개의 안테나들(142)이 구비된다. 상기 안테나(142)가 읽어들이 수 있는 범위에는 한계가 있으므로, 상기 스캐닝바(144)에 적절한 수의 안테나(142)를 설치한다. 다수의 안테나들이 설치되는 경우, 상기 안테나(142)는 상기 스캐닝바(144)에 고정되고, 소수의 안테나가 상기 스캐닝바(144)위를 이동할 수도 있다.
- <66> 상기 스캐닝바(144)는 상기 책장(140)의 상하를 이동하며, 각 칸(141)들의 책들을 스캐닝한다.



- <67> 상기 스캐닝바(144)의 위치는 관리자의 조작에 따라 가변될 수 있다. 예를들어, 상기 스캐닝바(144)를 상기 칸(141)의 세로방향으로 약 1/4 또는 3/4 위치(A 또는 B)에 위치시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 스캐닝바(144)는 1/4 또는 3/4 위치에서 데이터를 송수신한다.
- <68> 도 5의 경우, 스캐닝바(144)가 세로방향으로 움직이는 예를 도시하였으나, 가로방향을 따라 움직이며 스캐닝할 수도 있다.
- <69> 상기 안테나(142)들은 하나의 RFID 리더(도시 안됨)에 연결된다. 따라서, RFID 리더의 개수를 감소시킬 수 있다. 예컨대, 양면으로 4칸을 갖는 책장(140)의 경우, 8개의 안테나(142)가 하나의 RFID 리더에 연결된다.
- <70> 바람직하게, 상기 4개의 칸에 대응하는 안테나(142)들은 비순차적으로 데이터를 송수신한다. 예컨대, 4개의 칸을 예컨대, 1번, 2번, 3번 및 4번으로 지칭하는 경우, 1번, 2번, 3번, 4번 또는 4번, 3번, 2번, 1번의 순으로 데이터를 송수신하지 않고, 1번, 3번, 2번, 4번 등의 순으로 데이터를 송수신한다. 실험결과, 안테나(501)들이 순차적으로 데이터를 송수신하는 경우, 음영(shadow)지역이 생김을 확인할 수 있었다.
- <71> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템(30)을 설명하는 구성도이다.
- <72> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템(30)은 RFID 태그(31), RFID 안테나(32), RFID 리더(33), 통신망(34) 및 중앙관제센터(35)를 포함한다.
- <73> 상기 RFID 태그(31)는 도서(미도시)에 부착된다.
- <74> 상기 RFID 안테나(32)는 상기 RFID 태그(31)로부터 태그데이터들을 감지한다.
- <75> 상기 RFID 리더(33)는 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 상기 RFID 안테나(32)를 통해 감지된 태그데이터들을 리딩 스케줄에 따라 리딩하고, 리딩된 태그데이터들을 통신망(34)을 경유하여 중앙관제센터(35)에 전송한다. 상기 리딩 스케줄은 상기 RFID 리더(33)의 동작 순서와 동작 시간을 포함할 수 있다. 상기한 동작 순서와 동작 시간을 통해 인접하는 RFID 리더(33)간의 RFID 태그 인식시 충돌이 방지될 수 있다. 상기한 리딩 스케줄은 상기 중앙관제센터(35)에서 상기 RFID 리더(33)에 제공될 수 있다. 상기한 리딩 스케줄은 제공받은 상기 RFID 리더(33)는 해당 동작 시간이 경과하거나 동작 순서에 따라 상기 태그데이터들을 리딩하게 된다. 한편, 상기 리딩 스케줄은 상기 RFID 리더(33)의 제품출하시, 또는 관리자의 제어에 따라 상기 RFID 리더들 각각에 저장될 수 있다. 이에 따라, 상기 RFID 리더(33)는 상기 리딩 스케줄에 따른 해당 동작 시간이 경과하거나 동작순서에 도달됨에 따라 상기 태그데이터들을 리딩하게 된다.
- <76> 상기 통신망(34)은 LAN 등과 같은 유선통신망일 수도 있고, 지그비, 블루투스, W-LAN 등과 같은 무선통신망일 수도 있다.
- <77> 도 7은 도 6에 도시된 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 설명하는 개념도이다. 특히, 도 7에는 지그비 안테나를 이용한 도서관 책장관리 시스템이 도시된다. 즉, 각 서가 별로 위치한 RFID 리더의 안테나를 이용하여 도서에 부착된 태그로부터 태그데이터를 일정 리딩 스케줄에 따라 인식하고, 인식된 태그데이터를 지그비 안테나를 통해 서가 서버에 제공되는 것이 도시된다.
- <78> 도 7을 참조하면, 도서관 책장관리 시스템(300)은 도서들 각각에 부착된 적어도 하나 이상의 태그(310), 적어도 하나 이상의 RFID 안테나(320), 적어도 하나 이상의 RFID 리더(330), 적어도 하나 이상의 지그비 안테나(340), 중앙관제센터(350) 및 도서관 DB 서버(360)를 포함한다.
- <79> 상기 태그(310)는 인식효율을 높이기 위해 도서의 표시 안의 하단부에 부착된다.
- <80> 상기 RFID 안테나(320)는 도서에 부착된 RFID 태그(310)로부터 태그데이터들을 감지하여 상기 RFID 리더(330)에 제공한다. 하나의 선반에 배치된 도서들은 하나의 안테나로 인식이 가능하다. 왜냐하면, 선반의 길이와 안테나의 사이즈가 동일하고, 안테나의 폭과 길이에 따라 균일한 전자기장(EM-Field) 분포를 갖기 때문이다. 하나의 안테나를 사용하므로써, 단가도 저감할 수 있다. 안테나의 전체 두께도 대략 10mm로서 차지하는 공간도 적다. 적은 방사효율, 예를들어 0.08의 방사효율을 갖는 근접장(Near-field) 안테나는 이웃하는 선반의 도서 혹은 물품은 인식하지 않게 된다.
- <81> 상기 RFID 리더(330)는 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 상기 RFID 안테나(320)를 통해 감지된 태그데이터들을 일정 스케줄에 따라 리딩하고, 리딩된 태그데이터들을 지그비 안테나(340)를 경유하여 상기 중앙관제센터(350)에 제공한다.

- <82> 상기 RFID 리더(330)에 의해 읽은 순서가 상기 서가 서버(340)에 의해 관리됨으로써, 서로 인접하는 RFID 리더들(330)간의 간섭을 회피할 수 있는 순서로 진행할 수 있게 하여 인식율을 향상시킬 수도 있다. 즉, 상기 RFID 리더(330)를 그룹단위로 나누어 그룹별로 관리한다. 또한, 그룹간의 인접해 있는 RFID 리더들이 같은 시간대에 리딩하지 않도록 하는 최적의 리딩 순서를 설계한다. 또한, 리딩 순서를 상기 중앙관제센터(350)에서 모두 관리하므로 별도의 동기화 없이도 리딩 타임이 어긋나는 문제가 생기지 않는다.
- <83> 상기 RFID 리더(330)에 의해 읽은 태그 인식 정보는 지그비 안테나들에 의해 정의되는 무선통신시스템을 통해 중앙관제센터(350)에 전송된다.
- <84> 상기 지그비 안테나(340)는 상기 도서가 배치된 책장에 부착되어, 상기 RFID 리더(330)를 통해 상기 책장의 각 선반들에 배치된 도서의 이동이 확인됨에 따라 무선통신 모듈을 이용하여 상기 중앙관제센터(350)와 통신한다.
- <85> 상기 중앙관제센터(350)는 서가 서버(352) 및 위치 DB 서버(354)를 포함하여, 일정 스케줄에 따라 리딩된 태그 데이터들을 제공받아 저장하고, 상기 도서관 DB 서버(360)에 상기 저장된 태그데이터들을 제공한다.
- <86> 상기 서가 서버(352)는 상기 RFID 리더(330)로부터 전송받은 데이터의 신뢰도를 높이기 위해 다양한 통계 방식이나 알고리즘 등을 이용할 수 있다. 예를들어, 상기 서가 서버(352)는 리딩을 수행할 현재 RFID 리더의 정보를 읽어 현재 RFID 리더에 태그데이터의 리딩 명령을 전송하고, 상기 현재 RFID 리더로부터 태그데이터들이 전송됨에 따라, 상기 태그데이터들을 상기 도서관 DB 서버(360)에 제공한다.
- <87> 상기 위치 DB 서버(354)는 태그데이터들을 제공받아 저장하고, 저장된 태그데이터를 상기 도서관 DB 서버(360)에 제공한다. 상기 위치 DB 서버(354)는 기존의 도서 DB 서버와는 별도로 구성되므로써, 기존의 DB를 수정하지 않으면서 기존의 시스템의 변동을 최소화할 수 있다. 또한, 위치 정보를 도서관 DB 서버(360)에 제공하므로써, 클라이언트 프로그램을 도서관 시스템에 대한 최소한의 이해로 제작할 수 있어 편리성을 도모한다.
- <88> 상기 도서관 DB 서버(360)는 상기 위치 DB 서버(354)로부터 제공되는 업데이트된 태그데이터들을 제공받아 도서관 관리 동작을 수행한다. 즉, 상기 도서관 DB 서버(360)는 해당 도서가 특정 책장에 정상적으로 배치되었는지, 특정 도서가 책장에서 인출되었는지 등의 일련의 도서 관리 동작을 수행할 수 있다. 예를들어, 관리자의 컴퓨터의 모니터상에 도서의 배치나 대출, 반입 등의 정보가 일정 시간으로 표시될 수 있다. 도서 검색 시에 현재 도서의 위치를 알려줌으로써, 도서를 찾기 위한 작업을 단축시킨다. 전체 도서의 위치를 관리함으로써 잘못 위치된 도서나 도서의 분실 등의 확인을 용이하게 함으로써 관리의 효율을 높일 수 있다.
- <89> 본 실시예에서는 지그비 안테나를 포함하는 지그비통신망을 통해 상기 RFID 리더와 상기 서가 서버가 통신 연결되었으나, 블루투스나 W-LAN과 같은 무선통신망을 통해 통신 연결될 수도 있다. 또한, 상기 RFID 리더와 상기 서가 서버는 LAN 등과 같은 유선통신망을 통해 통신 연결될 수도 있다.
- <90> 도 8은 도 7에 도시된 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 설명하는 구성도이다. 특히, 인접하는 RFID 리더들간의 전파 영향을 제거하기 위해 그룹핑된 RFID 리더들에 의한 태그데이터 송신 방법을 설명하는 개념도가 도시된다.
- <91> 도 8을 참조하면, 16대의 RFID 리더들이 지그비를 통신 수단으로 이용한 실시예가 도시된다. 본 실시예에서는 4개의 지그비 채널들이 사용되므로, 4개의 그룹으로 나누어 RFID 리더들의 동작이 스케줄링된다. 각 RFID 리더들은 서로 인접하지 않았다고 가정한다. 스케줄링은 4개의 단계로 이루어지고, 하나의 단계마다 4대의 RFID 리더에 동작 명령이 제공된다. 각 그룹별로 RFID 리더들이 동작했을 때, 채널이 중복되지 않게 구성된다. 여기서, 채널이란 동일 또는 유사한 주파수 대역을 이용하여 통신하게될 경우, 주파수 대역을 세부적으로 나누어 복수의 노드들이 통신하게 있게 한 것을 말한다.
- <92> 제1 동작 단계에서, 제1 그룹(GROUP1)에 구비되는 제1 RFID 리더(1)는 제1 지그비채널(CH1)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제2 그룹(GROUP2)에 구비되는 제2 RFID 리더(2)는 제2 지그비채널(CH2)을 통해 태그데이터를 전송한다. 또한, 제3 그룹(GROUP3)에 구비되는 제3 RFID 리더(3)는 제3 지그비채널(CH3)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제4 그룹(GROUP4)에 구비되는 제4 RFID 리더(4)는 제4 지그비채널(CH4)을 통해 태그데이터를 전송한다.
- <93> 상기 제1 동작 단계에 후속하는 제2 동작 단계에서, 제1 그룹(GROUP1)에 구비되는 제2 RFID 리더(2)는 제2 지그비채널(CH2)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제2 그룹(GROUP2)에 구비되는 제3 RFID 리더(3)는 제3 지그비채널(CH3)을 통해 태그데이터를 전송한다. 또한, 제3 그룹(GROUP3)에 구비되는 제4 RFID 리더(4)는 제4 지그비채널(CH4)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제4 그룹(GROUP4)에 구비되는 제1 RFID 리더(1)는 제1 지그비채널(CH1)을 통해 태그데이터를 전송한다.

- <94> 상기 제2 동작 단계에 후속하는 제3 동작 단계에서, 제1 그룹(GROUP1)에 구비되는 제3 RFID 리더(3)는 제3 지그비채널(CH3)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제2 그룹(GROUP2)에 구비되는 제4 RFID 리더(4)는 제4 지그비채널(CH4)을 통해 태그데이터를 전송한다. 또한, 제3 그룹(GROUP3)에 구비되는 제1 RFID 리더(1)는 제1 지그비채널(CH1)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제4 그룹(GROUP4)에 구비되는 제2 RFID 리더(2)는 제2 지그비채널(CH2)을 통해 태그데이터를 전송한다.
- <95> 상기 제3 동작 단계에 후속하는 제4 동작 단계에서, 제1 그룹(GROUP1)에 구비되는 제4 RFID 리더(4)는 제4 지그비채널(CH4)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제2 그룹(GROUP2)에 구비되는 제1 RFID 리더(1)는 제1 지그비채널(CH1)을 통해 태그데이터를 전송한다. 또한, 제3 그룹(GROUP3)에 구비되는 제2 RFID 리더(2)는 제2 지그비채널(CH2)을 통해 태그데이터를 전송하고, 제4 그룹(GROUP4)에 구비되는 제3 RFID 리더(3)는 제3 지그비채널(CH3)을 통해 태그데이터를 전송한다.
- <96> 이상에서 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 리딩 스케줄링에 의하면, RFID 리더간의 간섭을 회피하고, 지그비의 통신 충돌을 방지하여 전송 효율을 최대한 이용할 수 있도록 인식율과 리더의 가동률을 향상시킬 수 있다. 즉, 일정 수의 RFID 리더들을 그룹단위로 나누어 리딩 동작을 관리한다. 그룹간의 인접해 있는 RFID 리더들이 같은 시간대에 리딩하지 않도록 하는 최적의 리딩 순서를 설계한다. 지그비 채널마다 전송율을 일정하게 유지시켜 통신 효율을 높인다. 상기한 리딩 순서는 중앙관제센터에서 관리하므로 별도의 동기화 없이도 리딩 타임은 중복되지 않는다.
- <97> 이하에서, 상기한 중앙관제센터(350)의 일례를 설명한다.
- <98> 도 9은 도 7에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 중앙관제센터를 설명하는 블록도이다. 특히, 스케줄링 기능을 갖는 중앙관제센터가 도시된다.
- <99> 도 9을 참조하면, 중앙관제센터(350)는 서가 서버(352) 및 위치 DB 서버(354)를 포함하고, 데이터 전송량 및 데이터 충돌 등을 고려하여 동일 시간대에 RFID 리더의 동작을 제어하는 스케줄링 동작을 수행한다.
- <100> 상기 서가 서버(352)는 연결운영모듈(3521), 태그정보수집모듈(3522), 리더운영모듈(3523), 스케줄러(3524) 및 위치 업데이트 모듈(3526)을 포함한다.
- <101> 상기 연결운영모듈(3521)은 RFID 리더로부터 태그데이터를 수신하기 위해 유선통신망 또는 무선통신망과의 연결 동작을 수행한다. 상기 유선통신망은 LAN을 포함할 수 있다. 상기 무선통신망은 지그비 통신망, 블루투스 통신망 등을 포함할 수 있다.
- <102> 상기 태그정보수집모듈(3522)은 상기 연결운영모듈(3521)에 의해 설정된 통신망의 경로를 통해 제공되는 태그정보를 수집하고, 수집된 태그정보를 필터모듈(3525)에 제공한다.
- <103> 상기 리더운영모듈(3523) 및 상기 스케줄러(3524)는 데이터 전송량과 RFID 리더간의 태그 인식시의 충돌을 예방하기 위해 RFID 리더의 동작을 제한한다. 이에 따라, 데이터 통신의 안정성을 확보하면서 근접한 RFID 리더간의 태그 인식시의 충돌을 예방할 수 있다. 상기 스케줄러(3524)는 RFID 리더의 동작 순서를 조절할 수도 있고, RFID 리더(330)의 동작시간을 조절할 수도 있다. 효율적인 수행을 위해 RFID 리더(330)들은 그룹별로 관리되는 것이 바람직하다.
- <104> 통상적으로, 시스템 운영시, RFID 리더(330)가 태그데이터를 리딩하고 리딩된 태그데이터를 전송하여 서버가 상기 태그데이터들을 취합한다. 하지만, RFID 리더(330)가 항상 태그를 읽을 필요가 없을 경우도 있을 것이고, 계속 읽는다 하여도 RFID 리더(330)간의 충돌로 태그를 잘못 인식할 가능성도 높다. 예를들어, 본 발명에 채용되는 지그비의 경우, 전송량이 제한적이므로 모든 RFID 리더(330)가 항상 동작하여 태그데이터를 전송하는 방식은 실질적으로 어렵다.
- <105> 따라서, 본 발명의 실시예에서, RFID 안테나(320)는 다른 선반의 태그를 인식하지 않도록 설계될 수 있다. 하지만, 복수의 RFID 리더(330)들이 태그 인식을 위해 전파를 동시에 발생시키면 잘못된 태그를 인식하거나 올바른 태그를 인식하지 못하는 상황이 발생할 수 있다. 따라서, 전파간섭을 제거하기 위해 하나의 선반을 인식하는 중에는 주위의 선반을 인식하지 않도록 하는 것이 바람직하다. 이를 위해, 본 발명의 제4 실시예에서는 상기 리더운영모듈(3523) 및 상기 스케줄러(3524)를 이용하여 RFID 리더(330)의 리딩 동작 순서를 조절하는 역할을 수행한다.
- <106> 또한, 지그비를 데이터 통신 수단으로 이용할 경우, 여러 개의 지그비 종단장치가 동일한 채널을 이용하여 통신하게 되면, 충돌이 발생할 수 있다. 상기한 충돌 발생에 따른 문제를 해결하기 위해, 채널별, 예를들어 16개의

채널별로 하나의 통신만 이루어지도록 조절하는 기능도 갖는다.

- <107> 본 발명에 따른 시스템을 실제 현장에 적용할 때, 각 RFID 리더(330)가 담당하는 책장의 선반에 위치하는 도서의 수가 많을 수도 있고, 적을 수도 있다. 도서의 수가 적으면 태그의 수는 적고, 이에 따라 모든 태그를 인식하는데 소요되는 시간도 짧다. 이처럼, 책장의 선반에 따라 인식에 필요한 시간이 달라지는 것을 상기 리더운영모듈(3523) 및 상기 스케줄러(3524)가 RFID 리더(330)의 동작시간을 조절함으로써, 태그 인식시간의 효율을 높일 뿐 아니라, 각 RFID 리더(330)들에 필요한 동작시간에 따라, 동작 순서를 조절함으로써 최적화하는 기능도 한다.
- <108> 상기 위치 업데이트 모듈(3526)은 상기 태그정보수집모듈(3522)에 의해 수집된 태그데이터들을 위치 DB 서버(354)에 제공한다. 상기 위치 업데이트 모듈(3526)은 실시간적으로 상기 태그데이터들을 상기 위치 DB 서버(354)에 제공할 수도 있고, 일정 시간 단위로 상기 태그데이터들을 상기 위치 DB 서버(354)에 제공할 수도 있다.
- <109> 상기 위치 DB 서버(354)는 도서위치DB(3541) 및 리더정보DB(3542)를 포함한다.
- <110> 상기 도서위치DB(3541)는 상기 위치 업데이트 모듈(3526)에서 제공되는 태그데이터들을 저장한다.
- <111> 상기 리더정보DB(3542)는 상기 리더운영모듈(3523)에서 제공되는 RFID 리더들의 운영정보를 저장하고, 상기 리더운영모듈(3523)의 요청에 따라 저장된 RFID 리더들의 운영정보를 제공한다. 예를들어, 상기 RFID 리더들 운영정보는 RFID 리더들의 동작 시간 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를들어, 상기 RFID 리더들의 운영정보는 RFID 리더들의 동작 순서 정보를 포함할 수 있다.
- <112> 일반적으로, 지그비는 가격이 저렴하고, 다른 무선 제품에 비해 설치가 쉬우며, 전력 소비가 작다. 그러나, 데이터 전송 대역폭이 최대 250kbps이므로, 다수의 RFID 리더들과 서버간의 데이터 전송을 위해 사용하기는 적합하지 않다. 그러나, 본 발명에 따른 시스템에서는 RFID 리더들의 리더링 동작을 제어하는 스케줄러를 통해 서로 다른 시간대에 RFID 리더들의 동작이 수행되도록 제어하므로써, 동시에 전송되는 데이터량이 감소된다. 또한, 상기한 스케줄링에 의해 RFID 리더들의 리더링 동작시 발생하는 충돌이 예방되어, 태그데이터의 신뢰도를 높일 수 있다.
- <113> 도 10는 도 7에 도시된 지그비 안테나를 설명하는 블록도이다. 특히, RFID 리더에 연결된 지그비 안테나의 블록도가 도시된다.
- <114> 도 7 및 도 10를 참조하면, 지그비 안테나(340)는 RFID 안테나(342), 파워 운영 모듈(344), RFID 수신기(346) 및 무선통신 모듈(348)을 포함한다.
- <115> 상기 RFID 안테나(342)는 베이스 기판(도면부호 미부여)의 외곽 영역을 따라 배치되어, 태그데이터에 대응하는 RFID 신호를 수신하여, 상기 RFID 수신기(346)에 제공한다.
- <116> 상기 파워 운영 모듈(344)은 상기 RFID 수신기(346) 및 상기 무선통신 모듈(348)의 동작에 필요한 전원을 공급한다.
- <117> 상기 RFID 수신기(346)는 상기 RFID 안테나(342)를 경유하여 상기 RFID 신호를 수신한다.
- <118> 상기 무선통신 모듈(348)은 상기 RFID 수신기(346)에 의해 수신된 RFID 신호를 지그비 신호로 변환하여 송신한다.
- <119> 도 11은 도 7에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 책장(400)을 설명하는 개념도이다.
- <120> 도 7 및 도 11을 참조하면, 책장(400)에는 지그비 안테나(340), 정보표시용 모니터(410), 동작감지센서(420) 및 인디케이터(430)가 부착된다.
- <121> 상기 지그비 안테나(340)는 각 칸에 배치된 도서들의 위치정보를 실시간으로 호스트측에 전달하는 역할을 수행한다. 상기 지그비 안테나(340)는 도 8에서 설명되었으므로 그 설명을 생략한다.
- <122> 상기 정보표시용 모니터(410)는 관리자 정보, 오류정보, 확인 정보, 온/습도 정보 등을 표시하여 실시간으로 작업자에게 알려주고, 관리자 접근시 자동 개폐의 역할을 수행한다. 또한, 상기 정보표시용 모니터(410)는 상기 RFID 리더(330)로부터 제공되는 인식된 태그 정보를 제공받아 표시한다. 예를들어, 해당 책장에 구비되도록 설정된 도서의 리스트나, 책장에서 빠져나간 도서의 리스트 등이 표시될 수 있다. 이러한 도서의 리스트를 통해 도서를 인출하고자 하는 사람이나 도서를 관리하는 관리자에게 보다 명확한 도서 정보를 제공할 수 있다.

- <123> 상기 동작감지센서(420)는 책장관리자의 존재 여부나 이동 등을 감지한다. 상기한 동작감지센서(420)로 채용 가능한 센서들은 인체감지(Pyroelectric infrared: PIR) 센서, 적외선 열감지 센서, 조도 센서, 초음파, 마이크로파 센서 등이다. 상기한 적외선 열감지 센서는 인체에서 나오는 열을 감지하여 작업자의 존재 여부를 파악할 수 있다. 예를들어, 사람의 온도인 섭씨 36.5도가 감지되는 것을 감지하여 작업자의 위치를 판단한다. 한편, 온풍기나 냉풍기와 같은 시설이 많은 도서관의 경우, 상기한 적외선 열 감지 센서를 적용하는 경우 오차가 심해 신뢰할 수가 없다. 이런 경우는 빛의 감도를 이용하는 센서, 인체에서 발생되는 체열의 적외선을 감지하는 센서인 인체감지(Pyroelectric infrared: PIR) 센서가 고려될 수 있다. 또한, 빛의 조도가 사람에 존재로 인해 변하는 것을 이용하여, 일정 영역에 들어오는 사람을 센싱하는 조도 센서도 고려될 수 있다. 그러나, 이 또한 햇빛이 많이 존재하거나 조명이 밝은 영역의 경우에는 어려움이 예상된다. 또한, 열(온도)나 빛에 상대적으로 영향을 받지 않는 마이크로파 센서가 고려될 수 있다.
- <124> 상기 인디케이터(430)는 상기 책장에 형성된 각 칸의 특정 위치에 부착되어, 원하는 도서가 포함된 칸을 알려준다. 예를들어, 상기 인디케이터(430)는 평상시에는 블루 색상을 유지하다가 대출도서가 있는 경우, 레드 색상을 표시하여 관리자를 유도한다. 또한, 대출도서가 올바르게 선택되어 빠져나갈 경우, 상기 인디케이터(430)는 레드 색상에서 블루 색상으로 변화된다.
- <125> 상기 책장(400)에는 온도 센서(미도시)가 더 부착되어, 감지된 온도를 중앙관제센터(350)에 제공할 수도 있다.
- <126> 또한, 상기 책장(400)에는 습도 센서(미도시)가 더 부착되어, 감지된 습도를 상기 중앙관제센터(350)에 제공할 수도 있다.
- <127> 도 12은 도 11에 도시된 정보표시용 모니터를 설명하는 블록도이다.
- <128> 도 12을 참조하면, 정보표시용 모니터(410)에는 RFID 안테나(412), 컨트롤러 (414), RFID 수신기(416) 및 무선 통신 모듈(418)이 구비되어, 관리자 정보, 오류정보, 확인 정보, 온/습도 정보 등을 표시하여 실시간으로 작업자에게 알려주고, 관리자 접근시 자동 개폐의 역할을 수행한다.
- <129> 상기 RFID 안테나(412)는 베이스 기판(도면부호 미부여)의 외곽 영역을 따라 배치되어, 태그데이터에 대응하는 RFID 신호를 수신하여 상기 RFID 수신기(416)에 제공한다.
- <130> 상기 컨트롤러(414)는 관리자 정보, 오류정보, 확인 정보, 온/습도 정보 등을 표시하기 위해, 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 표시부(미도시)에 제공한다.
- <131> 상기 RFID 수신기(416)는 RFID 리더와의 통신을 통해 책장에서 이탈하는 도서 정보나 책장에 배치되는 도서 정보를 수신하여 표시부(미도시)에 제공한다.
- <132> 상기 무선통신 모듈(418)은 중앙관제센터와의 통신을 수행하고, 상기 중앙관제센터의 지시내용을 제공받아 상기 지시내용이 표시되도록 표시부(미도시)에 제공한다.
- <133> 도 13는 도 2 내지 도 3에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 다른 예에 따른 책장의 일부를 설명하는 분해 사시도이다.
- <134> 도 13를 참조하면, 다른 예에 따른 책장(450)은 2개의 측벽부재들(451), 상기 측벽부재들(451)간에 배치되어 수납되는 도서를 지지하는 선반부재(452), 상기 선반부재(452)에 형성된 골(452a)에 배치되는 RFID 안테나(453) 및 상기 선반부재(452)에 배치된 RFID 안테나(453)를 커버하는 커버부재(454)를 포함한다.
- <135> 상기 측벽부재들(451)에는 상기 선반부재(452)를 지지하기 위해 배치된 복수의 스크류들(451a)이 배치된다. 상기 스크류들(451a)이 체결되는 높이는 도서의 높이에 따라 가변될 수 있다.
- <136> 상기 RFID 안테나(453)에 연결된 와이어(453a)는 측벽부재(451)에 형성된 홀(451b)을 관통하여 RFID 리더에 연결된다.
- <137> 도 12에서, 상기 RFID 안테나(453)가 선반부재의 상부면에 형성된 골에 매립되는 것이 설명되었으나, 상기 RFID 안테나(453)는 상기 선반부재의 하부면에 골을 형성하여 매립될 수도 있다. 또한, 상기 RFID 안테나(453)는 상기 선반부재의 하부면에 부착될 수도 있다.
- <138> 도 14은 도 2 내지 도 3에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 전동카트를 설명하는 구성도이다.
- <139> 도 14을 참조하면, 전동카트(220)에는 정보표시용 모니터(222), 안테나(224), 대역도서 보관대(226) 및 RFID 리더(228)가 부착된다.

- <140> 상기 정보표시용 모니터(222)에는 무선통신 모듈이 설치되어 중앙관제센터에서 제공되는 대출 도서 목록을 표시한다.
- <141> 상기 안테나(224)는 상기 대여도서 보관대(226)에 배치되어, 대출자가 도서를 상기 대여도서 보관대(226)에 올려놓으면 해당 도서에 부착된 RFID 태그로부터 태그데이터를 감지하여 상기 RFID 리더(228)에 제공한다. 상기 대여도서 보관대(226)는 전동카드(220)에 구비되어, 관리자가 인출하는 도서류를 수납한다.
- <142> 상기 RFID 리더(228)는 대출자가 도서를 인출하여 상기 대여도서 보관대(226)에 올려놓으면, 해당 도서를 인식하여 올바른 도서인지를 상기 정보표시용 모니터(222)에 표시한다.
- <143> 도 15는 도 7에 도시된 전동책장(400)의 운영을 개략적으로 설명하는 구성도이다.
- <144> 도 15를 참조하면, 복수의 전동책장(400)들은 전동레일(490) 위에 배치되고, 레일 제어부(490)의 제어에 따라 이동된다. 도 15에서, 상기 전동책장(400)은 상기 전동레일(490)을 따라 상기 전동책장(400)의 도서 인출 방향으로 이동되는 것이 도시되었으나, 상기 전동책장(400)은 전동레일(490)을 따라 상기 전동책장(400)의 도서 인출방향과 수직인 방향으로 이동될 수도 있다.
- <145> 동작시, 이용자에 의해 신청된 대출도서목록이 DB에 등록됨에 따라, 도서관 관리 시스템(500)의 관리자 PC(510)에서는 해당 도서가 비치된 책장의 이동을 제어하기 위해 제어라인에 연결된 레일제어부(490)에 이동 명령을 제공한다. 이어, 도서 관리자가 해당 책장에 근접하게 되면, 각 책장에 설치된 RFID 리더가 내장된 모니터를 통해서 관리자의 아이디 카드를 인식하고, 자동 개폐한다. 이어, 책장이 개폐된 후 책장에 설치된 적외선감지센서(420)가 작업자를 인식하여 오동작으로 인한 사고를 예방한다. 대여도서를 전동카드(미도시)에 실으면 상기 전동카드에 설치된 RFID 리더가 인식하여 도서가 올바른지를 확인하고 데이터를 중앙관제센터에 전송한다.
- <146> 도 16는 본 발명의 제3 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 설명하는 개념도이다. 특히, LAN을 이용한 도서관 책장관리 시스템이 도시된다.
- <147> 도 16를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템(400)은 도서를 각각에 부착된 적어도 하나 이상의 태그(310), 적어도 하나 이상의 RFID 안테나(320), 적어도 하나 이상의 RFID 리더(330), LAN(440), 중앙관제센터(350) 및 도서관 DB 서버(360)를 포함한다. 도 15에서, 도 6의 지그비 안테나들(340)이 LAN에 대체된 것을 제외하면, 도 7과 도 16는 동일하므로 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- <148> 근래들어, LAN이 구축된 경우가 많고, LAN을 통신 수단으로 사용하면 안정적이면서 데이터의 전송량 영향도 작아진다.

#### 산업이용 가능성

- <149> 이와 같은 본 발명에 따른 도서관 책장관리 시스템에 의하면, 공간활용을 극대화하고, 도서 검색 시간을 줄일 수 있다.
- <150> 또한, 운습도 센서에 의해서, 도서의 보존에 보다 만전을 기할 수 있다.
- <151> 또한, 도서에 부착된 태그데이터를 리딩할 때 스케줄링에 의해 이루어지므로 RFID 리더간의 리딩 충돌 및 태그 데이터의 전송 충돌을 예방할 수 있다.
- <152> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

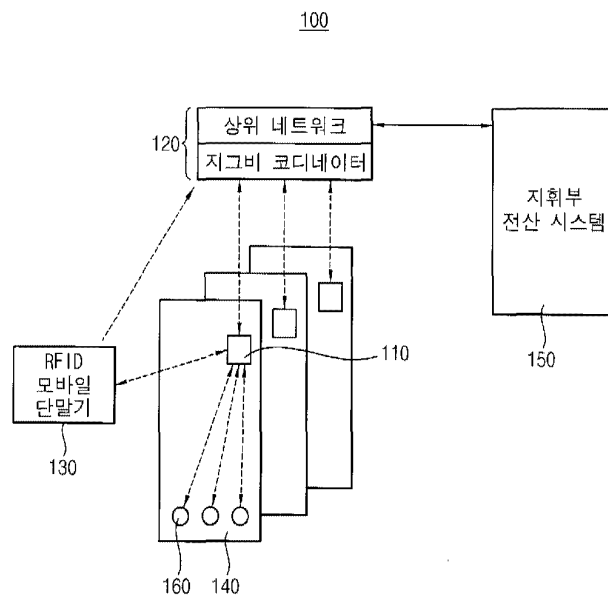
#### 도면의 간단한 설명

- <153> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <154> 도 2는 도 1의 도서관 책장관리 시스템에서 채택될 수 있는 책장의 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- <155> 도 3은 도 1의 도서관 책장관리 시스템에서 채택될 수 있는 책장의 다른 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.

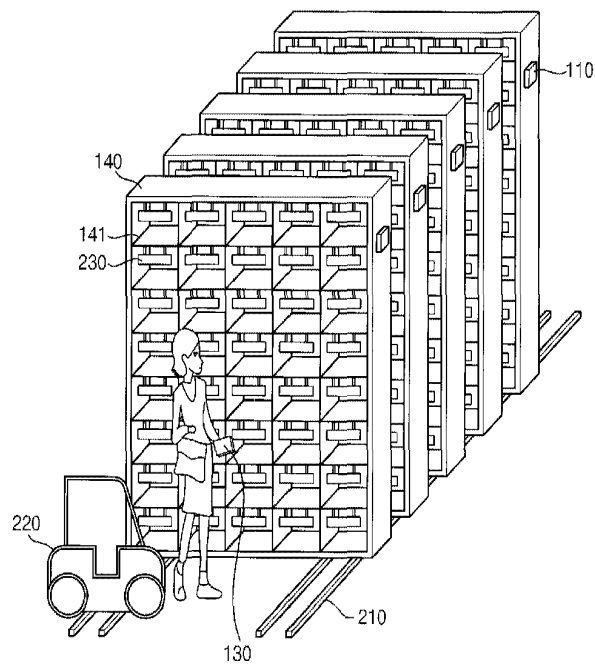
- <156> 도 4는 도 1에서 도시된 RFID 모바일 단말기 또는 도 2의 카트의 알림창에 표시되는 사항을 예시적으로 도시한 도면이다.
- <157> 도 5는 본 발명의 도서관 책장관리 시스템에 채택되는 책장의 다른 실시예이다.
- <158> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템을 설명하는 구성도이다.
- <159> 도 7은 도 6에 도시된 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 설명하는 개념도이다.
- <160> 도 8은 도 7에 도시된 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 설명하는 구성도이다.
- <161> 도 9은 도 7에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 중앙관제센터를 설명하는 블록도이다.
- <162> 도 10는 도 7에 도시된 지그비 안테나를 설명하는 블록도이다.
- <163> 도 11은 도 2에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 책장의 일례를 설명하는 구성도이다.
- <164> 도 12은 도 11에 도시된 정보표시용 모니터를 설명하는 블록도이다.
- <165> 도 13는 도 2 내지 도 3에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 다른 예에 따른 책장의 일부를 설명하는 분해 사시도이다.
- <166> 도 14은 도 2 내지 도 3에 도시된 도서관 책장관리 시스템에 채용되는 전동카트를 설명하는 구성도이다.
- <167> 도 15는 도 7에 도시된 전동책장의 운영을 개략적으로 설명하는 구성도이다.
- <168> 도 16는 본 발명의 제3 실시예에 따른 도서관 책장관리 시스템을 개략적으로 설명하는 개념도이다.
- <169> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- |       |                         |                    |
|-------|-------------------------|--------------------|
| <170> | 100, 300: 도서관 책장관리 시스템  | 110: 유무선통신단말시스템    |
| <171> | 120 : 코디네이터와 상위네트워크     | 130: RFID 모바일 단말기  |
| <172> | 140 : 책장                | 141: 칸             |
| <173> | 150 : 지휘부 전산시스템         | 160: RFID 리더기      |
| <174> | 210 : 레일                | 220: 카트            |
| <175> | 230 : 인디케이터             | 501: 안테나           |
| <176> | 502 : 스캐닝 바             | 31, 310 : RFID 태그  |
| <177> | 32, 320, 342 : RFID 안테나 | 33, 330 : RFID 리더  |
| <178> | 332 : RFID 신호 수신부       | 334 : 제1 메모리       |
| <179> | 336 : 제2 메모리            | 336 : 제어부          |
| <180> | 340 : 지그비 안테나           | 344 : 파워 운영 모듈     |
| <181> | 346 : RFID 수신기          | 348, 418 : 무선통신 모듈 |
| <182> | 350 : 중앙관제센터            | 352 : 서가 서버        |
| <183> | 354 : 위치 DB 서버          | 360 : 도서관 DB 서버    |
| <184> | 400 : 책장                | 410 : 정보표시용 모니터    |
| <185> | 412 : RFID 안테나          | 414 : 컨트롤러         |
| <186> | 416 : RFID 수신기          | 420 : 동작감지센서       |
| <187> | 430 : 인디케이터             | 490 : 레일 제어부       |
| <188> | 35 : 중앙관제센터             |                    |

도면

도면1

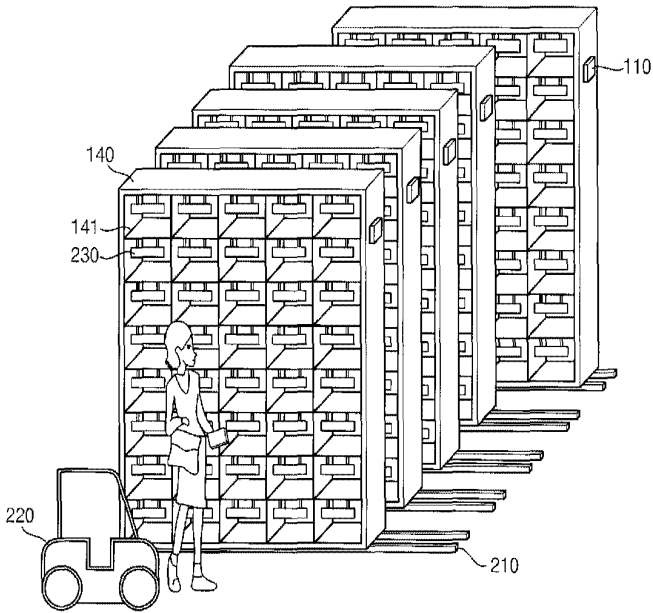


도면2





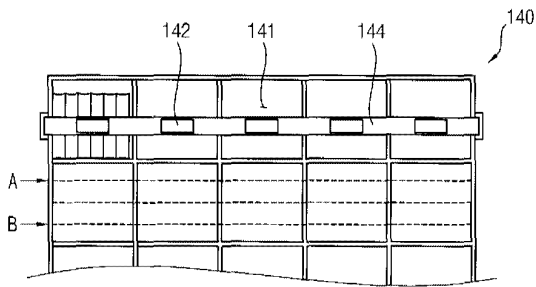
도면3



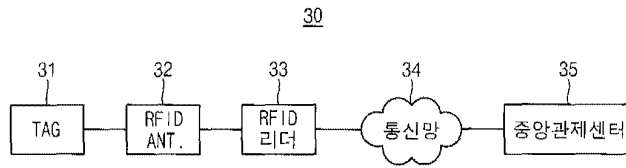
도면4

| 위치(층, 섹션) | 제목                     | 책장번호 | 칸번호 |
|-----------|------------------------|------|-----|
| (1, A)    | FUNDAMENTAL PHYSICS    | 13   | 54  |
| (1, B)    | FUNDAMENTAL CHEMISTRY  | 12   | 47  |
| (2, A)    | ENCYCLOPEDIA BRITANICA | 11   | 36  |
| ⋮         | ⋮                      | ⋮    | ⋮   |
| ⋮         | ⋮                      | ⋮    | ⋮   |
| ⋮         | ⋮                      | ⋮    | ⋮   |

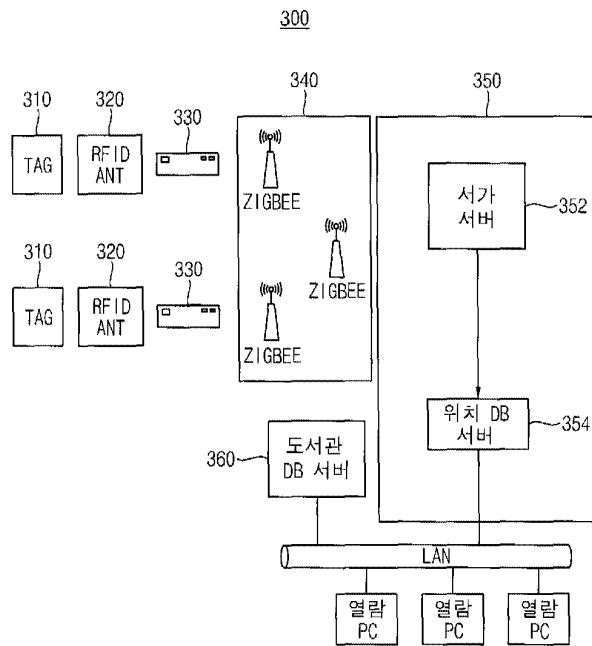
도면5

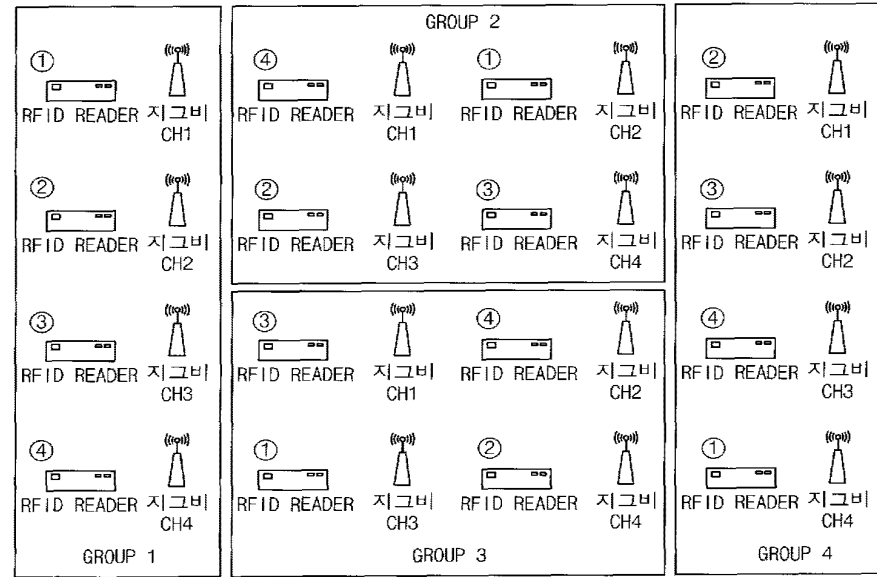


도면6

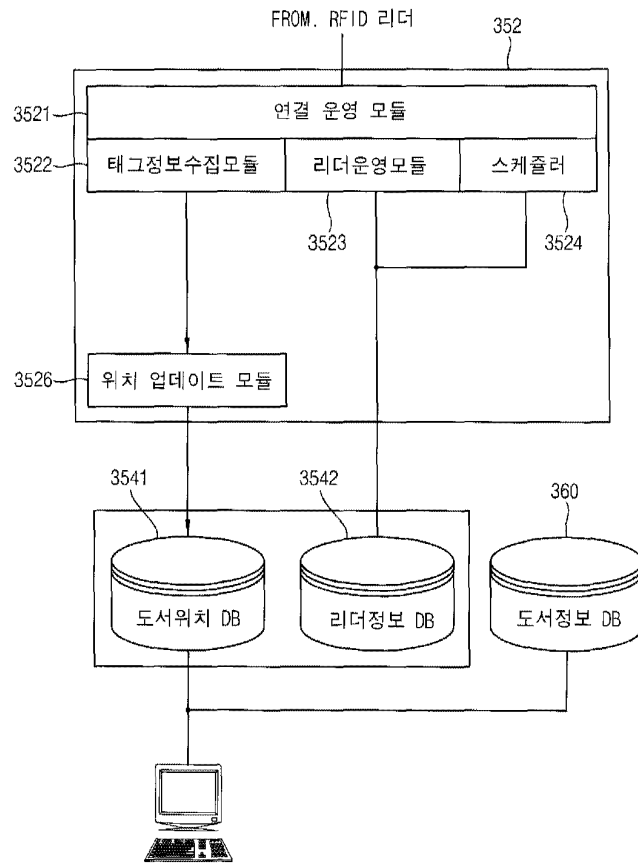


도면7

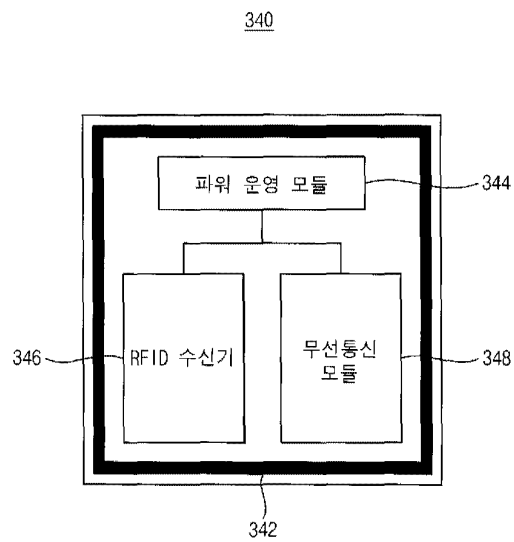




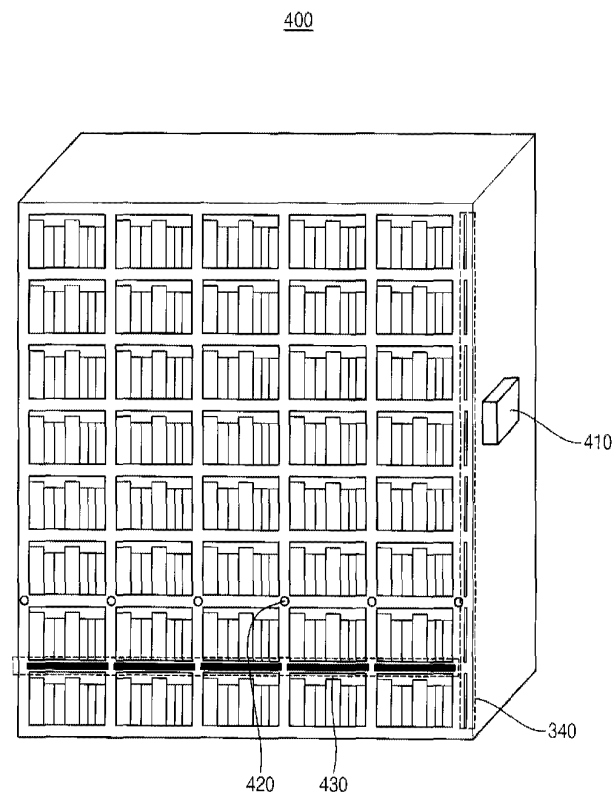
도면9



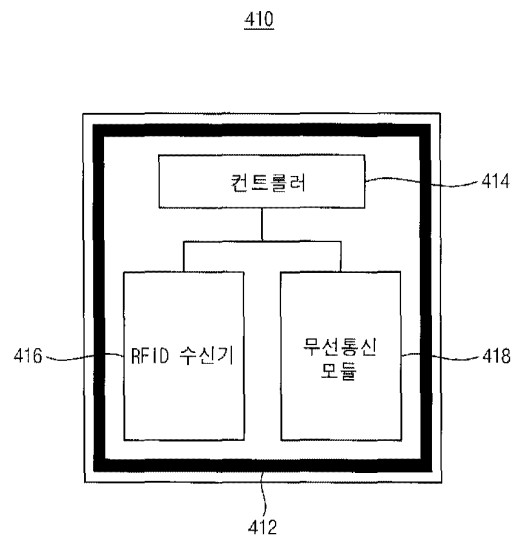
도면10



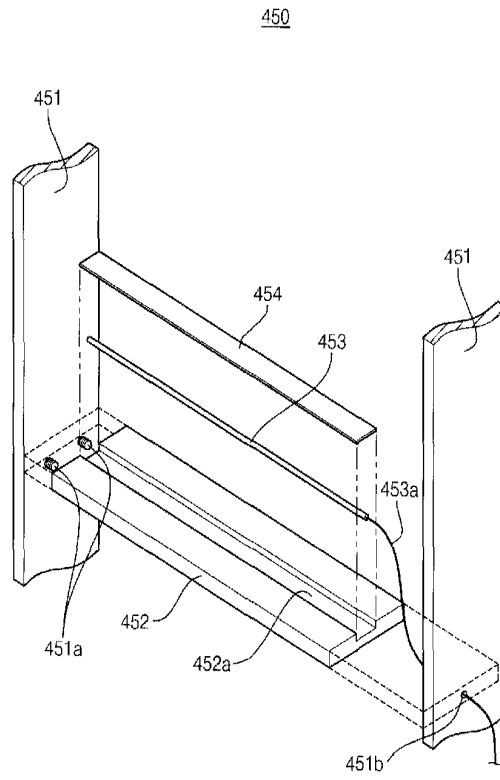
도면11



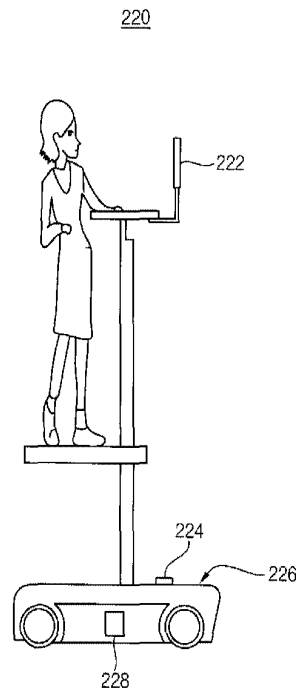
도면12



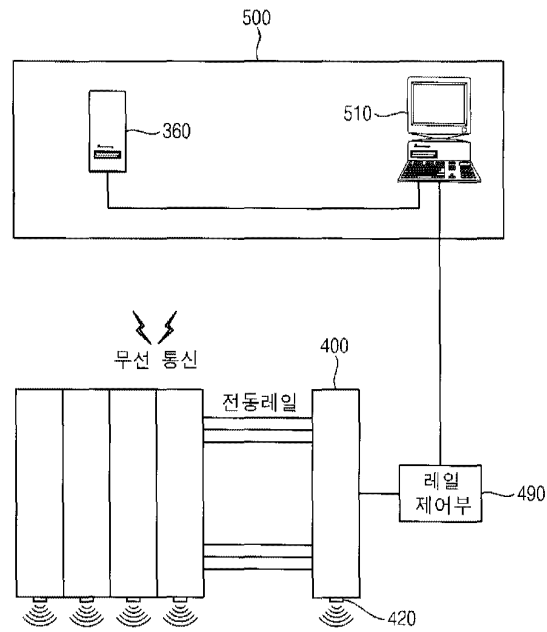
도면13



도면14



도면15



도면16

