



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0117488  
(43) 공개일자 2009년11월12일

(51) Int. Cl.

G06Q 50/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0043560

(22) 출원일자 2008년05월09일

심사청구일자 2008년05월09일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산 남구 무거2동 산29

현대중공업 주식회사

울산광역시 동구 전하동 1번지

(72) 발명자

오훈

서울 양천구 신정3동 푸른마을아파트 406동 402호

허정석

울산 중구 태화동 431-11번지 서린하이츠 904호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장한특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리시스템

### (57) 요약

본 발명에 따르면, 선박 건조용 블록을 이루는 강재를 적치처리하는 시스템에 관한 것으로서, 가적치장에 임의 적치된 강재가, 강재의 용도별 분류된 해당 실적치장으로 이송 및 적치되도록, 가적치장에 적치된 강재에 관한 강재정보를 외부로부터 전송받고, 강재정보에 대응되는 실적치장의 주소를 추출하는 중앙서버; 및 가적치장에 적치된 강재가 실적치장의 주소에 대응되는 해당 실적치장으로 크레인에 의해 리프트되어 이송되도록, 중앙서버 측 또는 중앙서버로부터 실적치장의 주소를 전송받는 크레인 측에 설치되어, 실적치장의 주소를 화면으로 표시하여 강재의 이송을 가이드하는 표시부를 포함하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템이 제공된다.

개시된 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템에 따르면, 선박 건조에서 납기지연에 영향을 끼치는 선박건조 과정의 초기 단계인 강재적치처리 과정에 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 적용함에 따라 강재 적치처리 과정의 지능적 가이드 제공이 가능하여 인력 및 시간의 낭비를 줄이며 그에 따른 적치 효율을 증가시킬 수 있다.

### 대표도 - 도1



(72) 발명자

**김제욱**

울산광역시 중구 동동 720번지

**최성민**

울산 북구 호계동 612-3번지

**황시영**

울산광역시 동구 전하1동 현대중공업 미포관(간부  
숙소) 404호

**조성우**

울산광역시 동구 서부동 명덕관 4동 224호

**김경훈**

울산광역시 동구 전하1동 현대홈타운아파트 104동  
1205호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C1090-0701-0039

부처명 정보통신부

연구사업명 대학IT연구센터육성지원사업

연구과제명 Augmented Reality 기반의 디지털 제조정보기술개발(4차년)

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2007년 09월 01일 ~ 2007년 12월 31일

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

선박 건조용 블록을 이루는 강재를 적치처리하는 시스템에 관한 것으로서,

가적치장에 임의 적치된 강재가, 강재의 용도별 분류된 해당 실적치장으로 이송 및 적치되도록, 상기 가적치장에 적치된 강재에 관한 강재정보를 외부로부터 전송받고, 상기 강재정보에 대응되는 실적치장의 주소를 취출하는 중앙서버; 및

상기 가적치장에 적치된 강재가 상기 실적치장의 주소에 대응되는 해당 실적치장으로 크레인에 의해 리프트되어 이송되도록, 상기 중앙서버 측 또는 상기 중앙서버로부터 상기 실적치장의 주소를 전송받는 상기 크레인 측에 설치되어, 상기 실적치장의 주소를 화면으로 표시하여 강재의 이송을 가이드하는 표시부를 포함하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 중앙서버는,

상기 강재정보, 상기 강재가 이송되어야 할 상기 실적치장의 주소, 상기 실적치장에 적치되는 강재의 순번에 해당되는 연번, 상기 강재의 무게정보를, 각각의 강재별로 저장한 DB부를 포함하며,

상기 강재정보는, 제품번호, 재질, 호선번호, 마크번호에 관한 정보를 각각 포함하며,

상기 중앙서버는, 상기 실적치장의 주소 및 상기 연번을 취출하여 전송하고, 상기 표시부는, 상기 중앙서버로부터 전송받은 상기 실적치장의 주소 및 상기 연번을 함께 표시하여 제공하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

### 청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 강재는,

상기 강재정보가 기록된 RFID태그를 구비하고,

상기 가적치장에 적치된 강재에 대한 상기 RFID태그를 읽어 상기 강재정보를 상기 중앙서버로 전송하여 해당 강재의 적치처리 명령을 전송하는 사용자단말기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

### 청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 강재는,

상기 강재정보가 기록된 정보기록부를 구비하고,

상기 가적치장에 적치된 강재의 정보기록부에 기록된 강재정보에서 상기 강재정보에 포함된 각각의 정보 중 선택된 하나 또는 복수 개의 정보를 사용자로부터 입력받아 상기 중앙서버로 전송하여 해당 강재의 적치처리 명령을 전송하는 사용자단말기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

### 청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 사용자단말기는,

상기 강재정보 중 상기 제품번호의 첫 번째 입력시, 최초 소정의 자릿수를 특수문자로 표시하고, 상기 특수문자 이후의 자릿수가 입력되면 상기 이후의 자릿수에 입력되는 번호와 일치하는 나머지 자릿수의 번호를 갖는 하나 또는 복수 개의 후보 제품번호를 상기 중앙서버의 DB부로부터 전송받아 실시간 표시하고, 표시된 후보 제품번호 중 상기 정보기록부에 기록된 해당 강재정보의 제품번호와 일치하는 후보 제품번호를 사용자로부터 선택받아 상기 중앙서버로 전송하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

## 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제품번호는, 영문과 숫자의 조합이고,

상기 사용자단말기는, 상기 영문의 경우 소정의 특수문자를 입력받아 영문을 대체하고,

상기 후보 제품번호는, 상기 중앙서버의 DB부에 저장된 제품번호 중 상기 숫자 및 숫자가 위치한 자릿수가 일치하는 제품번호인 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강제 적치처리 시스템.

## 청구항 7

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 사용자단말기를 조작하는 사용자 또는 현장의 작업자에게 착용되고, 실시간 위치확인신호를 전송하는 사용자RTLS태그;

상기 사용자RTLS태그로부터 상기 위치확인신호를 수신하는 복수 개의 액세스포인트인 LAP; 및

상기 복수 개의 LAP로부터 상기 위치확인신호를 수신하여 상기 사용자 또는 작업자의 위치정보를 실시간 연산하며, 상기 중앙서버 내에 구비되는 RTLS연산부;를 포함하며,

상기 표시부는,

상기 RTSL연산부에 의해 연산된 상기 사용자 또는 작업자의 위치정보를 전송받아 실시간 화면으로 표시하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강제 적치처리 시스템.

## 청구항 8

제 7항에 있어서,

중앙서버의 RTLS연산부는, 상기 사용자의 위치정보를 상기 강제가 임시 적치된 상기 가적치장의 위치정보로 인식하며, 상기 사용자 또는 작업자의 위치정보가 상기 크레인의 일정 반경 내에 위치한 경우, 경보 신호를 생성하여 상기 표시부에 전송하고, 상기 표시부는, 상기 경보신호에 대응되는 경보상황을 화면으로 출력하며,

상기 표시부와 연동되고, 상기 경보신호에 대응되는 경보상황을 알람 또는 알림메시지 형태로 소리로 출력하는 알람부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강제 적치처리 시스템.

## 청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 중앙서버는,

상기 적치처리 명령 전송이 완료된 해당 강제별 적치작업목록을 상기 DB부에 저장하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강제 적치처리 시스템.

## 청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 중앙서버는,

상기 표시부를 구비한 크레인단말기의 조작자로부터 적치작업목록 요청을 수신받는 경우, 상기 적치작업목록에 포함된 강제가 위치한 상기 가적치장의 위치정보에 대응되는 가적치장의 주소, 상기 강제가 이동되어야 할 상기 실적치장의 주소 및 상기 연번을 각각 상기 크레인 단말기로 전송하고,

상기크레인단말기의 표시부는,

상기 가적치장의 주소, 상기 실적치장의 주소, 상기 연번을 표시하여 실적치장으로의 적치 작업을 가이드하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강제 적치처리 시스템.

## 청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 표시부는,

상기 가적치장과 실적치장을 포함한 실제 적치현장의 형상에 대응되는 3D모델형상과, 상기 3D모델형상에서의 해

당 가적치장의 주소 및 실적치장의 주소에 대응되는 상기 가적치장의 위치 및 실적치장의 위치를 이용하여, 현재 강재가 임시 적치된 상기 가적치장의 주소 및 강재가 이송되어야 하는 상기 실적치장의 주소를 상기 3D모델 형상에 각각 대입 표시하여 타 가적치장 및 타 실적치장의 위치와 구분되게 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

#### 청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 크레인 측에 설치되고, 상기 크레인에 의해 리프트되는 상기 강재의 무게를 감지하여 감지된 무게정보를 상기 중앙서버로 전송하는 로드셀을 더 포함하며,

상기 중앙서버는,

상기 강재의 무게정보의 전송 여부에 따라 상기 크레인에 의한 강재의 리프트 여부를 인식하며, 상기 강재의 무게정보가 상기 DB부에 기 저장된 무게정보와 일치하지 않는 경우, 해당 강재의 무게 불일치 상황을 상기 표시부 및 알람부 측에 전송하고,

상기 표시부 및 알람부는, 상기 무게 불일치 상황을 각각 화면 및 소리로 출력하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

#### 청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 크레인 측에 설치되고, 상기 크레인에 의한 강재 리프트 상황의 영상정보를 촬영하여 상기 중앙서버로 전송하는 카메라를 더 포함하며,

상기 표시부는, 상기 중앙서버로부터 상기 영상정보를 전송받아 화면으로 표시하되, 현재 리프트되는 강재에 관한 상기 제품정보, 실적치장 주소, 연번, 마크번호, 호선 중 선택된 복수 개의 정보를 상기 영상정보 상에 함께 표시하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

#### 청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 크레인은, 한 쌍의 세로프레임 사이에서 상기 세로프레임 상측 길이방향을 따라 슬라이드 이동되는 가로프레임 상에 설치되어 가로 방향으로 슬라이드 이동 가능하고,

상기 가적치장 및 실적치장은, 상기 가로프레임 하방에 각각 복수 개로 설치되되, 상기 한 쌍의 세로프레임 사이에 매트릭스형으로 분할된 분할바닥공간상에 각각 일정 개수로 배정 설치되는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

#### 청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 가로프레임의 양단에 각각 설치되어 자신의 익사이터ID를 기 정해진 해당 신호도달 범위 내로 전송하는 한 쌍의 익사이터;

상기 세로프레임의 길이방향에 대해 상기 분할바닥공간에 대응되는 위치에 일정 간격으로 설치되어, 해당 분할바닥공간에 대응되는 가적치장의 주소 또는 실적치장의 주소를 자신의 태그ID로 가지며, 상기 익사이터로부터 수신된 상기 익사이터ID와 상기 자신의 태그ID를 전송하는 적치장RTLS태그;

상기 크레인에 설치되어 상기 태그ID와 식별되는 크레인태그ID를 가지며, 상기 익사이터로부터 수신된 상기 익사이터ID와 상기 크레인태그ID를 전송하는 크레인RTLS태그;

상기 적치장RTLS태그 및 상기 크레인RTLS태그로부터 전송된 정보를 수신받는 복수 개의 액세스포인트인 LAP; 및  
상기 LAP를 통하여, 상기 적치장RTLS태그로부터 전송된 정보 및 상기 크레인RTLS태그로부터 전송된 정보를 수신하고 이를 이용하여 상기 크레인이 현재 어느 가적치장 또는 실적치장의 상방에 위치하고 있는지를 실시간 트래킹하는 RTLS연산부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치

처리 시스템.

#### 청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 중앙서버의 RTLS연산부는,

상기 크레인이 강재의 적치 작업을 수행하는 동안, 해당 강재에 대한 가적치장의 위치 또는 강재가 이동되어야 할 실적치장의 위치를 이탈하는 경우 이탈에 따른 경고신호를 전송하고,

상기 표시부와 상기 알람부는,

상기 경고신호에 대응되는 위치 이탈 상황을 화면으로 표시 및 소리로 출력하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

#### 청구항 17

제 15항에 있어서, 상기 중앙서버는,

상기 실적치장에 적치 완료된 강재가 상기 크레인에 의해 이동되어 컨베이어벨트에 옮겨져 강재의 출고가 완료된 경우, 해당 실적치장의 강재에 관한 출고완료목록을 상기 DB부에 저장하며,

상기 컨베이어벨트는, 상기 분할바닥공간 중 선택된 일부 분할바닥공간에 설치되며,

상기 중앙서버는, 상기 크레인에 대한 상기 RTLS연산부의 실시간 위치 트래킹 동작과, 상기 크레인 측에 설치되어 상기 크레인에 의해 리프트되는 강재의 무게감지를 수행하는 로드셀에서의 무게 감지 여부를 이용하여, 상기 강재의 출고 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술 분야

- <1> 본 발명은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 선박 건조의 초기 단계인 강재 적치처리 과정에서 해당 강재를 블록별로 보다 효율적으로 분류, 관리 및 이송하기 위한, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템에 관한 것이다.

##### 배경 기술

- <2> 대형 선박은 다수의 선박 블록을 조립하여 건조되는데, 각 블록은 특정 유형의 강재들을 자르고 조립하여 만들어진다. 따라서, 어떤 블록 제작에 사용될 것인가에 따라 강재를 분류하는 것은 선박 건조에 있어서 중요한 과정에 속한다.
- <3> 선박 건조에서는 다양한 종류의 강재(선박 제조에 사용되는 철강 재료, 즉 H빔, 강판 등)가 사용되고 있으나 여기서는 강판 처리과정에 관련된 내용을 논의한다.
- <4> 선박 건조는 도 1을 참고로 하여 다음과 같이 여덟 단계를 거쳐서 완성된다: (1) 하물선에서 강재 하역; (2) 강재를 운반하여 가(임시)적치장에 적치; (3) 강재를 가적치장에서 실적치장으로 분류 적치; (4) 분류된 강재를 컨베이어벨트를 이용하여 전처리 공간으로 운반하여 강재 전처리; (5) 강재를 가공 및 절단하여 블록 제작; (6) 블록 조립; (7) 블록들을 도크로 운반; 마지막으로 (8) 선박 조립을 통한 선박 건조가 이루어진다.
- <5> 도 2와 같이, 강재적치처리를 위한 베이(Bay)는 여러 개의 가적치장과 수십 개의 적치장으로 구성되어 있다. 무게차가 하역한 강재를 도 2의 강재적치처리 베이의 맨 앞에 위치한 가적치장으로 운반하여 임의로 쌓아 놓으면, 강재적치처리 과정을 통해서 강재들을 실적치장으로 분류한다. 강재들이 분류되고 나면, 실적치장 단위로 요청을 통하여 한 장씩 컨베이어벨트를 통해서 강재 전처리 공간으로 이동하고, 절단하기 전에 페인팅과 같은 전처리 과정을 수행한다.
- <6> 도 3과 같이, 강판의 윗면에는 스텐실마크가 찍혀 있는데, 스텐실마크는 강재의 제품번호, 강재의 호선번호, 재질, 그리고 마크번호 등과 같은 주요 정보를 포함하고 있다. 강재생산업체에 강재를 주문할 때 위의 주요 정보

는 이미 내부 DB에 입력되며, 주문한 강재가 어떤 선박의 어떤 블럭에 사용될 것인가에 대해 DB에 기록된다. 따라서, 강판이 하적장을 통해서 입고되면 각 강판이 어떤 적치장에 적치되어야 하는지를 DB를 조회하면 알 수 있다.

<7> 도 3을 참고로 하여 하역에서 출고까지의 과정을 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

<8> 강재의 하역과정은 어떤 특별한 순서나 혹은 처리 방법을 필요로 하지 않는다. 각 강재 제조업체로부터 들어온 강재는 순서 없이 하역을 하고, 하역된 강재는 무게차를 이용하여 강재적치장 베이(Bay)의 맨 앞쪽에 위치한 가적치장(분류되지 않은 강재가 쌓여있는 장소)으로 이동한다.

<9> 강재 적치처리는 강재가 사용될 블럭에 따라 강재를 분류하는 단계로 전체 공정에서 가장 중요한 단계이다. 강재적치처리단계에서는 각 강재가 선박제조의 어떤 부분에 사용될 것인가에 따라서 강재를 분류해야 하며, 세 명의 작업자, 즉 입고관리자, 적치처리자 (크레인기사), 그리고 출고관리자가 협력 작업을 수행한다.

<10> 도 3과 같이, 입고관리자가 가적치장에 있는 적치하고자 하는 강판 위에 쓰여 있는 스텐실마크를 읽고, PDA를 통해서 강재의 제품번호를 입력(강재의 제조업체에 따라서 제품번호, 호선번호, 재질, 마크번호를 모두 입력해야 하는 경우도 있음)하면, DB 서버로부터 해당 제품번호에 대한 강재 상세정보(호선번호, 재질, 마크번호 포함)를 포함하여 적치할 실적치장 번호 및 연번을 수신한다. 즉 강재를 해당 베이의 어느 실적치장에 적치해야 하는지를 알려주고, 연번은 해당 실적치장에 강재가 몇 번째로 적치되는 것인지를 알려준다.

<11> 그리고, 입고관리자는 PDA에 수신한 실적치장 번호와 연번을 페인트 펜으로 크게 강재 위에 적어서 크레인기사에게 알려주게 된다.

<12> 크레인기사는 입고관리자가 적어 놓은 실적치장 번호 및 연번을 단지 육안으로 확인하고 크레인을 운전하여, 가적치장에 놓여진 강재를 들고 해당 실적치장으로 이동한 후에 적치시킨다.

<13> 이렇게 하여 강재의 분류가 완료된 실적치장에 대하여는 출고처리를 할 수 있다. 크레인기사는 출고할 강재의 목록을 사전에 받아 목록에 있는 각 실적치장의 모든 강재를 하나씩 컨베이어 벨트로 이동시킨다.

<14> 출고 관리자는 PDA를 사용하여 컨베이어벨트에 실린 강재에 대하여 실적치장 번호 및 연번을 입력함으로써 출고 처리를 완료한다. 출고된 강판은 강재 전처리 과정으로 넘어간다.

<15> 이를 좀 더 간단히 나타내면 다음과 같다.

<16> (1) 입고관리자

<17> 입고관리자는 PDA를 사용하여 가적치장에 쌓여있는 강재에 기록된 제품번호를 입력하여 전송한다. / 이미 DB서버에 수립된 적치계획으로부터 해당 강재의 실적치장번호와 연번을 수신한다. / 조회된 실적치장 번호와 연번을 확인하고, 강판 위에 이를 페인트 펜으로 기록한다.

<18> (2) 크레인기사

<19> 입고관리자가 기록한 실적치장 번호를 눈으로 확인하고 가적치장의 강재를 리프트한다. / 리프트한 강재를 해당 실적치장으로 이동시켜 적치한다.

<20> (3) 출고작업자

<21> 출고관리자는 무전기를 사용하여 당일 출고할 강재의 순서화된 출고목록을 크레인기사에게 알린다. / 크레인기사는 출고 목록에 따라 해당 실적치장의 강재를 리프트하여 컨베이어에 올린다. / 출고관리자는 출고된 강재의 실적치장 번호 및 연번을 PDA에 일일이 입력하여 DB서버에 전송하여 출고 완료한다.

<22> 그런데, 현장 근로자들에 따르면, 선박 건조에 있어서 8개의 단계 중 (3)번 단계에서의 적치 에러로 인한 공정 지연이 생산성 저하의 주요 원인이 된다고 한다.

<23> 또한, 이 과정에서 크레인이 아주 무거운 강재를 다루기 때문에 작업자의 안전에 대한 취약성이 있으며, 각 적치장 내에 쌓여있는 강재들의 정보 관리가 미흡하기 때문에 전체 작업 계획이 불확실함은 물론, 강재 적치 오류 발생시에 분실된 강재를 찾기가 매우 어렵다.

<24> 첫째로, 선박제조공정의 적치처리를 하는 각 베이는 그 크기가 폭이 약 37m, 길이가 약 230m, 그리고 약 60개의 적치장으로 구성되어 있으며, 베이마다 하루 약 800건 이상의 강재를 적치 및 출고처리하고 있다. 이러한 과도한 처리 물량으로 인하여 처리 오류 및 작업 효율성이 떨어져 선박건조 생산성이 저하되고 있다.



- <25> 두 번째로 중량물을 관리하기 때문에 작업장에서 작업자의 안전사고가 발생할 수 있다. 각 강재의 크기가 대략 가로 폭 3m, 길이 15m, 두께 15mm의 크기로 무게가 약 3,500kg에 달하고 있다.
- <26> 세 번째로 한 베이당 약 60개의 강재 적치장이 있는데, 적치장에 쌓여 있거나 혹은 이동 중에 있는 강재들에 대한 정보관리의 미비로 인하여 적치 계획을 수립하는 데 있어서 어려움이 있다.
- <27> 그리고, 입고관리자는 가적치장에 쌓여 있는 강재들을 PDA를 사용하여 적치 관리하는데, 특히 입고관리자는 강재의 윗면에 찍혀있는 강재의 스텐실마크를 읽고 제품번호를 PDA 화면에 입력해야 한다. 강재제품번호는 영문과 숫자로 혼합된 최대 13자리의 수로 보통 구성되므로, PDA를 사용하여 입력하는 경우 작업 지연 혹은 입력에러 문제가 빈번히 발생한다. 특히, 고령의 작업자에게는 이 문제는 더욱 심각하다. 그리고 제품번호 등을 입력하고 나면 DB서버로부터 적치할 실적치장 번호와 연번을 받게 되는데 이를 강판 위에 페인트 펜을 사용하여 큰 글씨로 기록하는 과정에서 기록 오류가 종종 발생하여 강재의 분실이 발생한다.
- <28> 적치처리자인 크레인기사는 가적치장으로 이동하여 약 7-8미터 상공에서 적치장번호 및 연번을 육안으로 확인하고 해당 강재를 리프트 한 후 강재를 들고 해당 실적치장으로 이동하여 적치하는데, 가적치장은 베이당 최대 8개 가 존재하며, 적치장 베이는 폭이 약 37m, 길이가 250m 정도 되는 거대한 공간이다. 참고로, 도 2는 그것의 일부분을 나타낸다. 따라서, 크레인기사가 해당 가적치장으로 찾아가는 문제, 먼 곳에서 육안으로 실적치장 번호를 확인하는 문제 등으로 인하여 작업의 오류가 발생할 수 있으며, 작업 효율성이 감소한다.
- <29> 한편, 출고작업자는 당일 출고할 적치장의 목록을 크레인기사에게 알려주면, 크레인기사는 해당 실적치장에서 강재를 하나씩 가져와서 컨베이어벨트로 옮기고, 해당 강재의 실적치장 번호와 연번을 읽어 PDA를 통해 서버에 전송함으로써 각 강재의 출고를 완료하게 된다. 출고처리는 매우 단순한 작업이지만, 1명의 출고처리자가 계속해서 이 작업을 수행하게 되므로 인력 및 시간이 낭비된다.
- <30> 위의 과정 분석에서 보았듯이 현재의 강재적치처리과정은 다음과 같은 여러 가지 문제점, 즉 강재처리 물량 과다로 인한 크레인 기사 업무 효율 저하 / 일 평균 7건의 강재 적치 오류로 인한 공정 지연 / 강재적치처리 과정에서의 안전취약성 / 강재적치처리장의 불필요한 인력 낭비 / 강재 입고처리 과정에서 데이터 입력 불편 / 적치된 혹은 처리중인 강재정보관리 미비 등의 사항을 내포하고 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <31> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 강재 적치처리 과정의 효율을 증강시키고 보다 안전하며 인력을 절감시킬 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.

### 과제 해결수단

- <32> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템은, 선박 건조용 블록을 이루는 강재를 적치처리하는 시스템에 관한 것으로서, 가적치장에 임의 적치된 강재가, 강재의 용도별 분류된 해당 실적치장으로 이송 및 적치되도록, 상기 가적치장에 적치된 강재에 관한 강재정보를 외부로부터 전송받고, 상기 강재정보에 대응되는 실적치장의 주소를 취출하는 중앙서버; 및 상기 가적치장에 적치된 강재가 상기 실적치장의 주소에 대응되는 해당 실적치장으로 크레인에 의해 리프트되어 이송되도록, 상기 중앙서버 측 또는 상기 중앙서버로부터 상기 실적치장의 주소를 전송받는 상기 크레인 측에 설치되어, 상기 실적치장의 주소를 화면으로 표시하여 강재의 이송을 가이드하는 표시부를 포함한다.
- <33> 그리고, 상기 중앙서버는, 상기 강재정보, 상기 강재가 이송되어야 할 상기 실적치장의 주소, 상기 실적치장에 적치되는 강재의 순번에 해당되는 연번, 상기 강재의 무게정보를, 각각의 강재별로 저장한 DB부를 포함하며, 상기 강재정보는, 제품번호, 재질, 호선번호, 마크번호에 관한 정보를 각각 포함하며, 상기 중앙서버는, 상기 실적치장의 주소 및 상기 연번을 취출하여 전송하고, 상기 표시부는, 상기 중앙서버로부터 전송받은 상기 실적치장의 주소 및 상기 연번을 함께 표시하여 제공할 수 있다.
- <34> 한편, 상기 강재는, 상기 강재정보가 기록된 RFID태그를 구비하고, 상기 가적치장에 적치된 강재에 대한 상기 RFID태그를 읽어 상기 강재정보를 상기 중앙서버로 전송하여 해당 강재의 적치처리 명령을 전송하는 사용자단말기를 더 포함할 수 있다.



- <35> 또한 이와 다르게, 상기 강제는, 상기 강제정보가 기록된 정보기록부를 구비하고, 상기 가적치장에 적치된 강제의 정보기록부에 기록된 강제정보에서 상기 강제정보에 포함된 각각의 정보 중 선택된 하나 또는 복수 개의 정보를 사용자로부터 입력받아 상기 중앙서버로 전송하여 해당 강제의 적치처리 명령을 전송하는 사용자단말기를 더 포함할 수 있다.
- <36> 이때, 상기 사용자단말기는, 상기 강제정보 중 상기 제품번호의 첫 번호 입력시, 최초 소정의 자릿수를 특수문자로 표시하고, 상기 특수문자 이후의 자릿수가 입력되면 상기 이후의 자릿수에 입력되는 번호와 일치하는 나머지 자릿수의 번호를 갖는 하나 또는 복수 개의 후보 제품번호를 상기 중앙서버의 DB부로부터 전송받아 실시간 표시하고, 표시된 후보 제품번호 중 상기 정보기록부에 기록된 해당 강제정보의 제품번호와 일치하는 후보 제품번호를 사용자로부터 선택받아 상기 중앙서버로 전송할 수 있다.
- <37> 여기서, 상기 제품번호는, 영문과 숫자의 조합이고, 상기 사용자단말기는, 상기 영문의 경우 소정의 특수문자를 입력받아 영문을 대체하며, 상기 후보 제품번호는, 상기 중앙서버의 DB부에 저장된 제품번호 중 상기 숫자 및 숫자가 위치한 자릿수가 일치하는 제품번호인 것이 바람직하다.
- <38> 한편, 본 발명에 따르면, 상기 사용자단말기를 조작하는 사용자 또는 현장의 작업자에게 착용되고, 실시간 위치확인신호를 전송하는 사용자RTLS태그; 상기 사용자RTLS태그로부터 상기 위치확인신호를 수신하는 복수 개의 액세스포인트인 LAP; 및 상기 복수 개의 LAP로부터 상기 위치확인신호를 수신하여 상기 사용자 또는 작업자의 위치정보를 실시간 연산하며, 상기 중앙서버 내에 구비되는 RTLS연산부;를 포함하며, 이때 상기 표시부는, 상기 RTSL연산부에 의해 연산된 상기 사용자 또는 작업자의 위치정보를 전송받아 실시간 화면으로 표시할 수 있다.
- <39> 한편, 상기 중앙서버의 RTLS연산부는, 상기 사용자의 위치정보를 상기 강제가 임시 적치된 상기 가적치장의 위치정보로 인식하며, 상기 사용자 또는 작업자의 위치정보가 상기 크레인의 일정 반경 내에 위치한 경우, 경보신호를 생성하여 상기 표시부에 전송하고, 상기 표시부는, 상기 경보신호에 대응되는 경보상황을 화면으로 출력하며, 이때 본 발명은, 상기 표시부와 연동되고, 상기 경보신호에 대응되는 경보상황을 알람 또는 알람메시지 형태로 소리로 출력하는 알람부를 더 포함할 수 있다.
- <40> 또한, 상기 중앙서버는, 상기 적치처리 명령 전송이 완료된 해당 강제별 적치작업목록을 상기 DB부에 저장할 수 있다.
- <41> 여기서, 상기 중앙서버는, 상기 표시부를 구비한 크레인단말기의 조작자로부터 적치작업목록 요청을 수신받는 경우, 상기 적치작업목록에 포함된 강제가 위치한 상기 가적치장의 위치정보에 대응되는 가적치장의 주소, 상기 강제가 이송되어야 할 상기 실적치장의 주소 및 상기 연번을 각각 상기 크레인 단말기로 전송하고, 상기 크레인 단말기의 표시부는, 상기 가적치장의 주소, 상기 실적치장의 주소, 상기 연번을 표시하여 실적치장으로의 적치작업을 가이드할 수 있다.
- <42> 또한, 상기 표시부는, 상기 가적치장과 실적치장을 포함한 실제 적치현장의 형상에 대응되는 3D모델형상과, 상기 3D모델형상에서의 해당 가적치장의 주소 및 실적치장의 주소에 대응되는 상기 가적치장의 위치 및 실적치장의 위치를 이용하여, 현재 강제가 임시 적치된 상기 가적치장의 주소 및 강제가 이송되어야 하는 상기 실적치장의 주소를 상기 3D모델형상에 각각 대입 표시하여 타 가적치장 및 타 실적치장의 위치와 구분되게 할 수 있다.
- <43> 한편, 본 발명에 따르면, 상기 크레인 측에 설치되고, 상기 크레인에 의해 리프트되는 상기 강제의 무게를 감지하여 감지된 무게정보를 상기 중앙서버로 전송하는 로드셀을 더 포함하며, 이때 상기 중앙서버는, 상기 강제의 무게정보의 전송 여부에 따라 상기 크레인에 의한 강제의 리프트 여부를 인식하며, 상기 강제의 무게정보가 상기 DB부에 기 저장된 무게정보와 일치하지 않는 경우, 해당 강제의 무게 불일치 상황을 상기 표시부 및 알람부 측에 전송하고, 또한 상기 표시부 및 알람부는, 상기 무게 불일치 상황을 각각 화면 및 소리로 출력할 수 있다.
- <44> 그리고, 본 발명에 따르면, 상기 크레인 측에 설치되고, 상기 크레인에 의한 강제 리프트 상황의 영상정보를 촬영하여 상기 중앙서버로 전송하는 카메라를 더 포함할 수 있는데, 이때 상기 표시부는, 상기 중앙서버로부터 상기 영상정보를 전송받아 화면으로 표시하되, 현재 리프트되는 강제에 관한 상기 제품정보, 실적치장 주소, 연번, 마크번호, 호선 중 선택된 복수 개의 정보를 상기 영상정보 상에 함께 표시할 수 있다.
- <45> 한편, 상기 크레인은, 한 쌍의 세로프레임 사이에서 상기 세로프레임 상측 길이방향을 따라 슬라이드 이동되는 가로프레임 상에 설치되어 가로 방향으로 슬라이드 이동 가능하고, 상기 가적치장 및 실적치장은, 상기 가로프레임 하방에 각각 복수 개로 설치되되, 상기 한 쌍의 세로프레임 사이에 매트릭스형으로 분할된 분할바닥공간상에 각각 일정 개수로 배정 설치될 수 있다.

<46> 이때, 본 발명은, 상기 가로프레임의 양단에 각각 설치되어 자신의 익사이터ID를 기 정해진 해당 신호도달 범위 내로 전송하는 한 쌍의 익사이터; 상기 세로프레임의 길이방향에 대해 상기 분할바닥공간에 대응되는 위치에 일정 간격으로 설치되어, 해당 분할바닥공간에 대응되는 가적치장의 주소 또는 실적치장의 주소를 자신의 태그ID로 가지며, 상기 익사이터로부터 수신된 상기 익사이터ID와 상기 자신의 태그ID를 전송하는 적치장RTLS태그; 상기 크레인에 설치되어 상기 태그ID와 식별되는 크레인태그ID를 가지며, 상기 익사이터로부터 수신된 상기 익사이터ID와 상기 크레인태그ID를 전송하는 크레인RTLS태그; 상기 적치장RTLS태그 및 상기 크레인RTLS태그로부터 전송된 정보를 수신받는 복수 개의 액세스포인트인 LAP; 및 상기 LAP를 통하여, 상기 적치장RTLS태그로부터 전송된 정보 및 상기 크레인RTLS태그로부터 전송된 정보를 수신하고 이를 이용하여 상기 크레인이 현재 어느 가적치장 또는 실적치장의 상방에 위치하고 있는지를 실시간 트래킹하는 RTLS연산부;를 더 포함할 수 있다.

<47> 여기서, 상기 중앙서버의 RTLS연산부는, 상기 크레인이 강재의 적치 작업을 수행하는 동안, 해당 강재에 대한 가적치장의 위치 또는 강재가 이동되어야할 실적치장의 위치를 이탈하는 경우 이탈에 따른 경고신호를 전송하고, 또한 상기 표시부와 상기 알람부는, 상기 경고신호에 대응되는 위치 이탈 상황을 화면으로 표시 및 소리로 출력할 수 있다.

<48> 한편, 상기 중앙서버는, 상기 실적치장에 적치 완료된 강재가 상기 크레인에 의해 이동되어 컨베이어벨트에 옮겨져 강재의 출고가 완료된 경우, 해당 실적치장의 강재에 관한 출고완료목록을 상기 DB부에 저장하며, 상기 컨베이어벨트는, 상기 분할바닥공간 중 선택된 일부 분할바닥공간에 설치되며, 이때 상기 중앙서버는, 상기 크레인에 대한 상기 RTLS연산부의 실시간 위치 트래킹 동작과, 상기 크레인 측에 설치되어 상기 크레인에 의해 리프트되는 강재의 무게감지를 수행하는 로드셀에서의 무게 감지 여부를 이용하여, 상기 강재의 출고 여부를 판단하는 것도 가능하다.

## 효 과

<49> 본 발명에 따른 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템에 따르면, 선박 건조에서 납기지연에 큰 영향을 끼치는 선박건조 과정의 초기 단계인 강재적치처리 과정에 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 적용함에 따라 강재적치처리 과정의 지능적 가이드 제공이 가능하며, 인력 및 시간의 낭비를 줄이며, 적치 오류를 방지하며, 그에 따른 적치 효율을 증가시킬 수 있다.

<50> 즉, 최신 IT기술을 이용하여, 지능형 강재 제품정보 입력과 검색, RFID를 이용한 효율적인 강재정보 처리 및 관리, RTLS기술을 적용한 강재의 적치장 주소 자동 인식으로 강재 적치오류 방지, 로드셀 및 센서 네트워크 기술을 적용한 강재 무게 인식, 3차원 그래픽, 위치인식, 음성처리기술을 적용한 강재처리 자동 안내, AR기술을 적용한 적치중인 강재의 정보 트래킹, 그리고 이동물체 실시간 위치추적 기술을 적용한 작업장 안전 관리의 효과가 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<51> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<52> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

<53> 도 1은 일반적인 선박 건조 공정의 단계를 설명하는 구성도, 도 2는 강재 적치처리 공간 전경의 예시도, 도 3은 종래의 강재적치처리 과정의 예시도, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강재 적치처리 시스템의 구성도, 도 5는 도 4의 시스템의 현장 배치도, 도 6은 도 5의 강재에 구비될 수 있는 정보기록부의 예시도이다.

<54> 그리고, 도 7은 도 4의 중앙서버에서 구현되는 유비쿼터스 기반의 컨텍스트 인지 모델 구성도, 도 8은 도 7의 컨텍스트 라이브러리 자료 구조의 예시도, 도 9는 도 7에 의한 컨텍스트 수집 관리 및 서비스의 예시도, 도 10은 도 5의 시스템 구축을 위한 미니 모델 예시도, 도 11은 도 4의 표시부에 카메라 영상정보와 강재정보가 표시되는 예시도이다.

- <55> 한편, 도 12 및 도 13은 도 5의 사용자단말기를 이용한 강제정보 조회의 예시도, 도 14 및 도 15는 본 발명의 강제 적치처리 및 출고처리 가이드의 예시도, 도 16 내지 도 18은 본 발명의 적치처리 요청, 적치작업, 출고를 위한 시나리오 도면이다.
- <56> 일반적으로, 생산공장 및 건설현장을 포함하는 다양한 산업현장에 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 적용에 대한 관심이 증가하고 있다.
- <57> 본 발명은 선박 건조에서 납기지연에 중대한 영향을 끼치는 것으로 알려진 선박건조 과정의 초기 단계인 강제적치처리 과정상의 지능적인 가이드를 제공하기 위하여 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 적용한다.
- <58> 먼저, 도 5를 참고로 하여 본 발명의 구성에 관하여 개략적으로 살펴 본 이후, 이를 바탕으로 본격적인 시스템(100) 구성을 세부적으로 살펴보기로 한다.
- <59> 먼저 본 발명의 개략적인 구성은 다음과 같다.
- <60> 도 5는 강제 적치처리 시스템(100)의 모델 구성도를 나타낸다. 강제 적치처리 현장은 폭이 37m, 길이가 230m가 되는 거대한 작업장이다. 그런데, 직접 현장에서 작업과정을 테스트하고 문제점을 분석하는 어려움이 있어, 실제로는 도 10과 같이 가로 2m, 길이 3.3m, 높이 1.8m의 미니 모델 시스템을 구축하여 전체 처리과정을 시뮬레이션하고 문제를 해결하는 과정을 거쳤다.
- <61> 도 5의 시스템(100) 구성을 보면, 직사각형 모양이 8개 있는데 이는 적치장(가적치장, 실적치장)을 나타낸다. 실제 현장에서 총 적치장 수는 60개 정도인데, 본 발명에서는 간단히 8개의 적치장 모델링을 이용한다. 물론, 이는 단지 실시예에 불과하며 적치장의 수가 반드시 상술한 바로 한정되는 것은 아니다.
- <62> 도 5에서 전방의 2개 적치장은 강재를 임시 적치할 가적치장(10)으로 사용하고, 후방의 6개의 적치장은 선박 블록 제작에 사용될 강재를 용도별 분류 적치하기 위한 실적치장(20)으로 구분하여 사용한다. 이러한 각 적치장(가적치장, 실적치장)은 고유의 적치장 번호, 즉 주소를 가지고 있다. 도 5의 예에서 가적치장(10)의 주소는 각각 103~104번, 실적치장(20)의 주소는 105~110번으로 구분된다.
- <63> 가적치장(10)에는 선박에서 하역된 강재(70)들을 무게차가 싣고 와서 무더기로 쌓아놓는 장소로서, 강재(70)이 여러 개로 포개져 있다.
- <64> 그리고, 적치장(01,20)의 상방에는 강재(70)를 이송할 크레인(50)이 있다.
- <65> 도 5에서 현재 크레인(50)이 위치한 적치장은 107번의 실적치장(20) 부분이고, 이를 별도의 색상 등을 이용하여 타 적치장과 구분 표시 가능하다. 후술하겠지만, 표시부(121)의 화면을 통해 도 5와 같은 형태의 3차원 모델링 공간으로 현장 표시가 가능하고, 이를 통해 현재 크레인(50)이 위치한 적치장의 위치(107번 적치장에 별도 색상 표시 등)를 쉽게 식별할 수 있도록 한다.
- <66> 한편, 크레인(50) 측의 작업자인 크레인 기사는, 크레인(50)의 하방에 위치한 크레인 발(51)을 이용하여, 103번 가적치장(10)에 놓여진 강재(70)를 리프트하여 컴퓨터의 지시에 따라 해당 실적치장(108번)으로 옮길 수 있다.
- <67> 크레인 발(51)은 강재(70)를 들어올릴 수 있도록 강한 자성을 갖는다. 자성을 이용하여 강재(70)를 리프트하는 기술은 기존에 다양하게 공지되어 있으므로 이에 관한 보다 상세한 설명은 생략하고자 한다. 후술하겠지만, 크레인(50)이 강재(70)를 리프트하는 경우에는 크레인 발(51)에 부착된 무게 센서, 즉 로드셀(160)에 의해 측정된 무게 측정값이, 상기 중앙서버(110) 혹은 크레인단말기(120)로 전송될 수 있다.
- <68> 그리고, 도 11과 같이 카메라(170)를 통해서 크레인(50)에서 현재 작업중인 실제 촬영 화면과, 해당 강재(70)의 상세정보를 컴퓨터 화면, 즉 표시부(121)를 통해서 실시간 모니터링 가능하다.
- <69> 한편, 가적치장(10) 전방에 있는 사용자(60)는 자신이 소유한 사용자단말기(150)를 통해 강제적치 관리를 수행한다. 가적치장(10)에 쌓여있는 강재(70) 위에는 각 강재(70)의 제품정보를 가지고 있는 RFID태그(140)가 부착될 수 있다. 이러한 RFID태그(140)의 태그정보는 추후 RFID태그(140)의 판독이 가능한 사용자단말기(150)를 통해 리딩되어 중앙서버(110) 측으로 전송될 수 있다. 본 발명은 도 5과 같이 가적치장(10)의 강재(70)가 어느 실적치장(20)으로 이송되어야 하는지를 3D모델링 공간에 특정 색상 혹은 화살표 표시를 통해 가이드 가능하다.
- <70> 도 5에서 DB부(111)는 개별 강재에 대한 모든 정보, 즉 제품번호, 호선번호, 마크번호, 재질, 무게 등의 정보를 가진다. 또한, 현재 적치할 강재, 특정 강재의 현재 적치장소, 이동 중인 강재의 목적지, 출고 중인 강재의 정보 등 시간적으로 변화하는 정보를 실시간으로 트래킹하여 갱신 가능하다.

- <71> 그리고, RTLS(Real Time Location System)연산부(112)는 크레인(50), 강재(70), 사용자(60) 또는 작업자(65) 등과 같은 이동물체에 대한 현재의 위치정보를 트래킹하고, 이동하는 크레인(50)이 현재 어느 적치장 측에 있는지를 트래킹하여 실시간으로 갱신할 수 있다. 이러한 정보는 도 5의 LAP(134)과 익사이터(130)를 통해서 구현 가능하다.
- <72> 실적치장(20)의 후방에는 컨베이어벨트(80)가 있는데, 실적치장(20)에 있는 강재를 컨베이어벨트(80)에 옮겨 실어 놓으면 그 강재는 선박건조공정의 다음 단계인 강재 전처리 공정으로 이동될 수 있다.
- <73> 한편, 적치 처리과정의 현재 상태 및 다음 수행 단계는 3차원 그래픽과 음성명령을 통해 크레인(50) 또는 중앙서버(110) 측의 표시부(121)에 안내되므로, 작업자는 보다 오류 없이 효율적으로 작업을 수행할 수 있다.
- <74> 이하에서는, 이상과 같은 개략적인 기술 설명을 기반으로 하여, 본 발명의 실시예에 따른 강재 적치처리 시스템(100)의 구성에 관하여, 도 4 내지 도 18을 참고로 하여 보다 상세히 설명하고자 한다.
- <75> 도 4 또는 도 5와 같이, 본 발명은, 중앙서버(110), 크레인단말기(120), 익사이터(130), 사용자RTLS태그(131), 적치장RTLS태그(132), 크레인RTLS태그(133), LAP(134), 사용자단말기(150), 로드셀(160), 카메라(170), WLAN AP(180)를 포함할 수 있다.
- <76> 여기서 WLAN AP(180)는 크레인 단말기(120), 사용자단말기(150), 로드셀(160), 카메라(170) 측과, 상기 중앙서버(110) 측 간의 무선통신 액세스포인트로 이용 수 있으나, 반드시 상술한 것으로 한정되는 것은 아니다.
- <77> 간단히 설명하면, 중앙서버(110)는 도 5와 같이 가적치장(10)에 임의 적치된 강재(70)가, 강재(70)의 용도별 기 분류된 해당 실적치장(20)으로 이송 및 적치되도록, 가적치장(10)에 적치된 강재(70)에 관한 강재정보를 전송받고, 그 강재정보에 대응되는 실적치장(20)의 주소를 취출할 수 있다.
- <78> 이를 위해, 중앙서버(110)는, 강재(70)에 관한 강재정보, 강재(70)가 이송되어야 할 실적치장(20)의 주소, 실적치장(20)에 적치되는 강재(70)의 순번에 해당되는 연번, 및 강재(70)의 무게정보를, 각각의 강재별로 저장한 DB부(111)를 갖는다.
- <79> 여기서, 중앙서버(110)는 가적치장(10)에 적치된 강재(70)에 관한 강재정보를 사용자단말기(150)로부터 전송받은 후, 상기 DB부(111)로부터 해당 강재에 대한 실적치장(20)의 주소뿐만 아니라 연번에 관한 정보를 함께 취출할 수 있다.
- <80> 한편, 강재정보로는, 제품번호, 재질, 호선번호, 마크번호, 강재의 사이즈에 관한 정보를 각각 포함할 수 있다.
- <81> 각각의 강재들은 선박 건조시 어떤 블록 제작에 사용될 것인가에 따라 분류되어 DB부(111)에 저장되는데, 즉 제작 용도에 맞는 실적치장(20)으로 강재(70)가 적치되도록, 해당 실적치장(20)의 주소가 강재별로 저장된다.
- <82> 한편, 본 발명에서는 가적치장(10)에 임시 적치된 강재(70)의 강재정보를 상기 중앙서버(110) 측이 전송받는 방식에 관하여 두 가지를 제안한다.
- <83> 하나는 강재(70)에 설치된 RFID태그(140)를 사용자단말기(150)를 통해 리딩받아 무선 전송받는 방식이고, 나머지 하나는 강재(70)에 기록된 강재정보를 사용자단말기(150)를 통해 직접 입력받아 무선 전송받는 방식이다.
- <84> 먼저, RFID태그(140)를 이용한 방식을 설명하면 다음과 같다.
- <85> 도 5와 같이, 강재(70)는 해당 강재정보가 기록된 RFID태그(140)를 구비한다. 여기서 RFID태그(140)란 메탈태그일 수 있는데 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- <86> 이때, 사용자단말기(150)는 별도로 태그 무선인식기능이 내장되어, 가적치장(10)에 적치된 강재(70)에 대한 RFID태그(140)를 읽을 수 있고, 읽혀진 강재정보를 중앙서버(110)로 전송하고 확인함으로써 해당 강재의 적치처리 명령을 전송할 수 있다.
- <87> 다음으로, 제품정보를 직접입력하는 방식은 다음과 같다.
- <88> 강재(70)의 상면에는 해당 강재정보가 기록된 정보기록부(스텐실마크)를 구비할 수 있고, 이는 도 6과 같다.
- <89> 사용자(60)는 가적치장(10)에 적치된 강재(70)의 정보기록부(스텐실마크)에 기록된 강재정보를 볼 수 있고 사용자단말기(150)는 사용자(60)에 의해 확인된 강재정보에 포함된 각각의 정보(제품번호, 재질, 호선번호, 마크번호 등) 중 선택된 하나 또는 복수 개의 정보를 입력받아, 중앙서버(110)로 전송하고, 이에 관한 강재(70)의 실적치장 주소 및 연번을 중앙서버(110)로부터 확인받아, 해당 강재(70)의 적치처리 명령을 중앙서버(110)로 전송



할 수 있다.

<90> 도 12는 제품번호(7089006) 입력을 통한 적치 조회 화면이다.

<91> 여기서, 도 12와 같이 사용자단말기(150)는, 제품번호의 첫 번호 입력시, 최초 소정의 자릿수(3개의 자릿수)를 특수문자(\*)로 표시하고, 특수문자 이후의 자릿수가 입력되면 이후의 자릿수에 입력되는 번호와 일치하는 나머지 자릿수의 번호를 갖는 하나 또는 복수 개의 후보 제품번호 군을 상기 중앙서버(110)의 DB부(111)로부터 전송받아 실시간 표시할 수 있다.(도 12의 <검색 결과> 부분)

<92> 예를 들면, 첫 번호 입력시 3개의 자릿수는 \*\*\*로 자동 표시하고, 그 이후의 9006번 중 9를 입력하는 경우에는 4번째 자릿수가 9인 제품번호를 모두 표시하고, 나아가 9006을 모두 입력한 경우에는 후보군이 점차로 좁혀지면서 도 12의 <검색 결과> 부분과 같이 3개 정도의 후보군이 표시될 수 있다.

<93> 앞자리 수 몇 개를 \*로 표시하여 생략하는 이유는 제품번호별로 각각의 앞 자릿수가 뒷 자리수에 비해 동일할 확률이 높고, 뒷자리 수가 개별 제품번호별로 고유 번호를 가질 확률이 높기 때문이다.

<94> 한편, 사용자단말기(150)에 표시된 후보 제품번호 군 중 상기 정보기록부(스텐실마크)에 기록된 해당 강제정보의 제품번호와 일치하는 후보 제품번호(7089006)를 사용자(60)로부터 선택받아 조회 버튼을 클릭하면 이러한 내용이 중앙서버(110)로 전송된다.(도 12의 <제품번호 선택> 부분)

<95> 중앙서버(110)로 전송된 이후에는 상기 사용자단말기(150)로 해당 제품의 상세정보가 조회되어 사용자단말기(150)에 표시 가능한데 이때, 해당 강제(70)가 이송 및 적치되어야 하는 실적치장의 주소(103)과 연번(1)의 정보가 함께 표시된다.(도 12의 <상세 정보> 부분)

<96> 여기서, 하단의 적치 버튼 클릭을 통해 해당 강제의 적치처리 명령을 중앙서버(110)로 전송할 수 있게 된다.

<97> 아래의 표 1은 본 발명에 따른 제품번호 입력 실시예를 나타낸다.

<98> [표 1]

| 제품번호      | 실제 입력문자   | 비고                  |
|-----------|-----------|---------------------|
| 625015701 | ***015701 | *로 대체하여 입력 단어 수를 줄임 |
| 18135D2   | ***35*2   | 영문 입력을 *로 대체하여 없앴   |

<100> 이상과 같은 구성에 따르면, 제품번호를 일일이 자릿수마다 모두 입력할 필요없이 처음 몇 개의 자리수는 특수문자로 표시하여 생략하고 이후의 자릿수 입력에 대해서는 그와 일치하는 해당 제품번호 후보군을 자동 표시하고, 그에 따른 선택이 가능하도록 함에 따라, 입력시간을 줄이고 오타로 인한 실수를 줄이며 입력을 최소화하여 사용자의 편리성을 증대시킬 수 있다.

<101> 여기서, 강제의 제품번호는, 위의 표 1의 2번째 예와 같이 영문과 숫자의 조합일 수 있다. 이때, 사용자단말기(150)는, 상기 영문의 경우 소정의 특수문자(\*) 버튼을 입력받아 실제 영문입력을 대체한다. 이때, 사용자단말기(150)에 표시되는 후보 제품번호로는, 중앙서버(110)의 DB부(111)에 저장된 제품번호 중에서 상기 숫자, 그리고 숫자가 위치한 자릿수가 일치하는 제품번호만을 후보로 나타내고 그에 따른 해당 제품번호의 선택이 가능하도록 한다. 따라서, 영문을 별도로 입력할 필요가 없고 영문 입력 버튼을 별도로 구비할 필요도 없게 된다.

<102> 한편, 제품번호의 선택으로도 해당 강제(70)의 실적치장 정보 조회가 실패한 경우에는, 도 13과 같은 호선, 마크, 재질 정보를 이용할 수 있다.

<103> 즉, 도 12의 방식을 이용하여 제품번호(7089006)만으로 DB부(111)의 조회가 어려운 경우, 도 13과 같이 호선(H422), 마크(E32100) 입력과 재질(AAK) 선택을 통해 실적치장 및 연번의 조회가 가능하게 된다. 이러한 방식을 이용하는 이유는, 강제의 제조업자에 따라, 제품번호, 호선, 재질, 마크번호를 모두 입력해야 조회가 가능한 경우도 있기 때문이다.

<104> 한편, 본 발명에서는, 제품번호의 조회, 또는 추가로 호선, 재질, 마크번호의 조회를 통해서도 해당 강제에 관한 정보가 DB부(111)로부터 조회가 되지 않는 경우, 사용자단말기(150)를 이용하여 DB부(111)에 해당 데이터(제품번호, 호선, 재질, 마크번호 등)를 직접 입력하여 DB부(111)에 강제정보를 입력하여 새로운 강제의 DB를 구축하는 것도 가능하다.

<105> 이상 상술한 사용자단말기(150)는 PDA, 핸드폰 등이 가능한데, 중앙서버(110)와 통신이 가능한 휴대 단말이라면

기재되지 않은 다양한 수단으로도 대체 가능하다.

- <106> 한편, 표시부(121)는, 가적치장(10)에 적치된 강재(70)가 상기 조회된 실적치장의 주소에 대응되는 해당 실적치장(20)으로 크레인(50)에 의해 리프트되어 이송되도록, 중앙서버(110) 측에 설치되거나 또는 중앙서버(110)로부터 실적치장의 주소 및 연번을 전송받는 크레인(50) 측에 설치되어, 상기 실적치장의 주소와 연번을 화면으로 표시하여 강재(70)의 이송을 가이드할 수 있다.
- <107> 표시부(121)의 표시 화면에는, 도 5와 같은 형태일 수 있다. 즉, 103번의 가적치장에 놓여진 강재(70)는 106번 실적치장에 연번 1로 적치될 것을 알 수 있다.
- <108> 한편, 본 발명에서는 사용자 또는 현장 작업자의 실시간 위치 확인이 가능하도록, 사용자RTLS태그(131), LAP(134) 및 RTLS연산부(112)를 포함한다.
- <109> 사용자RTLS태그(131)는, 도 5와 같이 사용자단말기(150)를 조작하는 사용자(60) 또는 현장의 작업자(65)에게 착용되어, 일정 주기로 실시간 위치확인신호를 전송한다. 여기서, 사용자RTLS태그(131)는 사용자(60)와 작업자(65) 측의 안전모에 설치될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 안전모의 경우 현장에서 반드시 착용을 요하는 부분이므로 사용자RTLS태그 미착용 문제를 방지할 수 있다.
- <110> 한편, LAP(134)는 사용자RTLS태그(131)로부터 위치확인신호를 수신하는 부분으로서, 위치연산을 위해 적어도 3개 또는 그 이상의 LAP(134)가 필요함은 당분야에서 자명하다. 이러한 사용자RTLS태그(131)는 각각의 사용자별, 작업자별 해당 태그정보가 별도로 구분된다.
- <111> RTLS연산부(112)는 중앙서버(110) 내에 구비되며, 복수 개의 LAP(134)로부터 상기 위치확인신호를 수신하여 사용자(60) 또는 작업자(65)의 위치정보를 실시간 연산할 수 있다.
- <112> 여기서, 추후 위치정보 연산에 이용되는 정보로는, 사용자(60) 혹은 작업자(67) 측에서 송출된 위치확인신호가 각각의 LAP(134)에 도달하는 각도, 도달하는 시간, 도달시간 차이, 도달되는 신호세기 등이 이용될 수 있는데, 이러한 RTLS를 이용한 위치연산에 관한 보다 상세한 기술 구성은 기존에 다양한 방식으로 공지되어 있으므로 이에 관한 별도의 설명은 생략하고자 한다.
- <113> 한편, 이러한 위치 확인 구성을 기반으로, 상기 표시부(121)는, 상기 RTLS연산부(112)에 의해 연산된 사용자(60) 또는 작업자(65)의 위치정보를 유무선 전송받아 실시간 화면으로 표시함에 따라 위치 감시가 실시간 가능하다. 예를 들어, 사용자의 위치표시는 별도의 점 이미지, 모델링된 사람 이미지 등에 의해 표시가능할 수 있다.
- <114> 이러한 RTLS연산부(112)는, 사용자단말기(150)를 소유한 사용자(60)의 위치정보를 강재(70)가 임시 적치된 가적치장(10)의 위치정보로 인식할 수 있다.
- <115> 실제로 가적치장에 적치된 강재(70)는 앞서 상술한 바와 같이 그 크기가 방대(ex, 가로폭 5m, 세로길이 15m, 두께 15mm)하므로, 강재(70)의 제품정보를 입력하기 위해서는 사용자(60)가 직접 강재(70)의 특정 위치로 올라가야 한다.
- <116> 즉, 사용자단말기(150)를 소지한 상태로 강재(70)의 특정 위치(RFID태그(140)가 위치한 지점, 또는 정보기록부(스텐실마크)가 위치한 지점)로 올라간 사용자(60)는, RFID태그(140)의 무선 인식, 혹은 제품정보의 직접 입력을 통해, 해당 강재의 적치처리 명령(ex, 적치 확인버튼 입력)을 중앙서버(110)로 전송하게 된다.
- <117> 여기서 중앙서버(110)의 RTLS연산부(112)는 사용자단말기(150)로부터 강재 적치처리 명령을 전송받은 시점과 동일 시점의 사용자(60)의 현재 감지위치(사용자RTLS태그(131)를 이용하여 연산된 감시 위치)를 해당 강재의 가적치된 위치(가적치장 주소)로 판별하게 된다. 즉, 가적치된 강재가 어느 가적치장에 적치된 것인지는, 사용자단말기(150)의 사용자가 적치 확인 버튼을 클릭(적치처리 명령 전송)할 때의 사용자의 위치를 RTLS연산부(112)에 요청해서 알아낼 수 있다.
- <118> 일례를 들면, 사용자RTLS태그(131)를 이용하여 RTLS연산부(112)가 연산한 사용자(60)의 현재 감지위치가 (500,500)의 x,y좌표를 가지고, 또한 이 좌표가 103번의 가적치장 공간 내의 어느 일 좌표인 경우, 이는 적치처리 명령을 받은 강재(70) 및 해당 사용자(60)가 현재 103번 가적치장에 위치한 것임을 인식할 수 있다.
- <119> 물론, 이를 위해 중앙서버(110)의 DB부(111)는 각각의 적치장(가적치장, 실적치장) 내 공간을 이루는 복수 개의 좌표들을 미리 저장해 두고, RTLS연산부(112)는 사용자RTLS태그(131)의 정보를 이용하여 위치 연산된 사용자(60)의 현재 좌표와 DB부(111)에 저장된 좌표 간을 비교하여, 해당 사용자(60)의 현재 좌표가 어느 적치장(가적

치장, 실적치장) 공간 내의 좌표인지를 인식하는 구성에 의해 가능하다.

- <120> 한편, RTLS연산부(112)는 사용자(60) 또는 작업자(65)의 위치정보가 크레인(50)의 일정 반경 내에 위치한 경우, 경보 신호를 생성하여 상기 표시부(121)에 전송할 수 있다. 여기서, 표시부(121)는, 경보신호에 대응되는 경보 상황(ex; 크레인 반경 3m 이내 사용자A 접근, 위험 경고 등)을 화면상에 그래픽, 이미지 또는 문자 등의 형태로 출력할 수 있다.
- <121> 이때, 알람부(122)는 표시부(121)와 연동되고, 상기 경보신호에 대응되는 경보상황을 알람(알림음, 비퍼음 등) 또는 알람메시지(음성메시지) 형태로 소리로 출력한다.
- <122> 이에 따르면, 크레인(50) 측(또는 중앙서버(110) 측)의 조작자는 현장을 직접 내려다보는 대신에 표시부(121)에 출력된 화면을 내부 모니터링 함으로써 현장 내 타 작업자와 사용자들의 위치를 실시간 확인하고, 위험 반경 내로 진입시 위험 경고를 음성 및 시각적으로 출력함으로써 즉각적인 대응이 가능하도록 한다.
- <123> 한편, 중앙서버(110)는, 강제의 적치처리 명령 전송이 완료된 해당 강제별 적치작업목록을 DB부(111)에 별도로 저장하고 있다.
- <124> 이때, 중앙서버(110)는, 크레인단말기(120)의 조작자로부터 적치작업목록 요청을 수신받는 경우, 적치작업목록에 포함된 강제가 위치한 가적치장의 위치 정보와 가적치장의 주소뿐만 아니라, 해당 강제가 이송되어야 할 실적치장의 주소 및 연번을 각각 크레인단말기(120)로 전송하여 안내 가능하다. 여기서, 강제(70)가 현재 위치한 가적치장의 위치 정보란, 앞서 상술한 바와 같이 사용자RTLS태그(131), LAP(134), RTLS연산부(112) 등에 의해 가능하다.
- <125> 이때, 크레인단말기(120) 내에 구비된 표시부(121)는, 상기 가적치장의 주소, 실적치장의 주소, 연번을 각각 표시하여 실적치장으로의 적치 작업을 가이드하게 된다. 물론, 도 14와 같이 해당 강제가 104번지의 실적치장으로 연번 1을 가지고 이송되어야 함을 화살표 등을 통해 표시할 수도 있다.
- <126> 더 상세하게는, 표시부(121)는, 가적치장과 실적치장을 포함한 실제 적치현장의 형상에 대응되는 3D모델형상과, 상기 3D모델형상에서의 해당 가적치장의 주소 및 실적치장의 주소에 대응되는 가적치장의 위치 및 실적치장의 위치를 이용하여, 현재 강제가 임시 적치된 가적치장의 주소 및 강제가 이송되어야 하는 상기 실적치장의 주소를 상기 3D모델형상에 각각 대입 표시하여, 가적치장의 위치 및 실적치장의 위치를 가적치장 및 타 실적치장의 위치와 구분되게 할 수 있다. 이는 도 5 등과 같이, 해당 적치장(가적치장, 실적치장)을 별도의 색상으로 구분하여 표시하거나 화살표를 추가하여 표시하는 것 등에 의해 구현 가능하다.
- <127> 도 15의 경우는, 상기와 같은 표시부(121)의 적재 가이드를 통해 적치가 완료된 실적치장(103번)에 대하여, 이후 실적치장(103번)에 적치된 강제를 컨베이어벨트 측으로 이송하여 출고하기 위한 표시부(121) 화면 가이드의 예로서, 좌측 상단과 같이, 출고가 이루어져야 하는 해당 실적치장의 주소(103) 및 현재 최상층 강제(2), 및 그 이하 강제(1)의 연번을 각각 화면으로 표시하여 나타낼 수 있다.
- <128> 물론, 출고를 위해서는 크레인단말기(120)를 통해 출고대상목록을 요청하고, 중앙서버(110)는 DB부(111)에 저장된 출고대상목록을 조회하여 출고대상리스트를 크레인단말기(120)로 전송 가능하다. 출고는 실적치장(20)에 적치된 강제만 가능하며 출고 작업이 완료된 경우 출고완료목록을 중앙서버(110)에 보고하여 DB부(111)를 갱신한다.
- <129> 한편, 본 발명에는 로드셀(160)을 포함한다.
- <130> 상기 로드셀(160)은 크레인(50) 측에 설치되고, 크레인(50)에 의해 리프트되는 강제의 무게를 감지하여 감지된 무게정보를 중앙서버(110) 또는 크레인단말기(120) 측으로 직접 전송 가능하다.
- <131> 이때, 중앙서버(110)는, 강제의 무게정보의 전송 여부에 따라, 크레인(50)에 의한 강제의 리프트 여부를 인식 가능하며, 또한 해당 강제의 무게정보가 DB부(111)에 기 저장된 무게정보와 일치하지 않는 경우, 해당 강제의 무게 불일치 상황을 표시부(121) 및 알람부(122) 측에 즉시 전송 가능하다.
- <132> 이에 따라, 표시부(121) 및 알람부(122)는, 무게 불일치 상황을 각각 화면 및 소리로 출력 가능하게 된다.
- <133> 즉, 로드셀(160)은 강제를 리프트 여부 확인 및 강제 무게의 불일치 여부 확인이 가능하다. 강제를 리프트하는 크레인(50) 측의 크레인 발(51)은 자성에 의해 강제를 리프트 하므로 1장이 아닌 2장의 강제가 리프트 되는 경우 즉, 잘못 리프트하는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우 로드셀(160)을 이용한 강제 무게정보의 실시간 감지가 수행되고 그 오류를 신속히 알리는 것이 바람직하다.



- <134> 물론, 본 발명에서 이용되는 로드셀(160)은 기존에 공지된 다양한 방식의 로드셀 중 선택되어 사용 가능하다. 또한, 본 발명에서는 도 4 또는 도 5와 같이 로드셀(160)의 무게정보가 바로 표시되도록 로드셀(160)과 연결된 디스플레이(161)가 별도로 구비될 수 있음은 물론이다.
- <135> 한편, 본 발명은 카메라(170)를 포함한다.
- <136> 이러한 카메라(170) 또한 크레인(50) 측에 설치되고, 크레인(50)에 의한 강재의 리프트 상황의 영상정보를 촬영하여 중앙서버(110) 또는 크레인단말기(120) 측으로 실시간 전송 가능하다.
- <137> 이때, 표시부(121)는 중앙서버(110)로부터 영상정보를 전송받아 화면으로 실시간 표시하되, 도 11과 같이, 현재 리프트되는 강재에 관한 상기 제품정보, 실적치장 주소, 연번, 마크번호, 호선 중 선택된 복수 개의 정보를, 해당 영상정보 상에 함께 표시할 수 있는데, 이는 AR(Argument Reality) 기술을 응용하여 구현 가능함은 물론이다.
- <138> 한편, 상술한 크레인(50)의 위치를 좀 더 살펴보면, 도 5와 같이 한 쌍의 세로프레임(30) 사이에서 세로프레임(30)의 상측 길이방향을 따라 슬라이드 이동되는 가로프레임(40)에 설치되며, 가로프레임(40) 상에서 가로 방향으로 슬라이드 이동 가능하다.
- <139> 또한, 도 5와 같이, 가적치장(10) 및 실적치장(20)은, 가로프레임(40)의 하방에 각각 복수 개로 설치되되, 한 쌍의 세로프레임(30) 사이에 매트릭스형으로 분할된 분할바닥공간상에 각각 일정 개수로 배정 설치된다.
- <140> 본 발명의 실시예에서는 총 10개의 분할바닥공간 중 전방 2개는 가적치장(10), 후방의 6개는 실적치장(20), 그리고 나머지 최후방의 2개는 컨베이어벨트(80)의 공간으로 배정된다.
- <141> 본 발명에서는 크레인(50)이 현재 어떤 분할바닥공간 상방(어떤 적치장 상방)에 위치하고 있는지를 실시간 판단할 수 있는데, 이는 도 4 또는 도 5의 익사이터(130), 적치장RTLS태그(132), 크레인RTLS태그(133), LAP(134), RTLS연산부(112)에 의해 구현 가능하다.
- <142> 익사이터(Exciter;130)는 가로프레임(40)의 양단에 각각 설치되어 자신의 익사이터ID를 기 정해진 해당 신호도달 범위 내에 있는 RTLS태그(132,133) 측으로 전송한다.
- <143> 적치장RTLS태그(132)는 세로프레임(30)의 길이방향에 대해 상기 분할바닥공간에 대응되는 세로프레임(30)의 위치에 일정 간격으로 설치되어, 해당 분할바닥공간에 대응되는 적치장(가적치장 또는 실적치장)의 주소를 자신의 태그ID로 가지며, 상기 익사이터(130)로부터 수신된 익사이터ID와 자신의 태그ID를 함께 상기 LAP(134)로 전송한다. 물론, 적치장RTLS태그(132)는 익사이터(130)의 신호도달 범위 이내에 있는 경우 익사이터ID의 수신 가능하다.
- <144> 한편, 크레인RTLS태그(133)는 크레인(50) 측, 예를 들면 크레인 헤드에 설치되며 상기 태그ID와 식별되는 크레인태그ID를 가진다. 또한, 익사이터(130)로부터 수신된 익사이터ID와 크레인태그ID를 LAP(134)로 전송한다. 물론, 크레인RTLS태그(133)는 익사이터(130)의 신호도달 범위 이내에 있는 경우 익사이터ID의 수신 가능하다.
- <145> LAP(134)는 적치장RTLS태그(132) 및 크레인RTLS태그(133)로부터 전송된 정보를 수신받아 중앙서버(110)로 전달한다.
- <146> 중앙서버(110)의 RTLS연산부(112)는 상기 LAP(134)를 통하여, 적치장RTLS태그(132)로부터 전송된 정보 및 크레인RTLS태그(133)로부터 전송된 정보를 수신하고, 이를 이용하여 크레인(50)이 현재 어느 가적치장(10) 또는 실적치장(20)의 상방에 위치하고 있는지를 실시간 트래킹한다.
- <147> 이러한 크레인(50)의 트래킹 동작에 관하여 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <148> 먼저, 가로프레임(40)이 세로프레임(30) 상에서 이동되는 경우, 익사이터(130) 또한 함께 이동되며, 익사이터(130)의 신호도달범위는 앞서 상술했듯이 일정거리 범위로 한정되어 있다.
- <149> 예를 들면, 좌측 익사이터(130)의 신호도달 반경은 좌측 세로프레임(30) 상에 설치된 인접한 두 개의 적치장RTLS태그(132) 간의 거리(d)보다 절반 이하( $d/2$  이하)의 거리를 갖도록 하여, 두 적치장RTLS태그(132)가 하나의 익사이터(130)에 의해 동시에 인식되는 것을 방지할 수 있다. 물론 이는 우측의 익사이터(130) 또한 해당된다.
- <150> 그런데, 좌우측 익사이터(130)는 가로프레임(40)의 이동에 의해 동시에 이동되므로, 크레인(50)의 현재 위치 판별시 좌우 2개의 익사이터(130)에 의해 그에 대응되는 좌우 서로 떨어진 2개의 적치장RTLS태그(132)가 함께 인식된다(예를 들어, 도 5 상에서 크레인(50)을 지지하는 가로프레임(40)이 현재 105, 106번 적치장 상측에 위치

한 경우, RTLS연산부(112)는 해당 105, 106번 적치장의 상측에 위치한 각각의 적치장RTLS태그(132)로부터 105, 106번 주소에 관한 태그ID를 수신받는다.)

- <151> 여기서, 크레인(50)이 현재 좌측 혹은 우측 적치장에 있는지를 판단해야 하는데 이는 크레인RTLS태그(133)를 이용하여 가능하다. 그런데, 익사이터(130)의 신호도달범위가 앞서와 같이 한계가 있으므로, 크레인(50)이 화면 상 좌측에 위치한 경우 크레인RTLS태그(133)는 좌우측 중에서도 좌측 익사이터(130)에서 송신된 익사이터ID정보만을 수신하게 된다. 즉, RTLS연산부(112)는 크레인RTLS태그(133)로부터 크레인태그ID와 함께 좌측 익사이터(130)에 관한 익사이터ID를 전송받아, 크레인(50)이 현재 상기 105번 106 적치장 중에서 105번 적치장 상측에 있다는 것을 인식할 수 있다.
- <152> 이상과 같은 구동예를 통해 크레인(50)이 현재 어느 적치장 상방에 위치하고 있는지를 실시간 트래킹할 수 있다. 물론 이렇게 실시간 트래킹되는 정보는 도 5 등에서와 같이, 현재 크레인(50)의 위치가 실시간 색상(현재 크레인이 위치한 적치장에 별도의 색상 표현)등으로 표시되는 것에 의해 가능하다.
- <153> 한편, RTLS연산부(112)는, 크레인(50)이 강재의 적치 작업을 수행하는 동안, 해당 강재에 대한 가적치장(10)의 위치 또는 강재가 이동되어야할 실적치장(20)의 위치를 이탈하는 경우, 이탈에 따른 경고신호를 전송한다. 이때, 표시부(121)와 알람부(122)는, 상기 경고신호에 대응되는 위치 이탈 상황을 각각 화면으로 표시 및 소리로 출력할 수 있다.
- <154> 이상과 같은 적치 예러방지는 올바르게 못한 적치장에 강재를 적치하여, 작업 시간이 지연되는 것을 방지하기 위한 것으로서, 강재를 잘못 적치한 것을 뒤늦게 파악하여 잘못 적치된 강재를 찾고 다시 강재를 적치하는 데에는 상당한 시간이 소비된다. 잘못된 작업을 수정하는 동안은 다른 작업을 할 수 없기 때문에 생산성이 떨어지게 된다. 이러한 일은 대부분 강재를 적치해야 할 적치장과 실제 크레인이 강재를 적치한 적치장이 다르기 때문에 일어나는 것으로서, 이상과 같은 트래킹 동작을 통해 이러한 문제를 크게 보완할 수 있다.
- <155> 그 동작을 예를 들면, 사용자단말기(150)는 DB부(111)로 현재 적치할 해당 강재에 대한 강재정보를 전송하여 적치명령을 수행한다. DB부(111)는 현재 적치할 강재의 실적치장 번호와 연번을 가져와 적치목록이 완성한다. 이때 크레인(50) 측 작업자는 상기 적치목록을 이용하여 해당 강재를 가적치장(10)에서 실적치장(20)으로 직접 이송하는데, 상술한 RTLS연산부(112)는 이러한 크레인(50)의 움직임을 실시간 트래킹하여 크레인의 현재 위치를 연산하며, 또한 현재 적치 작업 진행 중인 크레인(50)의 위치가 상기 적치목록상의 실적치장 정보와 상이한 경우 재작업 요청에 관한 경고신호를 표시부(121)와 알람부(122) 측에 전송하여 작업오류를 알린다.
- <156> 상술한 사용자RTLS태그(131)를 이용하여 사용자(60) 혹은 작업자(65)가 크레인의 위험반경에 위치한 지의 여부를 판단할 때에는, 이러한 크레인(50)의 현재 위치 트래킹과 접목되어 이용 가능함은 물론이다.
- <157> 한편, 중앙서버는, 실적치장(20)에 적치 완료된 강재가 크레인(50)에 의해 이동되어 컨베이어벨트(80)에 옮겨져 강재의 출고가 완료된 경우, 해당 실적치장의 강재에 관한 출고완료목록을 상기 DB부(111)에 저장한다.
- <158> 여기서, 컨베이어벨트(80)는, 도 5 및 앞서 상술한 바와 같이 분할바닥공간 중 선택된 일부 분할바닥공간에 설치된다.
- <159> 이때 중앙서버(110)는, 크레인(50)에 대한 RTLS연산부(112)의 실시간 위치 트래킹 동작과, 로드셀(160)에서의 강재 무게감지 여부를 이용하여, 해당 강재의 출고 여부를 판단 가능하다.
- <160> 예를 들어, 크레인(50)이 강재(70)를 리프트하면 로드셀(160)에서는 무게감지가 이루어진다. 이후, 크레인(50)이 컨베이어벨트(80) 측으로 위치 이동된 것으로 인식되고, 로드셀(160)에서 무게감지 정보가 없어지면 강재(70)를 컨베이어벨트(80)에 내려놓았다는 것을 인지한다. 이에 따라 강재가 출고 완료되었음을 인지할 수 있다.
- <161> 이러한 본 발명은, 크레인(50)의 내부 모니터에 해당되는 표시부(121)를 통해, 현재 처리해야 할 작업을 3차원 그래픽과 음성출력을 통해 알 수 있으며, 이를 통해 크레인 기사의 작업 효율을 증대시키고 또한 작업 오류를 방지할 수 있다. 물론, 이러한 본 발명의 구성을 이용한다면 크레인(50)을 무인으로 구동하는 구성(중앙서버(120)에서 원격 구동) 또한 가능하며, 이러한 무인 구동 기술 또한 본 발명의 기술범주에 속함은 자명하다.
- <162> 이상과 같은 본 발명은 동작은 도 7 내지 도 9와 같이 유비쿼터스 기반의 컨텍스트(Context) 인지 구동에 기반하며, 이는 작업자에게 강재 적치 및 출고에 관한 지능적 가이드 및 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <163> 도 7은 컨텍스트 라이브러리(91), 컨텍스트 관리자(92), 서비스 제공자(93)로 구성되는 컨텍스트 인지 모델(90)의 구조가 도시되어 있으며, 이는 물론 중앙서버(110) 내에서 구현된다.

- <164> 도 8은 도 7에 도시된 컨텍스트 라이브러리(91)에 관한 자료 구조의 예이다. 컨텍스트 라이브러리(91)는 5W1H (누가, 언제, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜)의 형태로 서비스 지식을 표현하는 컨텍스트들의 집합이다.
- <165> 컨텍스트 라이브러리(91)의 작업 지식 컨텍스트(95)는 강제의 입고 및 출고와 관련된 지식을 정의한다. 상황 지식 컨텍스트(96)는 유비쿼터스 공간에서 일어날 수 있는 상황을 정의하고 해당 상황이 발생할 수 있는 조건을 지시한다. 서비스 지식 컨텍스트(94)는 현재의 컨텍스트가 나타내는 상황에 적합한 서비스 함수들을 정의한다.
- <166> 컨텍스트 관리자(92)는 유비쿼터스 컴퓨팅 공간에서 각종 태그 혹은 센서들이 제공하는 컨텍스트 데이터를 분석, 합성, 관리 및 처리한다. 여기서, 각종 태그 혹은 센서는 도 7의 하측과 같은 사용자단말기(150), RTLS 태그(131,132,133), 로드셀(160), 카메라(170) 등을 의미한다.
- <167> 컨텍스트 통합자(97)는 각종 태그 혹은 센서로부터 수신한 데이터로부터 상관관계를 파악하여 추출함으로써 5W1H의 형태로 컨텍스트 정보를 표현한다. 하지만, 작업자의 의도를 파악할 수 있도록 하는 "왜"라는 정보가 없기 때문에 태그 혹은 센서로부터 받은 데이터들 만으로는 완전한 컨텍스트를 형성할 수 없다.
- <168> 따라서, 불완전한 컨텍스트와 컨텍스트 라이브러리(91) 내의 컨텍스트를 비교함으로써 "왜" 정보를 추론 가능하다. 컨텍스트가 완성되면 상기 DB부(111)에 저장하고 이는 추후 도 7의 서비스 제공자(93)가 액세스할 수 있다.
- <169> 서비스 제공자(93)는 이렇게 완성된 컨텍스트를 활용함으로써 상황에 적합한 지능적인 서비스를 사용자 측(표시부(121), 알람부(122), 사용자단말기(150) 등)에 제공할 수 있는데, 이 컨텍스트를 서비스 지식 컨텍스트(94)와 비교하여 적절한 서비스 함수를 호출 가능하다.
- <170> 이러한 컨텍스트 수집 관리 및 서비스를 이용한 본 발명의 구동예에 관하여 도 9를 참고로 하여 설명하면 다음과 같다.
- <171> 도 9는 컨텍스트 생성, 관리 및 서비스를 위한 네 단계를 설명한다.
- <172> 첫 번째 단계에서는 각종 상황 데이터가 유비쿼터스 컴퓨팅 공간으로부터 수집된다. 본 예에서 상황 데이터란 크레인RTLS태그(133), 크레인(50)의 RTLS위치정보와 이벤트 발생시간, 로드셀(160)의 무게감지 여부 정보, 현재 강제의 실적치장 주소와 연번 정보를 포함한다.
- <173> 두 번째 단계에서 수집된 상황 데이터는 4W1H의 형태 즉, "크레인 좌표 (12, 15)에서 16시 31분에 강제 103-1을 리프트 하였음"으로 변환된다. 이 컨텍스트는 "왜"라는 정보를 포함하지 않고 있기 때문에 불완전하다.
- <174> 세번째 단계에서 도 7의 컨텍스트 관리자(92)는 불완전한 컨텍스트를 작업 지식 및 상황 지식 컨텍스트와 비교함으로써 "왜"가 적치요청이라는 것을 알게 된다. 컨텍스트 관리자(92)는 완성된 컨텍스트를 저장하고, 컨텍스트 라이브러리(91)의 서비스 지식과 비교하여 대응하는 서비스 함수를 호출한다.
- <175> 네번째 단계는 서비스 제공자(93)가 상술한 서비스 내용 및 안내 사항을 상기 표시부(121)와 알람부(122) 등을 통해 실시간 3D 가이드하고 가이드 내용을 음성으로 출력하여 통합 정보를 제공하는 구성을 나타낸다.
- <176> 이상과 같은 일련의 구성을 통하여 본 발명의 실시예에 관하여 설명하면 다음과 같다.
- <177> 먼저, 도 5 및 도 16을 참고로 하여 입고 관리 과정을 보도록 한다.
- <178> 입고 관리를 수행하는 사용자(60)는 가적치장(10)에 놓여진 강제(70)에 부착된 RFID태그(140)가 있는 곳으로 이동하고 사용자단말기(150)의 무선 태그인식기능을 이용하여 제품번호를 리드한 후 리드정보를 중앙서버(110)로 전송한다. 또는 제품번호 등을 사용자단말기(150)를 이용하여 사용자(60)가 직접 입력하여 중앙서버(110)로 전송한다(①).
- <179> 중앙서버(110)는 전송받은 메시지를 해독하고(②~③), 이와 동시에 중앙서버(110) 내의 RTLS연산부(112)는 사용자(60)의 안전모에 부착된 사용자RTLS태그(131)의 신호를 분석하여 사용자(60)의 현재 위치정보를 수집하고 이에 따라 강제(70)가 현재 위치한 가적치장(10)의 위치를 알아낸다(④~⑤).
- <180> 그리고, 중앙서버(110)는 DB부(111)를 통해 해당 강제(70)의 제품번호에 대응되는 실적치장(20)의 주소를 확인하고 연번을 생성하여 갱신하고(⑥~⑦), 이러한 처리 상태를 출력(⑧)하여, 메시지 인코딩(⑨~⑩)을 거친 후, 실적치장(20)의 주소 및 연번을 사용자단말기(150)에 알릴 수 있다(⑪). 물론 이때, 사용자(60)는 사용자단말기(150)에 수신된 실적치장의 주소 및 연번을 확인한 후 특정 버튼을 클릭하여 해당 강제에 관한 적치처리 명령을 중앙서버(110)에 전송하여 강제별 적치작업목록을 DB부(111)에 갱신할 수 있다.

- <181> 그리고, 차후에 중앙서버(110)는 크레인단말기(120) 측으로 적치작업목록의 전송이 가능하다(⑫)
- <182> 다음, 도 5 및 도 17을 참고로 하여 적치작업을 보면 다음과 같다.
- <183> 크레인단말기(120)의 작업자는 중앙서버(110)에 적치작업목록을 요청한다(①).
- <184> 이후, 중앙서버(110)는 메시지를 해독(②~③)하고, 상기 DB부(111)에 저장된 적치작업목록을 조회한 후 처리상태를 출력하고 메시지를 인코딩하여 작업목록을 크레인단말기(120) 측으로 전송한다.(④~⑨)
- <185> 여기서, 크레인단말기(120)는 적치작업목록에 해당되는 강재에 관한 현재 가적치장의 위치정보(혹은 주소), 강재를 이송할 실적치장의 주소, 연번을 안내받고, 표시부(121) 및 알람부(122)를 통해 적치 과정이 안전하게 가이드된다.
- <186> 예를 들면, 적치 요청된 강재(70)의 현재 가적치장(10)의 위치와 적치할 실적치장(20)의 위치가 도 5와 같이 깜빡이는 화살표로 표시된다. 또한, 사용자(60)가 다른 강재로 이동하여 다른 강재의 제품번호를 입력하여 위와 같은 과정이 수행된 경우, 적치할 2개의 강재가 순서대로 화면 목록에 나타날 수 있다. 즉, 사용자(60)는 크레인(50) 측의 작업자와 독립적으로 적치 요청의 처리가 가능하다.
- <187> 상기 크레인(50) 측의 작업자는 표시부(121)에 표시된 특정 색상의 화살표가 지시하는 강재(70)로 이동하여 강재(70)를 리프트하고, 이때 로드셀(160) 센서는 강재(70)의 무게를 측정하여 별도의 LCD 패널로 구현된 디스플레이(161) 상에 무게를 직접 표시할 수 있고 또한 무게 정보를 중앙서버(110) 측으로 전송한다. 중앙서버(110)는 미리 DB부(111)에 저장된 해당 강재(70)의 무게정보와 로드셀(160)에 의한 무게정보 간을 비교함으로써 정확한 강재(70)를 리프트 하였는지를 확인할 수 있다. 잘못된 강재를 리프트한 경우 혹은 두 장의 강재를 리프트한 경우의 중앙서버(110)는 별도로 에러 상황을 통보하여 표시부(121) 및 알람부(122)를 통해 알리도록 한다. 한편, 크레인(50)에 의해 강재가 대상 실적치장으로 운반될 때, 본 발명의 크레인 트래킹 구성을 기반으로 하여, 실시간 변화하는 크레인(50)의 위치가 컨텍스트 DB에 실시간 갱신된다. 따라서, 크레인(50)이 강재를 잘못된 실적치장(20)에 내려놓는 경우 중앙서버(110)는 별도로 에러 상황을 통보하여 표시부(121) 및 알람부(122)를 통해 알릴 수 있다. 이런 방법으로, 입고 및 적치 처리가 정확하고 편리하게 수행되고, 강재를 적치할 때 다 강재의 스택 정보가 갱신된다.
- <188> 다음은, 출고 처리를 살펴보기로 한다.
- <189> 중앙서버(110)는 크레인 측에서 출고대상목록의 요청이 있는 경우 그 목록(출고대상이 있는 실적치장(20)의 목록, 해당 실적치장(20)에 현재 적치된 강재의 목록 등)을 크레인단말기(120) 측으로 전송한다. 크레인(50)의 작업자는 그 목록으로부터 하나의 실적치장(20)을 선택하고, 선택된 실적치장(20)에 적체된 강재(70)들을 컨베이어벨트(80) 측으로 하나씩 차례로 옮긴다. 컨텍스트 DB는 각 강재의 출고 완료가 발생할 때마다 갱신되는데 이는 도 18의 내용과 같다. 크레인 기사가 컨베이어벨트(80)에 강재를 내려놓으면 무게정보 감지 등에 의해 즉시 출고 처리가 완료될 수 있다. 또한, 다음 처리할 강재에 대하여 음성 메시지는 물론 도 5와 같은 두 개의 화살표를 사용하여 작업을 가이드할 수 있다. 따라서, 출고 관리자는 본 발명과 같은 스마트 공간에서 더 이상 필요가 없게 된다. 이런 방식으로, 본 발명은 실시간으로 갱신되는 컨텍스트 정보를 이용하여 적치 에러를 감지하고 크레인 작업자에게 지능적인 서비스를 제공한다. 또한 현장에 위치한 작업자가 위험지역에 들어갈 때 경고 사인을 주어서 작업환경의 안전성을 보장한다.
- <190> 한편, 실제로 새로운 기술을 생산 현장에 적용하는 것은 현장에 대한 제한적 접근성 때문에 까다롭다. 참고로 본 발명에서는 이러한 제한점을 극복하기 위하여 강재적치장의 여러 가지 작업을 수행할 수 있는 시뮬레이터를 도 10과 같이 제작하여 태그, 센서, 실시간 위치추적 시스템 등을 사용하여 시뮬레이션 시스템에서 스마트환경을 구축하였다. 이에 따라 강재적치처리과정에서 발생하는 문제점을 찾아내고 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 적용하여 해결하였다. 다양한 작업 시나리오를 적용함으로써 시스템의 기능적인 정확성을 검증하였다. 특히, 제조 현장에서 수행되는 비효율적인 업무 개선 시스템을 개발하기 위하여 시뮬레이터를 이용하는 접근 방식을 제안하였다.
- <191> 요약하면, 본 발명에 따르면 선박건조공정의 초기단계인 강재 적치처리 과정에 최신 IT기술을 적용하여 강재 적치처리 시스템(100)을 구축하였다. 강재 적치처리 현장 내에서 적치대기중인 강재, 기 적치된 강재 혹은 출고 완료된 강재의 정보를 체계적으로 관리하고, 크레인, 강재 및 작업자들과 같이 적치장 내의 이동성 물체에 대한 위치정보를 실시간으로 트래킹 가능하다. 그리고 작업장 주소, 크레인의 위치주소, 크레인의 상태, 각 적치장의 강재 스택과 같은 공간정보를 효율적으로 관리한다. 이렇게 작업장의 컨텍스트에 대한 실시간 정보관리를 통해



서 지능형 작업공간을 구축함으로써 작업자가 오류 없이 효율적으로 작업할 수 있도록 적치 및 출고작업을 음성 및 3차원 그래픽 화면을 통해 지능적으로 가이드 할 수 있다. 이것은 바로 유비쿼터스 컴퓨팅 생산환경이며, 이를 통해 생산성 제고, 근무환경개선, 인건비를 절감을 가져올 수 있다.

<192> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구 범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

### 도면의 간단한 설명

<193> 도 1은 일반적인 선박 건조 공정의 단계를 설명하는 구성도,

<194> 도 2는 강제 적치처리 공간 전경의 예시도,

<195> 도 3은 종래의 강제적치처리 과정의 예시도,

<196> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강제 적치처리 시스템의 구성도,

<197> 도 5는 도 4의 시스템의 현장 배치도,

<198> 도 6은 도 5의 강제에 구비될 수 있는 정보기록부의 예시도,

<199> 도 7은 도 4의 중앙서버에서 구현되는 유비쿼터스 기반의 컨텍스트 인지 모델 구성도,

<200> 도 8은 도 7의 컨텍스트 라이브러리 자료 구조의 예시도,

<201> 도 9는 도 7에 의한 컨텍스트 수집 관리 및 서비스의 예시도,

<202> 도 10은 도 5의 시스템 구축을 위한 미니 모델 예시도,

<203> 도 11은 도 4의 표시부에 카메라 영상정보와 강제정보가 표시되는 예시도,

<204> 도 12 및 도 13은 도 5의 사용자단말기를 이용한 강제정보 조회의 예시도,

<205> 도 14 및 도 15는 본 발명의 강제 적치처리 및 출고처리 가이드의 예시도,

<206> 도 16 내지 도 18은 본 발명의 적치처리 요청, 적치작업, 출고를 위한 시나리오 도면이다.

<207> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

|                                                 |                  |
|-------------------------------------------------|------------------|
| <208> 10...가적치장                                 | 20...실적치장        |
| <209> 30...세로프레임                                | 40...가로프레임       |
| <210> 50...크레인                                  | 60...사용자         |
| <211> 65...작업자                                  | 70...강제          |
| <212> 80...컨베이어벨트                               | 90...컨텍스트 인지 모델  |
| <213> 91...컨텍스트 라이브러리                           | 92...컨텍스트 관리자    |
| <214> 93...서비스 제공자                              | 94...서비스 지식 컨텍스트 |
| <215> 95...작업 지식 컨텍스트                           | 96...상황 지식 컨텍스트  |
| <216> 97...컨텍스트 통합자                             |                  |
| <217> 100...유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 선박 건조 강제 적치처리 시스템 |                  |
| <218> 110...중앙서버                                | 111...DB부        |
| <219> 112...RTLS연산부                             | 120...크레인단말기     |
| <220> 121...표시부                                 | 122...알람부        |
| <221> 130...익사이터                                | 131...사용자RTLS태그  |
| <222> 132...적치장RTLS태그                           | 133...크레인RTLS태그  |



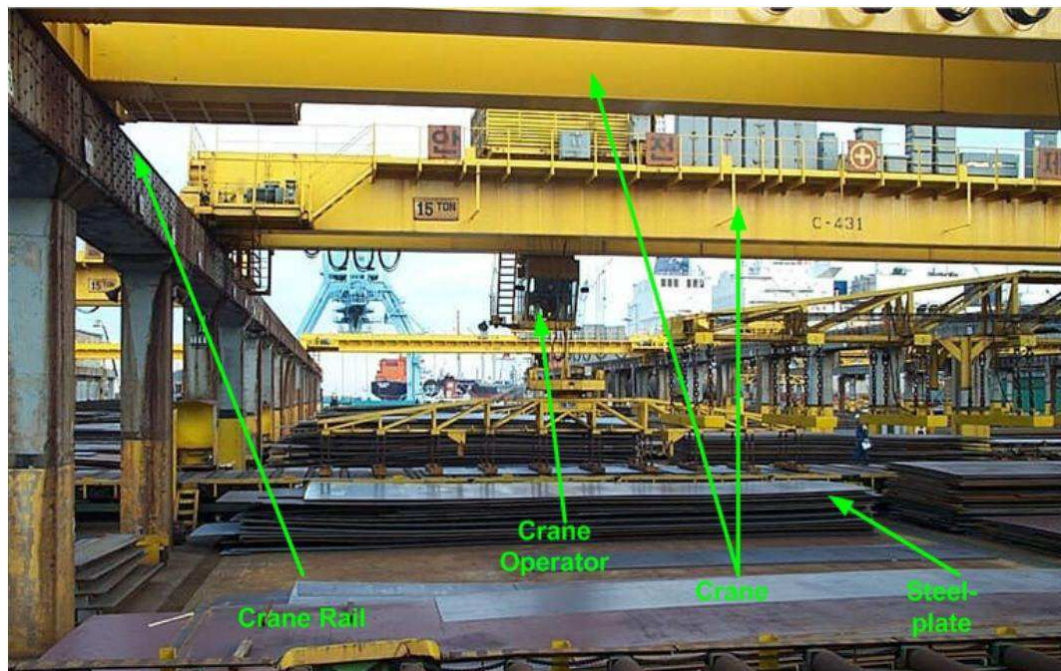
- <223> 134...LAP 140...RFID태그
- <224> 150...사용자단말기 160...로드셀
- <225> 161...디스플레이 170...카메라
- <226> 180...WLAN AP

## 도면

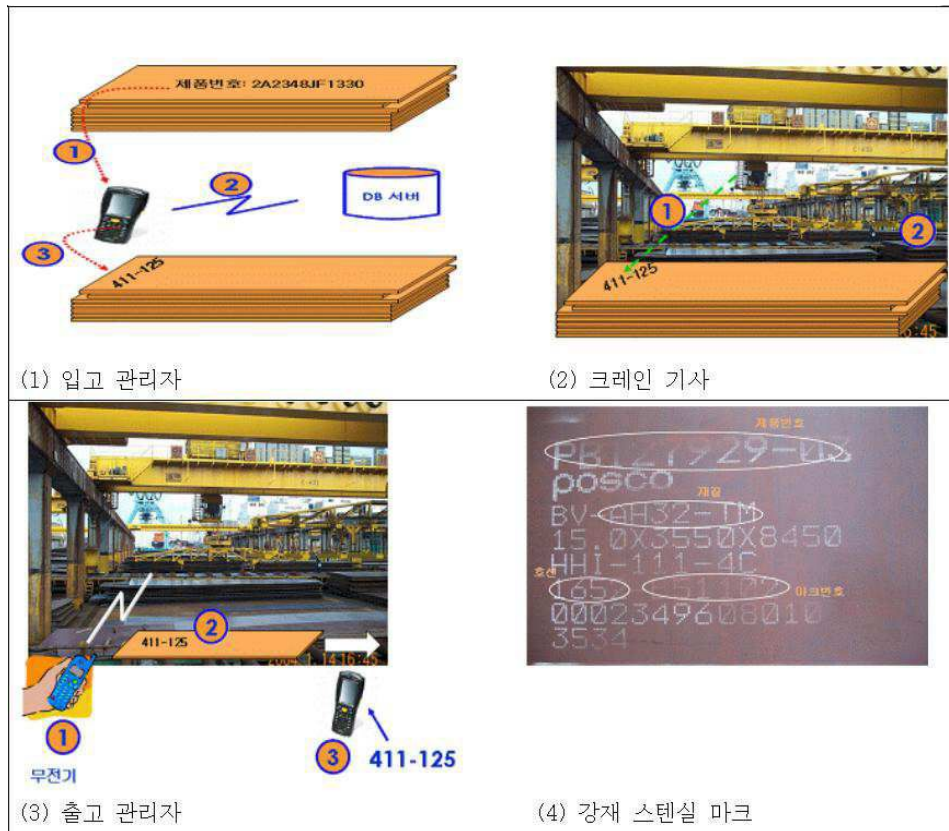
도면1



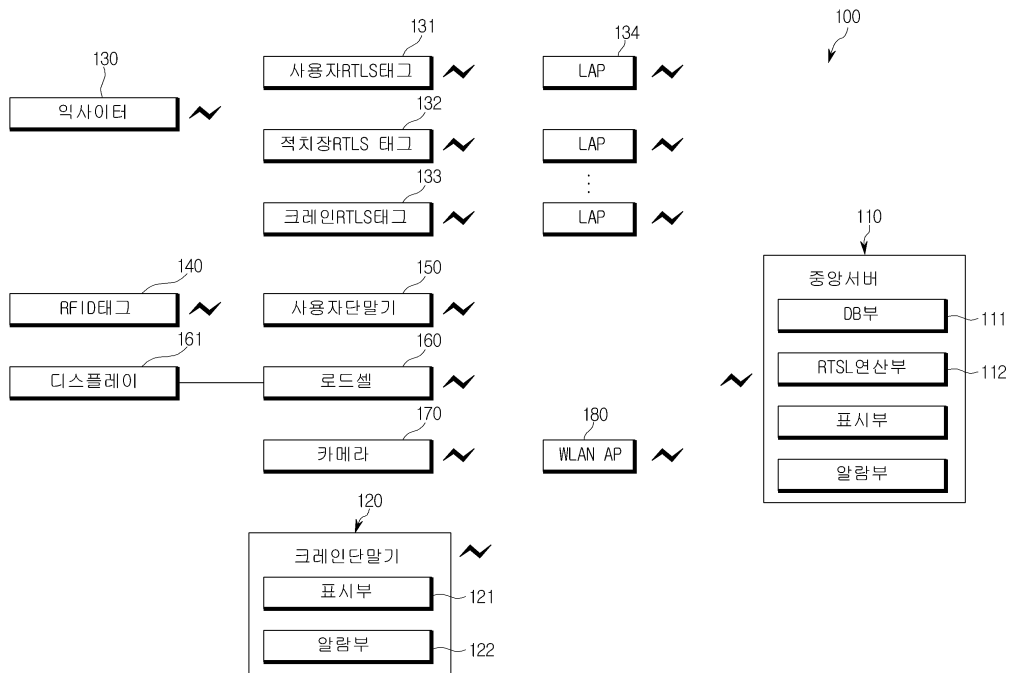
도면2



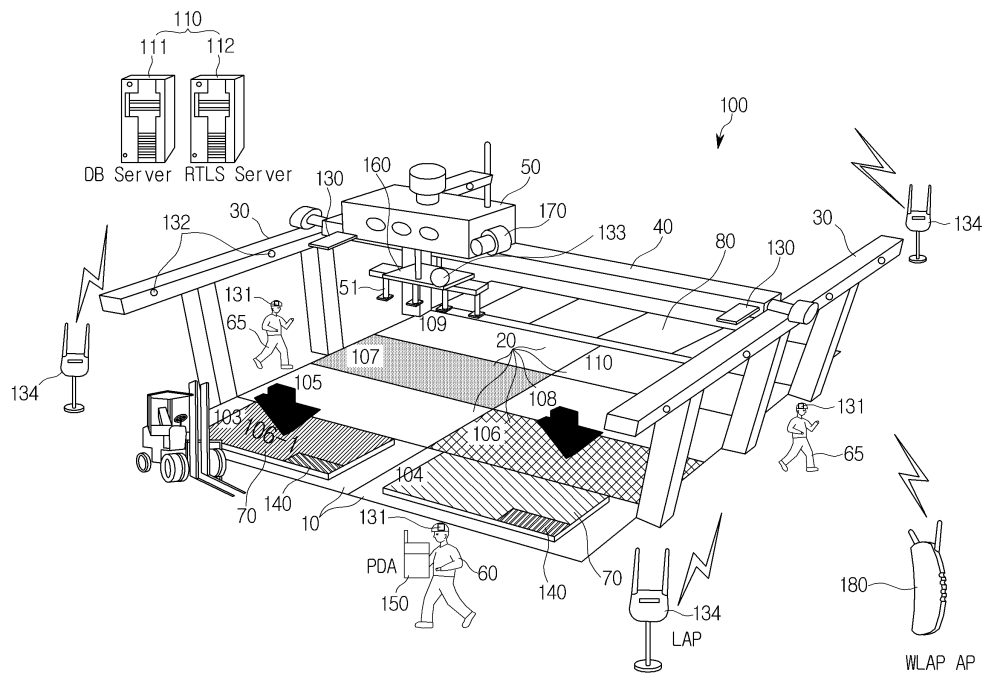
도면3



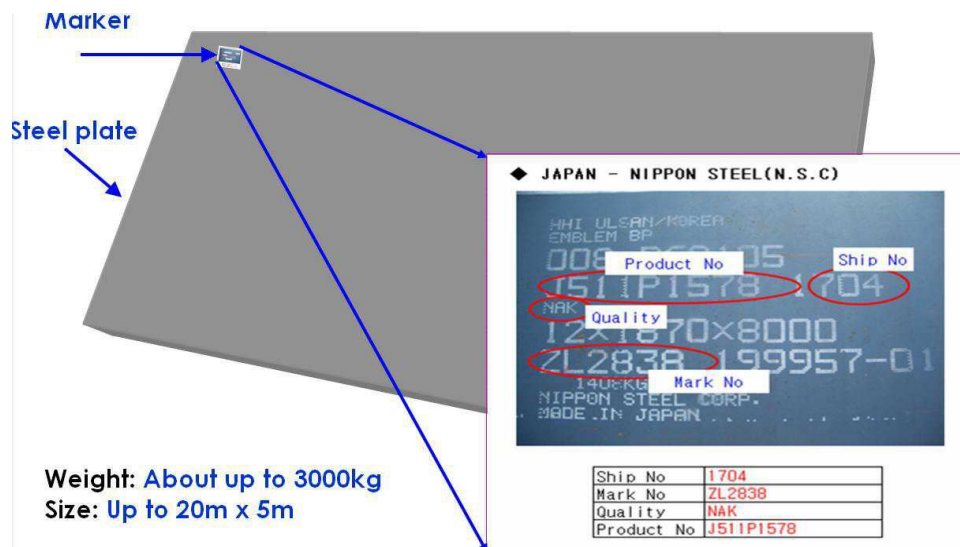
도면4



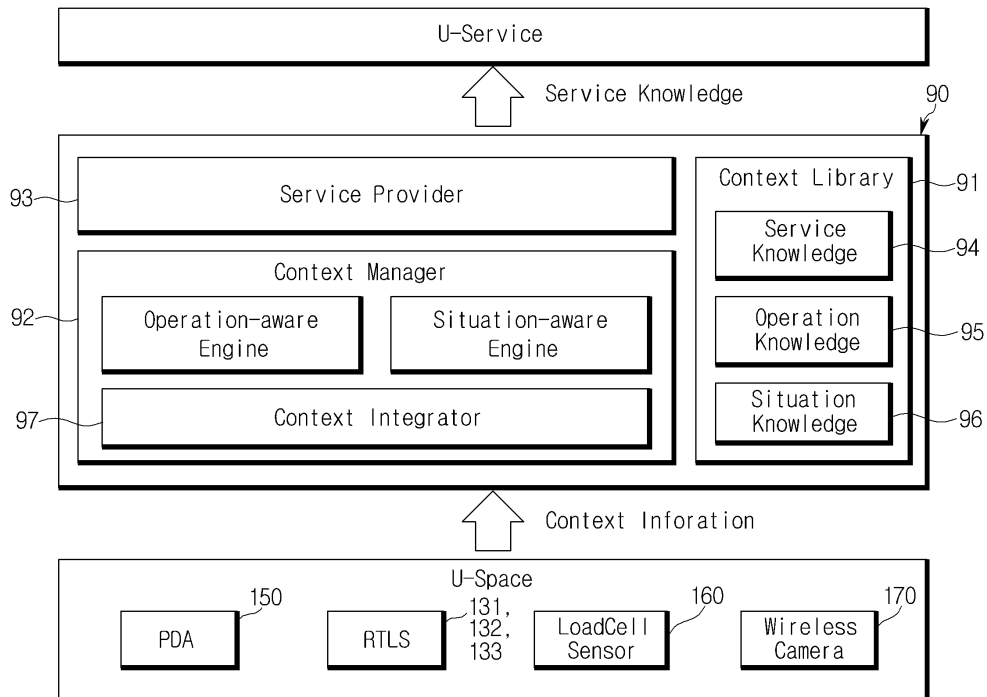
도면5



도면6



도면7



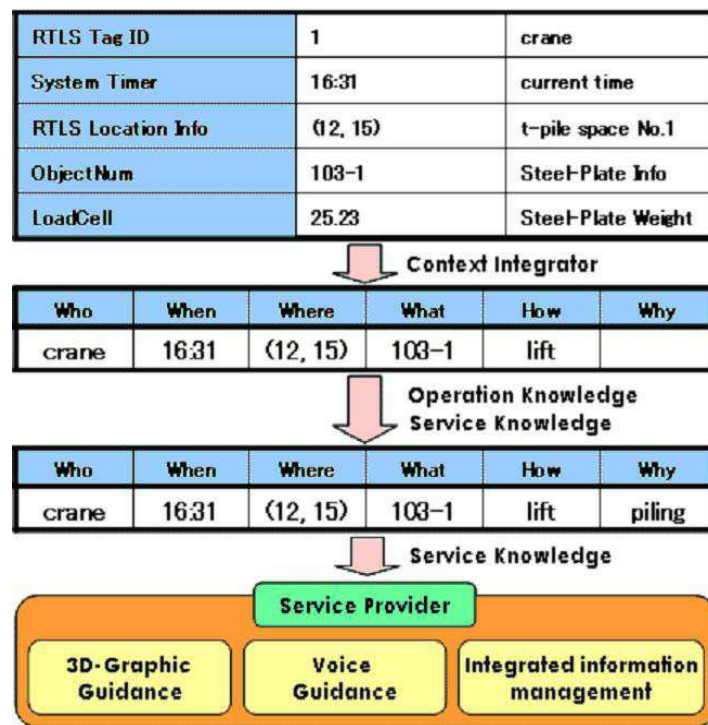
도면8

|                     | Who                                                             | When       | Where                | What      | How      | Why      |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-----------|----------|----------|
| Operation Knowledge | crane                                                           | *          | t-pile space         | *         | lift     | piling   |
|                     | crane                                                           | *          | conveyor belt        | *         | put-down | pile-out |
|                     | ...                                                             |            |                      |           |          |          |
| Situation Knowledge | worker                                                          | $T \pm 3s$ | $(a \pm 2, b \pm 2)$ | *         | *        | *        |
|                     | ...                                                             |            |                      |           |          |          |
| Service Knowledge   | crane                                                           | *          | t-pile space         | ObjectNum | lift     | piling   |
|                     | InputGuideSound(ObjectNum), DisplayUpdate(), SendMsg(SPPS* msg) |            |                      |           |          |          |
|                     | ...                                                             |            |                      |           |          |          |

T : Location Measurement Time of Crane, (a, b) : Crane's Location, \* : Any Value



도면9

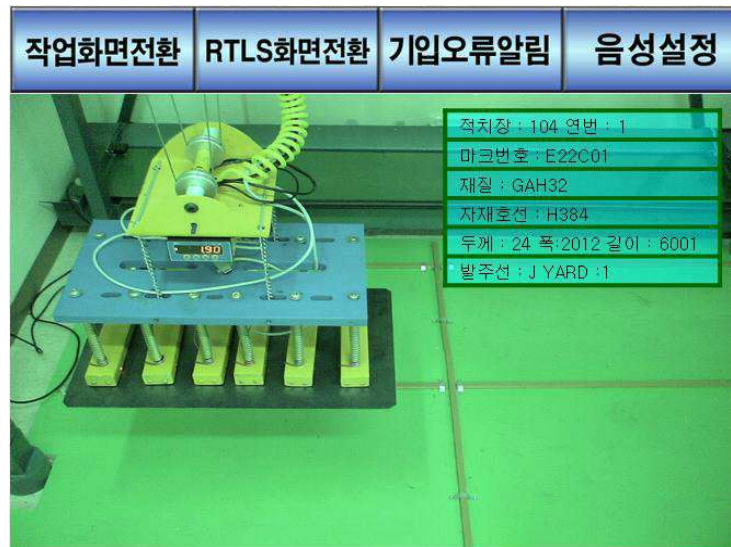


도면10





도면11



도면12



도면13



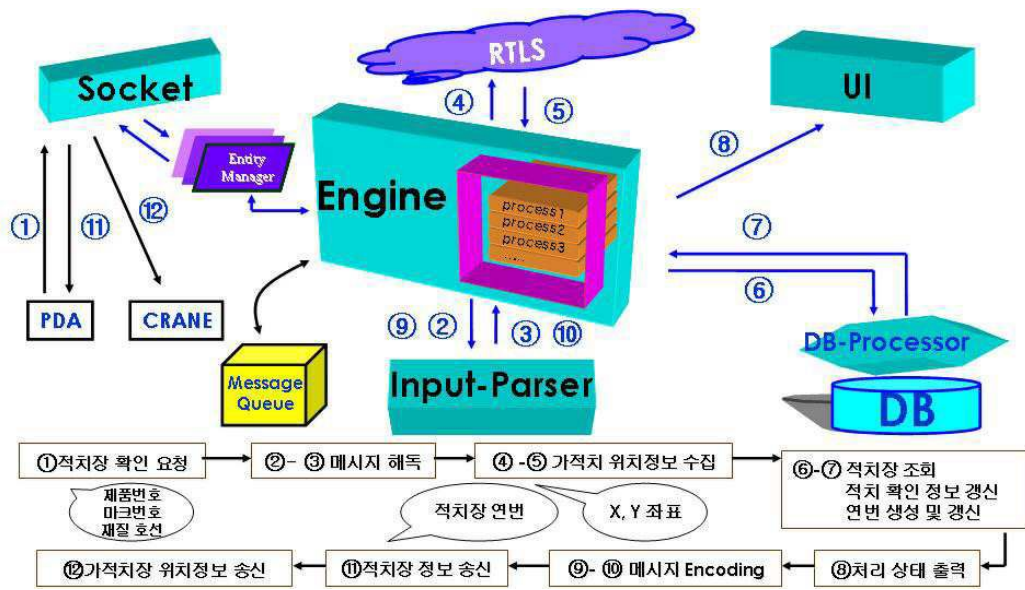
도면14



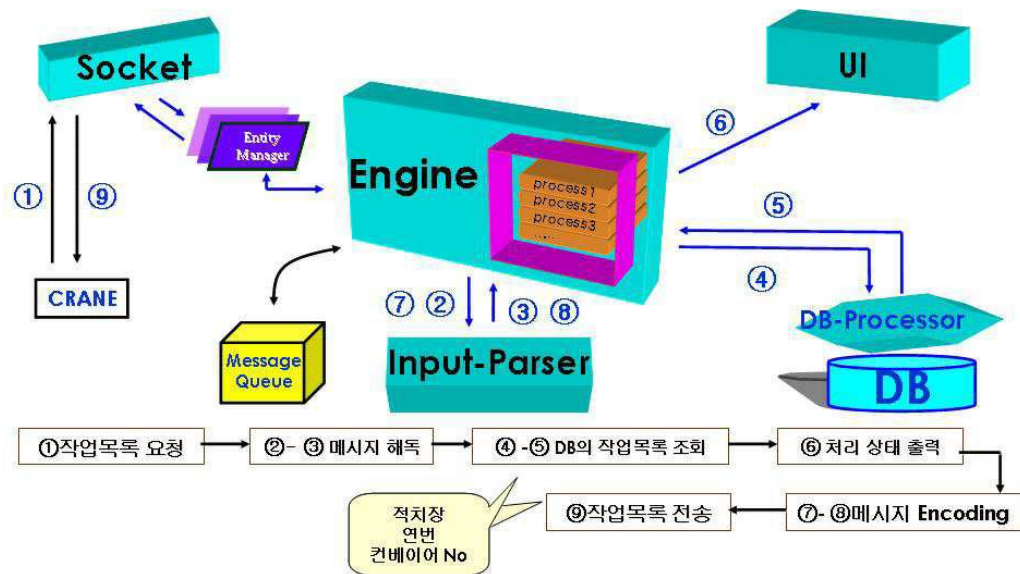
도면15



도면16



도면17



도면18

