



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0096726  
(43) 공개일자 2011년08월31일

(51) Int. Cl.

G06F 17/50 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0016132

(22) 출원일자 2010년02월23일

심사청구일자 2010년02월23일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

이경호

경기도 부천시 원미구 상3동 다정한 마을 2116동 1001호

김진호

서울특별시 양천구 목3동 623-13호 3층

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 12 항

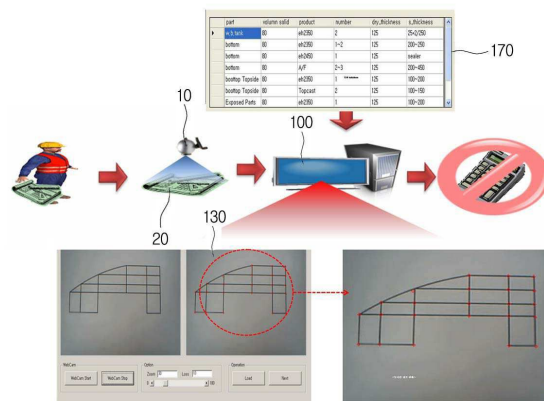
## (54) 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법 및 시스템

### (57) 요약

본 발명은, 설정 거리만큼 이격 배치된 웹캠을 통해 촬상된 도면에 대한 영상을 입력받는 단계와, 상기 도면에 대한 영상을 영상 처리하여 상기 도면 상의 엣지 및 노드 부분들을 검출하는 단계와, 상기 검출된 엣지 및 노드 부분들을 바탕으로 상기 도면에 대응되는 이미지를 화면 상에 출력하는 단계와, 상기 출력된 이미지에서 상기 엣지 및 노드들에 의해 구분되는 개별 영역들 중 도장영역을 선택받는 단계, 및 상기 도장영역의 웹캠 상의 면적과, 상기 설정 거리 및 상기 도면의 축척비를 이용하여, 상기 도장영역에 대한 실제 도장면적을 산출하는 단계를 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법 및 시스템을 제공한다.

상기 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법 및 시스템에 따르면, 웹캠을 이용한 도면 인식을 통하여 도장영역의 면적을 손쉽게 연산하고 그에 따라 해당 도장영역에 사용될 도료의 BOM을 체계적으로 관리할 수 있는 이점이 있다. 또한, 실제 조선소에서 선박 상체 설계나 생산 설계에 필요한 도료 소요량의 자동 산출과 그에 따른 도료 BOM 관리에 매우 유용하게 사용될 수 있다. 더욱이, 도료 BOM 산정에 필요한 인력과 인건비를 줄일 수 있고, 도장 작업을 수행하는 현장 근로자의 작업 이해도를 증대시켜서 작업성을 향상시킬 수 있다.

### 대표도 - 도3



(72) 발명자

**김대석**

인천광역시 남구 용현동 253 인하대학교 2북 480G  
지능형설계 자동화 연구실

**이정민**

인천광역시 남구 용현동 253 인하대학교 2북 480G  
지능형설계 자동화 연구실

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

설정 거리만큼 이격 배치된 웹캠을 통해 촬상된 도면에 대한 영상을 입력받는 단계;  
 상기 도면에 대한 영상을 영상 처리하여 상기 도면 상의 엣지 및 노드 부분들을 검출하는 단계;  
 상기 검출된 엣지 및 노드 부분들을 바탕으로 상기 도면에 대응되는 이미지를 화면 상에 출력하는 단계;  
 상기 출력된 이미지에서 상기 엣지 및 노드들에 의해 구분되는 개별 영역들 중 도장영역을 선택받는 단계; 및  
 상기 도장영역의 웹캠 상의 면적과, 상기 설정 거리 및 상기 도면의 축척비를 이용하여, 상기 도장영역에 대한 실제 도장면적을 산출하는 단계를 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
 상기 이미지를 화면 상에 출력하는 단계는,  
 상기 이미지 상의 각 노드 별로 부여되는 고유코드의 목록을 표시하고,  
 상기 도장영역을 선택받는 단계는,  
 상기 고유코드의 목록 중 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 고유코드들을 선택받는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법.

### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
 상기 도장영역이 다각형이면, 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 좌표값을 이용하여 상기 도장영역의 면적을 산출하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,  
 상기 도장에 사용할 도료의 종류들, 상기 도장영역의 종류들, 그리고 상기 도료 또는 도장 영역의 종류들에 대응되어 사용 가능한 도료 제품들의 정보를 화면 상에 제공하는 단계;  
 사용자로부터 상기 도료의 종류와, 상기 도장영역의 종류, 그리고 상기 도료 제품을 선택받는 단계; 및  
 상기 선택받은 해당 도료 제품의 가격 정보를 이용하여, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출하는 단계를 더 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서,  
 상기 도면 상의 상기 도장영역에 대응되어 산출된 상기 실제 도장면적, 상기 도료소요량, 상기 도료가격을 저장하는 단계를 더 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법.

### 청구항 6

청구항 4에 있어서,  
 상기 도료의 종류 및 상기 도장영역의 종류에 대응되는 도료 제품들의 정보를 DB로 저장하는 단계를 더 포함하고,  
 상기 도료 제품들의 정보는 제품명, 제조회사, 고품분용적비, 도장횟수, 도막두께, 가격에 관한 정보 중 선택된 하나 또는 복수 개의 정보를 포함하고,

상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출하는 단계는,

상기 선택받은 도료 제품에 관한 상기 고품분용적비, 상기 도장횟수, 상기 도막두께, 상기 가격에 관한 정보를 이용하여 산출하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법.

#### 청구항 7

설정 거리만큼 이격 배치된 웹캠을 통해 촬상된 도면에 대한 영상을 입력받는 입력부;

상기 도면에 대한 영상을 영상 처리하여 상기 도면 상의 엣지 및 노드 부분들을 검출하는 검출부;

상기 검출된 엣지 및 노드 부분들을 바탕으로 상기 도면에 대응되는 이미지를 화면 상에 출력하는 표시부;

상기 출력된 이미지에서 상기 엣지 및 노드들에 의해 구분되는 개별 영역들 중 도장을 원하는 영역인 도장영역을 선택받는 선택부; 및

상기 도장영역의 웹캠 상의 면적과, 상기 설정 거리 및 상기 도면의 축척비를 이용하여, 상기 도장영역에 대한 실제 도장면적을 산출하는 연산부를 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,

표시부는,

상기 이미지 상의 각 노드 별로 부여되는 고유코드의 목록을 표시하고,

상기 선택부는,

상기 고유코드의 목록 중 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 고유코드들을 선택받는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템.

#### 청구항 9

청구항 7 또는 청구항 8에 있어서,

상기 연산부는,

상기 도장영역이 다각형이면, 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 좌표값을 이용하여 상기 도장영역의 면적을 산출하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템.

#### 청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 표시부는,

상기 도장에 사용할 도료의 종류들, 상기 도장영역의 종류들, 그리고 상기 도료 또는 도장 영역의 종류들에 대응되어 사용 가능한 도료 제품들의 정보를 화면 상에 제공하고,

상기 선택부는,

사용자로부터 상기 도료의 종류와, 상기 도장영역의 종류, 그리고 상기 도료 제품을 선택받으며,

상기 연산부는,

상기 선택받은 해당 도료 제품의 가격 정보를 이용하여, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템.

#### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 도면 상의 상기 도장영역에 대응되어 산출된 상기 실제 도장면적, 상기 도료소요량, 상기 도료가격을 저장하는 저장부를 더 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템.

## 청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 도료의 종류 및 상기 도장영역의 종류에 대응되는 도료 제품들의 정보를 DB로 저장하는 DB부를 더 포함하고,

상기 도료 제품들의 정보는 제품명, 제조회사, 고품분용적비, 도장횟수, 도막두께, 가격에 관한 정보 중 선택된 하나 또는 복수 개의 정보를 포함하고,

상기 연산부는,

상기 선택받은 도료 제품에 관한 상기 고품분용적비, 상기 도장횟수, 상기 도막두께, 상기 가격에 관한 정보를 이용하여, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법 및 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 2D 도면의 인식을 통해 도장부분의 도장면적을 계산함에 따라 해당 도장부분에 사용될 도료의 자재 명세서(BOM)의 관리가 용이한 도면 인식을 이용한 BOM 방법 및 시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 3D CAD 기반의 PLM(Product Life Cycle) 시스템의 도입이 이슈화되고 있는 현재의 시점에서 데이터 교환 및 이동의 주 매체는 도면이다. 현재 이러한 도면 정보를 바탕으로 다양한 관리가 이루어지고 있다. 이는 전체 공정 중 생산 공정의 비중이 큰 업체일수록 정도가 큰 편이다. 다시 말하자면, 기존 레거시 데이터(Legacy Data)의 활용적인 측면에서 2차원 도면 기준의 정보가 우선 구축되어야, 다음 단계로 확장이 가능한 산업적 특징을 지니고 있는 것이다.

[0003] 이러한 개념 하에, 조선 산업에서 강재를 제외한 자재 중 가장 큰 부분을 차지하는 도료 관련 정보의 정확한 관리는 필수적이다. 또한 2D도면을 바탕으로 도장 관련 정보를 정리할 수 있는 방법이 필요하다.

[0004] 종래에는 도면을 보고 수작업으로 면적을 계산하여 도료량을 산정하거나, 프로그램 상에서 구간 개개의 면적을 사용자가 임의로 계산하여 산정한 다음 해당 정보를 관리 시스템에 다시 입력하는 방식을 사용하고 있다. 그런데, 이러한 과정에서 발생하는 실수나 오차는 후행 작업에서 좋지 않은 영향을 끼칠 가능성이 크다. 실제로, 현장에서 도료정보의 잘못된 입력으로 인해 큰 손해를 입은 경우가 종종 있는 것으로 보고되고 있다.

[0005] 이외에도, 도료소요량 계산 과정에서 소요되는 맨 아워(Manhour) 역시 무시할 수 없다. A 조선소에서는 해당업무를 위해 배치되어 있는 인원이 10여명 정도나 되고, B 사의 경우는 도료량의 산정을 위한 하청 업체를 따로 두고 있다. 여기에, 도장 비용의 산정시 소요되는 인건비는 무시할 수 없는 큰 부분을 차지한다. C 사의 경우 통상 1개월 기준 매출은 1조원인데, 그 중 자재비와 인건비를 포함한 운영비의 비율이 90%에 이른다. D 조선소의 경우 도면중심의 계산이 아닌 기존 프로그램 상에 자동 산정이라는 기능을 더하여 단순히 계산 편의를 높인 수준에 불과하다. 따라서, 2D 도면을 바탕으로 도장 관련 정보를 관리할 수 있는 방법이 필요하다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 웹캠을 이용한 도면 인식을 통하여 도장부분의 도장면적을 손쉽게 연산하고 해당 도장부분에 사용될 도료의 BOM 관리를 용이하게 하는, 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법 및 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 설정 거리만큼 이격 배치된 웹캠을 통해 촬상된 도면에 대한 영상을 입력받는 단계와, 상기 도면에 대한 영상을 영상 처리하여 상기 도면 상의 엣지 및 노드 부분들을 검출하는 단계와, 상기 검출된 엣지 및 노드 부분들을 바탕으로 상기 도면에 대응되는 이미지를 화면 상에 출력하는 단계와, 상기 출력된 이미지에서 상기

엣지 및 노드들에 의해 구분되는 개별 영역들 중 도장영역을 선택받는 단계, 및 상기 도장영역의 웹캠 상의 면적과, 상기 설정 거리 및 상기 도면의 축척비를 이용하여, 상기 도장영역에 대한 실제 도장면적을 산출하는 단계를 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법을 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 이미지를 화면 상에 출력하는 단계는, 상기 이미지 상의 각 노드 별로 부여되는 고유코드의 목록을 표시하고, 상기 도장영역을 선택받는 단계는, 상기 고유코드의 목록 중 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 고유코드들을 선택받을 수 있다. 그리고, 상기 도장영역이 다각형이면, 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 좌표값을 이용하여 상기 도장영역의 면적을 산출할 수 있다.

[0009] 그리고, 상기 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법은, 상기 도장에 사용할 도료의 종류들, 상기 도장영역의 종류들, 그리고 상기 도료 또는 도장 영역의 종류들에 대응되어 사용 가능한 도료 제품들의 정보를 화면 상에 제공하는 단계와, 사용자로부터 상기 도료의 종류와, 상기 도장영역의 종류, 그리고 상기 도료 제품을 선택받는 단계, 상기 선택받은 해당 도료 제품의 가격 정보를 이용하여, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출하는 단계, 및 상기 도면 상의 상기 도장영역에 대응되어 산출된 상기 실제 도장면적, 상기 도료소요량, 상기 도료가격을 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법은, 상기 도료의 종류 및 상기 도장영역의 종류에 대응되는 도료 제품들의 정보를 DB로 저장하는 단계를 더 포함할 수 있는데, 이때 상기 도료 제품들의 정보는 제품명, 제조회사, 고형분용적비, 도장횟수, 도막두께, 가격에 관한 정보 중 선택된 하나 또는 복수 개의 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출하는 단계는, 상기 선택받은 도료 제품에 관한 상기 고형분용적비, 상기 도장횟수, 상기 도막두께, 상기 가격에 관한 정보를 이용하여 산출할 수 있다.

[0011] 그리고, 본 발명은, 설정 거리만큼 이격 배치된 웹캠을 통해 촬상된 도면에 대한 영상을 입력받는 입력부와, 상기 도면에 대한 영상을 영상 처리하여 상기 도면 상의 엣지 및 노드 부분들을 검출하는 검출부와, 상기 검출된 엣지 및 노드 부분들을 바탕으로 상기 도면에 대응되는 이미지를 화면 상에 출력하는 표시부와, 상기 출력된 이미지에서 상기 엣지 및 노드들에 의해 구분되는 개별 영역들 중 도장을 원하는 영역인 도장영역을 선택받는 선택부, 및 상기 도장영역의 웹캠 상의 면적과, 상기 설정 거리 및 상기 도면의 축척비를 이용하여, 상기 도장영역에 대한 실제 도장면적을 산출하는 연산부를 포함하는 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템을 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 표시부는, 상기 이미지 상의 각 노드 별로 부여되는 고유코드의 목록을 표시하고, 상기 선택부는, 상기 고유코드의 목록 중 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 고유코드들을 선택받을 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 연산부는, 상기 도장영역이 다각형이면, 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 좌표값을 이용하여 상기 도장영역의 면적을 산출할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 표시부는, 상기 도장에 사용할 도료의 종류들, 상기 도장영역의 종류들, 그리고 상기 도료 또는 도장 영역의 종류들에 대응되어 사용 가능한 도료 제품들의 정보를 화면 상에 제공하고, 상기 선택부는, 사용자로부터 상기 도료의 종류와, 상기 도장영역의 종류, 그리고 상기 도료 제품을 선택받으며, 상기 연산부는, 상기 선택받은 해당 도료 제품의 가격 정보를 이용하여, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출할 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템은, 상기 도면 상의 상기 도장영역에 대응되어 산출된 상기 실제 도장면적, 상기 도료소요량, 상기 도료가격을 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템은, 상기 도료의 종류 및 상기 도장영역의 종류에 대응되는 도료 제품들의 정보를 DB로 저장하는 DB부를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 도료 제품들의 정보는 제품명, 제조회사, 고형분용적비, 도장횟수, 도막두께, 가격에 관한 정보 중 선택된 하나 또는 복수 개의 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 연산부는, 상기 선택받은 도료 제품에 관한 상기 고형분용적비, 상기 도장횟수, 상기 도막두께, 상기 가격에 관한 정보를 이용하여, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 산출할 수 있다.

## 발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법 및 시스템에 따르면, 웹캠을 이용한 도면 인식을 통하여 도장영역의 면적을 손쉽게 연산하고 그에 따라 해당 도장영역에 사용될 도료의 BOM을 체계적으로 관리할 수 있는 이점이 있다. 또한, 실제 조선소에서의 선박 상세 설계나 생산 설계에 필요한 도료 소요량의 자동 산출과 그에

따른 도료 BOM 관리에 매우 유용하게 사용될 수 있다. 더욱이, 도료 BOM 산정에 필요한 인력과 인건비를 줄일 수 있고, 도장 작업을 수행하는 현장 근로자의 작업 이해도를 증대시켜서 작업성을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법의 흐름도이다.

도 2는 도 1의 방법을 위한 시스템의 구성도이다.

도 3은 도 1의 방법을 설명하는 개략도이다.

도 4는 도 1의 S110 내지 S140단계를 위한 화면 구성도이다.

도 5 및 도 6은 도 1의 S160 내지 S190단계를 위한 화면 구성도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법 및 시스템에 관한 것이다. 여기서, BOM(Bill Of Materials)이란 자재 명세서와 제품정보를 포괄하는 의미로서, 더욱 상세하게는 제품, 조립품, 부품, 도면, 기술자료, 속성, 설계변경, 원가, 중량, 공정, 유지보수 등에 관한 정보를 포함하는 것이다. 이러한 BOM은 용도 및 구성 방법에 따라 다양하게 표현되는 자재 정보이며, 제품의 전 수명주기에 걸친 기준 데이터를 제공한다.

[0020] 여기서, 본 발명에 따른 도료 BOM이란, 설계 도면 상에서 도장이 수행될 영역(도장영역) 부분에 사용될 도료에 관한 BOM을 의미한다. 이러한 도료 BOM은 도장영역의 면적, 도장부위의 종류, 해당 도장부위에 사용가능한 도료의 종류 등에 따라 결정된다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법의 흐름도이다. 도 2는 도 1의 방법을 위한 시스템의 구성도이다. 상기 시스템(100)은 입력부(110), 검출부(120), 표시부(130), 선택부(140), 연산부(150), 저장부(160), DB부(170)를 포함한다. 이하에서는, 상기 도면 인식을 이용한 도료 BOM 방법에 관하여 도 1 및 도 2를 참조로 하여 상세히 설명한다.

[0022] 먼저, 설정 거리만큼 이격 배치된 웹캠(10)을 통해 촬상된 도면(20)에 대한 영상을 입력부(110)를 통해 입력받는다(S110). 상기, 웹캠(10)은 본 시스템(100)과 유무선 연결되어 있다. 그리고, 상기 도면(20)은 2D 도면으로서, 직선, 곡선, 또는 직선과 곡선이 조합된 도면 형태를 모두 포괄한다.

[0023] 도 3은 상기의 방법을 설명하기 위한 개략도이다. S110단계의 예로서 도 3을 참조하면, 상기 도면(20)을 설정 거리의 웹캠(10)이 비치는 곳에 배치한 다음, 웹캠(10)을 통해 도면(20)을 촬영하면, 촬상된 도면(20)에 대한 영상 정보가 입력부(110)에 입력된다.

[0024] 이후에는, 상기 검출부(120)에서 상기 도면(20)에 대한 영상을 영상 처리하여, 상기 도면(20) 상의 엣지(edge) 및 노드(node) 부분들을 검출한다(S120). 여기서, 상기 엣지란 도면(20)을 구성하는 각각의 라인(직선, 곡선 등)을 의미하고, 노드는 상기 각각의 라인들이 서로 만나는 점 부분을 의미한다. 이는 도 3의 표시부(130) 내용으로부터 확인이 된다. 즉, 도 3에서 검은색 라인들은 엣지 부분을 나타내고, 빨간 점들은 노드 부분을 나타낸다. 물론, 상기 엣지를 구성하는 라인과 노드 부분은 상기의 검출 과정에 따라 해당 좌표가 얻어진다. 상기 영상 처리를 통해 이미지 내의 엣지 및 노드를 검출하는 방법은 기존에 다양하게 공지되어 있으므로 그 구성 및 원리에 관한 상세한 설명은 생략한다.

[0025] 상기 S120 단계 이후에는, 상기 검출부(120)에서 검출된 엣지 및 노드 부분들을 바탕으로, 상기 도면(20)에 대응되는 이미지를 상기 표시부(130)의 화면 상에 출력한다(S130).

[0026] 도 4는 상술한 각 단계의 실시를 위하여, 시스템(100) 상의 표시부(130)에 출력되는 화면 예이다. 만약, 화면의 좌측 중앙에 표시된 '웹캠(WebCam)' 메뉴 중에서, '웹캠 시작(WebCam Start)' 버튼을 클릭하면, 상기 시스템(100)은 상기 S110단계를 위해 상기 웹캠(10)을 제어하여 상기 도면(20)의 촬영을 개시한다. 물론, 촬영 전에 상기 도면(20)과 상기 웹캠(10)이 서로 떨어진 거리, 즉 상기 설정 거리를 설정하여 주는데, 이는 추후 실제 도장영역의 계산에 이용된다. 상기 설정 거리는 도 4의 화면 중앙에 표시된 '거리(Length:L)' 메뉴 상에서 해당 수치를 입력하거나 바(bar)를 조작하는 것에 의해 설정된다.

[0027] 촬상된 도면(20)은 상기 S120단계의 엣지 및 노드 검출 과정을 거친 다음, S130단계에서 표시부(130)를 통해 화면으로 출력된다. 여기서, 출력되는 도면(20)의 이미지는 도 4의 상측에 보여지는 좌, 우측의 이미지를 참조한

다.

- [0028] 좌측 이미지는 상기 S130단계를 통해 검출된 이미지 원본이고, 우측 이미지는 좌측의 원본 이미지 상에 각 노드 별로 고유코드가 부여된 경우를 나타낸다. 즉, 상기 표시부(130)는 상기 이미지 상의 각 노드 별로 상기 고유코드(0~22)를 표시하여 제공한다. 이외에도, 화면 우측 중앙의 '선택 포인트(Select Point)' 메뉴를 보면, 상기 부여된 각 노드의 고유코드의 목록과, 해당 목록의 체크를 위한 체크박스가 표시되어 있다.
- [0029] 이러한 S130단계 이후에는, 상기 표시부(130) 상에 출력된 이미지에서, 상기 엣지 및 노드들에 의해 구분되는 개별 영역들 중 도장영역을 선택받는다(S140). 즉, 상기 S140단계는 표시부(130) 상의 출력 이미지를 참조하여, 실제 도장을 원하는 영역을 사용자로부터 선택받는 단계이다.
- [0030] 도 4의 예는 상기 개별 영역이 총 15 개인 경우이다. 여기서, 사용자로부터 선택받은 도장영역은 빨간 네모박스 내에 있는 3 개 영역으로서, 이는 노드 12,13,15,17,18,20,21,22에 의해 결정된 영역이다.
- [0031] 상기 도장영역의 선택은 다양한 방법이 이용될 수 있다. 예를 들면, 상기 도 4에 표시된 개별 영역 중 해당 도장영역을 사용자로부터 마우스, 터치 등에 의해 선택받는 방식이 이용될 수 있다.
- [0032] 이외에도, 상기 '선택 포인트(Select Point)' 메뉴 내에 표시된 고유코드의 목록 중, 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 고유코드(12,13,15,17,18,20,21,22)를 선택부(140)를 통해 선택받아 수행될 수 있다. 선택 방식으로는 상기 체크 박스 등의 다양한 수단이 이용될 수 있다.
- [0033] 원하는 도장영역의 선택이 완료된 다음에는, 상기 도장영역에 대한 웹캠(10) 상의 면적과, 상기 설정 거리(L), 그리고 상기 도면(20)의 축척비를 이용하여, 상기 도장영역에 대한 실제 도장면적을 산출한다(S150). 예를 들어, 이러한 산출은 도 4의 '선택 포인트(Select Point)' 메뉴를 통한 도장영역의 선택 이후, 계산 버튼(Calculation)의 클릭시 이루어진다.
- [0034] 상기 S150단계는 상기 선택된 도장영역에 대한 엣지와 노드의 좌표들을 이용하여, 도장영역의 웹캠(10) 상의 면적을 산출한다. 그 예로서, 상기 도장영역이 다각형이면, 상기 연산부(150)는 상기 도장영역을 형성하는 해당 노드들의 좌표값을 이용하여 상기 도장영역의 면적을 산출한다. 다각형의 노드 즉, 꼭지점의 좌표만으로 해당 다각형 내의 면적을 산출하는 방식은 기존에 공지된 내용이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0035] 또한, 상기 도장영역의 외곽 라인이 상기 다각형과 같이 직선으로만 형성된 경우가 아닌, 곡선을 포함하거나 모두 곡선으로 형성된 경우, 상기 연산부(150)는 외판전개도 방식을 이용하여 웹캠(10) 상의 도장영역 면적을 산출한다. 상기 외판전개도 또한 기존에 공지된 면적 산출 방식이므로 이에 관한 상세한 설명은 생략한다.
- [0036] 이상과 같이 산출된 웹캠(10) 상의 도장영역 면적 결과 상에, 웹캠(10)과 도면(20) 사이의 설정 거리(L)를 반영한다면, 실제 도면(20) 상의 도장영역의 면적을 산출할 수 있다. 또한, 이러한 실제 도면(20) 상의 도장영역 면적 값에, 상기 도면(20)의 축척비를 반영한다면, 실제 도장면적이 손쉽게 산출된다. 예를 들어, 조선소에서 모든 도면은 1:100 축척비를 사용하기 때문에, 도면(20) 상의 도장영역 면적 값에 1:100의 축척비를 적용한다면, 실제 도장면적이 편리하게 자동 산출된다.
- [0037] 이렇게 산출된 실제 도장면적은 상기 표시부(130) 상에 출력하여 정보를 제공한다. 이상과 같이, 본 발명은 웹캠(10)을 이용한 도면 인식을 통하여 도장영역의 도장면적을 손쉽게 연산하고 해당 도장영역에 사용될 도료의 BOM 관리를 용이하게 하는 이점이 있다.
- [0038] 상기와 같이 실제 도장면적이 산출된 다음에는, 상기 도장에 사용할 도료의 종류들, 상기 도장영역의 종류들, 그리고 상기 도료 또는 도장 영역의 종류들에 대응되어 사용 가능한 도료 제품들의 정보를 상기 표시부(130)의 화면 상에 제공한다(S160).
- [0039] 또한, 사용자로부터 상기 도료의 종류와, 상기 도장영역의 종류, 그리고 상기 사용 가능한 도료 제품을 선택부(140)를 통해 사용자로부터 선택받는다(S170). 이러한 S170단계를 위해, 상기 S170단계 이전에는 상기 DB부(170) 상에 상기 도료의 종류 및 상기 도장영역의 종류에 대응되는 도료 제품들의 정보가 DB로 저장된다. 이러한 DB부(170)의 저장 과정은 S170 단계 이전의 시점이라면 언제든 무관하다.
- [0040] 그리고, S170 단계 이후에는, 상기 사용자로부터 선택받은 해당 도료 제품의 가격 정보를 이용하여, 상기 실제 도장면적에 대한 도료소요량 및 도료가격을 연산부(150)를 통해 산출한다(S180). 이후에는, 상기 도면(20) 상의 상기 도장영역에 대응되어 산출된 상기 실제 도장면적, 상기 도료소요량, 상기 도료가격을 저장부(160)에 저장한다(S190).

- [0041] 도 5 및 도 6은 상기 S160 내지 S180단계를 위한 표시부(130)의 화면 구성도이다. 그 실시예는 다음과 같다. 먼저, 도료의 종류를 선택받기 위한 화면이 도 5의 형태로 제공된다. 이는 도료의 대분류에 관한 것으로서, 실시예에서는 총 3가지를 제시하고 있다. 이러한 3가지 대분류 중, 해당 도장영역에 사용될 도료의 한 종류를 체크박스를 통해 선택받으면 도 6의 화면으로 전환된다.
- [0042] 도 6을 참조하면, 상기 도 5에서 선택된 도료의 대분류 내에서 사용 가능한 구체적인 도료 제품과, 구체적인 도장영역의 종류를 보여준다. 여기서, 상기 도장영역의 종류란 도장부위의 종류(ex, bottom)를 나타낸다. 또한, 구체적인 도료 제품에 대응되는 제품정보로서, 제품명, 제조회사, 고품분용적비, 도장횟수, 도막두께(건조도막두께, 기준도막두께), 가격에 관한 정보 등이 화면 상에 함께 표시된다. 물론, 도료의 종류, 도장부위의 종류, 도료 제품별 세부 정보들은 상기 DB부(170) 상에서 필요에 따라 임의로 추가, 삭제 및 변경될 수 있는 정보에 해당된다.
- [0043] 이후, '계산' 버튼을 클릭하면, 상기 연산부(150)는 상기 구체적인 도료 제품들 중 선택받은 해당 도료 제품에 관한 상기 고품분용적비, 상기 도장횟수, 상기 도막두께, 상기 가격에 관한 정보를 이용하여 상기 실제 도장면적(이론도포면적)에 대한 도료소요량(리터 단위, L) 및 도료가격(원 단위)을 산출하고, 그 결과를 화면의 하단 부분에 테이블 형태 등으로 보여준다. 도 6의 경우, 상기 도장영역의 종류가 바닥(bottom) 부분이고, 도료 제품명이 eh2350으로 선택된 경우에 대한 계산 결과를 나타낸 것이다.
- [0044] 이후, '저장' 버튼을 클릭하면, 상기 저장부(160)는 상기 실제 도장면적, 상기 도료소요량, 상기 도료가격 등에 관한 정보를 엑셀(excel) 파일 등의 형태로 저장한다.
- [0045] 이상과 같은 결과들은 상기 도장영역에 대한 도료 BOM(자재 명세서)에 해당되는 것으로서, 확보된 모든 도료 BOM 정보를 체계적으로 관리할 수 있으며, 실제 조선소에서 도료 BOM 관리시 유용하게 사용될 수 있는 이점이 있다. 또한, 도면(20)의 설계정보와 연동되는 데이터 생성에 따라 정확한 예량 추정이 가능하며 발주 이후의 관리에도 유리한 이점이 있다.
- [0046] 또한, 선박 상세 설계나 생산 설계시 도료 소요량을 자동 산출할 수 있다. 또한, 도료 BOM 작성을 통해 도료의 전사적 관리가 가능하고, 현장 근로자의 작업 이해도를 증대시킬 수 있어 작업성을 향상시킬 수 있다.
- [0047] 그리고, 대형 조선소와 하청 업체들 간의 손쉬운 BOM 데이터 교환이 가능하게 하고, 하청 업체에서는 맨 아워(Man-hour)의 감소로 조선소의 납기 일자를 앞당길 수 있으며, 별도의 인력 없이 도료 BOM의 자동 연산이 가능하므로 인건비를 절감할 수 있는 이점이 있다. 물론, 조선소의 구매팀에서는 기존의 수동 산출에 비해 더욱 정확한 양의 도료를 구매 및 발주할 수 있어, 재고 관리에도 유리한 이점이 있다.
- [0048] 더욱이, 선박의 도장 자동화가 이루어질 경우, 자동 산출된 도료소요량 정보 및 도장 공법의 정보를 로봇에 전송하여 도장 작업을 가이드할 수 있어, 도장 자동화에 효과적으로 기여할 수 있다.

## 부호의 설명

[0049] 100: 도면 인식을 이용한 도료 BOM 시스템

110: 입력부

120: 김출부

130: 표시부

140: 선택부

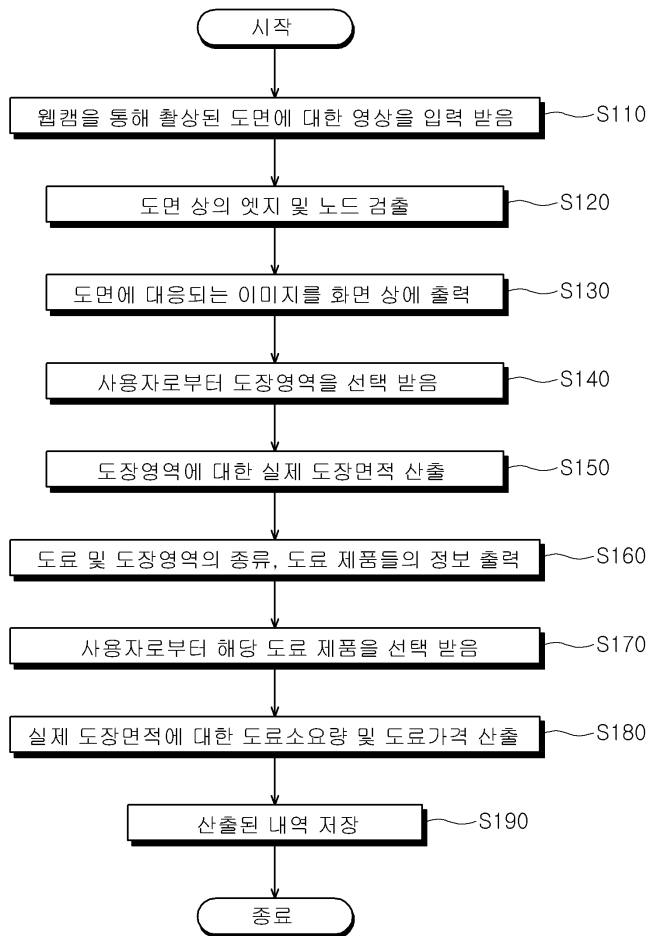
150: 연산부

160: 저장부

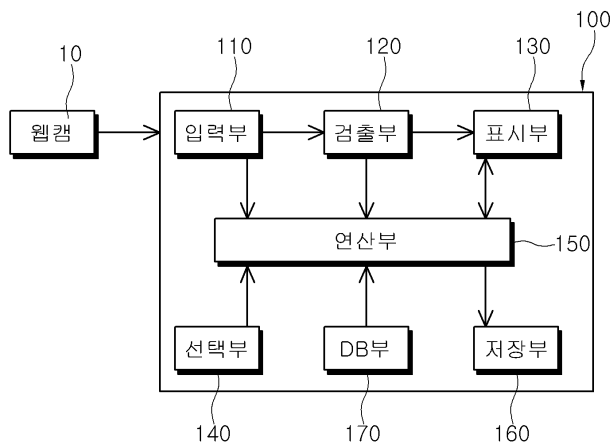
170: DB부

## 도면

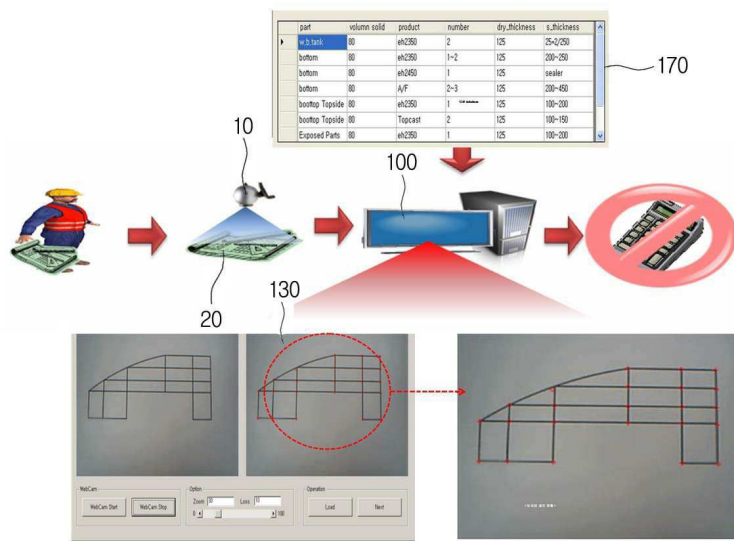
### 도면1



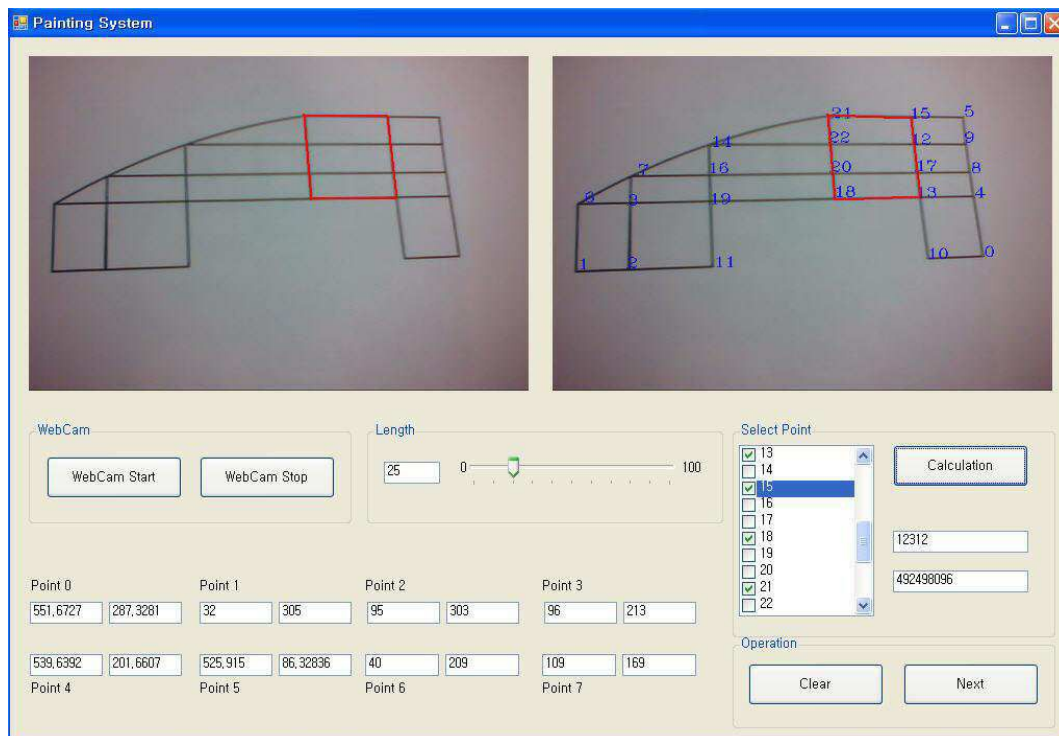
### 도면2



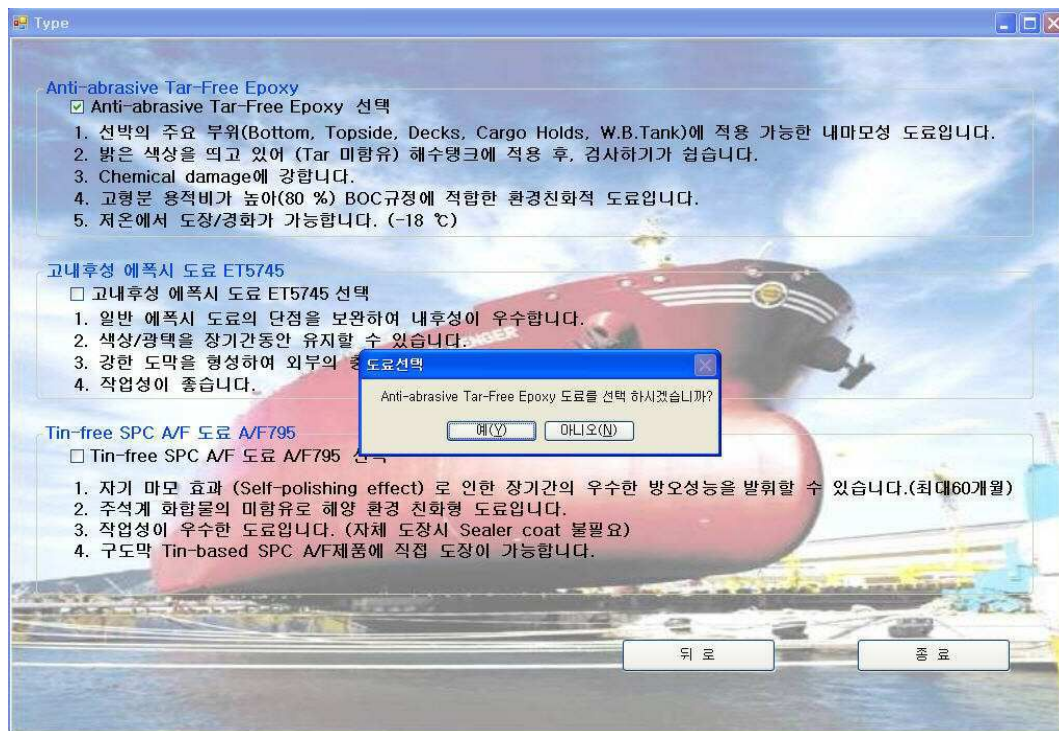
도면3



도면4



도면5



도면6

