

명세서

발명의 명칭: 선체 표면 관리시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 선체 표면 관리시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 선박의 청소 이력과 선체의 영역별 청소 상태 등을 효율적으로 제공할 수 있는 선체 표면 관리시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 선박은 선체 하부가 해수에 잠긴 상태에서 운용되므로 수중에 위치하는 저면이나 측면에 각종 오염물 등의 이물질이나, 물이끼, 따개비 등과 같은 각종 수중생물이 부착될 수 있다.
- [3] 이처럼 선체에 부착되는 각종 이물질 및 수중생물은 선박의 외관을 해치는 것은 물론, 선박이 운항할 때 저항으로 작용하여 선박의 속도를 저하시키는 요인이 되므로 선박의 연료 소모량을 크게 증가시키게 되며, 이에 따라 선체에 부착된 각종 이물질 및 수중생물을 주기적으로 청소하는 것이 매우 중요하다.
- [4] 종래에 선체 외면의 청소 작업은 통상 다이버가 직접 들어가 선체 외면에 붙은 이물질 및 수중생물을 청소하였으며, 잠수부가 선체의 주요 부위마다 촬영한 복수의 촬영영상을 이용하여 선체 외면에 대한 청소작업이 제대로 이루어졌는지 확인할 수 있었다.
- [5] 그런데, 종래의 청소 확인 방식은 선체의 주요 부위만 청소 상태의 확인이 가능하고 선체의 전반적인 영역에 대해서 청소 상태를 구체적으로 확인하기에는 어려움이 있다.
- [6] 따라서, 최근에는 선체 외면에 붙은 채로 주행하며 브러시 등으로 선체의 청소 작업을 수행하는 동시에 촬영을 수행하는 선체 청소 로봇이 이용되고 있는 추세이다.
- [7] 이에 따라, 선저청소로봇의 관리회사는 선저청소로봇을 이용한 선체 청소 후, 촬영영상을 기반으로 한 청소 결과를 선주사 등의 고객에게 보고서 형태로 제공하고 있는데, 전반적인 선체 청소 결과에 대해서만 제공할 뿐, 선체의 영역별로 청소가 잘 되었는지는 구체적으로 확인할 수 없어 선체 청소에 대한 신뢰성이 떨어지는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명에서는 선체 표면 관리시스템, 구체적으로는 선체의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역으로 분할하고, 복수의 단위영역에, 선체를 청소하는 선저청소로봇의 위치 정보와, 선저청소로봇으로부터 획득된 청소 영상 데이터를 매핑하여 관리서버로 제공함으로써, 관리서버의 웹 브라우저 화면을 통해 선저청소로봇의 위치와 단위영역별 청소 상태를 용이하게 확인할 수 있는

선체 표면 관리시스템을 제공하고자 한다.

- [9] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 선체의 청소를 수행하는 선저청소로봇으로부터 선체 외면의 촬영영상을 획득하여 선체 청소 상태에 대한 정보를 제공하는 선체 표면 관리시스템에 있어서, 기 입력된 선박 정보를 이용하여 선체의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역으로 분할하고, 복수의 단위영역에, 선저청소로봇의 위치 정보와, 촬영영상을 가공한 청소 영상 데이터를 매핑시켜 매핑 데이터를 생성하는 제어장치 및 생성된 매핑 데이터를 이용하여, 선체를 청소하는 선저청소로봇의 위치와 선체의 단위영역별 청소 상태를 출력하는 관리서버를 포함하는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.
- [11] 또한, 매핑 데이터는, 선박 정보, 선저청소로봇의 위치 정보, 선체에 설정된 복수의 단위영역 정보 및 선체의 단위영역별 청소 영상 데이터 중 적어도 하나를 포함하고, 관리서버는, 선박 정보를 이용하여 청소 대상 선박의 선체 규모와 대응하는 선체 이미지를 생성하고, 선체 이미지에, 선체에 설정된 복수의 단위영역과 대응하는 복수의 셀블록을 선택 가능한 형태로 표시하며, 복수의 셀블록에, 선저청소로봇의 위치를 표시하고, 각각 대응하는 단위영역의 청소 영상 데이터를 연동시키는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.
- [12] 또한, 관리서버는, 선체 이미지에 표시된 복수의 셀블록 중, 선택되는 셀블록과 대응하는 단위영역의 청소 영상 데이터를 화면에 출력하되, 단위영역의 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상을 화면에 출력하는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.
- [13] 또한, 관리서버는, 선체 이미지에 표시된 복수의 셀블록을, 개별적으로 선택하기 용이하도록 리사이징하여 표시하는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.
- [14] 또한, 관리서버는, 선체 이미지에 표시된 복수의 셀블록에서, 선저청소로봇에 의해 청소가 진행중인 셀블록과, 선저청소로봇에 의해 청소가 완료된 셀블록을 구별 가능하게 표시하는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.
- [15] 또한, 관리서버는, 클라우드 서버로 이루어지고, 선체 청소가 수행된 선박의 청소 이력과 관련 데이터를 ID별로 구분하여 관리하는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.
- [16] 또한, 제어장치는, 선저청소로봇이 선체에 최초 부착되는 기 설정된 기준점과 기준점으로부터 이동한 위치를 실시간으로 획득하고, 복수의 단위영역에 선저청소로봇의 위치 정보를 매핑시키는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.

- [17] 또한, 제어장치는, 선저청소로봇의 동작을 제어하기 위한 컨트롤부, 선박 정보를 이용하여 선체의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역으로 분할 설정하는 단위영역 설정부, 선저청소로봇으로부터 위치 정보와 촬영영상을 수신받는 통신부, 복수의 단위영역에 대해 선저청소로봇의 위치 정보와 촬영영상을 매칭시켜 저장하는 데이터 매핑부 및 선체의 단위영역별로 저장된 복수의 촬영영상을 분석 및 처리하여 단위영역별로 청소 영상 데이터를 생성하는 영상 처리부를 포함하고, 데이터 매핑부는 선박 정보, 선저청소로봇의 위치 정보, 선체에 설정된 복수의 단위영역 정보 및 단위영역별 청소 영상 데이터를 매핑시켜 매핑 데이터를 생성하는 선체 표면 관리시스템을 제공한다.

발명의 효과

- [18] 본 발명의 실시예에 따른 선체 표면 관리시스템은, 선체의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역으로 분할하고, 복수의 단위영역에, 선체를 청소하는 선저청소로봇의 위치 정보와, 선저청소로봇으로부터 획득된 청소 영상 데이터를 매핑하여 관리서버로 제공함으로써, 관리서버의 웹 브라우저 화면을 통해 선저청소로봇의 위치와 단위영역별 청소 상태를 용이하게 확인할 수 있다.
- [19] 또한, 관리서버의 웹 브라우저 화면을 통해 선체의 단위영역과 대응하는 복수의 셀블록을 표시하고, 셀블록의 선택에 따라 해당 셀블록과 대응하는 선체 단위영역에 대한 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상 등을 시각적으로 출력함으로써, 사용자가 단위영역별 선체 청소 상태를 세부적으로 확인할 수 있다.
- [20] 더불어, 관리서버는 선체 청소가 수행된 선박별로 청소 이력을 저장하여 관리할 수 있고, 사용자에게 선박별 청소 이력에 대한 정보를 리스트업하여 제공함으로써, 선박 청소 관리의 편의성을 제공할 수 있다.
- [21] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선체 표면 관리시스템의 구성을 도시한 것이다.
- [23] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어장치의 세부 구성을 도시한 것이다.
- [24] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 단위영역이 설정된 선체를 예로 도시한 것이다.
- [25] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 관리서버의 웹 브라우저 화면을 도시한 것이다.
- [26] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리부의 구성을 도시한 것이다.
- [27] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 선체의 일 단위영역에서 수집되는 촬영 영상을 도시한 것이다.

- [28] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 선체의 일 단위영역을 촬영한 복수의 촬영영상 중 대표영상을 선별하는 과정을 도시한 것이다.
- [29] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리부를 이용한 영상 분석 및 처리 과정을 순차적으로 도시한 것이다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- [30] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [31] 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [32] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략할 수 있고, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용할 수 있다.
- [33] 본 발명의 실시예에서, “또는”, “적어도 하나” 등의 표현은 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다.
- [34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선체 표면 관리시스템(100)의 구성을 도시한 것이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어장치(110)의 세부 구성을 도시한 것이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 단위영역(S)이 설정된 선체를 예로 도시한 것이다.
- [35] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 선체 표면 관리시스템(100)은, 제어장치(110) 및 관리서버(120)를 포함할 수 있다.
- [36] 제어장치(110)는 선체의 외면을 청소하는 선저청소로봇(10)을 제어할 수 있다.
- [37] 또한, 제어장치(110)는 기 입력된 선박 정보를 이용하여 선체의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역(S)으로 분할하고, 복수의 단위영역(S)에, 선체를 청소하는 선저청소로봇의 위치 정보와, 청소 상태 확인을 위한 청소 영상 데이터를 매핑하도록 처리할 수 있다.
- [38] 일 예로써, 제어장치(110)는, 선저청소로봇(10)의 동작을 제어하기 위한 컨트롤부(111)와, 청소 대상 선박의 선박 정보를 이용하여 해당 선체의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역(S)으로 분할하여 설정하는 단위영역 설정부(112)와, 선저청소로봇(10)으로부터 위치 정보 및 선체의 촬영영상을 수신받는 통신부(113)와, 복수의 단위영역(S)에 대해 선저청소로봇의 위치 정보와 촬영영상을 매칭시켜 저장하는 데이터 매핑부(114)와, 선체의 단위영역(S)별로 저장된 복수의 촬영영상을 분석 및 처리하여 단위영역(S)별로 최적의 청소 영상 데이터를 생성하는 영상 처리부(200)를 포함할 수 있다.
- [39] 여기서, 컨트롤부(111)는 선저청소로봇(10)의 동작을 제어하도록 구비되는데, 바퀴를 통한 이동속도 및 이동방향 등을 제어할 수 있고, 선체를 청소하는 청소부재의 동작을 제어할 수 있으며, 카메라(미도시)를 통한 영상촬영을 제어할

수 있다.

- [40] 즉, 수중에서 선체를 청소하는 선저청소로봇(10)은 컨트롤부(111)에 의해 원격으로 제어되어, 선체 외면에 바퀴가 부착된 상태로 주행하며 청소부채를 통해 선체 외면의 청소를 수행하게 되는데, 몸체 전면에 구비된 카메라(미도시)를 통해 전방을 촬영하여 선체 외면의 청소 전 상태를 촬영할 수 있고, 몸체 후면에 구비된 카메라(미도시)를 통해서도 후방을 촬영하여 선체 외면의 청소 후 상태를 촬영할 수 있다.
- [41] 또한, 선저청소로봇(10)에는 선체에 부착된 상태에서 실시간 위치 정보를 획득할 수 있는 위치센서(미도시)가 구비될 수 있고, 획득된 실시간 위치 정보를 제어장치(110)로 송신할 수 있다.
- [42] 일 예로써, 위치센서(미도시)는 선저청소로봇(10)에 구비된 바퀴의 회전수를 검출하여 이동량을 산출하는 엔코더(미도시)와, 선저청소로봇(10)의 이동 방향을 검출하는 자이로센서(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [43] 이에 따라, 선저청소로봇(10)이 최초 부착된 위치를 기준점으로 하여, 기준점으로부터의 선저청소로봇(10)이 이동한 위치를 실시간으로 획득할 수 있다.
- [44] 또한, 단위영역 설정부(112)는 청소 대상 선박의 선박 정보가 입력되면, 입력된 선박 정보를 이용하여 선체 외면의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역(S)으로 분할하여 설정할 수 있다.
- [45] 여기서, 선박 정보는 선박의 종류, 선체 규모, 선체의 모델링 데이터 및 흘수선 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [46] 구체적으로, 단위영역 설정부(112)는 청소 대상 선박의 선박 정보를 이용하여, 흘수선 주변 및 아래의 선체 부분을 청소 대상 영역으로 설정하고, 선체 외면의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역(S)으로 분할하여 설정할 수 있다.
- [47] 이때, 하나의 단위영역(S)은 가로 수미터와 세로 수미터로 형성된 사각형태의 영역으로 설정될 수 있고, 이러한 단위영역(S)이 선체의 외면에 복수로 설정될 수 있다.
- [48] 일 예로써, 본 실시예에서 하나의 단위영역(S)은 가로 5m, 세로 1m로 형성된 사각형태의 영역으로 설정될 수 있고, 복수의 단위영역(S)이 선체 외면의 청소 대상 영역에 격자형태로 설정될 수 있다.
- [49] 이에 따라, 단위영역 설정부(112)는 실측에 의해 설계된 선체의 모델링 데이터를 기반으로, 선저청소로봇(10)이 선체 청소를 수행하는 흘수선 주변 및 아래의 선체 부분을 청소 대상 영역으로 설정하고, 청소 대상 영역을 가로 5m, 세로 1m로 형성된 격자형태의 단위영역(S)으로 분할하여 설정할 수 있다.
- [50] 또한, 통신부(113)는 선저청소로봇(10) 및 관리서버(120)와 통신하도록 구비될 수 있다.
- [51] 통신부(113)는 선체에 부착되는 선저청소로봇(10)과 유선 또는 무선으로 연결되어 데이터 송수신을 수행할 수 있는데, 이러한 통신부(113)를 통해

선저청소로봇(10)으로부터 위치 정보와 선체의 청소 전후 촬영영상을 수신받을 수 있다.

- [52] 또한, 데이터 매핑부(114)는 선체에 설정된 복수의 단위영역(S)에 대해 선저청소로봇의 위치 정보와 청소 전후 촬영영상을 매칭시켜 저장할 수 있다.
- [53] 구체적으로, 도 3을 참조하면, 선저청소로봇(10)은 선체 외면의 청소를 위해 선체에 부착되면, 선체 내 최초 부착된 위치의 정보를 제어장치(110)로 송신하고, 제어장치(110)의 데이터 매핑부(114)는 선저청소로봇(10)이 최초 부착된 위치와, 해당 위치에 대응되는 단위영역(S)을 매칭시킬 수 있다.
- [54] 이때, 선저청소로봇(10) 부착되는 위치는 사전에 설정될 수 있고, 해당 위치를 기준점으로 이용할 수 있다.
- [55] 또한, 선저청소로봇(10)은 선체 외면의 기준점으로부터 이동하며 선체 외면의 청소를 수행하는 동시에 청소 전후 영상을 촬영하고, 실시간 위치 정보와 촬영영상을 제어장치(110)로 송신하게 되는데, 제어장치(110)의 데이터 매핑부(114)는 선저청소로봇(10)의 실시간 위치와, 해당 실시간 위치에 대응하는 단위영역(S)을 매칭시킬 수 있다.
- [56] 이에 따라, 제어장치(110)는 선저청소로봇(10)이 선체 내 어느 부분의 단위영역(S)을 청소하고 있는지 인지할 수 있고, 선저청소로봇(10)이 지나간 단위영역(S)에 대해서는 해당 단위영역(S)의 청소 전후 영상을 매칭시켜 저장할 수 있다.
- [57] 이때, 본 실시예에서 제어장치(110)의 데이터 매핑부(114)는 선저청소로봇(10)이 단위영역(S)을 지나가며 해당 단위영역(S)의 청소를 완료할 때 마다, 해당 단위영역(S)에 대해 청소 전후 영상을 매칭시켜 저장하고 있지만, 다른 예로써, 선저청소로봇(10)이 선체 내 모든 단위영역(S)에 대해 청소를 완료한 후, 모든 단위영역(S)에 대해 각각 대응하는 청소 전후 영상을 매칭시켜 저장할 수도 있다.
- [58] 또한, 영상 처리부(200)는 선체의 단위영역(S)별로 저장된 복수의 촬영영상을 분석 및 처리하여, 단위영역(S)별로 최적의 청소 영상 데이터를 생성할 수 있다.
- [59] 구체적으로, 영상 처리부(200)는 단위영역(S)별로 저장된 촬영영상을 이용하여, 선체의 단위영역(S)별로 청소 상태를 명확하게 검출할 수 있도록 영상 처리를 수행한 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 진행 상태에 대한 동영상 등의 청소 영상 데이터를 생성하고, 생성된 청소 영상 데이터를 데이터 매핑부(114)에 저장할 수 있다.
- [60] 이때, 영상은 사진, 그래픽, 정지 화면 및 이미지 등을 포함할 수 있다.
- [61] 일 예로써, 선체 외면에 설정된 하나의 단위영역(S)에는 해당 단위영역(S)의 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상이 매칭되어 데이터 매핑부(114)에 저장될 수 있는데, 영상 처리부(200)는 단위영역(S) 내 복수의 촬영영상 중에 가장 선명한 청소 전 영상과 청소 후 영상을 해당 단위영역(S)의 대표영상으로 저장하고, 더불어 선명하게 영상 처리된 청소 상태 동영상을 저장할 수 있다.

- [62] 이에 따라, 데이터 매핑부(114)에는 선저청소로봇(10)에 의해 청소가 수행된 단위영역(S)별로 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상을 포함하는 청소 영상 데이터가 매핑되어 저장될 수 있다.
- [63] 또한, 데이터 매핑부(114)는 선박 정보, 선체 외면에 설정된 복수의 단위영역 정보, 선저청소로봇의 위치 정보 및 단위영역(S)별 청소 영상 데이터를 매핑시켜 매핑 데이터를 생성하고, 생성된 매핑 데이터를 관리서버(120)로 제공할 수 있다.
- [64] 이때, 매핑 데이터에 포함된 선저청소로봇의 위치 정보와, 단위영역(S)별 청소 영상 데이터는 실시간으로 업데이트될 수 있다.
- [65] 한편, 관리서버(120)는 제어장치(110)로부터 매핑 데이터를 수신하여 저장하고, 매핑 데이터를 이용하여, 화면을 통해 선체를 청소하는 선저청소로봇(10)의 위치와 선체의 단위영역(S)별 청소 상태를 출력할 수 있다.
- [66] 즉, 관리서버(120)는 매핑 데이터에 포함된 청소 대상 선박의 선박 정보, 선저청소로봇의 위치 정보, 선체 외면에 설정된 복수의 단위영역 정보 및 선체의 단위영역(S)별 청소 영상 데이터를 데이터베이스에 저장하고, 기 설정된 웹 브라우저를 통해 해당 선박의 단위영역(S)별 청소 상태를 출력할 수 있다.
- [67] 일 예로써, 관리서버(120)는 방대한 데이터를 저장할 수 있는 클라우드 서버 등으로 형성될 수 있고, 청소를 수행한 선박 별로 관련 데이터를 분류하여 데이터베이스에 저장하고, 저장된 데이터를 전용 웹 어플리케이션을 이용하여 웹 브라우저 화면을 통해 출력할 수 있다.
- [68] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 관리서버(120)의 웹 브라우저 화면을 도시한 것이다.
- [69] 도 4를 참조하면, 관리서버(120)는 제어장치(110)로부터 수신되는 매핑 데이터를 웹 브라우저 화면을 통해 출력할 수 있는데, 수신된 정보를 사용자의 편의를 위한 화면 설정에 맞추어 변환한 후 출력할 수 있다.
- [70] 일 예로써, 관리서버(120)의 웹 브라우저 화면에는 복수의 셀블록(B)이 설정된 선체 이미지(I)가 표시될 수 있고, 청소 전 영상(P1), 청소 후 영상(P2) 및 청소 상태 동영상(P3) 등이 표시될 수 있다.
- [71] 구체적으로, 관리서버(120)는 매핑 데이터에 포함된 선박 정보를 이용하여, 청소 대상 선박의 선체 규모와 대응하는 선체 이미지(I)를 불러와 웹 브라우저 화면에 출력할 수 있다.
- [72] 더불어, 매핑 데이터에 포함된 선체의 단위영역 정보를 이용하여, 선체 이미지(I)에 블록화된 복수의 셀블록(B)을 삽입하여 표시할 수 있다.
- [73] 이때, 선체 이미지(I)에 표시되는 복수의 셀블록(B)은, 제어장치(110)에 의해 선체에 설정된 복수의 단위영역(S)을 웹 브라우저 화면 상의 선체 이미지(I)에 대응하게 구현한 것으로서, 선체에 설정된 복수의 단위영역(S)과 대응하게 매핑되도록 동일한 개수로 표시될 수 있고, 사용자가 개별적으로 선택하기 용이하도록 기 설정된 기준으로 리사이징되어 블록형태로 표시될 수 있다.
- [74] 일 예로써, 선체의 규모가 작은 소형 선박의 경우, 화면 상에서 마우스 클릭

또는 터치 등으로 셀블록(B)을 선택하기 쉬우나, 대형 선박의 경우에는 셀블록(B)의 개수가 많아지고 셀블록(B)의 사이즈가 작게 표시됨에 따라, 이때에는 사용자가 각각의 셀블록(B)을 개별적으로 선택하기 용이하도록 셀블록(B)을 리사이징하여 표시할 수 있다.

- [75] 또한, 관리서버(120)는 제어장치(110)로부터 실시간으로 수신되는 매핑 데이터 내 선체의 단위영역(S)별 청소 영상 데이터를 데이터베이스에 저장하고, 선체 이미지(I)에 표시되는 각각의 셀블록(B)에 대응하는 단위영역의 청소 영상 데이터를 연동시킬 수 있다.
- [76] 이에 따라, 웹 브라우저 화면에서 사용자가 선체 이미지(I)에 표시되는 셀블록(B)을 선택하면, 해당 셀블록(B)과 대응하는 선체의 단위영역의 청소 영상 데이터, 즉 청소 전 영상(P1), 청소 후 영상(P2) 및 청소 상태 동영상(P3)이 웹 브라우저 화면에 출력될 수 있다.
- [77] 또한, 관리서버(120)는 제어장치(110)로부터 실시간으로 수신되는 매핑 데이터 내 선저청소로봇의 위치 정보를 이용하여, 선체 이미지(I)에서 선저청소로봇(10)에 의해 청소가 진행중인 셀블록(B1)을 구별 가능하게 표시할 수 있고, 일 예로써, 적색으로 표시할 수 있다.
- [78] 더불어, 선저청소로봇(10)이 지나간 셀블록(B2)에 대해서는 청소가 완료된 것을 구별할 수 있도록 표시할 수 있는데, 일 예로써, 선저청소로봇(10)이 지나간 셀블록(B2)은 녹색으로 표시될 수 있다.
- [79] 이에 따라, 사용자는 웹 브라우저 화면에서 선체 이미지(I)에 표시된 복수의 셀블록(B) 중에, 선저청소로봇(10)에 의해 청소가 진행중인 셀블록(B1)과, 청소가 완료된 셀블록(B2)을 확인할 수 있고, 선저청소로봇(10)이 선체에서 어느쪽 방향으로 이동하며 청소를 수행하는지도 확인할 수 있다.
- [80] 또한, 도 5를 참조하면, 관리서버(120)는 웹 브라우저 화면을 통해 선박의 청소 이력을 표시할 수 있다.
- [81] 일 예로써, 선체 청소가 수행된 선박은 ID별로 구분되어 리스트로 표시될 수 있고, 선박 ID(A1)를 선택하면 해당 선박에 대한 정보(A3)와 함께, 날짜별 청소 이력이 ID로 구분되어 리스트업될 수 있다.
- [82] 이때, 청소 이력 ID(A2)를 선택하면 세부적인 청소 상태를 확인할 수 있도록 도 4에 도시된 화면이 표시될 수 있고, 사용자는 선체 이미지(I)의 셀블록(B)을 선택해가며 해당 선박에 대한 세부적인 청소 상태를 확인할 수 있다.
- [83] 한편, 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 선체 표면 관리시스템(100)을 이용하여 관리서버(120)의 웹 브라우저 화면을 통해 선체의 청소 상태를 확인하는 과정에 대해 구체적으로 설명한다.
- [84] 도 3 및 도 4를 참조하면, 선체의 기 설정된 기준점에 선저청소로봇(10)이 부착되면, 제어장치(110)는 선저청소로봇(10)으로부터 실시간 위치 정보를 수신할 수 있다.
- [85] 더불어, 제어장치(110)는 기 입력된 청소 대상 선박의 선박 정보를 이용하여,

선체의 모델링 데이터에 복수의 단위영역(S)을 설정할 수 있고, 단위영역(S)에 선저청소로봇(10)의 실시간 위치 정보를 매칭시켜, 매핑 데이터를 생성할 수 있다.

- [86] 또한, 관리서버(120)는 제어장치(110)로부터 매핑 데이터, 즉 청소 대상 선박의 선박 정보, 선저청소로봇(10)의 실시간 위치 정보 및 선체 외면에 설정된 복수의 단위영역 정보 등을 수신하여, 웹 브라우저 화면에 해당 선박과 대응하는 선체 이미지(I)와, 복수의 단위영역(S)에 대응하는 복수의 셀블록(B)을 설정하고, 셀블록(B)에 선저청소로봇(10)의 위치를 표시할 수 있다.
- [87] 한편, 선저청소로봇(10)은 선체 외면의 기준점으로부터 이동하며 선체 외면을 청소하는 동시에 청소 전후 영상을 촬영하고, 실시간 위치 정보와 촬영영상을 제어장치(110)로 송신하며, 제어장치(110)는 선저청소로봇(10)의 실시간 위치와, 해당 실시간 위치에 대응하는 선체 내 단위영역(S)을 매칭시킬 수 있다.
- [88] 더불어, 제어장치(110)는 선저청소로봇(10)이 지나가며 청소한 단위영역(S)에 대해서는 해당 단위영역(S)에 청소 전후 영상을 매칭시켜 저장할 수 있는데, 제어장치(110)에 구비된 영상 처리부(200)를 통해 선명하게 영상 처리를 수행하여, 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상을 포함하는 청소 영상 데이터를 해당 단위영역(S)에 매칭시켜 저장할 수 있다.
- [89] 여기서, 제어장치(110)는 선저청소로봇(10)의 실시간 위치 정보와 단위영역(S)별 청소 영상 데이터를 매핑 데이터에 실시간으로 업데이트할 수 있다.
- [90] 또한, 관리서버(120)는 제어장치(110)로부터 실시간으로 수신되는 매핑 데이터 내 단위영역(S)별 청소 영상 데이터를 데이터베이스에 저장하고, 선체 이미지(I)에 표시되는 셀블록(B)에 대응하는 단위영역(S)의 청소 영상 데이터를 연동시킬 수 있다.
- [91] 이때, 선체 이미지(I) 내 복수의 셀블록(B) 중에, 선저청소로봇(10)에 의해 청소가 진행중인 셀블록(B1)과, 청소가 완료된 셀블록(B2)은 구별 가능하게 표시될 수 있다.
- [92] 이에 따라, 사용자는 관리서버(120)의 웹 브라우저 화면에서 선체 이미지(I)에 표시된 복수의 셀블록(B) 중에, 선저청소로봇(10)에 의해 청소가 진행중인 셀블록(B1)과, 청소가 완료된 셀블록(B2)을 확인할 수 있고, 선저청소로봇(10)이 선체에서 어느쪽 방향으로 이동하며 청소를 수행하는지 확인할 수 있다.
- [93] 또한, 웹 브라우저 화면에서 사용자가 선체 이미지(I)에 표시되는 복수의 셀블록(B) 중 하나를 선택하면, 해당 셀블록(B)과 대응하는 선체의 단위영역(S)의 청소 영상 데이터, 즉 청소 전 영상(P1), 청소 후 영상(P2) 및 청소 상태 동영상(P3)이 웹 브라우저 화면에 출력될 수 있다.
- [94] 이에 따라, 사용자는 청소 상태를 확인하고자 하는 셀블록(B)들을 선택하며 청소 영상 데이터를 확인할 수 있다.
- [95] 이와 같이, 본 실시예에 따른 선체 표면 관리시스템(100)은, 선체의 청소 대상

영역을 복수의 단위영역(S)으로 분할하고, 복수의 단위영역(S)에, 선체를 청소하는 선저청소로봇의 위치 정보와, 선저청소로봇(10)으로부터 획득된 청소 영상 데이터를 매핑하여 관리서버(120)로 제공함으로써, 관리서버(120)의 웹 브라우저 화면을 통해 선저청소로봇(10)의 위치와 단위영역(S)별 청소 상태를 용이하게 확인할 수 있다.

- [96] 또한, 관리서버(120)의 웹 브라우저 화면을 통해 선체의 단위영역(S)과 대응하는 복수의 셀블록(B)을 표시하고, 셀블록(B)의 선택에 따라 해당 셀블록(B)과 대응하는 선체 단위영역(S)에 대한 청소 전 영상(P1), 청소 후 영상(P2) 및 청소 상태 동영상(P3) 등을 시각적으로 출력함으로써, 사용자가 단위영역(S)별 선체 청소 상태를 세부적으로 확인할 수 있다.
- [97] 더불어, 관리서버(120)는 선체 청소가 수행된 선박별로 청소 이력을 저장하여 관리할 수 있고, 사용자에게 선박별 청소 이력에 대한 정보를 리스트업하여 제공함으로써, 선박 청소 관리의 편의성을 제공할 수 있다.
- [98] 한편, 이하에서는 본 발명의 제어장치에 구비된 영상 처리부(200)의 영상 분석 및 처리 과정에 대해 설명한다.
- [99] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리부(200)의 구성을 도시한 것이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 선체의 일 단위영역에서 수집되는 촬영 영상을 도시한 것이며, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 선체의 일 단위영역을 촬영한 복수의 촬영영상 중 대표영상을 선별하는 과정을 도시한 것이다.
- [100] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 영상 처리부(200)는, 영상 수집부(210), 분석처리부(220), 제어부(230) 및 출력부(240)를 포함할 수 있다.
- [101] 영상 수집부(210)는 선저청소로봇(10)으로부터 선체의 각 단위영역별로 청소 전후의 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집할 수 있다.
- [102] 본 실시예의 선저청소로봇(10)은 선체에 부착된 상태로 기 설정된 단위영역 내에서 청소를 수행하며 이동할 때, 일정 거리 또는 시간마다 영상을 촬영하여 복수의 영상을 획득하고, 획득된 영상은 영상 수집부(210)에 의해 수집될 수 있다.
- [103] 예를 들어, 선저청소로봇은 1초당 30 프레임의 영상을 촬영하고, 1m 거리마다 60 프레임의 영상을 취득하며, 하나의 단위영역을 5m 단위로 구분했을 때 단위영역별 300 프레임의 영상을 획득하여 영상 수집부(210)에 송신할 수 있다.
- [104] 분석처리부(220)는 영상 수집부(210)에 의해 수집된 단위영역별 복수의 촬영영상, 즉 청소 후 선체 외면의 상태를 촬영한 복수의 영상에 대해 청소 상태를 명확하게 검출할 수 있도록 영상 처리를 수행할 수 있다.
- [105] 구체적으로, 분석처리부(220)는 단위영역별 복수의 촬영영상 각각에 대해, 촬영영상을 HSV 영상 및 이진화 영상 중 적어도 하나로 변환하여, 영상 내 선체 외면의 청소 상태를 검출하도록 영상을 처리할 수 있다.
- [106] 본 실시예에서 분석처리부(220)는 청소된 선체 외면의 상태를 촬영한 촬영영상에 대해 각각 HSV 영상 처리 및 이진화 영상 처리를 수행할 수 있다.

- [107] 분석처리부(220)에서 선체 외면의 촬영영상을 HSV 영상으로 변환하여 처리하는 과정에서는, R(red), G(green) 및 B(blue)의 3차원 색상정보에 의해 표현되는 RGB 영상으로 이루어진 촬영영상을, 색상(Hue), 채도(Saturation) 및 명도(Value)의 형태로 표시하는 HSV 영상으로 변환할 수 있다.
- [108] 더불어, 분석처리부(220)는 청소된 선체 외면의 HSV 영상에서 선체 외면의 도장색과 대응하는 색상을 추출할 수 있다.
- [109] 일 예로써, 일반적인 선박의 경우 선체 외면이 붉은색의 방오도료로 도장되어 있기 때문에, 본 실시예에서는 분석처리부(220)를 통해 선체 외면의 HSV 영상에서 붉은색을 추출할 수 있다.
- [110] 이때에는, 선체 외면의 HSV 영상에서 도장색, 즉 붉은색이 많이 추출될수록 선체 외면이 깨끗하게 청소되었다는 것을 의미할 수 있다.
- [111] 또한, 분석처리부(220)에서 선체 외면의 촬영영상을 이진화 영상으로 변환하여 처리하는 과정에서는, RGB 영상으로 이루어진 촬영영상에서 ROI(Region Of Interest) 영역을 추출하고, ROI 영역을 윤곽선이 검출되도록 그레이(Gray) 영상으로 변환한 후, 이진화 처리하여 마스크 영상을 생성할 수 있다.
- [112] 이때, ROI 영역은 촬영영상 내에서 선체 외면의 영역을 나타내며, 촬영영상 내에 선체 외면만 나타나 있는 경우 ROI 영역은 촬영영상의 전체 영역일 수 있다.
- [113] 더불어, 그레이 영상을 이진화 처리할 때에는, 기 설정된 기준값에 따라 그레이 영상에서 기준값을 초과하는 픽셀은 1의 이진화 값으로, 기준값 이하의 픽셀은 0의 이진화값으로 표시하여 이진화 처리된 마스크 영상을 생성할 수 있다.
- [114] 예를 들어, 이진화 처리된 마스크 영상에서는 1로 표시된 픽셀들이 선체 외면의 깨끗한 부분을 나타낼 수 있고, 1로 표시된 복수의 픽셀이 영역을 형성하는 경우, 해당 영역은 클린 영역으로서 영역 둘레를 따라 1로 표시된 픽셀들이 클린 영역의 경계선이 될 수 있다.
- [115] 또한, 분석처리부(220)는 ROI 영역과 마스크 영상을 매칭시켜 이진화 처리함으로써 이진화 영상을 생성할 수 있다.
- [116] 이때에는, 기 설정된 기준값에 따라 ROI 영역의 각 픽셀이 이진화 처리되어, ROI 영역의 각 픽셀에 대한 이진화값과 마스크 영상의 각 픽셀에 대한 이진화값을 오버레이하여 매칭시킬 수 있다.
- [117] 이 과정에서, 상호 매칭되는 ROI 영역의 픽셀과 마스크 영상의 픽셀이 동일한 이진화값을 가지면 해당 이진화값을 유지하고, 상호 매칭되는 ROI 영역의 픽셀과 마스크 영상의 픽셀이 다른 이진화값을 가지면, 기 설정된 기준에 따라 동일한 이진화값으로 변경시킬 수 있다.
- [118] 예를 들어, 상호 매칭되는 ROI 영역의 픽셀과 마스크 영상의 픽셀이 동일한 1의 이진화값을 가지면 오버레이된 해당 픽셀은 1의 이진화값을 유지할 수 있다.
- [119] 이때, 상호 오버레이되어 매칭되는 ROI 영역 내 클린 영역(1로 표시된 복수의 픽셀들의 영역)의 경계선과 마스크 영상 내 클린 영역의 경계선은 다른

이진화값을 가질 수 있는데, 각각의 경계선을 기 설정된 기준에 따라 동일한 이진화값으로 변경시킴으로써, 오버레이된 클린 영역의 경계선을 명확하게 처리한 이진화 영상을 생성할 수 있다.

- [120] 상술한 이진화 처리하는 방법에서는, 영상을 1과 0의 이진화값으로 표시하는 이진화 처리 방식에 대해 예로 설명하였으나, 영상에서 기 설정된 기준값을 초과하는 픽셀은 화이트 픽셀로, 기준값 이하의 픽셀은 블랙으로 표시하여, 화이트 및 블랙으로 이진화 처리하는 방식을 적용할 수도 있다.
- [121] 제어부(230)는 각각의 촬영영상에 대한 HSV 영상과 이진화 영상을 이용하여, 촬영영상 내 선체 외면의 청소 상태를 수치화함으로써, 각 단위영역별로 복수의 촬영영상 중 가장 높은 수치를 갖는 촬영영상을 선별할 수 있다.
- [122] 다시 말해서, 제어부(230)는 선체의 각 단위영역별로 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 최상의 촬영영상을 선별할 수 있다.
- [123] 구체적으로, 제어부(230)는 촬영영상의 HSV 영상에서 추출된 선체 외면의 도장색(예: 붉은색)의 면적을 계산할 수 있고, 더불어 해당 촬영영상의 이진화 영상에서 클린 영역의 면적을 계산할 수 있다.
- [124] 또한, 계산된 도장색의 면적값과 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값에 각각 기설정된 가중치를 부여하여, 해당 촬영영상에 대해 영상 내 선체 외면의 청소 상태를 수치화한 클린 포인트를 산출할 수 있다.
- [125] 이때, 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값에 부여되는 가중치는 HSV 영상에서 추출된 도장색의 면적값에 부여되는 가중치에 비해 상대적으로 높은 값으로 설정될 수 있다.
- [126] 일 예로써, 도 8에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값에 30의 가중치가 부여되고, HSV 영상 내 도장색의 면적값에 0.5의 가중치가 부여된 것을 보여주고 있다.
- [127] 더불어, 촬영영상에 대해 클린 포인트를 산출함에 있어서는, 예를 들어, 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값이 150이고, HSV 영상 내 도장색의 면적값이 500인 경우, 클린 영역의 면적값인 150에 가중치 30을 곱한 값과, 도장색의 면적값인 500에 0.5를 곱한 값을 더하여, 클린 포인트 4750을 산출할 수 있다.
- [128] 이에 따라, 제어부(230)는 선체의 일 단위영역을 촬영한 복수의 촬영영상 각각에 대해 클린 포인트를 산출할 수 있고, 복수의 촬영영상 중 클린 포인트가 가장 높은 촬영영상을 해당 단위영역의 대표영상으로 선별할 수 있다.
- [129] 이와 같은 방법으로, 제어부(230)는 선체의 각 단위영역별로 클린 포인트가 가장 높은 최상의 촬영영상을 대표영상으로 선별할 수 있다.
- [130] 출력부(240)는 각 단위영역별로 선별된 대표영상을 취합하여 출력할 수 있다.
- [131] 또한, 일 예로써, 출력부(240)는 상술한 데이터 매핑부(114, 도 2 참조), 관리서버(120) 또는 관리자에게 선체의 각 단위영역별 대표영상을 청소 후 영상으로서 청소 영상 데이터에 포함하여 제공할 수 있다.
- [132] 이와 같이, 본 실시예의 영상 처리부(200)는, 선체를 복수의 단위영역으로

나누어 청소하는 선저청소로봇(10)으로부터 선체의 각 단위영역별로 복수의 촬영영상을 획득하고, 획득된 촬영영상을 분석하여 각 단위영역별로 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 최상의 촬영영상을 선별하여 제공함으로써, 선체 청소과정에서 촬영된 방대한 영상 중에 대표영상만을 추출하여 제공할 수 있다.

- [133] 일 예로써, 선박청소 관리회사는 선저청소로봇(10)을 이용한 선체 청소 후, 청소 결과를 선주사 등의 고객에게 보고서 형태로 제공할 수 있는데, 관리서버(120, 도 1 참조)에서는 영상 처리부(200)로부터 제공되는 단위영역별 대표영상을 선별하여 청소결과 보고서를 작성할 수 있다.
- [134] 한편, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리부(200)를 이용한 영상 분석 및 처리 과정을 순차적으로 도시한 것이다.
- [135] 일 예로써, 본 실시예에서는 영상 처리부(200)를 이용하여 선체에 설정된 단위영역별로 대표적인 청소 후 영상을 선별 및 제공하는 과정에 대해 설명한다.
- [136] 도 9를 참조하면, 영상 수집부(210)를 통해 선저청소로봇(10)으로부터 선체의 각 단위영역별로 청소 전후의 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집할 수 있다(S110).
- [137] 다음, 분석처리부(220)를 이용하여, 선체의 단위영역별로, 청소 후 선체 외면의 상태를 촬영한 복수의 촬영영상에 대하여, 청소 상태를 명확하게 검출할 수 있도록 영상 처리를 수행할 수 있다.
- [138] 이때에는, 각각의 촬영영상에 대해 HSV 영상 처리 및 이진화 영상 처리를 동시에 수행할 수 있다.
- [139] 먼저, HSV 영상으로 처리 과정에서는, RGB 영상으로 이루어진 선체 외면의 촬영영상을 HSV 영상으로 변환시킬 수 있다(S120).
- [140] 또한, 변환된 HSV 영상에서 선체 외면의 도장색과 대응하는 색상을 추출하고(S130), 제어부(230)를 통해 해당 추출된 도장색의 면적을 계산할 수 있다(S140).
- [141] 일 예로써, 일반적인 선박의 경우 선체 외면이 붉은색의 방오도료로 도장되어 있기 때문에, 본 실시예에서는 선체 외면의 HSV 영상에서 붉은색을 추출하고, 붉은색의 면적을 계산할 수 있다.
- [142] 이때, 선체 외면의 HSV 영상에서 붉은색이 많이 추출될수록 선체 외면이 깨끗하게 청소되었다는 것을 의미할 수 있다.
- [143] 한편, 이진화 영상 처리 과정에서는, 촬영영상에서 ROI(Region Of Interest) 영역을 추출하고(S150), ROI 영역을 그레이(Gray) 영상으로 변환시켜 영상 내 윤곽선을 검출할 수 있다(S160).
- [144] 여기서, ROI 영역은 촬영영상 내에서 선체 외면의 영역을 나타내며, 촬영영상 내에 선체 외면만 나타나 있는 경우 ROI 영역은 촬영영상의 전체 영역일 수 있다.
- [145] 또한, 그레이 영상을 이진화 처리하여 마스크 영상을 생성할 수 있다(S170).

- [146] 이어서, ROI 영역과 마스크 영상을 오버레이하여 매칭시키고(S180), 이진화 처리하여 이진화 영상을 생성할 수 있다(S190).
- [147] 또한, 제어부(230)를 통해 해당 이진화 영상에서 클린 영역의 면적을 계산할 수 있다(S200).
- [148] 다음, 상술한 바와 같이 계산된 HSV 영상 내 도장색의 면적값과 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값에 각각 기설정된 가중치를 부여하여, 해당 촬영영상에 대해 영상 내 선체 외면의 청소 상태를 수치화한 클린 포인트를 산출할 수 있다(S210).
- [149] 이에 따라, 선체의 일 단위영역을 촬영한 복수의 촬영영상 각각에 대해 클린 포인트를 산출할 수 있고, 복수의 촬영영상 중 클린 포인트가 가장 높은 촬영영상을 해당 단위영역의 대표영상으로 선별할 수 있다(S220).
- [150] 또한, 이와 같은 방법으로, 선체의 각 단위영역별로 클린 포인트가 가장 높은 최상의 촬영영상을 대표영상으로 선별할 수 있다.
- [151] 다음, 출력부(240)를 통해 각 단위영역별로 선별된 대표영상을 취합하여 출력할 수 있다(S230).
- [152] 이와 같이, 본 실시예의 영상 처리부(200)는, 선저청소로봇(10)으로부터 선체의 각 단위영역별로 복수의 촬영영상을 획득하고, 획득된 촬영영상을 분석하여 각 단위영역별로 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 최상의 촬영영상을 선별하여 제공함으로써, 선체 청소과정에서 촬영된 방대한 영상 중에 단위영역별 대표영상을 추출하여 제공할 수 있어, 선체위치별로 청소영상과 사진을 제공할 수 있고, 선체의 청소 상태를 명확하게 확인할 수 있다.
- [153] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.
- [154] 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 선체의 청소를 수행하는 선저청소로봇으로부터 선체 외면의 촬영영상을 획득하여 선체 청소 상태에 대한 정보를 제공하는 선체 표면 관리시스템에 있어서,
기 입력된 선박 정보를 이용하여 선체의 청소 대상 영역을 복수의 단위영역으로 분할하고, 상기 복수의 단위영역에, 상기 선저청소로봇의 위치 정보와, 상기 촬영영상을 가공한 청소 영상 데이터를 매핑시켜 매핑 데이터를 생성하는 제어장치; 및
상기 생성된 매핑 데이터를 이용하여, 선체를 청소하는 선저청소로봇의 위치와 선체의 단위영역별 청소 상태를 출력하는 관리서버를 포함하는 선체 표면 관리시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 매핑 데이터는,
선박 정보, 선저청소로봇의 위치 정보, 선체에 설정된 복수의 단위영역 정보 및 선체의 단위영역별 청소 영상 데이터 중 적어도 하나를 포함하고,
상기 관리서버는,
상기 선박 정보를 이용하여 청소 대상 선박의 선체 규모와 대응하는 선체 이미지를 생성하고, 상기 선체 이미지에, 상기 선체에 설정된 복수의 단위영역과 대응하는 복수의 셀블록을 선택 가능한 형태로 표시하며,
상기 복수의 셀블록에, 상기 선저청소로봇의 위치를 표시하고, 각각 대응하는 단위영역의 청소 영상 데이터를 연동시키는 선체 표면 관리시스템.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 관리서버는,
상기 선체 이미지에 표시된 복수의 셀블록 중, 선택되는 셀블록과 대응하는 단위영역의 청소 영상 데이터를 화면에 출력하되, 상기 단위영역의 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상을 화면에 출력하는 선체 표면 관리시스템.
- [청구항 4] 제 2항에 있어서,
상기 관리서버는,
상기 선체 이미지에 표시된 상기 복수의 셀블록을, 개별적으로 선택하기 용이하도록 리사이징하여 표시하는 선체 표면 관리시스템.
- [청구항 5] 제 2항에 있어서,
상기 관리서버는,
상기 선체 이미지에 표시된 상기 복수의 셀블록에서, 상기 선저청소로봇에 의해 청소가 진행중인 셀블록과, 상기 선저청소로봇에 의해 청소가 완료된 셀블록을 구별 가능하게 표시하는 선체 표면

- 관리시스템.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 관리서버는,
클라우드 서버로 이루어지고, 선체 청소가 수행된 선박의 청소 이력과
관련 데이터를 ID별로 구분하여 관리하는 선체 표면 관리시스템.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 제어장치는,
상기 선저청소로봇이 선체에 최초 부착되는 기 설정된 기준점과 상기
기준점으로부터 이동한 위치를 실시간으로 획득하고, 상기 복수의
단위영역에 상기 선저청소로봇의 위치 정보를 매핑시키는 선체 표면
관리시스템.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 제어장치는,
상기 선저청소로봇의 동작을 제어하기 위한 컨트롤부;
상기 선박 정보를 이용하여 상기 선체의 청소 대상 영역을 복수의
단위영역으로 분할 설정하는 단위영역 설정부;
상기 선저청소로봇으로부터 위치 정보와 촬영영상을 수신받는 통신부;
상기 복수의 단위영역에 대해 상기 선저청소로봇의 위치 정보와 상기
촬영영상을 매칭시켜 저장하는 데이터 매핑부; 및
상기 선체의 단위영역별로 저장된 복수의 촬영영상을 분석 및 처리하여
단위영역별로 청소 영상 데이터를 생성하는 영상 처리부를 포함하고,
상기 데이터 매핑부는 상기 선박 정보, 상기 선저청소로봇의 위치 정보,
상기 선체에 설정된 복수의 단위영역 정보 및 상기 단위영역별 청소 영상
데이터를 매핑시켜 매핑 데이터를 생성하는 선체 표면 관리시스템.