(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0077072
(43) 공개일자 2025년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 79/30 (2020.01) *B63B 49/00* (2006.01)
G01C 21/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63B 79/30 (2022.01)
B63B 49/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0164461
(22) 출원일자 2023년11월23일
심사청구일자 2023년11월23일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김세원
서울시 광진구 능동로 209, 세종대 지능기전공학부 AI센터
엄정온
서울시 광진구 능동로 209, 세종대 지능기전공학부 AI센터
윤정현
서울시 광진구 능동로 209, 세종대 지능기전공학부 AI센터
(74) 대리인
수안특허법인, 민영준

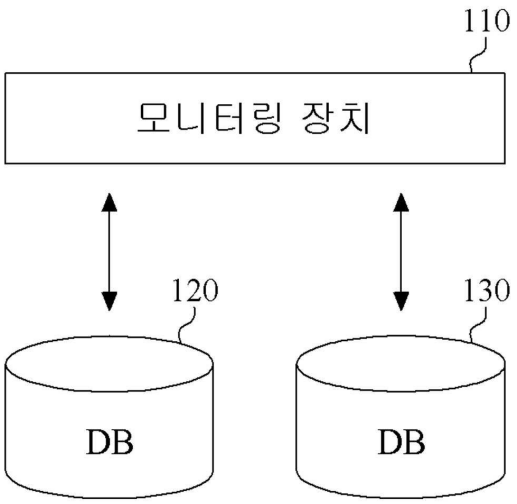
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법 및 장치**

(57) 요 약

탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법 및 장치가 개시된다. 개시된 선박 정보 제공 방법은, 선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산하는 단계; 상기 제1연료량 및 이전 항차에서 소비된 제2연료량을 이용하여, 상기 선박의 탄소집약지수 등급을 계산하는 단계; 및 상기 탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01C 21/203 (2025.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525014995
과제번호	00256127
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	해양디지털항로실증기술개발
연구과제명	선박항해통합장비 테스트베드 구축
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소
연구기간	2023.04.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산하는 단계;

상기 제1연료량 및 이전 항차에서 소비된 제2연료량을 이용하여, 상기 선박의 탄소집약지수 등급을 계산하는 단계; 및

상기 탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공하는 단계

를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 탄소집약지수 등급을 계산하는 단계는

상기 현재 항차에서 제1시점까지 소비된 상기 제1연료량을 이용하여, 상기 제1시점까지의 탄소집약지수 등급을 계산하는

탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1시점에서 제2시점까지의 잔여 거리를 계산하는 단계;

상기 제1 및 제2소비량, 상기 잔여 거리를 이용하여, 목표 탄소집약지수 등급을 달성할 수 있는, 상기 제1시점에서 상기 제2시점까지의 최대 속도를 계산하는 단계; 및

상기 최대 속도를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2시점은 상기 현재 항차의 종료 시점인

탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 최대 속도를 계산하는 단계는

상기 목표 탄소집약지수 등급의 요구 연료 소비량에서, 상기 제1 및 제2소비량을 차감하여 차감값을 계산하는 단계; 및

상기 잔여 거리와 상기 선박의 속도별 연비를 이용하여, 상기 차감값을 만족하는 상기 최대 속도를 계산하는 단계

를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 선박의 탄소집약지수 등급을 계산하는 단계는

상기 선박의 과거 운항 기록을 이용하여, 현재 연도에 대한 상기 선박의 탄소집약지수 등급을 추정하는

탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 선박의 탄소집약지수 등급을 계산하는 단계는

미리 설정된 기간 동안의 상기 선박의 과거 항적 데이터로부터, 상기 현재 항차 이후에 대한 상기 선박의 대표 항로를 생성하는 단계; 및

상기 대표 항로에 대한 예상 연료 소비량을 이용하여, 상기 현재 연도에 대한 상기 탄소집약지수 등급을 추정하는 단계

를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 선박의 대표 항로를 생성하는 단계는

상기 과거 항적 데이터를 합산하여 보간하고, 상기 보간된 데이터를 상기 과거 항적 데이터의 개수로 나누어, 상기 대표 항로를 생성하는

탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제1시점에서 제2시점까지의 잔여 거리를 계산하는 단계;

상기 제1시점에서의 선속을 기준으로, 상기 잔여 거리에 대한 연료 소비량을 예측하는 단계; 및

상기 제1소비량과 상기 예측된 연료 소비량을 합산하여, 상기 현재 항차에 대한 예상 연료 소비량을 상기 사용자에게 제공하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2시점은 상기 현재 항차의 종료 시점인

탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

미리 설정된 기간 별로, 상기 선박의 연료 소비량, 온실 가스 배출량 및 탄소집약지수 등급을 계산하여, 상기 사용자에게 제공하는 단계

를 더 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 10

현재 항차의 제1시점까지 소비된 제1연료량과, 상기 제1시점에서 상기 현재 항차의 제2시점까지의 잔여 거리를 계산하는 단계;

상기 제1연료량, 이전 항차에서 소비된 제2연료량 및 상기 잔여 거리를 이용하여, 목표 탄소집약지수 등급을 달성할 수 있는, 상기 제1시점에서 상기 제2시점까지의 최대 속도를 계산하는 단계; 및

상기 최대 속도를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함하며,

상기 제2시점은 상기 현재 항차의 종료 시점인

탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 최대 속도를 계산하는 단계는

상기 목표 탄소집약지수 등급의 요구 연료 소비량에서, 상기 제1 및 제2소비량을 차감하여 차감값을 계산하는 단계; 및

상기 잔여 거리와 상기 선박의 속도별 연비를 이용하여, 상기 차감값을 만족하는 상기 최대 속도를 계산하는 단계

를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 12

선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산하는 단계;

상기 제1연료량, 이전 항차에서 소비된 제2연료량 및 상기 선박의 과거 운항 기록을 이용하여, 현재 연도에 대한 상기 선박의 탄소집약지수 등급을 추정하는 단계; 및

상기 탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공하는 단계

를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 선박의 탄소집약지수 등급을 추정하는 단계는

미리 설정된 기간 동안의 상기 선박의 과거 항적 데이터로부터, 상기 현재 항차 이후의 항차에 대한 상기 선박의 대표 항로를 생성하는 단계;

상기 대표 항로에 대한 예상 연료 소비량을 이용하여, 상기 현재 연도에 대한 상기 탄소집약지수 등급을 추정하는 단계

를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 현재 국제 해사 기구(IMO, International Maritime Organization)는, '2050 탄소 중립'을 위하여 온실 가스 감축 목표를 50%에서 100%로 상향하였다. 이에 국내에서는 '2023 온실가스 감축전략'을 채택하였으며, 온실가스 배출 억제를 위하여 현존선 에너지효율지수(EEXI)와 탄소집약지수(CII) 규제가 시행되고 있다.

[0004] 현존선 에너지효율지수는 1톤의 화물을 1마일 운송하는데 배출되는 이산화탄소량을 기관출력, 중량톤수 등 선박의 제원을 활용하여 사전적으로 계산 및 지수화한 값을 의미하며, 탄소집약지수는 1톤의 화물을 1해리 운송하는데 배출되는 이산화탄소량을 연료사용량, 운항거리 등 선박의 운항정보를 활용하여 사후적으로 계산 및 지수화한 값을 나타낸다.

[0005] 현재 탄소집약지수는, 해사나 선사 운항부 직원에 의해 계산되어 서류로 관리되거나 웹페이지에 업로드되어 관리되고 있다. 따라서, 정보 누락이나 계산 오류 등의 실수가 발생할 수 있고, 추가적인 IMO 규제 대응으로 인해 본선 항해사 또는 선장의 업무 부담이 과중되어, 안전 항해 실현 가능성이 감소할 수 있다.

[0006] 따라서, 탄소배출규제 대응을 위해, 선박의 운항 등을 모니터링하고, 선박에 대한 정보를 자동으로 제공할 수 있는 방법이 요구되고 있다.

[0007] 관련 선행문헌으로 특허 문헌인 대한민국 등록특허 제10-2204803호, 대한민국 공개특허 제2023-0106500호가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 또한 본 발명은 선박에 대한 정보를 자동으로 생성하여 사용자에게 제공하는 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0010] 또한 본 발명은 탄소배출규제 대응을 위해, 탄소집약지수 등급 등과 같은 선박 정보를 제공하는 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따르면, 선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산하는 단계; 상기 제1연료량 및 이전 항차에서 소비된 제2연료량을 이용하여, 상기 선박의 탄소집약지수 등급을 계산하는 단계; 및 상기 탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공하는 단계를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법이 제공된다.

[0013] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 현재 항차의 제1시점까지 소비된 제1연료량과, 상기 제1시점에서 상기 현재 항차의 제2시점까지의 잔여 거리를 계산하는 단계; 상기 제1연료량, 이전 항차에서 소비된 제2연료량 및 상기 잔여 거리를 이용하여, 목표 탄소집약지수 등급을 달성할 수 있는, 상기 제1시점에서 상기 제2시점까지의 최대 속도를 계산하는 단계; 및 상기 최대 속도를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함하며, 상기 제2시점은 상기 현재 항차의 종료 시점인 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법이 제공된다.

[0014] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산하는 단계; 상기 제1연료량, 이전 항차에서 소비된 제2연료량 및 상기 선박의 과거 운항 기록을 이용하여, 현재 연도에 대한 상기 선박의 탄소집약지수 등급을 추정하는 단계; 및 상기 탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공하는 단계를 포함하는 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일실시예에 따르면, 현재 항차에 대한 탄소집약지수 등급, 예상 연료 소비량 등의 정보를 자동으로 생성하여 사용자에게 제공함으로써, 사용자는 선박을 효율적으로 운영할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자에 의해 발생할 수 있는 오류와, 사용자의 업무 부담이 감소할 수 있다.

[0017] 또한 본 발명의 일실시예에 따르면, 사용자가 현재 운항에 대한 탄소집약지수 등급을 실시간으로 확인할 수 있으므로, 목표하는 탄소집약지수 등급이 달성될 수 있도록 선제적으로 대응할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 운항 모니터링 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 사용자에게 제공되는 선박 정보의 일예를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 사용자에게 제공되는 선박 정보의 다른 예를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0021] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 운항 모니터링 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 선박 운항 모니터링 시스템은, 모니터링 장치(110), 실시간 운항 데이터베이스(120), 항로 및 전자해도 데이터베이스(120)를 포함한다.

[0025] 모니터링 장치(110)는 실시간 운항 데이터베이스(120)와 항로 및 전자해도 데이터베이스(130)로부터 제공되는 데이터를 모니터링하며, 선박에 대한 정보를 생성한다. 모니터링 장치(110)는 일실시예로서, 선박의 현재 항차에서 목적지까지의 잔여 거리, 누적 연료 소비량, 예상 연료 소비량, 누적 온실 가스 배출량, 탄소집약지수 등급 등의 정보를 생성하여 사용자에게 제공할 수 있다. 이러한 정보는 항차별, 월별, 분기별 또는 월별 단위로 가공되어, 리포트 형태로 사용자에게 제공될 수 있다. 탄소집약지수 등급은 A, B, C, D, E의 5개 등급으로 구분된다.

[0026] 실시간 운항 데이터베이스(120)는, AIS(Automatic Identification System)의 데이터, 선박의 엔진 RPM, 출력, 선박의 사용 연료유 정보 등에 대한 데이터를 저장하며, 항로 및 전자해도 데이터베이스(130)는 해도 정보와 선박의 항해 계획 정보에 대한 데이터를 저장한다. 항해 계획 정보는 항로 내 웨이포인트(waypoint), 총 항행 거리, 도착 예정 시각 등의 정보를 포함한다.

[0027] 본 발명의 일실시예에 따르면, 현재 항차에 대한 탄소집약지수 등급, 예상 연료 소비량 등의 정보를 자동으로

생성하여 사용자에게 제공함으로써, 사용자는 선박을 효율적으로 운영할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자에 의해 발생할 수 있는 오류와, 사용자의 업무 부담이 감소할 수 있다. 특히 탄소집약지수 등급이 C 등급보다 낮을 경우, 출항이 제한되는 등의 패널티가 제공될 수 있는데, 본 발명의 일실시예에 따르면 사용자가 현재 운항에 대한 탄소집약지수 등급을 실시간으로 확인할 수 있으므로, 사용자는 선박의 속도를 조절하는 등의 선제적 대응을 통해, 목표하는 탄소집약지수 등급을 달성할 수 있다.

[0029] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면이며, 도 3은 사용자에게 제공되는 선박 정보의 일예를 나타내는 도면이다.

[0030] 본 발명의 일실시예에 따른 선박 정보 제공 방법은 메모리 및 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치에서 수행될 수 있으며, 전술된 모니터링 장치는 이러한 컴퓨팅 장치의 일예이다.

[0031] 도 2를 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨팅 장치는 선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산(S210)한다. 컴퓨팅 장치는 현재 항차에서 제1시점까지 소비된 제1연료량을 계산할 수 있으며, 제1시점은 선박 운항 중의 임의의 시점으로서, 사용자의 의해 요청된 시점이거나 또는 주기적으로 반복되는 시점일 수 있다.

[0032] 컴퓨팅 장치는 제1연료량과, 이전 항차에서 소비된 제2연료량을 이용하여, 선박의 탄소집약지수 등급을 계산(S220)한다. 전술된 바와 같이, 탄소집약지수 등급은 연단위로 계산되므로, 제2연료량은 현재 연도에서의 이전 항차에서 소비된 누적 연료량에 대응되며, 제1연료량이 제1시점까지의 선박에서 소비된 연료량일 경우, 컴퓨팅 장치는 현재 연도에서 제1시점까지의 탄소집약지수 등급을 계산할 수 있다. 즉, 컴퓨팅 장치는 현재 연도에서 제1시점까지의 누적 연료 소비량을 이용해, 현재 연도에서 제1시점까지의 탄소집약지수 등급을 계산할 수 있다. 현재 연도에서의 누적 연료 소비량이 높을수록 탄소집약지수 등급은 A에서 E로 낮아진다.

[0033] 또한 컴퓨팅 장치는 실시예에 따라서, 탄소집약지수 등급 뿐만 아니라, 현재 항차에 대한 예상 연료 소비량을 계산할 수 있다.

[0034] 컴퓨팅 장치는 제1시점에서 제2시점까지의 잔여 거리를 계산하고, 제1시점에서의 선속을 기준으로, 잔여 거리에 대한 연료 소비량을 예측한다. 컴퓨팅 장치는 현재 선속에서의 연비와 잔여 거리를 이용하여, 잔여 거리에서의 연료 소비량을 예측할 수 있으며, 제1소비량과 잔여 거리에 대해 예측된 연료 소비량을 합산함으로써, 현재 항차에 대한 예상 연료 소비량을 계산할 수 있다. 여기서, 제2시점은, 현재 항차의 종료 시점에 대응된다.

[0035] 컴퓨팅 장치는 도 3에 도시된 바와 같이, 단계 S220에서 계산된 탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공(S230)하며, 전술된 현재 항차에 대한 예상 연료 소비량 역시 사용자에게 제공할 수 있다. 또한 현재 항차에서의 누적 연료 소비량과 잔여 거리 역시 사용자에게 제공할 수 있다.

[0037] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 사용자에게 제공되는 선박 정보의 다른 예를 나타내는 도면이다.

[0038] 도 4를 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨팅 장치는 현재 항차의 제1시점까지 소비된 제1연료량과, 현재 항차의 제1시점에서 제2시점까지의 잔여 거리를 계산(S410)한다.

[0039] 그리고 컴퓨팅 장치는 제1연료량, 이전 항차에서 소비된 제2연료량 및 잔여 거리를 이용하여, 목표 탄소집약지수 등급을 달성할 수 있는, 제1시점에서 제2시점까지의 최대 속도를 계산(S420)한다. 그리고 계산된 최대 속도를 사용자에게 제공(S430)한다.

[0040] 탄소집약지수 등급은 전술된 바와 같이, A, B, C, D, E의 5개 등급으로 구분되며, 목표 탄소집약지수 등급은 5개의 등급 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 장치는 전술된 실시예에서와 같이, 제1 및 제2연료량을 이용해 제1시점까지의 탄소집약지수 등급을 계산하고, 잔여 거리에서의 속도별 연료 소비량을 고려하여, 목표 탄소집약지수 등급을 달성할 수 있는 잔여 거리에서의 최대 속도를 계산할 수 있다.

[0041] 일실시예로서, 컴퓨팅 장치는 목표 탄소집약지수 등급의 요구 연료 소비량에서, 제1 및 제2소비량을 차감하여 차감값을 계산하고, 잔여 거리와 선박의 속도별 연비를 이용하여, 차감값을 만족하는 최대 속도를 계산할 수 있다. 목표 탄소집약지수 등급을 만족하기 위한 요구 연료 소비량은 E 등급에서 A 등급으로 높아질수록 감소하고, 일반적으로 선박의 연비는 선속이 증가할수록 감소므로, E 등급에서 A 등급으로 높아질수록, 도 3에 도시된 바와 같이, 목표 탄소집약지수 등급을 만족하는 최대 속도는 감소할 수 있다.

[0042] 예컨대, 도 3과 같이, 목표 탄소집약지수 등급의 달성을 위한 최대 속도가 사용자에게 제공된 상황에서, 선박의 현재 항차의 제1시점까지의 탄소집약지수 등급이 D등급이라면, 사용자는 패널티가 부여되지 않는 C 등급으로 탄소집약지수 등급을 높이기 위해, 15.1 노트 이하로 선속을 유지하여 선박을 운행할 수 있다.

[0044] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0045] 도 6을 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨팅 장치는 선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산(S610)하고, 제1연료량, 이전 항차에서 소비된 제2연료량 및 선박의 과거 운항 기록을 이용하여, 현재 연도에 대한 선박의 탄소집약지수 등급을 추정(S620)한다.

[0046] 즉, 컴퓨팅 장치는 현재 연도에서 현재 항차 이후로 예정된 운항이 아직 진행되지 않은 상황에서, 현재 항차 이전의 과거 운항 기록을 이용해, 현재 연도에 대한 선박의 탄소집약지수 등급을 추정할 수 있다. 일반적으로 선박은 유사한 항로를 반복적으로 운행하기 때문에, 선박의 과거 운항 기록으로부터, 현재 항차 이후의 다음 항차에 대한 연료 소비량을 추정할 수 있으며, 이를 통해 현재 연도에 대한 선박의 탄소집약지수 등급이 추정될 수 있다.

[0047] 컴퓨팅 장치는 단계 S610에서, 미리 설정된 기간 동안의 선박의 과거 항적 데이터로부터, 현재 항차 이후의 항차에 대한 선박의 대표 항로를 생성하고, 대표 항로에 대한 예상 연료 소비량을 이용하여, 현재 연도에 대한 탄소집약지수 등급을 추정할 수 있다.

[0048] 컴퓨팅 장치는 일실시예로서, 과거 항적 데이터를 합산하여 보간하고, 보간된 데이터를 과거 항적 데이터의 개수로 나누어, 대표 항로를 생성할 수 있다. 과거 항적 데이터는 항적에 대한 좌표값 벡터로 이루어지므로, 컴퓨팅 장치는 [수학식 1]과 같이 좌표값 벡터를 합산하고 보간하여, 대표 항로(RP_{P,Q,v_i,w_j})를 생성할 수 있다.

수학식 1

[0049]
$$RP_{P,Q,v_i,w_j} = \frac{\sum_{k=1}^{R} Spline\left(V_{v_i,w_j,T_k}[x,y,z]\right)}{R}$$

[0050] 여기서, $V_{v_i,w_j,T_k}[x,y,z]$ 는 과거 항적의 좌표값 벡터, R은 과거 항적 데이터의 개수를 나타내며, Spline은 스플라인 보간 함수를 나타낸다.

[0051] 그리고 컴퓨팅 장치는 대표 항로에 대한 예상 연료 소비량을 계산하기 위해, 예컨대, 과거 운항 패턴으로부터 단위 거리당 연료 소비량을 산출할 수 있으며, 일실시예로서, 단위 거리당 연료 소비량은 과거 항차에서의 단위 거리당 연료 소비량의 평균값으로 설정될 수 있다. 컴퓨팅 장치는 단위 거리당 연료 소비량의 평균값에 대표 항로의 길이를 곱하여, 대표 항로에 대한 예상 연료 소비량을 계산할 수 있다.

[0052] 컴퓨팅 장치는 현재 항차까지의 누적 연료 소비량과, 대표 항로에 대한 예상 연료 소비량을 합산하여, 현재 연도에 대한 선박의 탄소집약지수 등급을 추정할 수 있으며, 추정된 탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공(S630)한다. 현재 항차 이후의 운항이 복수회 예정되어 있는 경우, 컴퓨팅 장치는 대표 항로에 대한 예상 연료 소비량에 예정된 운항 횟수를 곱한 값을, 현재 항차까지의 누적 연료 소비량에 합산하여, 현재 연도에 대한 선박의 탄소집약지수 등급을 추정할 수 있다.

[0054] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 탄소배출규제 대응을 위한 선박 정보 제공 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 사용자에게 제공되는 선박 정보의 또 다른 예를 나타낸다.

[0055] 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨팅 장치는 미리 설정된 기간 별로, 선박의 연료 소비량, 온실 가스 배출량 및 탄소집약지수 등급을 계산하여, 사용자에게 제공할 수 있다. 즉, 전술된 실시예에서 계산된 연료 소비량, 탄소집약지수 등급 등을 계산하고, 연료 소비량으로부터 온실 가스 배출량을 계산하여, 사용자에게 제공할 수 있다.

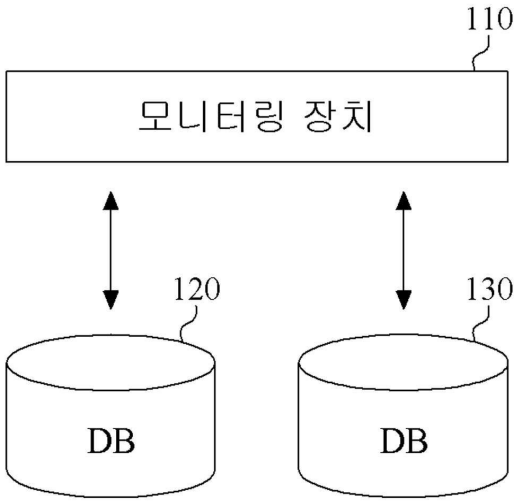
[0056] 그리고 제공되는 정보는 도 7에 도시된 바와 같이, 항차별, 월별, 분기별 및 월별로 설정된 기간에 대한 정보일 수 있으며, 리포트 형태로 사용자에게 제공될 수 있다.

[0058] 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

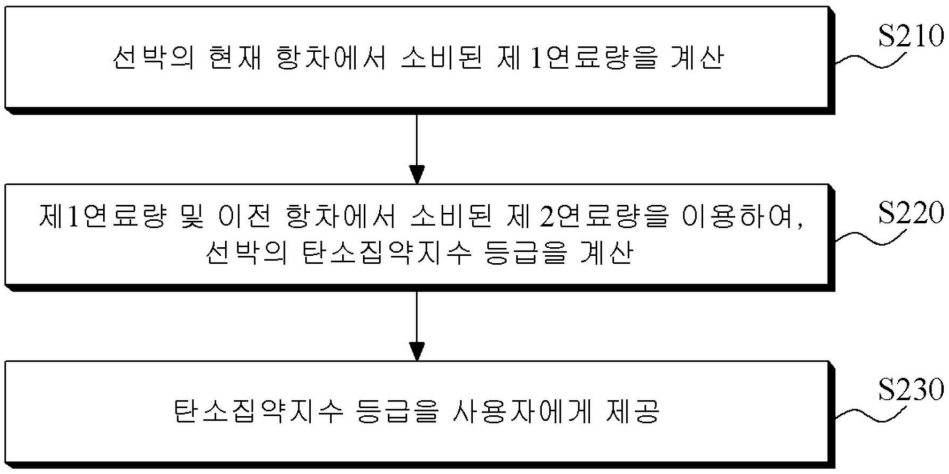
[0060] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

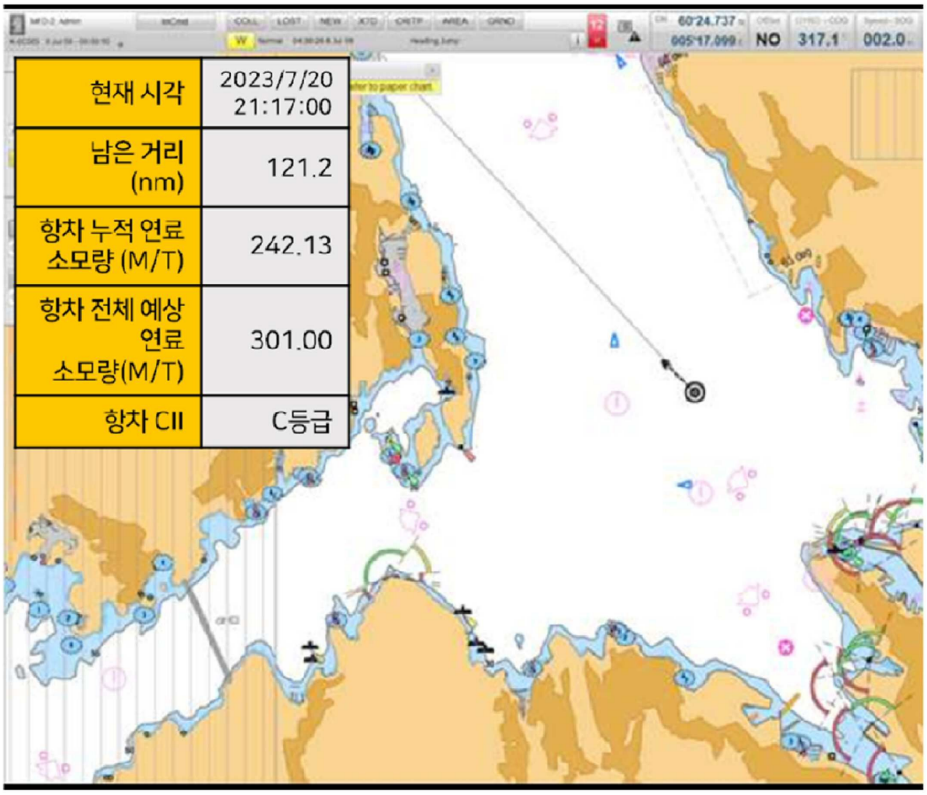
도면1



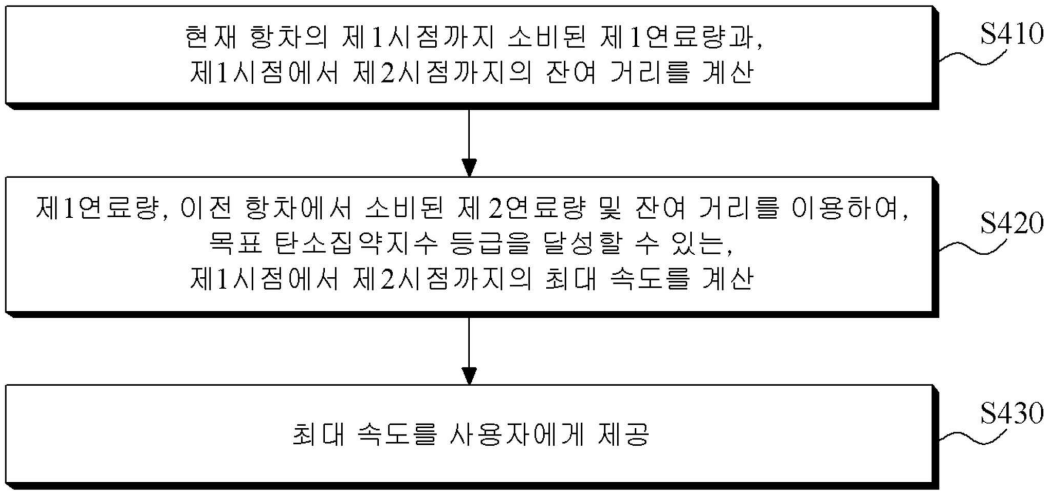
도면2


선박의 현재 항차에서 소비된 제1연료량을 계산
S210
제1연료량 및 이전 항차에서 소비된 제2연료량을 이용하여, 선박의 탄소집약지수 등급을 계산
S220
탄소집약지수 등급을 사용자에게 제공
S230

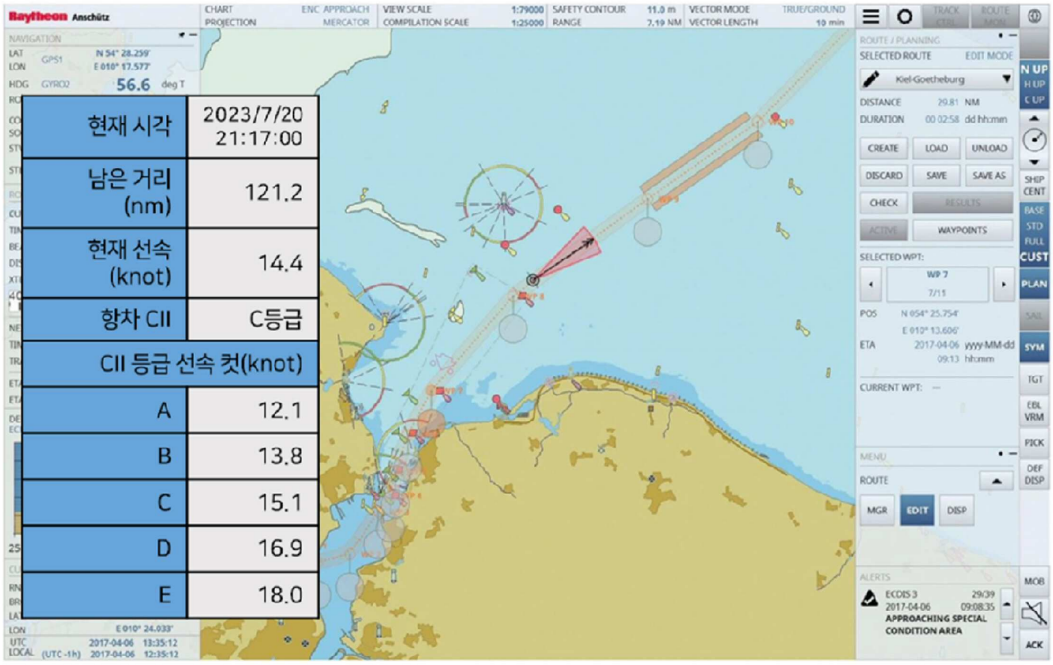
도면3


현재 시각
2023/7/20 21:17:00
남은 거리 (nm)
121.2
항차 누적 연료 소모량 (M/T)
242.13
항차 전체 예상 연료 소모량(M/T)
301.00
항차 CII
C등급

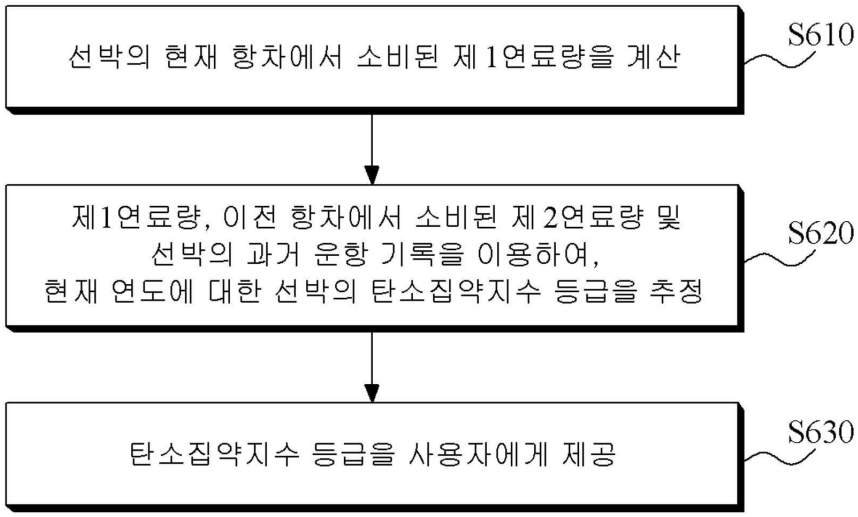
도면4


현재 항차의 제1시점까지 소비된 제1연료량과,
제1시점에서 제2시점까지의 잔여 거리를 계산
S410
제1연료량, 이전 항차에서 소비된 제2연료량 및 잔여 거리를 이용하여,
목표 탄소집약지수 등급을 달성할 수 있는,
제1시점에서 제2시점까지의 최대 속도를 계산
S420
최대 속도를 사용자에게 제공
S430

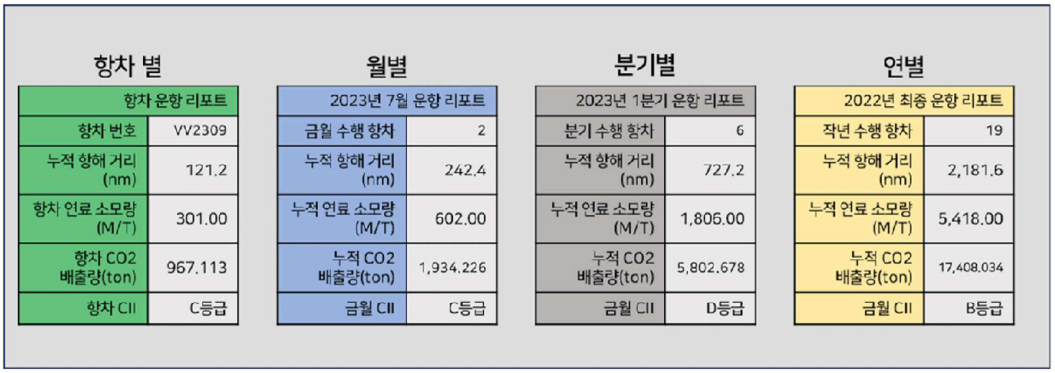
도면5


현재 시각
2023/7/20 21:17:00
남은 거리 (nm)
121.2
현재 선속 (knot)
14.4
항차 CII
C등급
CII 등급 선속 컷(knot)
A
12.1
B
13.8
C
15.1
D
16.9
E
18.0

도면6



도면7



항차 별

항차 운항 리포트	
항차 번호	VV2309
누적 항해 거리 (nm)	121.2
항차 연료 소모량 (M/T)	301.00
항차 CO2 배출량(ton)	967.113
항차 CII	C등급

월별

2023년 7월 운항 리포트	
금월 수행 항차	2
누적 항해 거리 (nm)	242.4
누적 연료 소모량 (M/T)	602.00
누적 CO2 배출량(ton)	1,934.226
금월 CII	C등급

분기별

2023년 1분기 운항 리포트	
분기 수행 항차	6
누적 항해 거리 (nm)	727.2
누적 연료 소모량 (M/T)	1,806.00
누적 CO2 배출량(ton)	5,802.678
금월 CII	D등급

연별

2022년 최종 운항 리포트	
작년 수행 항차	19
누적 항해 거리 (nm)	2,181.6
누적 연료 소모량 (M/T)	5,418.00
누적 CO2 배출량(ton)	17,408.034
금월 CII	B등급