



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월04일
 (11) 등록번호 10-1238711
 (24) 등록일자 2013년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63H 25/04 (2006.01) *G01C 13/00* (2006.01)
G05D 1/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0086197
 (22) 출원일자 2012년08월07일
 심사청구일자 2012년08월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080014103 A*
 KR1020100117067 A*
 KR1020110043303 A*
 KR1020120052153 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 데이터 피씨에스
 경기도 성남시 분당구 탄천상로 164, 시그마투오
 피스텔 씨동 217호 (구미동)
 (72) 발명자
이종국
 경기 성남시 분당구 탄천상로 164 C-217(구미동,
 시그마2 오피스텔)
 (74) 대리인
박희규

전체 청구항 수 : 총 3 항

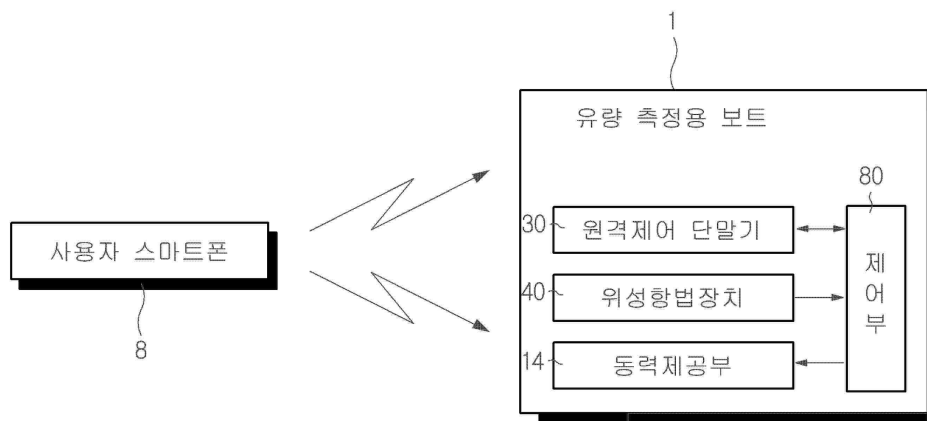
심사관 : 김학수

(54) 발명의 명칭 **고정밀 하천 유량 측정을 위한 유량 측정용 보트의 최적 제어 시스템과 방법**

(57) 요약

본 발명은 하천 유량 측정용 보트를 이용한 고정밀도 유량측정 성과를 만들어 내기 위한 유량 측정 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서 스마트폰 기술, LBS, GPS, ADCP, Zigbee, 근거리 무선통신 기술 등을 이용하여 유량 측정용 보트를 자동 제어함으로써 유량 측정용 보트의 이동을 최적으로 제어하는 시스템의 개발과 이러한 결과를 하천 유량 측정에 응용하여 고정밀도의 유량 측정 결과를 생산하는 방법론에 관한 것이다. 이 방법론의 핵심은 자동으로 움직이는 보트의 제어가 하천의 유속의 크기에 따라서 최적으로 제어되어 유량 측정에 있어서의 정밀도를 유지시켜 결과적으로 고정밀도의 유량 측정값을 얻도록 하는 시스템과 그 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하천에 대하여 유량을 측정 또는 관리하는 애플리케이션이 설치되어 있는 사용자 스마트폰; 및

하천을 주어진 경로로 따라 자동으로 운항하면서 정확한 하천 유량을 측정하는 유량 측정용 보트를 포함하되,

상기 유량 측정용 보트는,

상기 사용자 스마트폰의 애플리케이션을 통해 상기 스마트폰과 보트 간의 무선통신이 가능하도록, 애플리케이션이 설치된 스마트폰으로 이루어진 원격제어 단말기;

상기 유량 측정용 보트의 위치를 탐지하는 위성항법장치(Global Positioning System, GPS);

상기 위성항법장치의 신호에 기초하여 상기 유량 측정용 보트의 이동을 위한 동력을 제공하는 동력제공부;

상기 스마트폰으로부터 목적지에 대한 좌표값이 상기 원격제어 단말기로 전달되면 이를 보트좌표로 변환하여 보트를 제어하기 위한 모터의 회전속도로 변환함으로써 상기 동력제공부에 제공되도록 하고, 보트 이동 중에 상기 위성항법장치를 통해 현재 좌표가 지속적으로 모니터링되게 함으로써 보트 항해에 필요한 궤적을 유지하면서 주어진 목적지까지 운행을 관리할 수 있도록 하며, 경우에 따라서는 사용자가 수동 조정모드를 선택할 수 있게되는 제어부;

상기 유량 측정용 보트의 전방시야를 촬영하기 위한 추가 단말기를 포함하며, 사용자가 수동 조정모드를 선택한 경우에는 보트의 전방시야를 상기 추가 단말기를 통해 확인하면서, 보트를 원격 조정할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 고정밀 하천 유량 측정을 위한 유량 측정용 보트의 최적 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 사용자 스마트폰에서는 원격제어 단말기에 설치된 애플리케이션 상에서 제공되는 LBS을 기능을 이용함으로써, 상기 유량 측정용 보트에 대한 출발위치 및 도착위치를 설정하게되는 것을 특징으로 하는 고정밀 하천 유량 측정을 위한 유량 측정용 보트의 최적 제어 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 위성항법장치의 좌표는 지그비(Zigbee) 통신방식에 의해 상기 제어부로 전달되도록 구성되어진 것을 특징으로 하는 고정밀 하천 유량 측정을 위한 유량 측정용 보트의 최적 제어 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 하천 유량 측정용 보트의 최적 자동제어를 위한 시스템과 프로그램을 장착한 유량 측정 시스템 개발과 그 구현방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 종래와 달리 스마트폰과 GPS, LBS 기술을 이용하여 유량 측정용 보트를 자동 제어함으로써 유량 측정시 보트의 이동을 최적으로 제어하는 시스템의 개발과 이러한 결과를 하천 유량 측정에 응용하여 고정밀도의 유량 측정 결과를 생산하는 방법론에 관한 것이다. 이 방법론의 핵심은 자동으로 움직이는 보트의 제어가 하천의 유속의 크기에 따라서 최적으로 제어되어 유량 측정에 있어서의 정밀도를 지속적으로 유지하여 결과적으로 고정밀도의 유량 측정값을 얻도록 하는 시스템과 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 하천의 홍수량을 정확히 측정하는 일은 홍수 관리, 수자원 관리, 그리고 수공구조물의 설계와 시공, 수환경 관리에 필요한 매우 중요한 의미를 지닌다.
- [0003] 따라서 국가는 전문기관을 통하여 국가하천의 홍수량을 정확하게 측정하려는 노력을 기울여 왔으며, 이러한 목적에 따라 다양한 홍수량 측정방법이 개발되어 왔다.
- [0004] 전 세계적으로 이러한 움직임을 대변하고 있는 최신의 기술은 ADCP(초음파 도플러 유속 프로파일)를 이용하여 하천을 횡단하면서 유속 프로파일과 수심을 측정하여 유량을 측정하는 방법이다.
- [0005] 또한 이러한 횡단 유량을 측정하기 위해서 원격으로 조정하는 유량 계측보트를 이용하는 방법이 각광을 받고 있다.
- [0006] 그러나 ADCP를 하천에서 이용할 때 수면하 10%, 하상위 10%는 ADCP를 이용하여 정확하게 유속을 측정하기가 어렵기 때문에 이론적인 가정에 근거한 유량 산정방법을 통하여 구하고 있다.
- [0007] 따라서 최신의 유량 측정 방법이라고 하더라도 기본적으로 20% 정도의 유량 측정 에러를 포함할 가능성이 많고 실제로도 5-15% 정도의 측정오차를 갖는 것이 일반적이다.
- [0008] 이러한 측정오차를 5% 이내로 줄일 수 있는 기술이 가능하다면 앞선 언급한 모든 분야에서 보다 효율적이고 정확한 관리가 실행될 수 있다.
- [0009] 한편, 앞서 언급한 바와 같이, 현재 홍수량을 가장 정확히 측정할 수 있는 방법은 하천을 횡단하는 유량 측정용 보트를 이용하여 수심과 그 지점의 유속 프로파일을 구하여 유량을 산정하는 방법이다.
- [0010] 특히 ADCP를 이용하여 유량을 측정하는 새로운 방법은 기존의 다른 유량 측정 방법에 비하여 약 5% 이내의 정확성의 향상을 가져오는 것으로 파악되고 있기 때문에 최근에 들어 사용예가 급격히 증가하고 있다.
- [0011] 이때, 하천의 유량을 보다 정확하게 측정하기 위해서는 유량 측정용 보트가 하천의 양측(출발위치와 도착위치)을 하천 유량 측정 원리에 맞도록 이동하는 것이 중요하다.
- [0012] 그런데, 종래기술의 경우, 유량 측정용 보트가 리모컨에 의해 수동 제어되어 왔기 때문에 설사 숙련자라 하더라도 유속이 빠르거나 바람이 부는 등 악천후 조건에서는 유량 측정용 보트가 출발위치와 도착위치를 속도와 방향을 맞춰서 이동하는 것이 어려우며, 이에 따라 측정치의 오차가 커지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 대한민국특허청 출원번호 제10-1994-0012407호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은, 종래와 달리 스마트폰과 GPS 기술을 이용하여 유량 측정용 보트를 자동으로 제어함으로써 유량 측정용 보트의 이동을 최적으로 제어할 수 있어 정확한 측정값을 얻어낼 수 있으며, 정밀 GPS 와 스마트폰 LBS 에 의해서 제어되기 때문에 하천의 폭에 상관없이 어디서나 편리하고 정확하게 하천의 유량을 측정하는 시스템과 그 방법을 개발하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적은, 하천에 대하여 유량을 측정 또는 관리하는 애플리케이션이 설치되어 있는 사용자 스마트폰; 및 하천을 주어진 경로로 따라 자동으로 운항하면서 정확한 하천 유량을 측정하는 유량 측정용 보트를 포함하되,

[0016] 상기 유량 측정용 보트는, 상기 사용자 스마트폰의 애플리케이션을 통해 상기 스마트폰과 보트 간의 무선통신이 가능케되는 원격제어 단말기; 상기 유량 측정용 보트의 위치를 탐지하는 위성항법장치(Global Positioning System, GPS); 상기 위성항법장치의 신호에 기초하여 상기 유량 측정용 보트의 이동을 위한 동력을 제공하는 동력제공부; 상기 스마트폰으로부터 목적지에 대한 좌표값이 전달되면 이를 보트좌표로 변환하여 보트를 제어하기 위한 모터의 회전속도로 변환함으로써 상기 동력제공부에 제공되도록 하고, 보트 이동 중에 상기 위성항법장치를 통해 현재 좌표가 지속적으로 모니터링되게 함으로써 보트 항해에 필요한 궤적을 유지하면서 주어진 목적지까지 운행을 관리할 수 있도록 하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고정밀 하천 유량 측정을 위한 유량 측정용 보트의 최적 제어 시스템에 의해 달성된다.

[0017] 상기 유량 측정용 보트에 대한 출발위치와 도착위치의 설정을 위해 상기 사용자 스마트폰은 상기 원격제어 단말기와 블루투스 통신을 수행할 수 있다.

[0018] 상기 유량 측정용 보트의 전방시야를 촬영하는 카메라; 컴퓨터; 및 상기 원격제어 단말기, 상기 카메라 및 상기 컴퓨터를 방수하는 방수케이스를 더 포함할 수 있다.

[0019] 한편, 상기 목적은, 사용자 스마트폰과, 하천을 따라 이동하면서 유량을 측정하는 유량 측정용 보트에 마련되는 원격제어 단말기를 무선통신으로 연결하는 무선통신 연결단계; 상기 사용자 스마트폰을 통해 상기 유량 측정용 보트에 대한 출발위치 및 도착위치에 대한 좌표값을 설정하는 단계; 상기 좌표값이 상기 원격제어 단말기를 통해 제어부에 전달되면, 이를 보트좌표로 변환하여 보트를 제어하기 위한 모터의 회전속도로 변환함으로써, 상기 유량 측정용 보트가 목적지를 향해 이동하게되는 단계;

[0020] 보트 이동 중에 위성항법장치를 통해 현재 좌표가 지속적으로 모니터링되게 함으로써 보트 항해에 필요한 궤적을 유지하면서 주어진 목적지까지 운행을 관리할 수 있게되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고정밀 하천 유량 측정을 위한 유량 측정용 보트의 최적 제어 방법에 의해서도 달성된다.

[0021] 상기 무선통신 연결단계는 상기 사용자 스마트폰에 마련되되 상기 하천에 대하여 유량을 측정 또는 관리하는 애플리케이션을 실행시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 유량 측정용 보트의 이동 시 상기 유량 측정용 보트의 전방시야를 촬영하는 전방시야 촬영단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따르면, 종래와 달리 스마트폰과 GPS 기술을 이용하여 유량 측정용 보트를 자동으로 제어함으로써 유량 측정용 보트의 이동을 원활하고 정확하게 제어할 수 있어 하천 유량 측정시 정확한 측정값을 얻어낼 수 있으며, 정밀 GPS 와 스마트폰 LBS 에 의해서 제어되기 때문에 하천의 폭에 상관없이 어디서나 편리하고 정확하게 하천의 유량을 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유량 측정용 보트를 이용한 유량 측정 시스템의 제어 블록도, 도 2는 도 1에 적용되는 유량 측정용 보트의 사시도,

도 3은 도 2의 측면도,

도 4는 유량 측정용 보트의 이동 궤적을 개략적으로 도시한 도면,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유량 측정용 보트를 이용한 유량 측정 방법의 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유량 측정용 보트를 이용한 유량 측정 시스템의 제어 블록도, 도 2는 도 1에 적용되는 유량 측정용 보트의 사시도, 도 3은 도 2의 측면도, 도 4는 유량 측정용 보트의 이동 궤적을 개략적으로 도시한 도면, 그리고 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유량 측정용 보트를 이용한 유량 측정 방법의 플로차트이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 유량 측정 시스템은, 하천에 대하여 유량을 측정 또는 관리하는 애플리케이션이 설치되어 있는 사용자 스마트폰(8)과, 하천을 따라 이동하면서 유량을 측정하는 유량 측정용 보트(1)를 포함한다.
- [0028] 우선, 사용자 스마트폰(8)은 휴대 단말기에 인터넷 통신과 정보검색 등 컴퓨터 지원 기능을 추가한 지능형 단말기로서, 이동 중 인터넷 통신, 팩스, 전송 등이 가능하며, 개인정보 관리기능을 포함한다.
- [0029] 또한 사용자 스마트폰(8)은 사용자가 원하는 애플리케이션(응용 프로그램)을 설치할 수 있으며, WiFi, 3G(또는 4G)와 같은 초고속 인터넷 통신망을 이용하여 인터넷에 직접 접속할 수 있을 뿐만 아니라 여러 가지 브라우징 프로그램을 이용하여 다양한 방법으로 접속할 수 있다.
- [0030] 본 발명에서 사용자 스마트폰(8)은 위치기반서비스를 이용한 위치정보를 활용하기 위하여 위성항법장치(GPS) 기반, 이동통신망 기반, WiFi 무선랜/센서네트워크 기반 위치인식기술, 또는 위성항법장치와 WiFi 무선랜을 결합한 위치인식기술을 이용할 수 있도록 구축된다. 사용자 스마트폰(8)은 통신사에서 제공하는 이동통신망을 기반으로 위치 정보를 제공받을 수 있으며, 이를 위해 이동통신망 기반의 위치정보제공시스템은 기지국, 위치인식서버, 단말기(스마트폰)를 포함할 수 있으며, 이동통신망이 가용 지역에 해당한다.
- [0031] 또한 본 발명에서 사용자 스마트폰(8)은 위성항법장치(GPS)의 단점인 실내와 건물밀집 지역에서의 수신율 저하를 해결하기 위하여 위성항법장치와 연계한 WiFi 무선랜/센서 네트워크 기반을 이용하여 위치정보를 제공받을 수도 있다. 이러한 WiFi 무선랜/센서 네트워크 기반을 이용한 위치정보제공시스템은 근거리 무선통신망과 전자태그를 포함할 수 있다.
- [0032] 또한 본 발명에서 사용자 스마트폰(8)은 위치기반서비스를 통해 얻어진 위치정보와 함께 위치기반서비스(Location Based Service, LBS)와 결합 연계되어 지도상에 위치정보가 표시되도록 한다. 지리정보장치는 건물, 도로, 하천, 등고선, 행정구역 경계 등과 같이 지형, 지리적으로 관련된 데이터를 수집, 저장, 출력, 분석하기 위한 것으로, 다양한 지리정보를 구축, 유지관리, 편집, 분석 및 프로세싱, 디스플레이 및 출력 등의 과정을 통하여 공간정보를 얻는 동시에 공간 의사결정에 도움을 주는 시스템이다.
- [0033] 다음으로, 유량 측정용 보트(1)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 보트본체(10), 한 쌍의 스크루(12a), 동력제공부(14)를 구비한다.
- [0034] 보트본체(10)는 유량 측정용 보트(1)의 외관을 형성하는 부분으로서 유선형 형상을 이룰 수 있다.
- [0035] 보트본체(10)를 용이하게 이동시킬 수 있도록 보트본체(10)에는 파지용 손잡이부(20)가 마련된다. 파지용 손잡이부(20)는 한 쌍으로 마련되는 것이 바람직하며, 도시된 바와 같이, 보트본체(10)의 상면에서 상호 이격된 위치에 마련됨으로써 보트본체(10)를 쉽게 파지할 수 있도록 할 수 있다.
- [0036] 파지용 손잡이부(20)의 주변에는 다수의 고리부(25)가 더 형성되어 있다. 다수의 고리부(25)는 본 보트를 매달아 두거나 일정한 장소에 고정하여 지지할 때 로프 등을 매다는 장소로 활용될 수 있다.
- [0037] 보트본체(10)의 상부 일측에는 하천에 대한 유속 및 수심을 측정하는 요소로서의 센서(22)가 마련된다. 센서(22)는 보트본체(10)의 상부로부터 하부에 이르도록 보트본체(10)의 높이 방향을 따라 관통된 영역에 설치될 수 있으며, 센서(22)는 보트본체(10)의 하부를 향하도록 배치되어 물에 부분적으로 침지된 상태에서 유속 및 수심을 측정하게 된다. 이 때, 센서(22)는 단일 개 마련되어도 좋으나, 일정하게 분기되어 각 방향으로의 센싱을 담

당하는 여러 개의 센서(22)가 사용된다면 센싱의 범위를 넓혀 센싱 효율을 높일 수 있는 이점이 있을 것이다.

- [0038] 동력제공부(14)는 한 쌍의 스크루(12a)가 회전 가능하도록 한 쌍의 스크루(12a)에 동력을 제공하는 역할을 담당한다. 즉 동력제공부(14)는 후술할 위성항법장치(40)의 신호에 기초하여 유량 측정용 보트(1)의 이동을 위한 동력을 제공한다.
- [0039] 이러한 동력제공부(14)에 대해 자세한 도면은 도시하고 있지 않지만, 이러한 동력제공부(14)는, 한 쌍의 스크루(12a)가 회전될 수 있도록 한 쌍의 스크루(12a)에 연결되는 구동모터와, 구동모터에 전원을 인가하는 배터리를 포함할 수 있다.
- [0040] 유량 측정용 보트(1)의 일측에는 사용자 스마트폰(8)과 무선통신이 가능한 원격제어 단말기(30)와, 유량 측정용 보트(1)의 위치를 탐지하는 위성항법장치(Global Positioning System, GPS, 40)와, 상기 스마트폰(8)으로부터 목적지에 대한 좌표값이 전달되면 이를 보트좌표로 변환하여 보트를 제어하기 위한 모터의 회전속도로 변환함으로써 상기 동력제공부(14)에 제공되도록 하고, 보트 이동 중에 상기 위성항법장치를 통해 현재 좌표가 지속적으로 모니터링되게 함으로써 보트 항해에 필요한 궤적을 유지하면서 주어진 목적지까지 운행을 관리할 수 있도록 하는 제어부가 마련된다.
- [0041] 유량 측정용 보트(1)에 마련되는 원격제어 단말기(30)는 통상적인 스마트폰일 수 있다. 도 4처럼 유량 측정용 보트(1)에 대한 출발위치와 도착위치의 설정을 위해 사용자 스마트폰(8)은 원격제어 단말기(30)와 블루투스 통신을 수행할 수 있다.
- [0042] 위성항법장치(40)는 지피에스(GPS)라고도 불리며 위치 정보를 위해 마련된다. 위치 정보는 GPS 수신기로 3개 이상의 위성으로부터 정확한 시간과 거리를 측정하여 3개의 각각 다른 거리를 삼각 방법에 따라서 현 위치를 정확히 계산할 수 있다. 현재 3개의 위성으로부터 거리와 시간 정보를 얻고 1개 위성으로 오차를 수정하는 방법을 널리 쓰고 있다.
- [0043] 나침반과 달리 위성항법장치(40)는 위도, 경도, 고도의 위치뿐만 아니라 3차원의 속도정보와 함께 정확한 시간까지 얻을 수 있다. 위치 정확도는 군사용과 민간용에 따라 차이가 있으며, 민간용은 수평 \circ 수직 오차가 10~15m 정도이며 속도측정 정확도는 초당 3cm이다. 또한, 인공위성에는 3개의 원자시계가 탑재되어 있어 3만 6000년에 1초만의 오차를 갖는 시간 정보를 제공하고 있다.
- [0044] 상기 사용자 스마트폰(8)에서는 원격제어 단말기(30)에 설치된 애플리케이션 상에서 제공되는 LBS을 기능을 이용함으로써, 상기 유량 측정용 보트(1)에 대한 출발위치 및 도착위치를 설정하게된다.
- [0045] 한편, 상기 위성항법장치(40)의 좌표는 지그비(Zigbee) 통신방식에 의해 상기 제어부로 전달되도록 구성되어지는데, 지그비(Zigbee) 통신은 저전력, 근거리, 저속, 저가의 무선 통신 방식을 의미하는 것으로서, 단순기능이 요구되는 초소형 저전력 분야에 사용하기에 특히 적합하다.
- [0046] 이 외에, 본 실시예의 유량 측정용 보트(1)에는 카메라(51)가 마련되는 추가 단말기(50)와, 컴퓨터(70)가 마련된다. 원격제어 단말기(30), 카메라(51)가 마련되는 추가 단말기(50) 및 컴퓨터(70)는 방수케이스(60)에 의해 방수된다.
- [0047] 추가 단말기(50)에 마련되는 카메라(51)는 유량 측정용 보트(1)의 전방시야를 촬영하며, 이러한 작용을 통해 원격으로 부유물이나 장애물(P)의 존재를 확인할 수 있다. 추가 단말기(50)의 카메라(51)에서의 영상 신호는 사용자 스마트폰(8)으로 전송될 수 있다.
- [0048] 참고로, 추가 단말기(50)는 카메라(51)만을 이용하는 것이므로, 굳이 추가 단말기(50)를 사용하지 않고 디지털 카메라를 사용해도 무방할 것이다.
- [0049] 컴퓨터(70)는 각종 프로세서를 담당한다. 즉 위성항법장치(40)와 센서(22) 등에서 측정된 측정값은 컴퓨터(70)에서 처리되며, 사용자 스마트폰(8)으로부터의 처리 명령 역시 컴퓨터(70)에서 처리될 수 있다.
- [0050] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 유량 측정 시스템의 작용에 대해 살펴본다.
- [0051] 우선, 사용자 스마트폰(8)과 유량 측정용 보트(1)에 마련되는 원격제어 단말기(30)를 무선통신으로 연결한다(S11).
- [0052] 그리고는 사용자 스마트폰(8)을 통해 유량 측정용 보트(1)에 대한 출발위치와 도착위치를 설정한다(S12). 사용자 스마트폰(8)을 통한 출발위치와 도착위치의 설정은 별도의 애플리케이션을 실행시킴으로써 간편하게 수행할

수 있다.

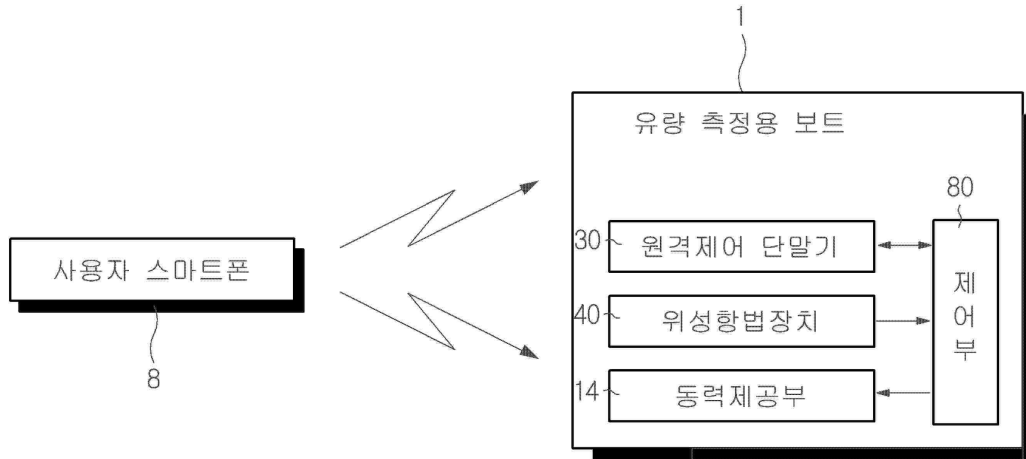
- [0053] 이에 대해 부연하면, 전술한 바와 같이, 본 실시예의 경우에는 종래와 달리, 유량 측정용 보트(1) 내에 원격제어 단말기(30)와 위성항법장치(40)가 탑재되어 있기 때문에, 사용자 스마트폰(8)을 통해 입력되어진 좌표값은 상기 원격제어 단말기(30)를 통해 제어부(80)에 전달되고, 이를 보트좌표로 변환하여 보트를 제어하기 위한 모터의 회전속도로 변환함으로써, 상기 유량 측정용 보트(1)는 목적지를 향해 이동하게된다. (S13)
- [0054] 또한, 보트 이동 중에는 위성항법장치(40)를 통해 현재 좌표가 지속적으로 모니터링되게 함으로써 보트 항해에 필요한 궤적을 유지하면서 주어진 목적지까지 운행을 관리할 수 있게된다.(S14)
- [0055] 따라서, 위성항법장치(40)에서 유량 측정용 보트(1)의 위치를 탐지하여 설정된 경로 혹은 궤적 내에서 유량 측정용 보트(1)가 동력제공부(14)에 의한 한 쌍의 스크루(12a)의 동작에 기인하여 도 4의 A 경로를 따라 이동될 수 있다. 유량 측정용 보트(1)가 도 4의 A 경로를 따라 이동됨으로써, 센서(22)에 의해 하천에 대한 유속 및 수심이 측정되어 유량이 측정될 수 있게 되는 것이다.
- [0056] 그리고 추가 단말기(50)에 마련되는 카메라(51)로 인해 유량 측정용 보트(1) 전방의 시야를 확보할 수 있으므로 원격으로 부유물이나 장애물(P)의 존재를 확인할 수 있다.
- [0057] 예컨대, 도 4처럼 A 경로 상에 부유물이나 장애물(P)이 있는 경우, 유량 측정용 보트(1)를 수동으로 우회시켜 유량 측정용 보트(1)가 도 4의 B 경로를 따라 이동되도록 하거나 멈췄다 가도록 조정할 수 있게 된다.
- [0058] 즉, 종래에는 작업자가 반드시 현장에서 리모콘을 사용하여 유량 측정용 보트(미도시)를 조정해야하는 불편함이 있었으나 본 발명의 경우에는 원격으로(예를 들어 유량 측정용 보트(1)는 홍천, 사용자는 서울의 연구실) 출발 위치와 도착위치의 좌표를 설정하면, 유량 측정용 보트(1)가 자동으로 이동하게 되며 위성항법장치(40)에 의해 정확한 좌표에 따라 이동하게 되므로, 유속 또는 악천후 등에 영향을 받지 않고 항상 곧게 이동할 수 있게 된다. 따라서 정확한 측정값을 얻을 수 있게 된다.
- [0059] 만약, 사용자 스마트폰(8)이 중계기, 인터넷 및 라우터를 포함하는 통신망을 통해 유량측정서버(미도시)와 연결된 경우, 얻어진 측정값이 유량측정서버에 계속해서 저장 관리될 수 있기 때문에, 보다 정확한 데이터를 제공할 수 있다.
- [0060] 이와 같이 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

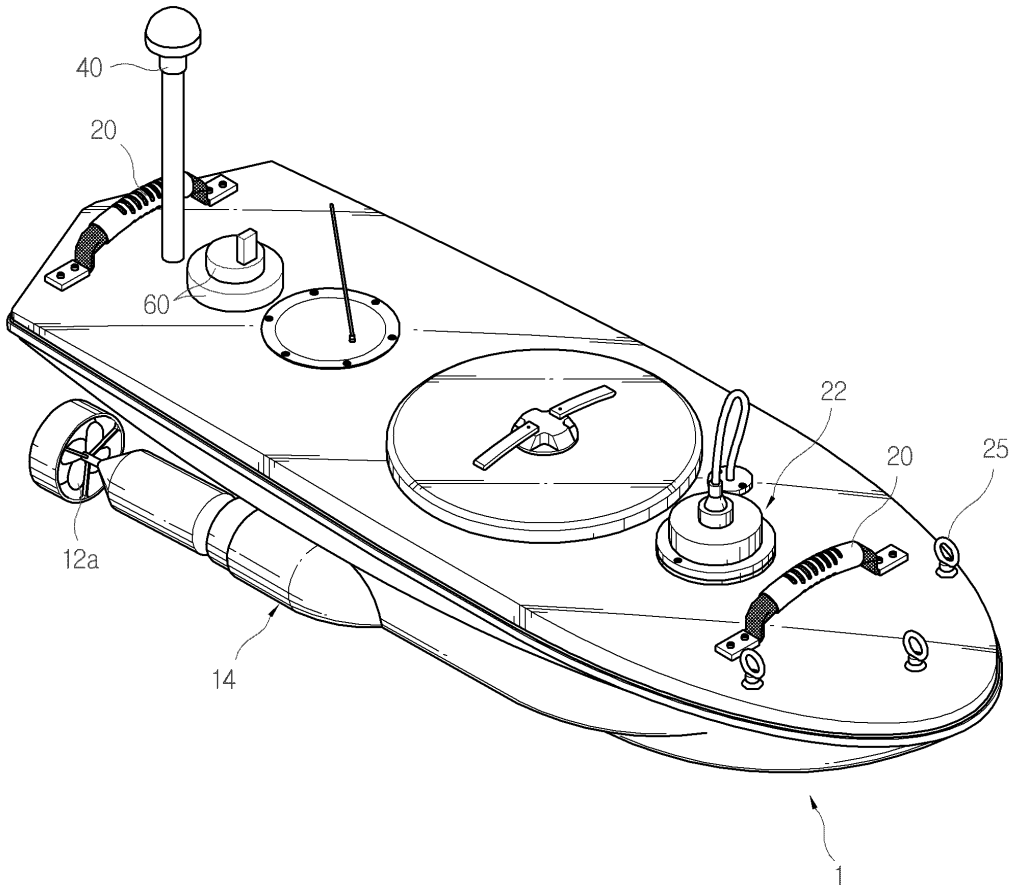
- [0061] 1 : 유량 측정용 보트
- 8 : 사용자 스마트폰
- 14 : 동력제공부
- 30 : 원격제어 단말기
- 40 : 위성항법장치
- 80 : 제어부

도면

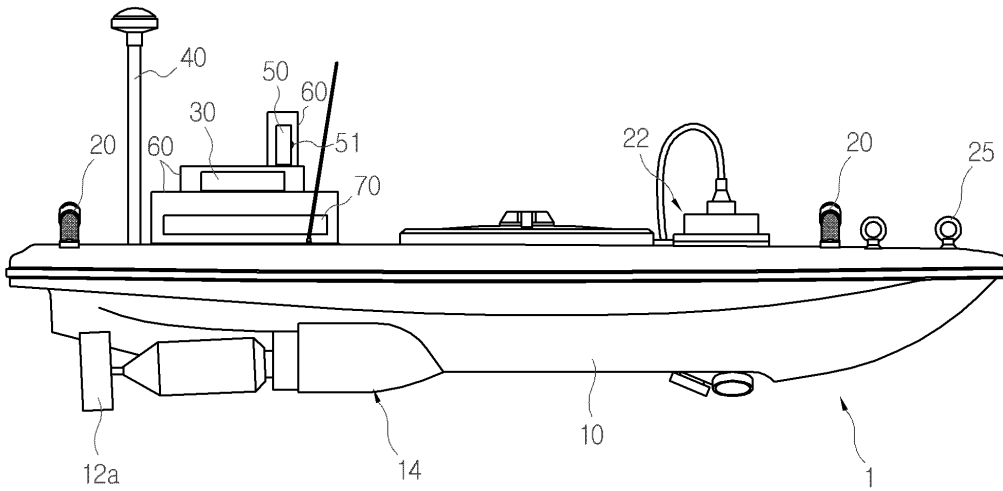
도면1



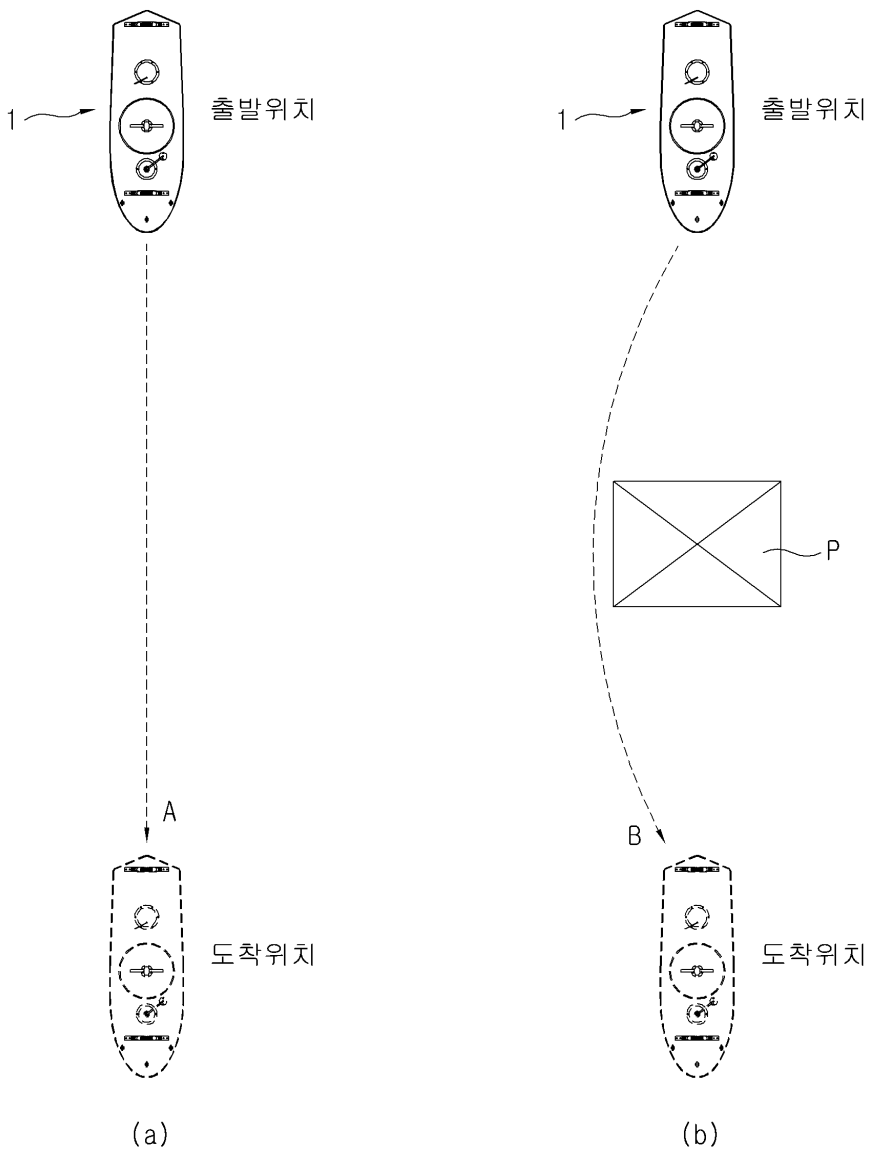
도면2



도면3



도면4



도면5

