(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0055843
(43) 공개일자 2022년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 61/95 (2017.01) *G06N 3/04* (2006.01)
G06Q 50/02 (2012.01) *G06T 7/60* (2017.01)
H04N 5/77 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01K 61/95 (2017.01)
G06N 3/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0140341
(22) 출원일자 2020년10월27일
심사청구일자 2020년10월27일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)
유병화
충청남도 서천군 마서면 장산로 679-58
(72) 발명자
주문갑
부산광역시 해운대구 세실로 138, 307동 804호(좌동, 롯데3차아파트)
이윤호
부산광역시 남구 진남로 159, 109동 102호(대연동, 대연동에스케이뷰아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정인규

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 수중에서 촬영된 물고기 영상에 대해 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘 분석을 통하여 물고기의 성장속도 및 출하시기를 예측할 수 있는 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템에 관한 것이다.

본 발명은 다음과 같은 효과를 발휘한다.

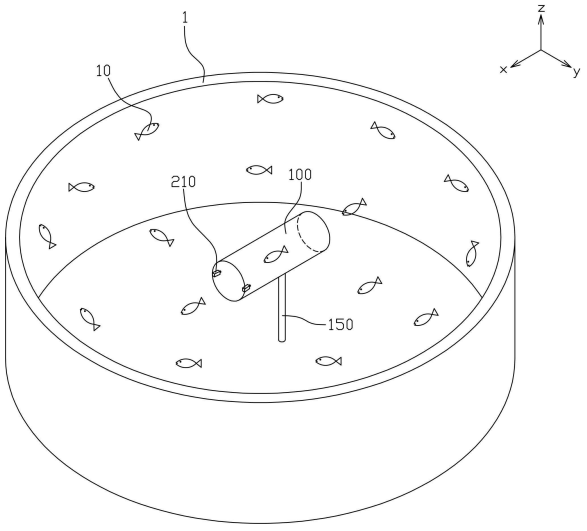
첫째, 고가의 3차원 레이져를 설치할 필요가 없어 비용절감의 효과가 있다.

둘째, 물고기의 출하시기가 실시간으로 예측되기 때문에, 관리자의 관리작업을 용이하게 할 수 있다.

셋째, 수중 환경 영상 취득시에 생기는 다양한 변화에 따른 영상 인식의 어려움을 극복할 수 있다.

넷째. 기온 변화에 둔감하고 환경 오염을 최소화한 친환경적인 기술로서, 양식업에서의 환경 문제를 최소화할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06Q 50/02 (2013.01)
G06T 7/60 (2013.01)
H04N 5/77 (2013.01)
H04N 7/18 (2013.01)
(72) 발명자
전주현
부산광역시 북구 화명신도시로 39, 708동 702호(화명동, 대림쌍용강변타운)
유병화
충청남도 서천군 마서면 장산로 679-58

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345322449
과제번호	2020R1I1A3066000
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	심층신경망을 이용한 스마트 양식장용 어류 성장 및 급이 최적화 시스템
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부경대학교
연구기간	2020.06.01 ~ 2021.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

수조(1) 내부에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 어로관부재(100);

상기 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 영상처리부(200);

상기 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 저장부(300);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 분석부(400);를 포함하되,

상기 영상처리부(200)는

어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 카메라부(210)와,

상기 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 통신부(220)를 포함하는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

청구항 2

수조(1) 내부에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 어로관부재(100);

상기 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 영상처리부(200);

상기 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 저장부(300);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 분석부(400);를 포함하되,

상기 영상처리부(200)는

어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 카메라부(210)와,

상기 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 통신부(220)를 포함하고,

상기 영상처리부(200)에서 수집되는 영상정보에는 촬영된 물고기(10)의 영상이미지와 물고기(10)가 촬영된 시간에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

청구항 3

수조(1) 내부에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 어로관부재(100);

상기 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 영상처리부(200);

상기 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 저장부(300);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 분석부(400);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보 및 분석부(400)에서 산출된 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 기초로 물고기(10)의 성장속도를 측정하고, 측정된 성장속도를 토대로 물고기(10)의 출하시기를 예측하는 판단부(500);를 포함하되,

상기 영상처리부(200)는

어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 카메라부(210)와,

상기 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 통신부(220)를 포함하고,

상기 영상처리부(200)에서 수집되는 영상정보에는 촬영된 물고기(10)의 영상이미지와 물고기(10)가 촬영된 시간에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

청구항 4

수조(1) 내부에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 어로관부재(100);

상기 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 영상처리부(200);

상기 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 저장부(300);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 분석부(400);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보 및 분석부(400)에서 산출된 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 기초로 물고기(10)의 성장속도를 측정하고, 측정된 성장속도를 토대로 물고기(10)의 출하시기를 예측하는 판단부(500);

상기 판단부(500)에서 측정된 물고기(10)의 성장속도 및 출하시기에 대한 정보를 관리자서버(700)로 전송하는 제어부(600);를 포함하되,

상기 영상처리부(200)는

어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 카메라부(210)와,

상기 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 통신부(220)를 포함하고,

상기 영상처리부(200)에서 수집되는 영상정보에는 촬영된 물고기(10)의 영상이미지와 물고기(10)가 촬영된 시간에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

청구항 5

수조(1) 내부에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 어로관부재(100);

상기 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 영상처리부(200);

상기 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 저장부(300);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 분석부(400);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보 및 분석부(400)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보와, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 기초로 물고기(10)의 성장속도를 측정하고, 측정된 성장속도를 토대로 물고기(10)의 출하시기를 예측하는 판단부(500);

상기 판단부(500)에서 측정된 물고기(10)의 성장속도 및 출하시기에 대한 정보를 관리자서버(700)로 전송하는

제어부(600);를 포함하되,

상기 영상처리부(200)는

어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 카메라부(210)와,

상기 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 통신부(220)를 포함하고,

상기 영상처리부(200)에서 수집되는 영상정보에는 촬영된 물고기(10)의 영상이미지와 물고기(10)가 촬영된 시간에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 분석부(400)는

저장부(300)에 저장된 영상정보를 기초로 물고기(10)의 크기정보를 산출하는 크기분석부(410)와,

저장부(300)에 저장된 영상정보를 기초로 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하는 거리분석부(420)와,

상기 크기분석부(410)에서 산출된 물고기(10)의 크기정보 및 상기 거리분석부(420)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 분석하여 물고기(10)의 중량정보를 산출하는 중량분석부(430)를 포함하는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

청구항 6

수조(1) 내부에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 통 모양의 어로관부재(100);

상기 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 영상처리부(200);

상기 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 저장부(300);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 분석부(400);

상기 저장부(300)에 저장된 영상정보 및 분석부(400)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보와, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 기초로 물고기(10)의 성장속도를 측정하고, 측정된 성장속도를 토대로 물고기(10)의 출하시기를 예측하는 판단부(500);

상기 판단부(500)에서 측정된 물고기(10)의 성장속도 및 출하시기에 대한 정보를 관리자서버(700)로 전송하는 제어부(600);를 포함하되,

상기 영상처리부(200)는

어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 카메라부(210)와,

상기 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 통신부(220)를 포함하고,

상기 영상처리부(200)에서 수집되는 영상정보에는 촬영된 물고기(10)의 영상이미지와 물고기(10)가 촬영된 시간에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 분석부(400)는

저장부(300)에 저장된 영상정보를 기초로 물고기(10)의 크기정보를 산출하는 크기분석부(410)와,

저장부(300)에 저장된 영상정보를 기초로 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하는 거리분석부(420)와,

상기 크기분석부(410)에서 산출된 물고기(10)의 크기정보 및 상기 거리분석부(420)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 분석하여 물고기(10)의 중량정보를 산출하는 중량분석부(430)를 포함하고,

상기 판단부(500)는

저장부(300)에 저장된 영상정보 및 분석부(400)에서 산출된 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 기초로 물고기(10)의 성장속도를 측정하는 성장속도측정부(510)와,

상기 성장속도측정부(510)에서 측정된 성장속도를 토대로 물고기(10)의 출하시기를 예측하는 출하시기판단부(520)를 포함하는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 카메라부(210)는

어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 스테레오 카메라 형태로 배치되는 제1,2카메라(211,212)를 포함되는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 카메라부(210)는

어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치되는 제1카메라(211)와,

어로관부재(100)의 상측에 배치되는 제2카메라(212)를 포함하는 것을 특징으로 하는

심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수중에서 촬영된 물고기 영상에 대해 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘 분석을 통하여 물고기의 성장속도 및 출하시기를 예측할 수 있는 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 양식업은 미래 식량 산업으로 향후 지속적인 발전이 기대되는 산업분야이다. 특히, 2000년도 이후 어선어업의 생산량이 정체되어 있는 가운데 미래 단백질 공급원으로써 양식업은 블루 혁명을 통해 생산량 증대가 필요하다.

[0005] 노르웨이, 덴마크 등 양식 산업 선진국들은 거대규모의 양식장과 양식기술의 첨단화 및 플랫폼화를 진행시키고 있는 반면, 국내 양식 산업은 기존의 노동집약적, 경험 중심의 전통적인 방법을 고수하고 있는 실정이다.

[0007] 따라서, 국내 양식 산업은 양적, 친환경적 성장을 위하여 양식 고유의 기술에 대한 개발뿐만 아니라 IoT(Internet of Things) 기술 및 4차 산업의 융합이 절실한 실정이다.

[0009] 한편, 현재 사용되고 있는 비접촉식 어류 크기 측정기술은 고가의 3차원 레이져를 이용하여 수치적으로 계산하

거나, 스테레오 영상과 전통적인 화상 인식 방식을 사용한 추정 방식을 사용하고 있는 수준에 머물러 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-2005987호 (2019.07.25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘 분석을 통하여 물고기의 성장속도 및 출하시기를 예측할 수 있는 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서는 수조(1) 내부의 수중에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 어로관부재(100); 상기 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 영상처리부(200); 상기 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 저장부(300); 상기 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 분석부(400);를 포함하되, 상기 영상처리부(200)는 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 카메라부(210)와, 상기 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 통신부(220)를 포함하는 것을 특징으로 하는 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템을 제시한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 다음과 같은 효과를 발휘한다.

[0017] 첫째, 고가의 3차원 레이져를 설치할 필요가 없어 비용절감의 효과가 있다.

[0018] 둘째, 물고기의 출하시기가 실시간으로 예측되기 때문에, 관리자의 관리작업을 용이하게 할 수 있다.

[0019] 셋째, 수중 환경 영상 취득시에 생기는 다양한 변화에 따른 영상 인식의 어려움을 극복할 수 있다.

[0020] 넷째. 기온 변화에 둔감하고 환경 오염을 최소화한 친환경적인 기술로서, 양식업에서의 환경 문제를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명이 이용되는 수조에 대한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따라 배치된 카메라부가 어로관부재를 따라 이동하는 물고기를 촬영하는 모습을 나타내는 도면이다.

도 3은 도 2의 카메라부에 의해 촬영된 물고기의 모습을 나타내는 도면이다. 도 3(a)는 제1카메라에 의해, 도 3(b)는 제2카메라에 의해 촬영된 모습을 나타낸다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 배치된 카메라부가 어로관부재를 따라 이동하는 물고기를 촬영하는 모습을 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4의 카메라부에 의해 촬영된 물고기의 모습을 나타내는 도면이다. 도 5(a)는 제1카메라에 의해, 도

5(b)는 제2카메라에 의해 촬영된 모습을 나타낸다.

도 6은 본 발명에 따른 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템에 대한 블록도이다.

도 7은 본 발명의 일부구성인 영상처리부의 구성요소를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일부구성인 분석부의 구성요소를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일부구성인 판단부의 구성요소를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하 첨부된 도면을 바탕으로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명한다. 다만 본 발명의 권리범위는 특허청구범위 기재에 의하여 파악되어야 한다. 또한 본 발명의 요지를 모호하게 하는 공지기술의 설명은 생략한다.

[0025] 단, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.

[0027] 또한, 본 발명의 설명 중 방향 한정은 도면의 xyz 좌표계를 참고한다. 편의상, "전방"은 x방향, "후방"은 -x방향, "좌방"은 y방향, "우방"은 -y방향, "상방"은 z방향, "하방"은 -z방향으로 정의한다.

[0029] 본 발명은 수중에서 촬영된 물고기 영상에 대해 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘 분석을 통하여 물고기의 성장속도 및 출하시기를 예측할 수 있는 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템에 관한 것이다.

[0031] 도 1은 본 발명이 이용되는 수조에 대한 개념도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따라 배치된 카메라부가 어로관부재를 따라 이동하는 물고기를 촬영하는 모습을 나타내는 도면이고, 도 3은 도 2의 카메라부에 의해 촬영된 물고기의 모습을 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 배치된 카메라부가 어로관부재를 따라 이동하는 물고기를 촬영하는 모습을 나타내는 도면이고 도 5는 도 4의 카메라부에 의해 촬영된 물고기의 모습을 나타내는 도면이고, 도 6은 본 발명에 따른 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템에 대한 블록도이고, 도 7은 본 발명의 일부구성인 영상처리부의 구성요소를 나타내는 도면이고, 도 8은 본 발명의 일부구성인 분석부의 구성요소를 나타내는 도면이고, 도 9는 본 발명의 일부구성인 판단부의 구성요소를 나타내는 도면이다.

[0033] 본 발명에 따른 심층신경망을 이용한 어류 성장 측정 시스템은 어로관부재(100)와, 영상처리부(200)와, 저장부(300)와, 분석부(400)와, 판단부(500)와, 제어부(600)와, 관리자서버(700)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0035] 어로관부재(100)에 대해 설명한다. 어로관부재(100)는 수조(1) 내부의 수중에 형성되어 물고기(10)의 이동이 가능한 부분으로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 통 모양으로 형성될 수 있다.

[0037] 여기서, 물고기(10)는 상기 어로관부재(100)를 통과할 수 있는 사이즈의 단일 어종으로 구성하는 것이 바람직하다.

[0039] 상기 어로관부재(100)는 투명하거나 불투명한 PVC 또는 아크릴 재질로 형성되는 것이 바람직하나, 반드시 이에 구속되는 것은 아니다.

[0041] 상기 어로관부재(100)의 하부에는 어로관부재(100)가 움직이지 않도록 고정하는 지지부(150)가 추가로 형성될 수 있다.

[0043] 상기 지지부(150)는 도 1에 도시된 바와 같이, 어로관부재(100)와 수조(1) 사이를 연결하는 형태로 형성될 수 있는데, 반드시 이에 한정되지 않고 무게추 형태로 형성될 수도 있다.

[0045] 영상처리부(200)에 대해 설명한다. 영상처리부(200)는 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하고, 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 부분으로서, 도 7에 도시된 바와 같이, 카메라부(210)와, 통신부(220)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0047] 상기 영상처리부(200)에서 수집되는 영상정보에는 촬영된 물고기(10)의 영상이미지와 물고기(10)가 촬영된 날짜 및 시간에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0049] 카메라부(210)에 대해 설명한다. 카메라부(210)는 어로관부재(100)를 따라 이동하는 물고기(10)를 촬영하는 부분이다.

[0051] 1대의 카메라 만으로는 촬영된 물고기(10)와 카메라부(210) 사이의 거리를 정확하게 판별하지 못하기 때문에, 상기 카메라부(210)는 복수개의 카메라로 구성하는 것이 바람직하다.

[0053] 본 발명의 실시예에서는, 상기 카메라부(210)는 2개의 제1,2카메라(211,212)를 포함하는 것으로 제시되어 있으나, 반드시 이에 한정되지 않고, 그 갯수를 늘릴 수 있음은 물론이다.

[0055] 본 발명의 일실시예에 따른 카메라부(210)의 제1,2카메라(211,212)는 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 스테레오 카메라 형태로 배치될 수 있다.

[0057] 여기서, 제1,2카메라(211,212)를 스테레오 카메라 형태로 배치하는 목적은 제1,2카메라(211,212)로부터 촬영된 영상들의 차이를 기초로 후술할 거리분석부(420)에서 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하기 위함이다.

[0059] 스테레오 카메라를 이용하여 두 물체간의 거리를 측정하는 기술은 등록특허 제10-1088144호 등에 공지된 기술로서, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0061] 도 2에서는 제1,2카메라(211,212)가 어로관부재(100)의 좌측(y방향)에 배치된 모습을 나타내고, 도 3에서는 도 2의 카메라부에 의해 촬영된 물고기(10)의 모습을 나타낸다.

[0063] 구체적으로, 도 3(a)는 제1카메라(211)에 의해 촬영된 영상으로서, 물고기(10)가 좌측으로 치우쳐 있는 모습을 확인할 수 있고, 도 3(b)는 제2카메라(212)에 의해 촬영된 영상으로서, 물고기(10)가 우측으로 치우쳐 있는 모습을 확인할 수 있다.

[0065] 본 발명의 다른 실시예에 따른 카메라부(210)의 제1카메라(211)는 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느

일측에 배치될 수 있고, 제2카메라(212)는 어로관부재(100)의 상측에 배치될 수 있다.

[0067] 도 4에서는 제1카메라(211)가 어로관부재(100)의 좌측(y방향)에 배치되고, 제2카메라(212)가 어로관부재(100)의 상측(z방향)에 배치된 모습을 나타낸다. 그리고, 도 5에서는 도 4의 카메라부에 의해 촬영된 물고기(10)의 모습을 나타낸다.

[0069] 구체적으로, 도 5(a)는 제1카메라(211)에 의해 촬영된 영상을 나타내고, 도 5(b)는 제2카메라(212)에 의해 촬영된 영상을 나타낸다.

[0071] 통신부(220)에 대해 설명한다. 통신부(220)는 카메라부(210)에서 촬영된 영상정보를 수집하여 저장부(300)로 전송하는 부분이다. 상기 영상정보의 전송은 데이터전송 통신망을 통해 이루어질 수 있다.

[0073] 저장부(300)에 대해 설명한다. 저장부(300)는 영상처리부(200)로부터 수신받은 영상정보를 저장하는 부분이다. 또한, 저장부(300)에는 측정 대상 물고기(10)의 성장 및 관리를 위한 전반적인 기준 데이터가 기저장될 수 있다.

[0075] 본 발명의 저장부(300)라 함은 각각의 데이터베이스에 대응되는 정보를 저장하는 소프트웨어 및 하드웨어의 기능적 구조적 결합을 의미할 수 있다.

[0077] 저장부(300)는 적어도 하나의 테이블로 구현될 수도 있으며, 데이터베이스에 저장된 정보를 검색, 저장, 및 관리하기 위한 별도의 DBMS(Database Management System)을 더 포함할 수도 있다.

[0079] 또한, 링크드 리스트(linked-list), 트리(Tree), 관계형 데이터베이스의 형태 등 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 저장부(300)에 대응되는 정보를 저장할 수 있는 모든 데이터 저장매체 및 데이터 구조를 포함한다.

[0081] 분석부(400)에 대해 설명한다. 분석부(400)는 저장부(300)에 저장된 영상정보를 분석하여 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하고, 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 산출하는 부분으로서, 도 8에 도시된 바와 같이, 크기분석부(410)와, 거리분석부(420)와, 중량분석부(430)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0083] 크기분석부(410)에 대해 설명한다. 크기분석부(410)는 저장부(300)에 저장된 영상정보를 기초로 물고기(10)의 크기정보를 산출하는 부분이다.

[0085] 여기서, 물고기(10)의 크기정보는 구체적으로 아래과 같은 방식에 의하여 산출될 수 있다.

[0087] 첫째, 후술할 거리분석부(420)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보와 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 카메라부(210)로부터 촬영된 영상을 기초로 화상처리를 통해 산출될 수 있다.

[0089] 둘째, 후술할 거리분석부(420)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보와 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 카메라부(210)로부터 촬영된 영상을 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝

알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[0091] 셋째, 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 스테레오 카메라 형태로 배치된 제1,2카메라(211,212)로부터 촬영된 영상들을 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[0093] 넷째, 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 제1카메라(211)로부터 촬영된 영상과 어로관부재(100)의 상측에 배치된 제2카메라(212)로부터 촬영된 영상을 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[0095] 본 발명에서 이용되는 심층신경망이란 입력층과 출력층 사이에 여러 개의 은닉층들로 이루어진 인공신경망을 의미한다.

[0097] 이와 같은 인공신경망을 통해서 제어대상과 관련된 복수의 요인을 설정하고, 학습을 통해 상기 은닉층에서의 가중치를 설정함으로써 다량의 데이터나 복잡한 자료들에서 의미 있는 결과를 추출해 낼 수 있고, 반복적인 학습을 통해서는 더욱 정밀한 결과의 출력이 가능하다.

[0099] 거리분석부(420)에 대해 설명한다. 거리분석부(420)는 저장부(300)에 저장된 영상정보를 기초로 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 산출하는 부분이다.

[0101] 여기서, 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보는 구체적으로 아래과 같은 방식에 의하여 산출될 수 있다.

[0103] 첫째, 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 스테레오 카메라 형태로 배치된 제1,2카메라(211,212)로부터 촬영된 영상들을 기초로 산출될 수 있다.

[0105] 둘째, 어로관부재(100)의 상측에 배치된 카메라부(210)로부터 촬영된 영상들을 기초로 산출될 수 있다.

[0107] 셋째, 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 카메라부(210)로부터 촬영된 영상을 기초로 종래의 거리계(초음파, 레이저)를 이용하여 산출될 수 있다.

[0109] 넷째, 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 제1카메라(211)로부터 촬영된 영상과 어로관부재(100)의 상측에 배치된 제2카메라(212)로부터 촬영된 영상을 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[0111] 중량분석부(430)에 대해 설명한다. 중량분석부(420)는 크기분석부(410)에서 산출된 물고기(10)의 크기정보 및 거리분석부(420)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보를 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 분석하여 물고기(10)의 중량정보를 산출하는 부분이다.

[0113] 여기서, 물고기(10)의 중량정보는 구체적으로 아래과 같은 방식에 의하여 산출될 수 있다.

[0115] 첫째, 후술할 거리분석부(420)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보와 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 카메라부(210)로부터 촬영된 영상을 기초로 화상처리를 통해 산출될 수 있다.

[0117] 둘째, 후술할 거리분석부(420)에서 산출된 카메라부(210)와 물고기(10) 사이의 거리정보와 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 카메라부(210)로부터 촬영된 영상을 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[0119] 셋째, 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 스테레오 카메라 형태로 배치된 제1,2카메라(211,212)로부터 촬영된 영상들을 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[0121] 넷째, 어로관부재(100)의 좌측 또는 우측 중 어느 일측에 배치된 제1카메라(211)로부터 촬영된 영상과 어로관부재(100)의 상측에 배치된 제2카메라(212)로부터 촬영된 영상을 기초로 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[0123] 판단부(500)에 대해 설명한다. 판단부(500)는 저장부(300)에 저장된 영상정보 및 분석부(400)에서 산출된 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 기초로 물고기(10)의 성장속도를 측정하고, 측정된 성장속도를 토대로 물고기(10)의 출하시기를 예측하는 부분으로서, 도 9에 도시된 바와 같이, 성장속도측정부(510)와, 출하시기판단부(520)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0125] 성장속도측정부(510)에 대해 설명한다. 성장속도측정부(510)는 저장부(300)에 저장된 영상정보 및 분석부(400)에서 산출된 물고기(10)의 크기 및 중량정보를 기초로 물고기(10)의 성장속도를 측정하는 부분이다.

[0127] 상기 성장속도는 시각적으로 파악될 수 있도록 2차원 또는 3차원 그래프 형태로 표현될 수 있다.

[0129] 출하시기판단부(520)에 대해 설명한다. 출하시기판단부(520)는 성장속도측정부(510)에서 측정된 성장속도를 토대로 물고기(10)의 적절한 출하시기를 예측하는 부분이다.

[0131] 구체적으로, 물고기(10)가 출하되기에 최적의 크기 및 중량 목표값에 매칭되는지 여부를 판단하여 물고기(10)의 출하시기를 예측할 수 있다. 상기 크기 및 중량 목표값은 저장부(300)에 기저장된 상태일 수 있다.

[0133] 제어부(600)에 대해 설명한다. 제어부(600)는 판단부(500)에서 측정된 물고기(10)의 성장속도 및 출하시기에 대한 정보를 관리자서버(700)로 전송하는 부분이다.

[0135] 여기서, 관리자서버(700)는 관리자의 단말기 등과 연동되어, 관리자가 실시간으로 물고기(10)의 성장속도 및 출하시기에 대한 정보를 모니터링 할 수 있다.

[0137] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

부호의 설명

[0139] 100 : 어로관부재

150 : 지지부

200 : 영상처리부

210 : 카메라부

211 : 제1카메라

212 : 제2카메라

220 : 통신부

300 : 저장부

400 : 분석부

410 : 크기분석부

420 : 거리분석부

430 : 중량분석부

500 : 판단부

510 : 성장속도측정부

520 : 출하시기판단부

600 : 제어부

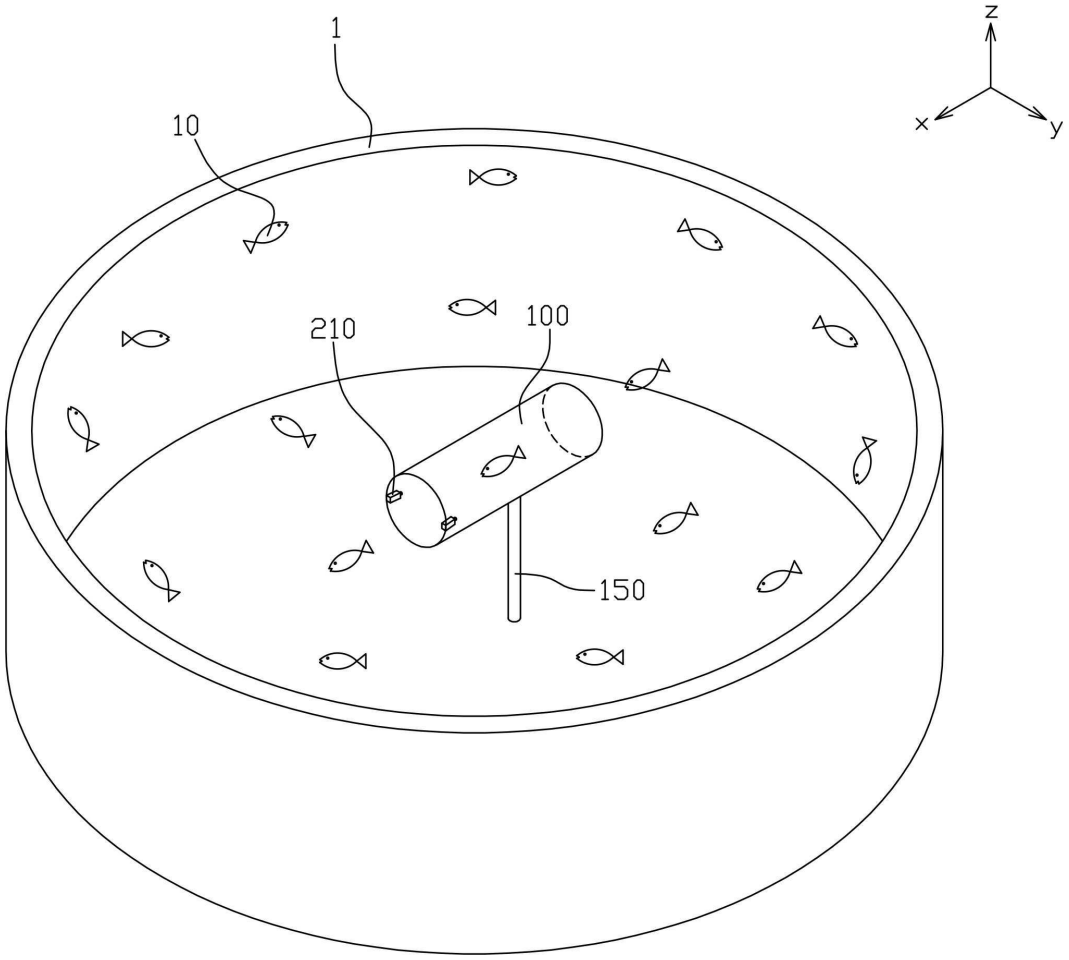
700 : 관리자서버

1 : 수조

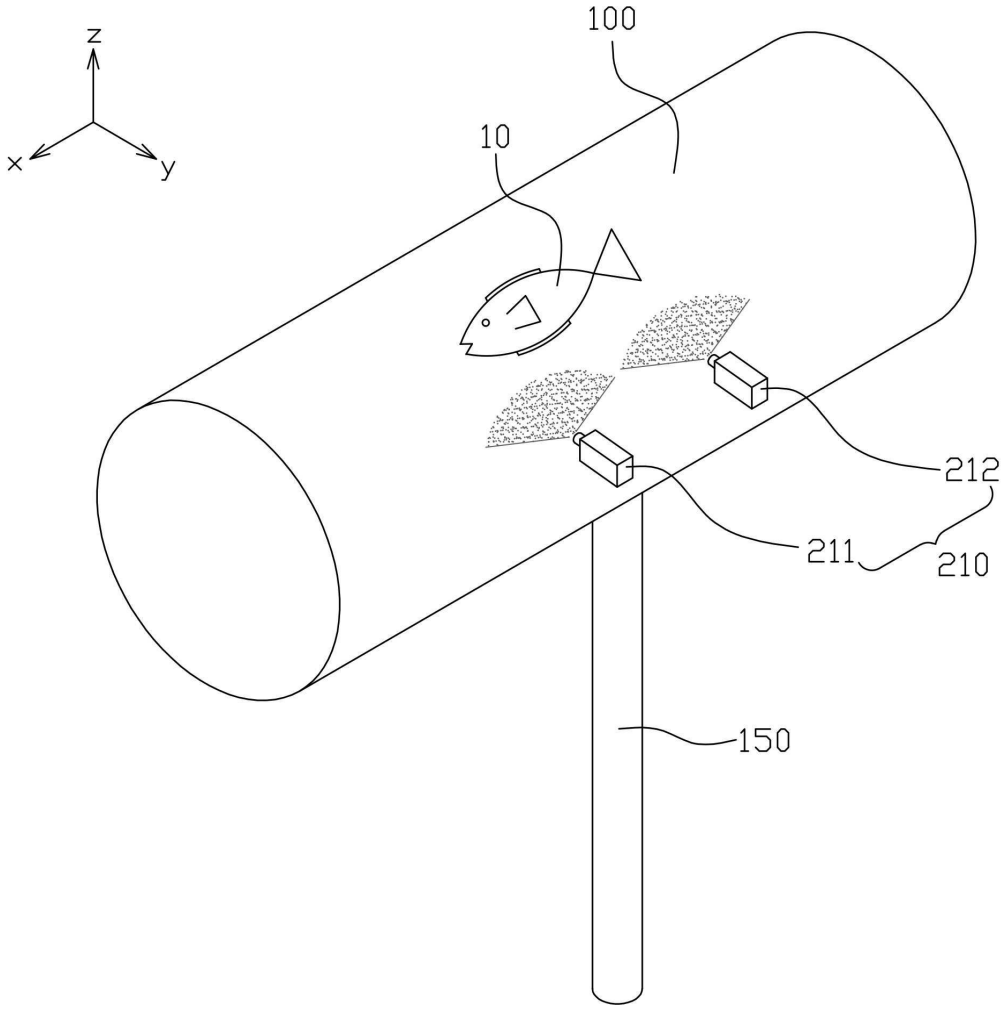
10 : 물고기

도면

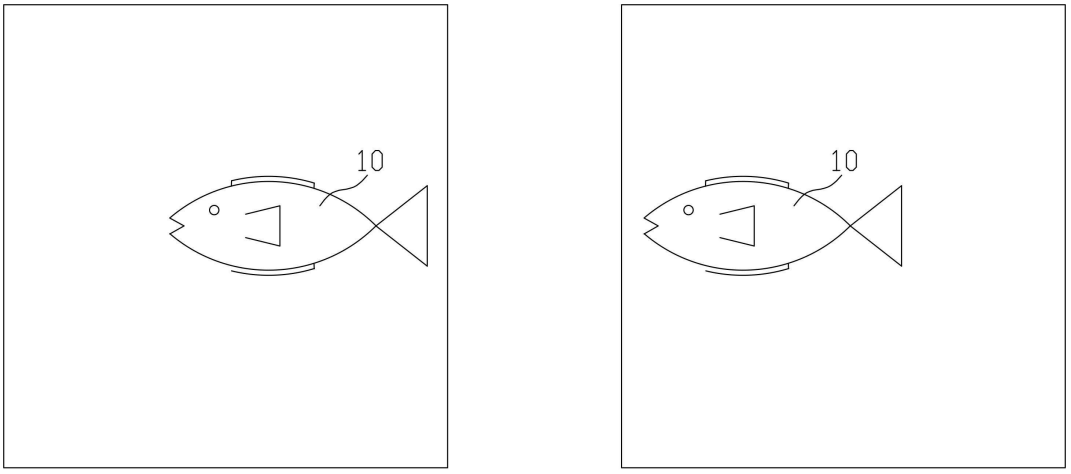
도면1



도면2

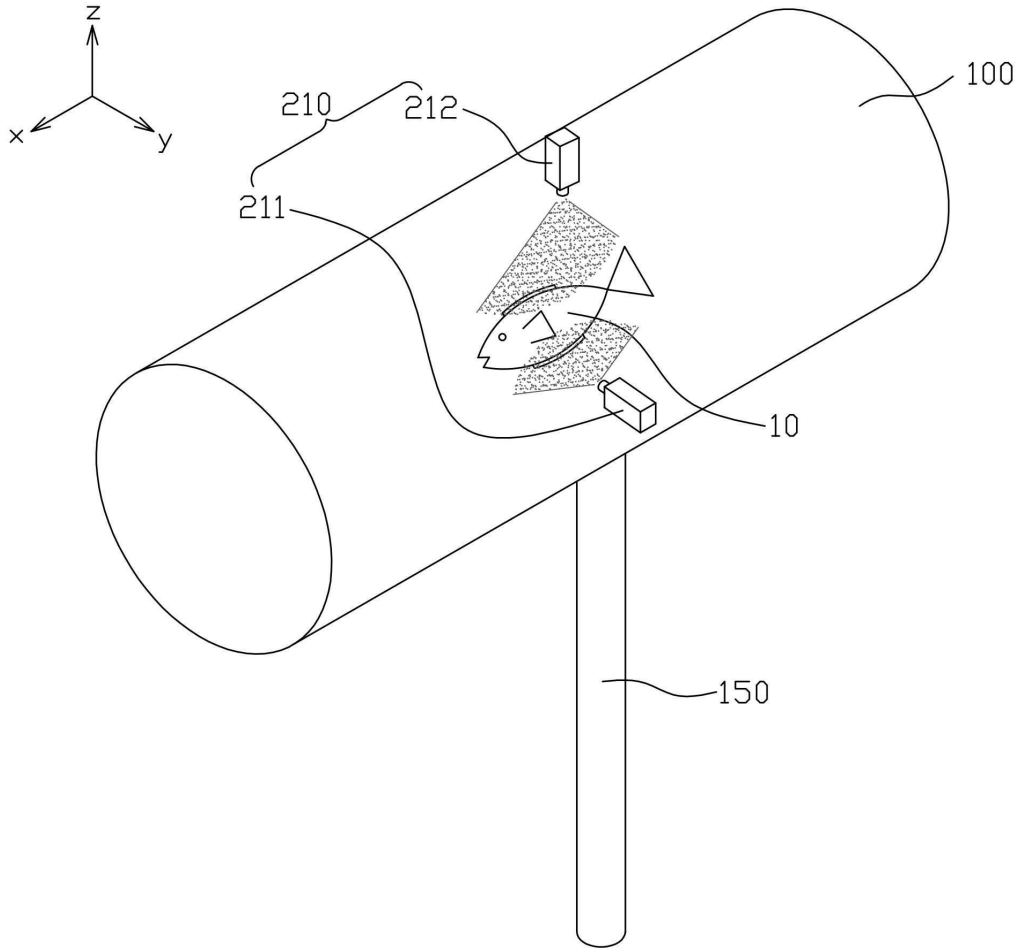


도면3

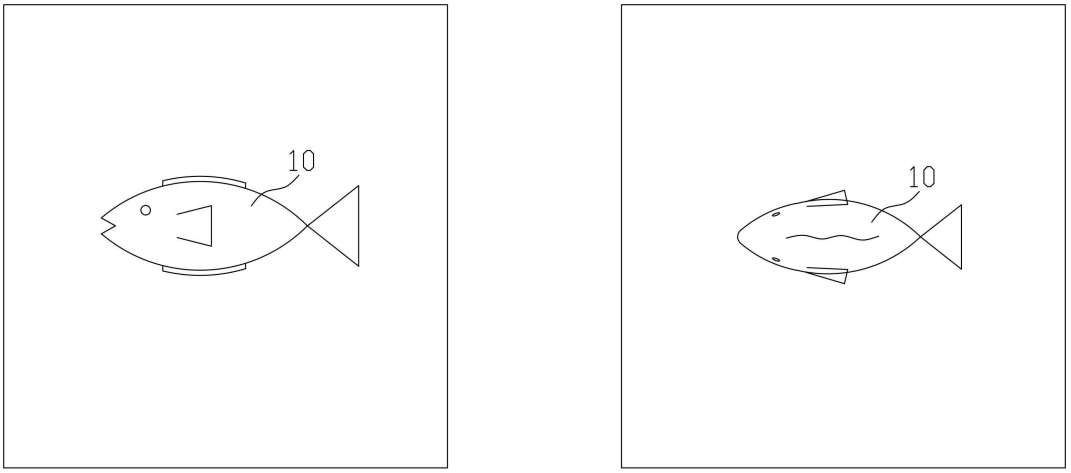


(a) (b)

도면4

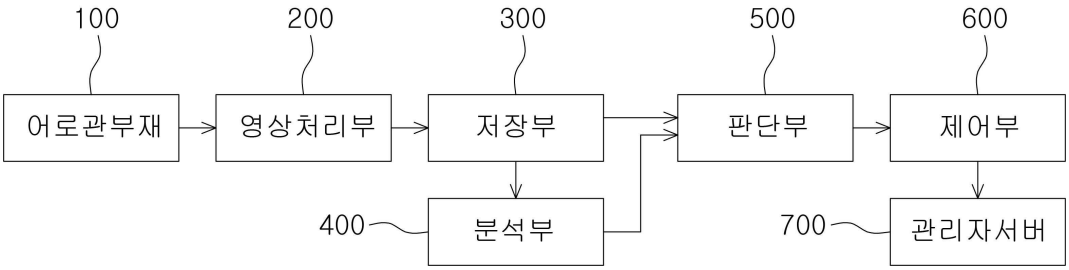


도면5

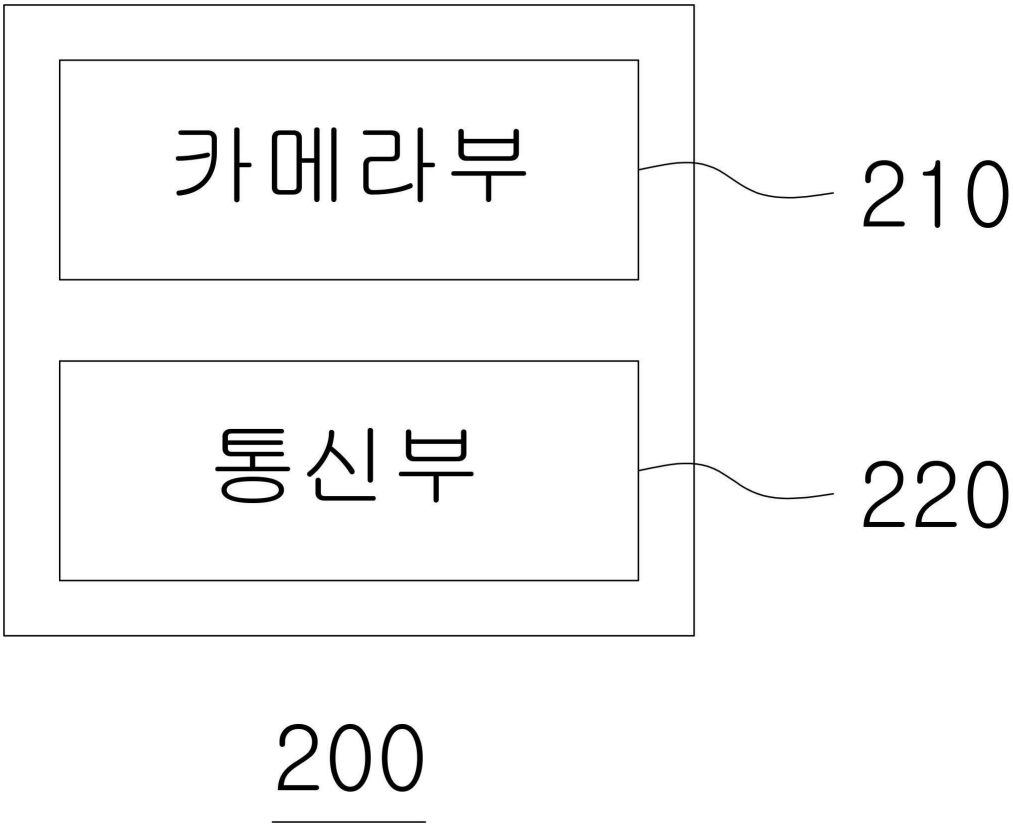


(a) (b)

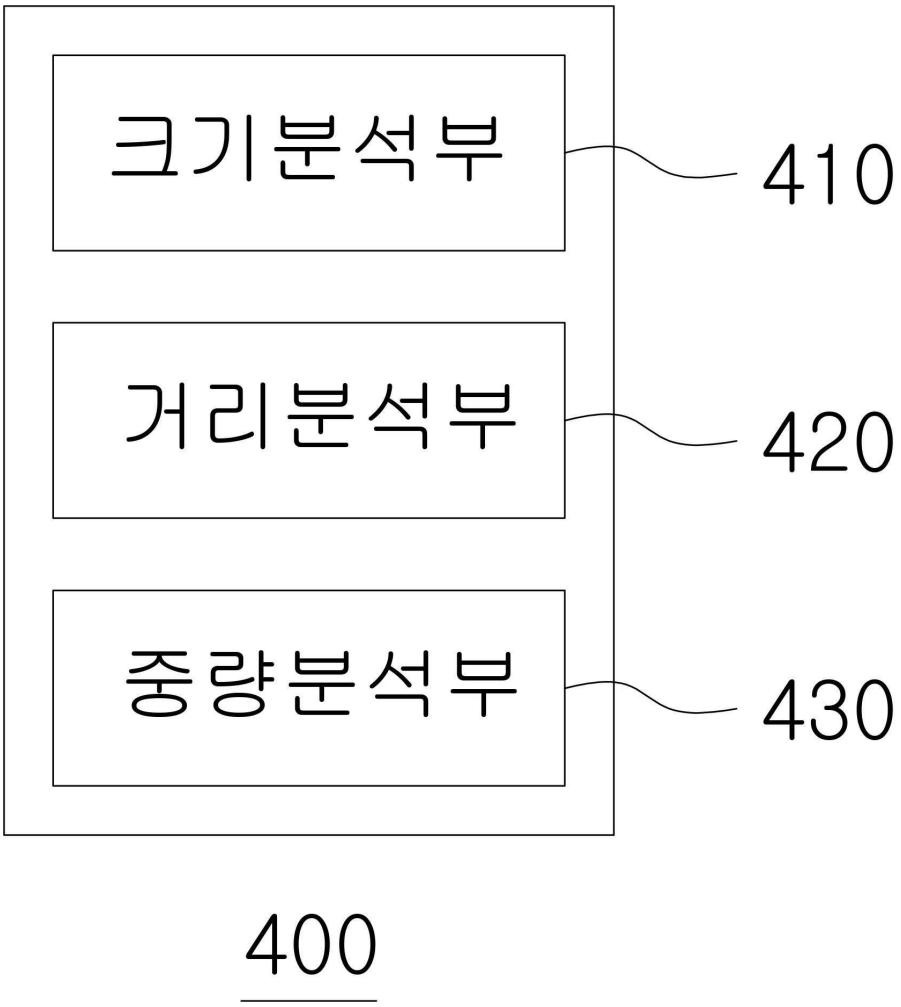
도면6


100
200
300
500
600
어로관부재
영상처리부
저장부
판단부
제어부
400
분석부
700
관리자서버

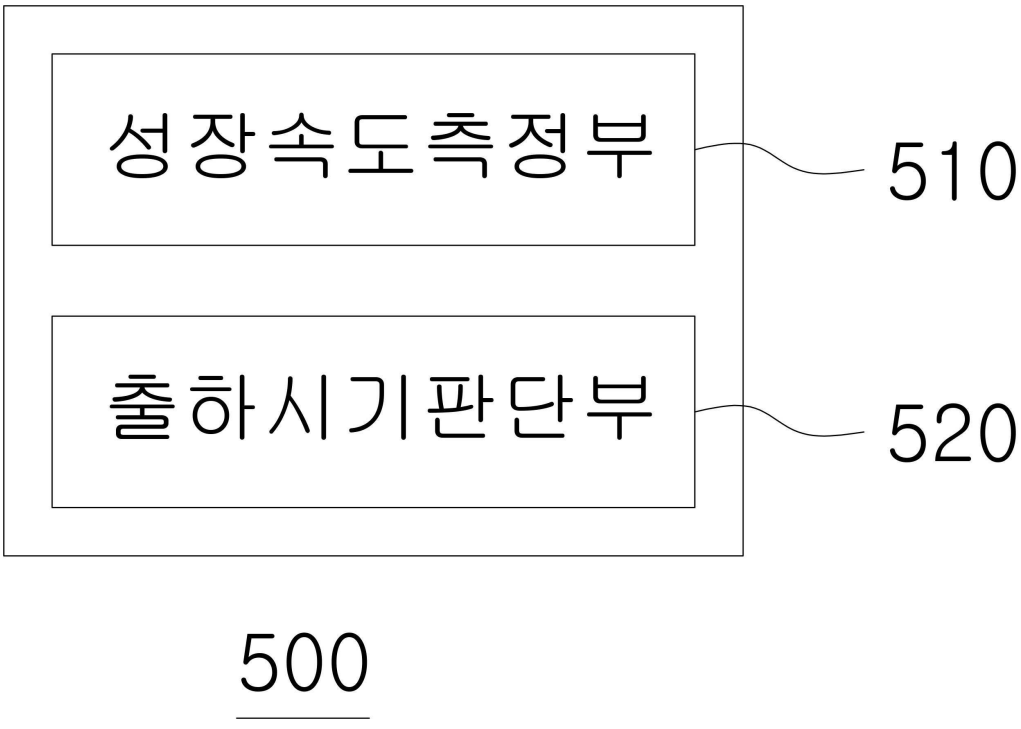
도면7


카메라부
210
통신부
220
200

도면8


크기분석부
410
거리분석부
420
중량분석부
430
400

도면9


성장속도측정부
510
출하시기판단부
520
500