



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0039420
(43) 공개일자 2024년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63B 27/16 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
B25J 13/00 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)
B63C 11/48 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B63B 27/16 (2020.05)
B25J 11/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0117974

(22) 출원일자 2022년09월19일

심사청구일자 2022년09월19일

(71) 출원인

국립부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

서진호

부산광역시 남구 신선로 566(GS하이츠자이), 307동 2052호

(74) 대리인

파도특허법인유한회사

전체 청구항 수 : 총 10 항

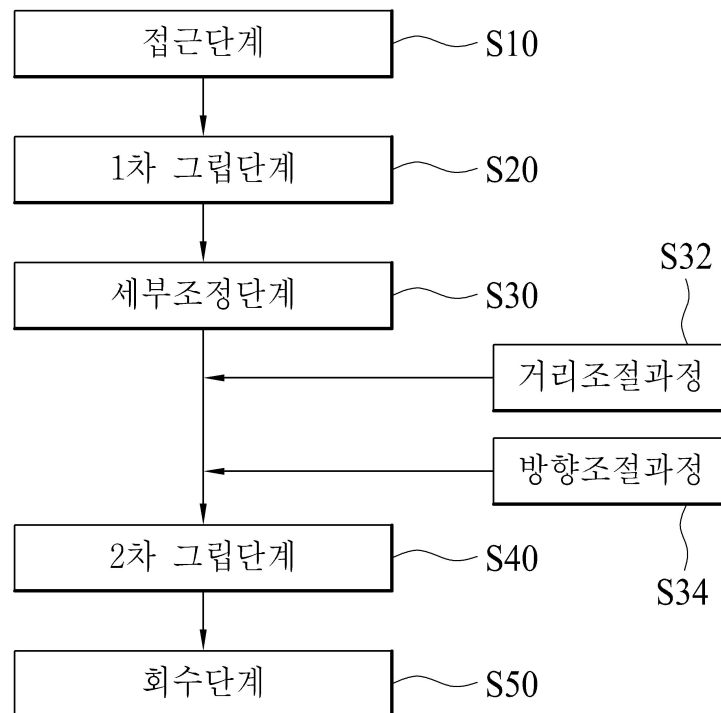
(54) 발명의 명칭 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법은, 수중을 탐사하는 수중글라이더를 회수하기 위해 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법으로서, 상기 수중로봇을 제어하여 수면 위를 표류하는 상기 수중글라이더에 접근시키는 접근단계, 상기 수중글라이더가 수면의 흐름에 따라 유동되는 것을 방지하기 위해 상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



기 수중글라이더에 형성되는 회수고리를 파지하여 상기 수중글라이더의 유동을 방지하는 1차 그립단계, 상기 1차 그립단계를 수행하여 상기 회수고리를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중로봇과 상기 수중글라이더 사이의 간격을 조절하는 세부조정단계, 상기 회수고리가 파지된 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇 사이의 간격이 조정된 상태에서 상기 수중로봇이 상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중글라이더의 몸통을 파지하는 2차 그립단계 및 상기 수중로봇을 제어하여 상기 수중로봇에 고정된 상기 수중글라이더를 회수하는 회수단계를 포함하는 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

B25J 13/006 (2013.01)

B25J 13/08 (2013.01)

B25J 15/0004 (2013.01)

B25J 19/02 (2013.01)

B25J 9/1661 (2013.01)

B25J 9/1664 (2013.01)

B63C 11/48 (2013.01)

B63B 2027/165 (2020.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1525012687

과제번호 2020048213

부처명 해양수산부

과제관리(전문)기관명 해양수산과학기술진흥원

연구사업명 수중글라이더 핵심부품장비 기술개발 및 운용센터 구축

연구과제명 수중글라이더 핵심부품장비 기술개발 및 운용센터 구축

기 여 율 1/1

과제수행기관명 경북대학교 산학협력단

연구기간 2022.04.21 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

수중을 탐사하는 수중글라이더를 회수하기 위해 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법으로서,
상기 수중로봇을 제어하여 수면 위를 표류하는 상기 수중글라이더에 접근시키는 접근단계;
상기 수중글라이더가 수면의 흐름에 따라 유동되는 것을 방지하기 위해 상기 수중글라이더에 형성되는 회수고리를
파지하여 상기 수중글라이더의 유동을 방지하는 1차 그립단계;
상기 1차 그립단계를 수행하여 상기 회수고리를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중
로봇과 상기 수중글라이더 사이의 간격을 조절하는 세부조정단계;
상기 회수고리가 파지된 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇 사이의 간격이 조정된 상태에서 상기 수중로봇이
상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중글라이더의 몸통을 파지하는 2차 그립단계; 및
상기 수중로봇을 제어하여 상기 수중로봇에 고정된 상기 수중글라이더를 회수하는 회수단계를 포함하는,
수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 수중로봇은,
무선통신을 통해 제어되는 것을 특징으로 하는,
수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 접근단계는,
상기 수중로봇에 구비된 감지센서를 통해 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇 사이의 간격을 센싱하는 것을 특
징으로 하는,
수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 1차 그립단계는,
상기 수중로봇이 수중으로 이동하여 상기 수중글라이더의 하부에 위치한 상태에서 상기 회수고리를 파지하는 1
차 그리퍼를 통해 상기 회수고리를 파지하는 것을 특징으로 하는,
수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 1차 그림단계는,

상기 회수고리가 상기 1차 그리퍼의 내측에 위치되었는지 여부를 확인하도록 상기 1차 그리퍼에 구비되는 접근 감지센서를 통해 감지하는 것을 특징으로 하는,

수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 세부조정단계는,

상기 수중로봇에 구비되는 감지센서를 통해 상기 회수고리를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇의 간격을 센싱하여 기 설정된 간격인지 확인하는 거리조절과정을 포함하는 것을 특징으로 하는,

수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 거리조절과정은,

상기 2차 그림단계에서 상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중로봇에서 상기 수중글라이더를 향해 승강되는 2차 그리퍼의 길이와 상기 기 설정된 간격을 비교하는 것을 특징으로 하는,

수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 세부조정단계는,

수면의 흐름에 따라 유동되는 상기 수중글라이더의 움직임에 따라 상기 수중로봇이 간격을 제어하는 시간이 길어지는 것을 방지하기 위해 상기 수중글라이더를 일방향으로 운행하여 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇이 수면의 저항에 따라 일방향으로 배치되도록 제어하는 방향조절과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 2차 그림단계는,

상기 거리조절과정을 통해 상기 수중로봇과 상기 수중글라이더 사이의 간격이 상기 기 설정된 간격으로 판단되면, 상기 2차 그리퍼를 제어하여 상기 수중글라이더의 몸체를 파지하는 것을 특징으로 하는,

수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 2차 그림단계는,

상기 수중글라이더의 길이방향과 수직한 중심선을 기준으로 상기 2차 그림이 상기 수중글라이더의 전면부를 파괴하도록 제어하는 것을 특징으로 하는,

수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수중을 탐사하는 수중글라이더를 회수하기 위한 수중로봇을 제어하여 수중글라이더에 접근하고, 수중글라이더를 고정시켜 회수하기 위한 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근에는 지구온난화와 환경적인 요인들에 의해 다양한 변화들이 일어나고 있으며, 이는 단순한 기후의 변화와 온도의 변화를 포함해서 바다에도 변화를 야기시킬 수 있다.
- [0004] 그 외에도 바다는 온도나 해류, 기후에 따라서 염분이나 수온이 수심에 따라 다양하게 변동될 수 있고, 이를 조사하는 것은 필수적이라고 할 수 있다.
- [0005] 이를 위해서 수중 내를 탐사하는 수중글라이더를 통해 수중을 탐사하도록 하며, 수중글라이더는 아주 적은 에너지로 1,000 내지 4,000Km를 자율주행할 수 있으며, 수중글라이더에 탑재된 제어부에 의해 수중글라이더 내부의 공기를 압축하여 배출하는 것으로 음성 부력을 가져 가라앉고, 이를 통해 수중글라이더는 수심을 가변시키며 적게는 1개월에서 길게는 6개월 이상을 자율주행하여 데이터를 수집할 수 있다.
- [0006] 다만, 수중글라이더가 적은 에너지를 사용하더라도 소모량에 따라 가동이 정지되는 상황이 올 수 있으며, 가동이 정지된 수중글라이더는 해수면에서 자신의 위치를 알려 회수가 용이하도록 할 수 있다.
- [0007] 이를 회수하기 위해 수중글라이더의 위치에 도착하면 회수자가 수중으로 이동하여 수중글라이더에 접근하고, 수중글라이더를 파괴하여 회수위치로 이동시켜 인양할 수 있다.
- [0008] 그러나 수중글라이더를 회수하기 위한 상황이 잔잔한 물결만이 있는 것은 아니므로, 심한 경우는 풍랑이 있거나 해수면이 거친 경우, 수중글라이더를 회수하회수자의 위험이나 회수자와 수중글라이더가 부딪히며 파손되거나 인양하는 과정에서 지나치게 수중글라이더가 흔들리면서 선박에 부딪히면서 파손되거나 파손으로 인한 낙하 등의 문제들이 존재할 수 있었다.
- [0009] 또한, 수중글라이더는 장시간 데이터를 수집했기 때문에 수중글라이더의 파손은 데이터의 손실로 이어질 수 있음은 물론, 상당한 고가의 수중글라이더의 파손으로 인해 다양한 손실이 발생할 수 있다는 문제가 있으므로 수중글라이더를 회수하는 과정은 조심스러울 수밖에 없을 수도 있다.
- [0010] 특히, 앞서 언급된 바와 같이 수중글라이더가 충분히 고정되지 않으면, 물결의 요동침에 따라 흔들리는 수중글라이더가 회수자와 부딪히거나 파손이 발생하는 경우가 발생할 수 있으므로, 안전하게 수중글라이더를 회수하기 위한 방법을 고안하는 것은 회수자의 안전과 수중글라이더의 파손을 방지하기 위해서라도 필수적이라고 할 수 있다.
- [0011] 그렇기 때문에, 수중글라이더의 파손과 훼손을 방지하면서도 수중글라이더를 안전하게 회수하기 위한 다양한 방법들이 고안되고 있으며, 이를 위한 해결책이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 발명으로서, 수중을 탐사하는 수중글라이더를 회수하기 위한 수중로봇을 제어하여 수중글라이더에 접근하고, 수중글라이더를 고정시켜 회수하기 위한 것을 과제로 한다.
- [0014] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상술한 목적을 달성하기 위한 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법은, 수중을 탐사하는 수중글라이더를 회수하기 위해 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법으로서, 상기 수중로봇을 제어하여 수면 위를 표류하는 상기 수중글라이더에 접근시키는 접근단계, 상기 수중글라이더가 수면의 흐름에 따라 유동되는 것을 방지하기 위해 상기 수중글라이더에 형성되는 회수고리를 파지하여 상기 수중글라이더의 유동을 방지하는 1차 그립단계, 상기 1차 그립단계를 수행하여 상기 회수고리를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중로봇과 상기 수중글라이더 사이의 간격을 조절하는 세부조정단계, 상기 회수고리가 파지된 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇 사이의 간격이 조정된 상태에서 상기 수중로봇이 상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중글라이더의 몸통을 파지하는 2차 그립단계 및 상기 수중로봇을 제어하여 상기 수중로봇에 고정된 상기 수중글라이더를 회수하는 회수단계를 포함한다.
- [0017] 여기서 상기 수중로봇은, 무선통신을 통해 제어되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 아울러 상기 접근단계는, 상기 수중로봇에 구비된 감지센서를 통해 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇 사이의 간격을 센싱하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 1차 그립단계는, 상기 수중로봇이 수중으로 이동하여 상기 수중글라이더의 하부에 위치된 상태에서 상기 회수고리를 파지하는 1차 그립퍼를 통해 상기 회수고리를 파지하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 여기서 상기 1차 그립단계는, 상기 회수고리가 상기 1차 그립퍼의 내측에 위치되었는지 여부를 확인하도록 상기 1차 그립퍼에 구비되는 접근감지센서를 통해 감지하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 한편, 상기 세부조정단계는, 상기 수중로봇에 구비되는 감지센서를 통해 상기 회수고리를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇의 간격을 센싱하여 기 설정된 간격인지 확인하는 거리조절과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 여기서 상기 거리조절과정은, 상기 2차 그립단계에서 상기 수중글라이더를 고정시키도록 상기 수중로봇에서 상기 수중글라이더를 향해 승강되는 2차 그립퍼의 길이와 상기 기 설정된 간격을 비교하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 세부조정단계는, 수면의 흐름에 따라 유동되는 상기 수중글라이더의 움직임에 따라 상기 수중로봇이 간격을 제어하는 시간이 길어지는 것을 방지하기 위해 상기 수중글라이더를 일방향으로 운행하여 상기 수중글라이더와 상기 수중로봇이 수면의 저항에 따라 일방향으로 배치되도록 제어하는 방향조절과정을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 아울러 상기 2차 그립단계는, 상기 거리조절과정을 통해 상기 수중로봇과 상기 수중글라이더 사이의 간격이 상기 기 설정된 간격으로 판단되면, 상기 2차 그립퍼를 제어하여 상기 수중글라이더의 몸체를 파지하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 2차 그립단계는, 상기 수중글라이더의 길이방향과 수직한 중심선을 기준으로 상기 2차 그립퍼가 상기 수중글라이더의 전면부를 파지하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 상기의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법은, 수중을 탐사하는 수중글라이더를 회수하기 위한 수중로봇을 제어하여 수중글라이더에 접근하고, 수중글라이더를 고정시켜 회수하기

위한 효과가 있을 수 있다.

[0028] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 아래에서 설명하는 본 출원의 바람직한 실시예의 상세한 설명뿐만 아니라 위에서 설명한 요약은 첨부된 도면과 관련해서 읽을 때에 더 잘 이해될 수 있을 것이다.

본 발명을 예시하기 위한 목적으로 도면에는 바람직한 실시예들이 도시되어 있다.

그러나, 본 출원은 도시된 정확한 배치와 수단에 한정되는 것이 아님을 이해해야 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 전반적인 설명을 하기 위해 도시한 도면;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 접근단계를 설명하기 위해 도시한 도면;

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 회수고리를 파지하는 과정을 설명하기 위해 도시한 도면;

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 회수고리를 파지한 상황을 설명하기 위해 도시한 도면;

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 회수고리를 파지한 상태에서 수중로봇을 설명하기 위해 도시한 도면;

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 거리조절과정을 설명하기 위해 도시한 도면;

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 방향조절과정을 설명하기 위해 도시한 도면; 및

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 2차 그룹단계를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0032] 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.

[0033] 먼저 도 1을 참조하여 본 발명의 전반적인 상황을 설명할 수 있다.

[0034] 구체적으로, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 전반적인 설명을 하기 위해 도시한 도면이다.

[0035] 먼저 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더(G) 회수용 수중로봇(R)을 운용하는 방법은 수중을 탐사하는 수중글라이더(G)를 회수하기 위해 수중글라이더(G) 회수용 수중로봇(R)을 운용하는 방법으로서, 상기 수중로봇(R)을 제어하여 수면 위를 표류하는 상기 수중글라이더(G)에 접근시키는 접근단계(S10), 상기 수중글라이더(G)가 수면의 흐름에 따라 유동되는 것을 방지하기 위해 상기 수중글라이더(G)에 형성되는 회수고리(L)를 파지하여 상기 수중글라이더(G)의 유동을 방지하는 1차 그룹단계(S20), 상기 1차 그룹단계(S20)를 수행하여 상기 회수고리(L)를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더(G)를 고정시키도록 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G) 사이의 간격을 조절하는 세부조정단계(S30), 상기 회수고리(L)가 파지된 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R) 사이의 간격이 조정된 상태에서 상기 수중로봇(R)이 상기 수중글라이더(G)를 고정시키도록 상기 수중글라이더(G)의 몸통을 파지하는 2차 그룹단계(S40) 및 상기 수중로봇(R)을 제어하여 상기 수중로

봇(R)에 고정된 상기 수중글라이더(G)를 회수하는 회수단계(S50)를 포함할 수 있다.

- [0036] 이 때, 각 단계들은 무선통신을 통해 제어될 수 있으며, 상기 수중로봇(R)에는 별도의 제어부가 탑재되어 상기 수중로봇(R)으로 전달되는 정보를 바탕으로 상기 수중로봇(R)의 동력을 조절하거나 상기 수중로봇(R)에 탑재된 상기 제어부가 상기 수중로봇(R)에 탑재된 별도의 센서들을 통해 정보를 취합하여 상기 수중로봇(R)을 자율적으로 제어할 수도 있다.
- [0037] 아울러 상기 세부조정단계(S30)에서는 상기 수중로봇(R)에 구비되는 감지센서를 통해 상기 회수고리(L)를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)의 간격을 센싱하여 기 설정된 간격인지 확인하는 거리조절과정(S32)과 수면의 흐름에 따라 유동되는 상기 수중글라이더(G)의 움직임에 따라 상기 수중로봇(R)이 간격을 제어하는 시간이 길어지는 것을 방지하기 위해 상기 수중글라이더(G)를 일방향으로 운행하여 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)이 수면의 저항에 따라 일방향으로 배치되도록 제어하는 방향조절과정(S34)을 수행할 수 있다.
- [0038] 이를 간단하게 정리하여 표현하자면, 상기 수중로봇(R)이 상기 수중글라이더(G)에 접근하고, 상기 수중글라이더(G)를 회수하기 위해 회수고리(L)를 파지하며, 회수고리(L)를 파지한 상태에서 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)의 간격을 조절하고, 2차 그리퍼(C2)를 통해 상기 수중글라이더(G)를 상기 수중로봇(R)에 고정시킴, 상기 수중글라이더(G)를 회수할 수 있는 것이다.
- [0039] 앞서 상술한 과정들을 세부적으로 살펴보기 위해 도 2 내지 도 8을 참조할 수 있다.
- [0040] 구체적으로, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 접근단계를 설명하기 위해 도시한 도면, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 회수고리를 파지하는 과정을 설명하기 위해 도시한 도면, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 회수고리를 파지한 상황을 설명하기 위해 도시한 도면, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 회수고리를 파지한 상태에서 수중로봇을 설명하기 위해 도시한 도면, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 거리조절과정을 설명하기 위해 도시한 도면, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 방향조절과정을 설명하기 위해 도시한 도면 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수중글라이더 회수용 수중로봇을 운용하는 방법의 2차 그림단계를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0041] 먼저 도 2에 도시된 바와 같이 상기 수중로봇(R)이 상기 수중글라이더(G)에 접근하기 위해 상기 접근단계(S10)를 수행할 수 있으며, 이는 상기 수중로봇(R)에 구비되는 감지센서를 통해 상기 수중글라이더(G)와의 거리를 판단하여 상기 수중로봇(R)이 상기 수중글라이더(G)에 접근하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0042] 여기서 앞서 언급한 바와 같이 컨트롤러를 통해 상기 수중로봇(R)을 제어하여 상기 수중글라이더(G)에 접근할 수 있으나, 상기 수중로봇(R)과 수중글라이더(G)가 수면의 흐름에 따라 급격하게 가까워지거나 멀어지는 등 사람의 가시적 판단으로는 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)의 파손이 발생될 수 있으므로, 상기 수중로봇(R)에 구비되는 상기 제어부의 판단에 따라 상기 감지센서를 통해 상기 수중글라이더(G)의 접근 여부를 판단할 수 있는 것이다.
- [0043] 이 때, 상기 수중로봇(R)이 상기 수중글라이더(G)에 접근하되, 상기 수중글라이더(G)의 전면부로 접근하게 되면, 상대적으로 전면부가 가라앉은 상태를 취하는 상기 수중글라이더(G)의 상기 회수고리(L)를 파지하는 것에 문제가 발생될 수 있으므로, 상기 수중로봇(R)은 수중에서 상대적으로 상기 수중글라이더(G)보다 낮은 위치에 위치될 수 있다.
- [0044] 즉, 상기 수중로봇(R)은 상기 수중글라이더(G)보다 상대적으로 깊은 수심에서 이동될 수 있는 것이다.
- [0045] 이는 상기 수중로봇(R)이 물결의 변화에 상대적으로 적은 영향을 받도록 하기 위함일 수도 있다.
- [0046] 이 때, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 1차 그림단계(S20)를 수행하기 위해 상기 수중로봇(R)에 구비되는 1차 그리퍼(C1)를 통해 상기 회수고리(L)를 파지하여 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G)의 거리가 일정 수준 이상 멀어지는 것을 방지할 수 있으며, 상기 접근단계(S10)에서는 상기 1차 그리퍼(C1)가 상기 회수고리(L)를 파지하기 이전 상기 수중로봇(R)이 상기 수중글라이더(G)에 접근하되, 상기 1차 그리퍼(C1)가 상기 회수고리(L)를 잡을 수 있을 정도의 간격을 유지하는 과정을 의미할 수 있다.
- [0047] 이는 상기 제어부에서 상기 감지센서를 통해 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R) 사이의 간격을 파악하여

부딪히는 것을 방지하기 위해 필수적으로 수행될 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0048] 한편, 상기 수중로봇(R)이 상기 수중글라이더(G)에 일정 수준 이상 접근한 경우, 상기 제어부의 판단 혹은 사용자의 판단에 따라 상기 1차 그리퍼(C1)를 제어할 수 있으며, 상기 1차 그리퍼(C1)에는 접근감지센서가 구비되어 상기 회수고리(L)가 상기 1차 그리퍼(C1)의 내측에 위치되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0049] 여기서 사용자의 판단에 따라 상기 1차 그리퍼(C1)를 조절할 수는 있으나, 일반적으로 사람의 제어범위는 하드웨어적 판단에 따른 상기 제어부의 판단보다 상대적으로 부족하기 때문에 상기 1차 그리퍼(C1)의 조절은 상기 제어부의 판단에 따를 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아닐 수도 있다.
- [0050] 다만, 상기 1차 그리퍼(C1) 내측에 구비되는 상기 접근감지센서를 통해 상기 회수고리(L)가 내측에 위치한 것으로 판단되면 상기 제어부는 상기 접근감지센서의 정보에 따라 상기 1차 그리퍼(C1)를 제어하여 상기 회수고리(L)를 내측에 위치시킨 상태에서 상기 1차 그리퍼(C1)를 폐쇄시킬 수 있다.
- [0051] 앞서 상술한 도 4에 도시된 바와 같은 상태가 되면, 상기 1차 그리퍼(C1)가 상기 회수고리(L)를 파지한 상태가 되고, 만약 물결이 거센 경우에는 상기 수중로봇(R)의 동력에도 불구하고 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)이 흔들릴 수밖에 없으며, 이와 같은 상황이 되면, 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G)는 상기 회수고리(L)에 의해 일정 수준 이상 거리가 멀어질 수 없으므로 보다 원활하게 상기 수중글라이더(G)를 고정시키기 위한 단계를 수행할 수 있다.
- [0052] 이를 보다 상세하게 표현하자면, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G)가 상기 회수고리(L)와 상기 1차 그리퍼(C1)에 의해 서로 연결된 상태가 되며, 상기 수중로봇(R)이 흔들리더라도 일정 수준이상 거리가 멀어질 수 없으므로, 상기 제어부는 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G)의 부딪힘을 방지하기 위해 상기 수중로봇(R)에 구비되는 상기 감지센서를 통해서 상기 수중글라이더(G)와의 간격을 조절할 수 있다.
- [0053] 이는 앞서 상술한 상기 세부조정단계(S30)를 수행할 수 있다는 의미이며, 상기 세부조정단계(S30)를 수행하여 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G) 사이의 간격과 상기 수중글라이더(G)의 방향을 조절하기 위해 상기 거리조절과정(S32)과 상기 방향조절과정(S34)을 수행할 수 있다.
- [0054] 우선적으로 상기 거리조절과정(S32)을 수행하여 상기 2차 그리퍼(C2)를 통해 상기 2차 그림단계(S40)를 수행함에 있어서, 상기 2차 그리퍼(C2)가 상부를 향해 승강되어 상기 수중글라이더(G)를 파지할 수 있는 길이만큼 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R) 사이의 간격을 조절하는 과정을 수행할 수 있다.
- [0055] 이는 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G)의 간격이 제대로 조절되지 않은 상태에서는 상기 수중글라이더(G)를 고정시킬 수 없음은 자명한 사항이며, 추가적으로 상기 2차 그리퍼(C2)의 길이에 대응하여 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)의 간격을 조절해야 보다 안정적으로 상기 수중글라이더(G)를 고정시킬 수 있기 때문에 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)의 간격을 상기 감지센서를 통해 전달되는 정보를 바탕으로 상기 제어부가 상기 수중로봇(R)의 동력을 제어하여 조절할 수 있다.
- [0056] 즉, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 거리조절과정(S32)에서 상기 제어부는 상기 수중로봇(R)과 상기 수중글라이더(G)가 상기 기 설정된 간격인지 여부를 판단할 수 있고, 이에 따라 상기 기 설정된 간격과 상기 2차 그리퍼(C2)의 길이를 비교하여 상기 수중글라이더(G)를 파지할 수 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 2차 그리퍼(C2)를 제어하여 상기 2차 그림단계(S40)를 수행하도록 할 수 있다.
- [0057] 다만, 이와 같은 경우에도 불구하고 상기 수중로봇(R)을 제어하여 상기 수중글라이더(G)의 간격을 조절할 수 있으나, 상기 수중글라이더(G)가 좌우 혹은 상하방향으로 흔들리면서 상기 2차 그리퍼(C2)를 통해 파지하기 어려워지는 것을 방지하기 위해 상기 방향조절과정(S34)을 수행할 수 있다.
- [0058] 여기서 상기 방향조절과정(S34)은 상기 수중로봇(R)이 후진 또는 전진하면서 물의 저항에 의해 상기 수중글라이더(G)가 주행방향으로 정렬되도록 하는 과정을 의미할 수 있다.
- [0059] 보다 상세하게 설명하자면, 상기 수중로봇(R)이 상기 1차 그리퍼(C1)를 통해 상기 회수고리(L)를 파지한 상태에서 일방향으로 주행하면, 상기 수중글라이더(G)의 전면부는 유속의 저항을 최대한으로 줄일 수 있는 유선형 상태이므로, 상기 수중글라이더(G)의 전면부가 향하는 방향이 상기 수중로봇(R)이 이동하는 방향으로 정렬될 수밖에 없으며, 상기 제어부는 상기 수중글라이더(G)의 방향이 조절되어 상기 기 설정된 간격이 된 것으로 판단되면 상기 2차 그림단계(S40)를 수행하도록 할 수 있다.

- [0060] 이는 상기 제어부가 상기 수중글라이더(G)와 간격을 지속적으로 조절함에도 불구하고 상기 수중글라이더(G)와 상기 수중로봇(R)의 간격이 상기 기 설정된 간격으로 조절되지 않아 기 설정된 시간이상 상기 수중글라이더(G) 회수가 지연되는 경우, 상기 방향조절과정(S34)을 수행하도록 할 수 있으며, 이를 통해 보다 효과적으로 상기 수중글라이더(G)를 회수하는 시간을 축약시킬 수 있다.
- [0061] 한편, 상기 수중글라이더(G)가 일방향으로 조절된 상태에서 상기 수중로봇(R)이 상기 기 설정된 간격 이내로 조절되면, 상기 제어부는 상기 2차 그리퍼(C2)를 제어하여 상기 2차 그림단계(S40)를 수행할 수 있으며, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 2차 그리퍼(C2)를 승강시켜 상기 수중글라이더(G)를 파지할 수 있다.
- [0062] 다만, 상기 2차 그리퍼(C2)는 상기 수중글라이더(G)의 날개부 파손을 방지하기 위해 상기 수중글라이더(G)의 전면부를 파지할 수 있다.
- [0063] 보다 상세하게 설명하자면, 상기 2차 그리퍼(C2)가 상기 수중글라이더(G)의 중심부를 기준으로 후면부를 파지하는 경우, 상기 수중로봇(R)이 이동하는 방향은 상기 수중글라이더(G)의 전면부 방향이므로, 상기 수중글라이더(G)의 날개부와 상기 2차 그리퍼(C2)가 접촉되면서 파손될 수 있는 것이다.
- [0064] 그러므로, 상기 2차 그리퍼(C2)는 상기 수중글라이더(G)의 중심부 보다 정확하게는 상기 수중글라이더(G)의 날개부보다 전면부를 파지하여 상기 날개부의 파손을 방지할 수 있다.
- [0065] 이는 상기 수중글라이더(G)의 파손은 손쉽게 수리 및 처리하기에는 상대적으로 장기간이 소요됨은 물론 경제적인 문제로도 이어질 수 있기 때문일 수 있다.
- [0066] 아울러 상기 2차 그리퍼(C2)에 의해 상기 수중글라이더(G)가 온전히 고정되지 않더라도 상기 1차 그리퍼(C1)가 상기 회수고리(L)를 파지하고 있기 때문에 상기 1차 그리퍼(C1)는 상기 수중글라이더(G)의 이탈을 방지하고, 상기 2차 그리퍼(C2)는 상기 수중글라이더(G)의 흔들림을 방지하는 역할을 각각 수행하여 상기 수중글라이더(G)의 파손을 방지할 수 있다.
- [0067] 한편, 이와 같이 앞선 상기 접근단계(S10), 상기 1차 그림단계(S20), 상기 세부조정단계(S30), 상기 2차 그림단계(S40)를 수행하고 나면, 상기 수중글라이더(G)는 상기 수중로봇(R)에 의해 움직임이 제한되도록 고정되었으므로, 상기 회수단계(S50)를 수행하여 상기 수중글라이더(G)를 회수할 수 있다.
- [0068] 여기서 상기 회수단계(S50)는 다양한 방법으로 수행될 수 있으며, 일반적으로 해수면에 표류하는 상기 수중글라이더(G) 특성상 회수를 위해서는 선박으로 인근까지 접근해야 하므로, 상기 수중로봇(R)은 상기 선박에서 출발하여 상기 수중글라이더(G)에 접근하여 고정시킨 뒤, 상기 선박으로 회수해올 수 있다.
- [0069] 여기서 상기 수중글라이더(G)를 상기 선박으로 회수하는 것은 별도의 인양장치를 활용할 수도 있고, 직접 수작업으로 회수할 수도 있으며, 상기 수중로봇(R)에 별도의 인양 와이어를 연결하여 인양할 수도 있다.
- [0070] 이 때, 인양 와이어를 활용하는 경우에는 상기 수중로봇(R)이 상기 접근단계(S10)를 수행하기 이전 상기 인양 와이어를 상기 수중로봇(R)에 연결하는 연결단계를 수행하게 될 수 있으며, 상기 회수단계(S50)에서는 인양 와이어를 통해 상기 수중로봇(R)을 인양하면서 상기 수중로봇(R)에 의해 고정된 상기 수중글라이더(G)를 함께 인양할 수 있다.
- [0071] 다만, 바람이 심하게 부는 경우에는 어느 방법으로도 회수가 용이하지 않고 상기 수중글라이더(G)가 흔들림에 의해 상기 선박과 부딪혀 파손될 수 있으므로, 인양 와이어를 고정시킬 수 있는 별도의 무게추를 상기 수중로봇(R)에 탑재하여 상기 회수단계(S50)를 통해 상기 수중글라이더(G)를 회수하는 과정에서 무게추를 상기 수중로봇(R)에서 분리시켜 인양 와이어의 흔들림을 방지하는 분리과정을 수행할 수도 있다.
- [0072] 이와 같은 과정을 통해 상기 수중글라이더(G)를 회수하는 것은 상기 수중로봇(R)을 활용하기 때문에 상기 제어부의 판단에 따라 섬세한 조절이 가능해 상기 수중글라이더(G)의 파손을 방지함과 동시에 종래에 따라 작업자가 풍랑에 의해 받는 피해와 위험을 효과적으로 방지할 수 있다는 장점이 있을 수 있다.
- [0073] 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.
- [0074] 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

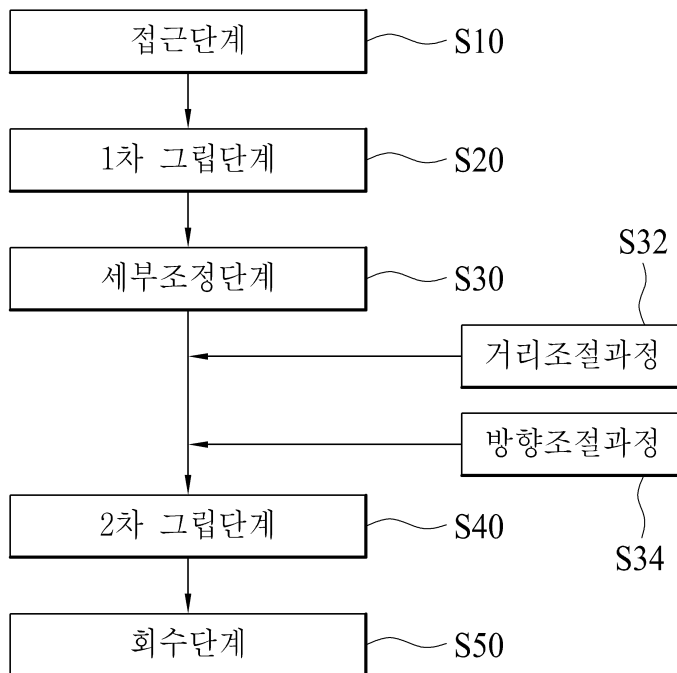
부호의 설명

[0076]

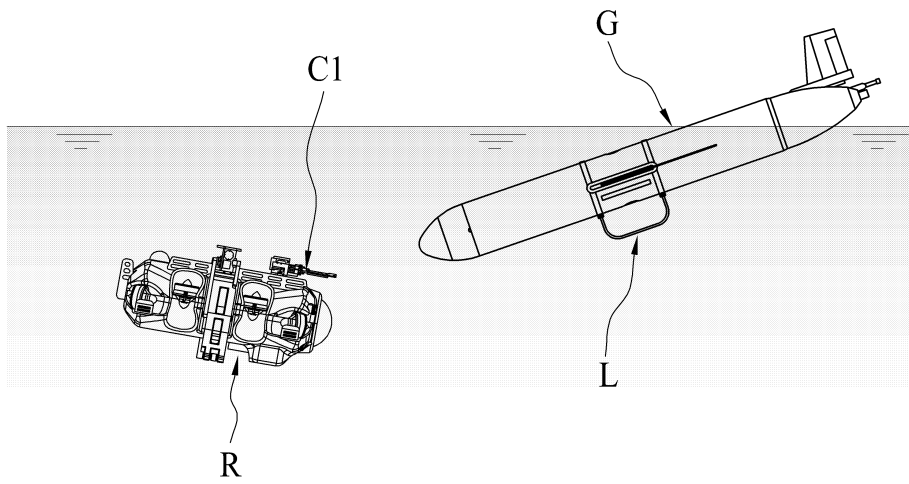
C1: 1차 그리퍼
C2: 2차 그리퍼
G: 수중글라이더
L: 회수고리
R: 수중로봇
S10: 접근단계
S20: 1차 그룹단계
S30: 세부조정단계
S32: 거리조절과정
S34: 방향조절과정
S40: 2차 그룹단계
S50: 회수단계

도면

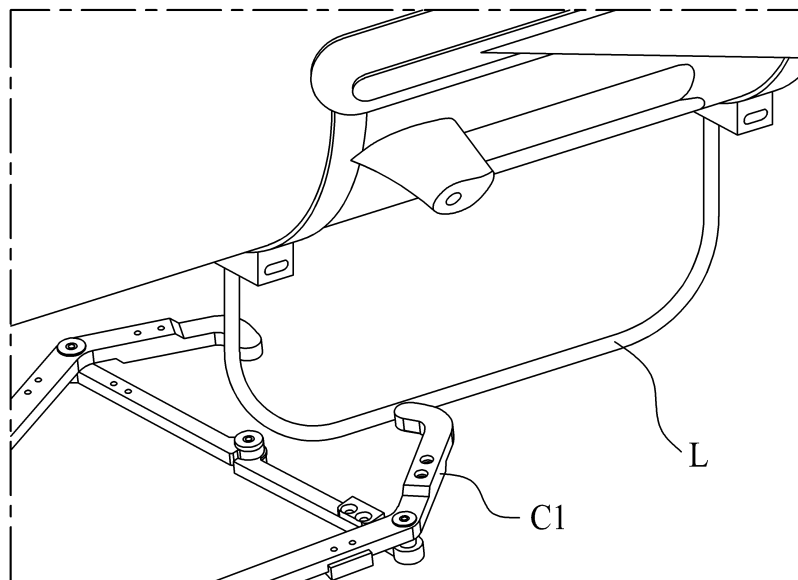
도면1



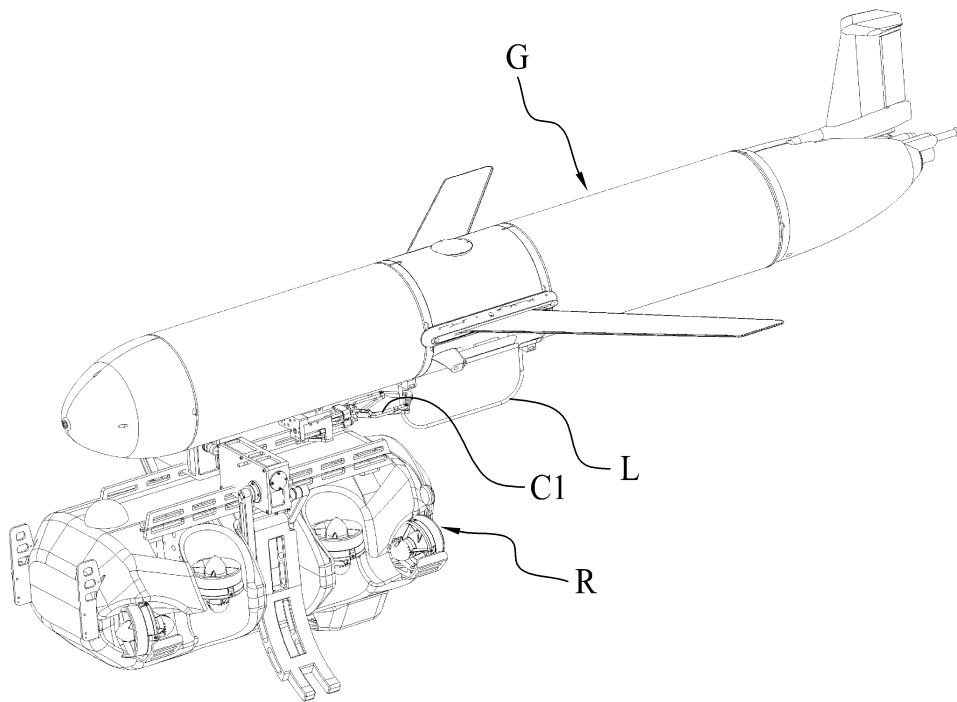
도면2



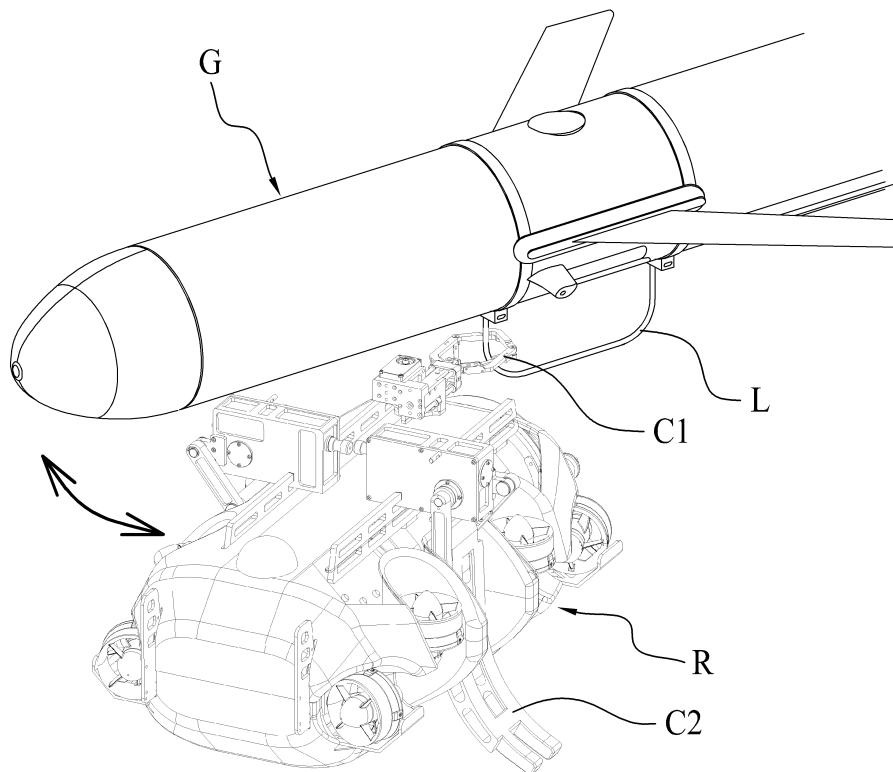
도면3



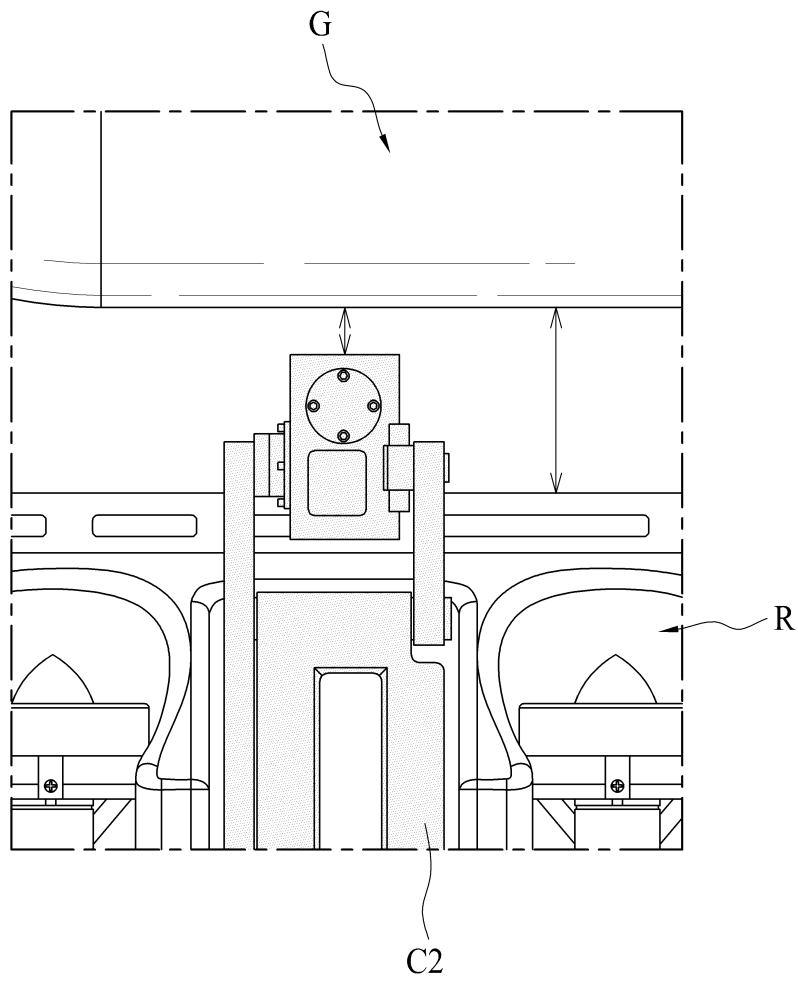
도면4



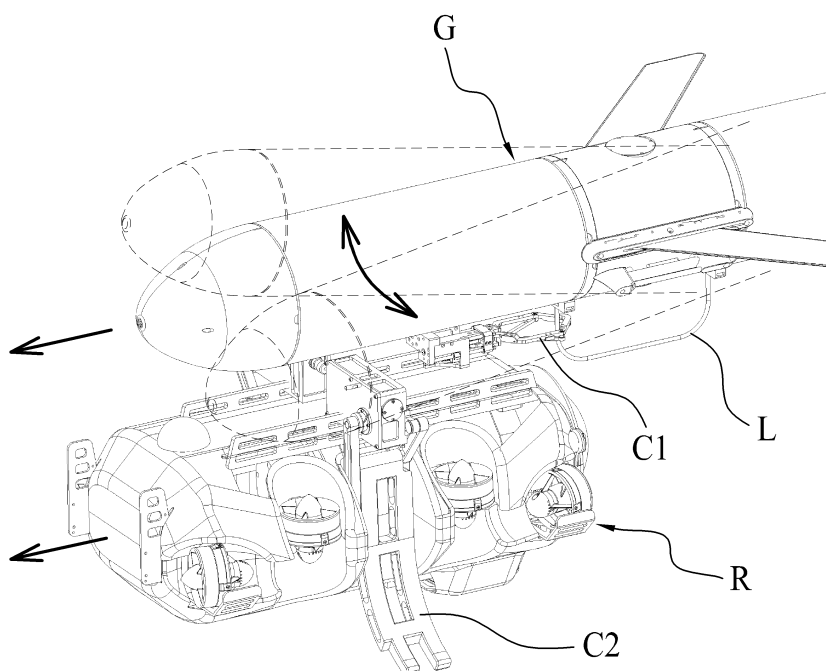
도면5



도면6



도면7



도면8

