

## Patent Information

- 발명자  
이창수
- Patent number  
10-2022-0004577  
(2022.01.12.)

## Keyword

- 소프트 액추에이터
- 자율반응형
- 다공성 기재
- 밴딩 구동

## Applications

- 소프트 로봇
- 환경 모니터링

## Patentee & contact point



충남대학교  
Chungnam National University

충남대학교  
기술가치센터  
042-821-7174  
cnutlo@cnu.ac.kr

## Technology Overview

### 자율반응형 소프트 액추에이터 개발

- 모세관 현상을 이용하여 유체의 유입에 따라 자율적으로 구동할 수 있는 다공성 소프트 액추에이터 개발
- 유체 이동과 부피 팽창을 통해 에너지원 없이 환경 변화에 대응하며, 밴딩 구동을 수행할 수 있음
- 비다공성 코팅층을 포함하여, 유체의 흐름에 따라 밴딩 구동 범위를 제어하는 기능을 갖춤
- 유체의 유입 속도와 양에 따라 밴딩 구동 속도가 제어될 수 있으며, 소프트 로봇으로 적용 가능함

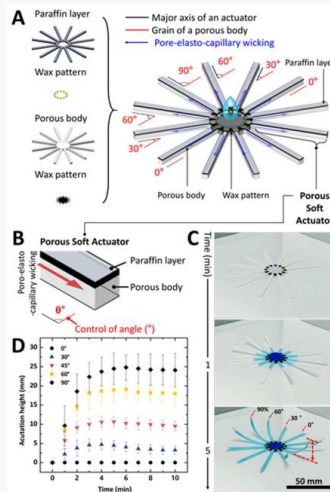
### 소프트 로봇 확장 가능성 및 다양한 환경에서의 응용

- 복수의 액추에이터가 연결된 구조로, 다양한 환경에서 자율적인 동작을 수행할 수 있는 소프트 로봇의 개발이 가능함
- 환경 변화에 따른 자동 반응형 시스템으로, 수질 모니터링과 같은 환경 응용 분야에서 유용하게 활용 가능함

## Technology Highlights

### 종이 결에 의한 밴딩 구동 범위의 영향 확인

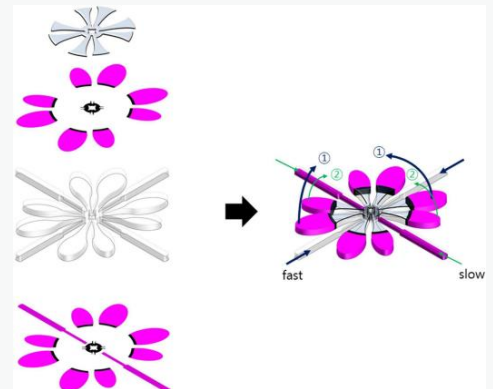
- 소프트 액추에이터의 작동 방식을 설명하며, 특히 종이의 결 방향에 따라 밴딩 구동 범위가 어떻게 달라지는지 보여줌
- 액추에이터의 종이 결이 작동부의 종방향과 이루는 각도에 따라 구동 범위가 달라짐
- 결 방향이 90°일 때 가장 큰 밴딩 구동 범위를 보여줌



<액추에이터의 모식도와 실험결과>

### 겹꽃 개화를 모사한 구동 양상

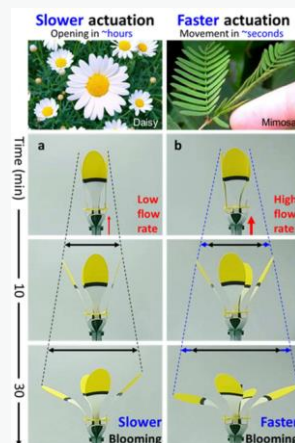
- 큰 꽃잎이 먼저 개화하고 작은 꽃잎이 차례대로 개화하는 방식으로, 지연유료를 도입하여 개화 순서를 제어할 수 있음을 시각적으로 보여줌



<겹꽃의 개화를 모사한 구동 양상을 보여주는 소프트 로봇의 모식도>

### 액추에이터 길이에 따른 개화 구동 범위

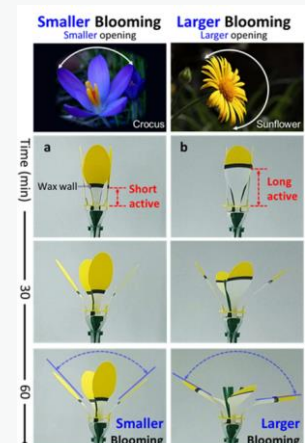
- 액추에이터의 길이가 구동 범위에 미치는 영향을 시각적으로 나타냄
- 액추에이터의 길이가 길어질수록 구동 범위가 증가하며, 이는 소프트 로봇의 개화 양상을 제어하는 중요한 요인임



<액추에이터의 길이가 소프트 로봇 구동에 미치는 영향>

### 줄기부 넓이에 따른 물 전달 및 개화 속도

- 줄기부의 넓이가 액추에이터로 물이 전달되는 속도에 미치는 영향을 보여줌
- 줄기부의 넓이가 클수록 유속이 빨라지고, 개화 속도 역시 더 빨라지는 것을 확인할 수 있음



<줄기부의 넓이가 소프트 로봇 구동에 미치는 영향>

Technology Readiness Level(TRL)

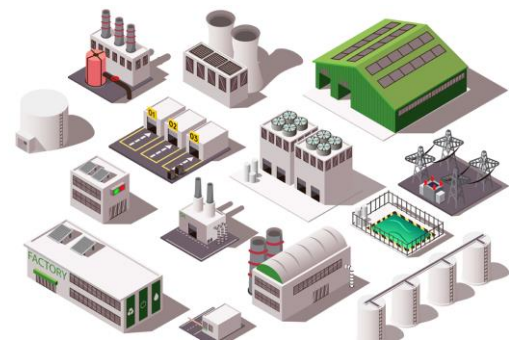


Technology Applications

소프트 로봇



환경 모니터링



Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 소프트 로봇 시장

소프트 로봇 시장규모

- 글로벌 소프트 로보틱스 시장규모는 2024년 1.49억 달러에서 2029년까지 6.53억 달러로 성장할 것으로 예상되며, 연평균 성장률(CAGR)은 34.45%임
- 소프트 로봇의 도입은 특히 식품 처리, 전자상거래, 자동차 분야에서 급격히 증가하고 있음
- 소프트 로봇은 전통적인 로봇과 비교해 더 유연하고 안전하다는 장점이 있어, 여러 산업에서 자동화 요구를 충족시키고 있음
- 또한, COVID-19 팬데믹으로 인해 자동화의 필요성이 대두되며 시장 성장이 가속화 됨
- 바이오 호환성이 높은 소프트 재료를 사용하여 안전성과 정밀성을 높인 수술이 가능해짐

Soft Robotics Market

Market Size in USD Billion

CAGR 34.45%

USD 1.49 B

2024

USD 6.53 B

2029

Source : Mordor Intelligence

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Study Period           | 2019 - 2029      |
| Market Size (2024)     | USD 1.49 Billion |
| Market Size (2029)     | USD 6.53 Billion |
| CAGR (2024 - 2029)     | 34.45 %          |
| Fastest Growing Market | Asia Pacific     |
| Largest Market         | North America    |

Major Players

SOFT ROBOTICS

RIGHTHAND ROBOTICS

ReVolks

ekso

YASKAWA

\*Disclaimer: Major Players sorted in no particular order

[소프트 로봇 시장 점유율 분석 및 성장 예측]

(출처: Soft Robotics - Market Share Analysis, Industry Trends & Statistics, Growth Forecasts 2024 - 2029, Mordor Intelligence)

- 본 특허의 소프트 액추에이터는 별도의 전력을 공급하지 않고도 주변 환경의 변화에 대응하는 자율반응 시스템을 갖추고 있어 자율반응형 소프트 로봇의 구동에 광범위하게 이용될 수 있음
- 또한 저가의 다공성 기재를 사용하여 왁스 패턴을 형성하는 단순한 공정으로 생산할 수 있어 경제적인 제조가 가능하며, 외부 전력이 필요없이 완전 자율적으로 반응하기 때문에 수질 모니터링 장치 등에 유용하게 사용될 수 있음