

## 02

## 에어모터를 이용한 오염감지 자동청소로봇

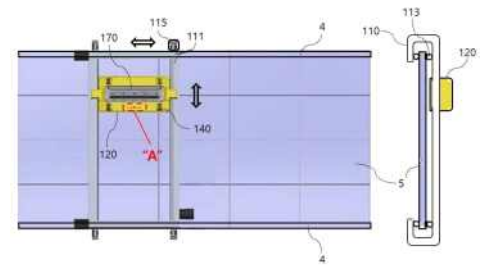
### I. 서지정보

출 원 인	한국조선해양기자재연구원	발 명 자	황태규, 추진훈, 윤종수, 권성용, 김정환
출 원 번 호	10-2016-0120656	출 원 일 자	2016-09-21
등 록 번 호	10-1940378	등 록 일 자	2019-01-16

### II. 기술 상세정보

기 술 명	에어모터를 이용한 오염감지 자동청소로봇 Pollution detection automatic cleaning robot using air motor		
기 술 특 징	본 발명은 에어모터를 이용한 오염감지 자동청소로봇에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 태양전지 패널을 따라 이동하면서 태양전지 패널 표면 위로 소정 높이 이격되게 부상하여 태양전지 패널과 접촉을 최소화하고 오염물질을 청소할 수 있기 위한 에어모터를 이용한 오염감지 자동청소로봇에 관한 것이다. 이러한 발명은 태양전지 패널의 일측과 타측에 평행하게 위치하는 한 쌍의 가이드레일을 구비하고 상기 태양전지 패널의 길이방향으로 가동모터에 의해 왕복 운동하는 가동프레임과, 상기 가이드레일을 따라 에어모터에 의해 왕복 운동하는 이동몸체부와, 상기 이동몸체부 일측에 탑재되어 상기 태양전지 패널 표면의 오염도를 측정하는 오염검사부와, 상기 이동몸체부의 각 모서리에 설치되어 주변의 장애물이나 이동 방향을 검출하여 위치를 감지하는 감지센서부와, 상기 이동몸체부 일측에 탑재되어 상기 태양전지 패널 표면의 오염물질을 청소하는 클리닝부를 포함하는 점이 특징임		
핵심 키워드	국 문	에어모터, 태양전지, 패널, 청소, 로봇	
	영 문	Air Motor, Solar Cell, Panel, Cleaning, Robot, Control	
기 술 분 류	대분류	중분류	소분류
	EF 에너지/자원	EF06 신재생에너지	EA0601 태양광
대 표 청 구 항			대 표 도 면
<p>청구항 1</p> <p>태양전지 패널의 일측과 타측에 평행하게 위치하는 한 쌍의 가이드레일을 구비하고 상기 태양전지 패널의 길이방향으로 가동모터에 의해 왕복 운동하는 가동프레임과,</p> <p>상기 가이드레일을 따라 에어모터에 의해 왕복 운동하는 이동몸체부와,</p> <p>상기 이동몸체부 일측에 탑재되어 상기 태양전지 패널 표면의 오</p>			

염도를 측정하는 오염검사부와,  
 상기 이동몸체부의 각 모서리에 설치되어 주변의 장애물이나 이동 방향을 검출하여 위치를 감지하는 감지센서부와,  
 상기 이동몸체부 일측에 탑재되어 상기 태양전지 패널 표면의 오염물질을 청소하는 클리닝부를 구비하되,  
 상기 이동몸체부는,  
 상기 이동몸체부 상부에, 상기 이동몸체부 진행방향의 가로방향으로 소정 간격 이격되게 형성되어 공기가 유입되는 복수의 에어유입관과,  
 상기 에어유입관으로 공기 유입을 강제하는 상기 에어모터와,  
 상기 이동몸체부 하부에, 상기 에어모터에 의해 유입된 공기를 상기 태양전지 패널 표면 위로 분사시키는 복수의 에어분사관, 및  
 상기 에어분사관의 출구에 설치되고 소정 각도 회전할 수 있는 분사가이드를 포함하여 구성되며,  
 상기 에어분사관을 통해서 분사된 공기에 의해서 상기 태양전지 패널 표면 위를 소정 높이 이격되게 부상하여 공기막을 형성하고,  
 상기 분사가이드의 소정 각도 회전에 따라 상기 이동몸체부의 이동속도가 증감할 수 있으며,  
 상기 분사가이드는,  
 정면에서 보았을 때 아래가 넓어지는 사다리꼴형이고,  
 측면에서 보았을 때 아래가 좁아지는 깔때기형인 입체 형상으로 구성하여 상기 이동몸체부에 대한 공기 부상 효율을 높인 것을 특징으로 하는 에어모터를 이용한 오염감지 자동청소로봇.



<p>기술의 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 발명에서 제안하는 에어모터를 이용한 오염감지 자동청소로봇에 따르면, 에어모터를 이용하여 이동몸체부가 소정 높이 이격되게 공기 부상이 가능하면서 이동 및 청소를 겸할 수 있는 이점이 있음</li> <li>▪ 또한, 이동몸체부가 소정 높이 이격되게 부상되므로 태양전지 패널과 물리적 접촉이 최소화되어 태양전지 패널의 손상을 줄일 수 있는 이점이 있음</li> <li>▪ 청소로봇의 공기 부상에 따른 공기의 흐름을 이용하여 먼지 및 오염물질을 제거하는 이점이 있음</li> </ul>
<p>응용 분야</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 태양광 패널 청소</li> <li>▪ 건물 외벽 청소</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>태양광 패널 청소</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>건물 외벽 청소</p>  </div> </div>

(자료 : Google 이미지)



## V. 기술 및 시장동향

기 술 동 향		
	(자료 : Bluesun Solar Co., Ltd) [인력에 의한 태양광 패널 청소]	(자료 : 에코브라이트) [태양광 패널 지능형 청소 로봇-SUNBOT]
		
	(자료 : 로봇신문) [심포니아테크놀로지 자율주행 태양광패널 청소로봇]	(자료 : 에너지 설비관리) [드론을 통한 이동기술이 탑재된 패널 세척 로봇]
<ul style="list-style-type: none"> <li>태양광 모듈은 태양 전지판에 향사, 악천후 등의 기상현상에 의해 오물이 쉽게 쌓일 수 있는 단점이 있으며, 태양광 모듈에 오물이 쌓일 경우 태양광 모듈은 광흡수율이 현저히 떨어지고 결과적으로 발전 효율 또한 저하될 수 있는 문제점이 있음</li> <li>이러한 오물, 눈, 비 등으로 인한 발전효율의 저하를 방지하기 위해서는 태양광 모듈을 주기적으로 세척할 필요가 있음</li> <li>그러나 넓은 면적에 많은 수로 배치되는 태양광 모듈들을 일일이 세척하는 것은 많은 시간과 인력을 필요로 함으로 짧은 시간에 최소한의 인력으로 태양광 모듈들을 세척할 수 있는 장치의 개발이 필요한 실정임</li> <li>이에 따라 태양광 모듈을 청소하는 기술도 활발히 개발되고 있으며, 그 가운데 태양광 패널 무인청소로봇 기술이 개발돼 주목을 받고 있음</li> <li>다만, 태양전지 패널과 로봇장치가 물리적으로 접촉되는 부분이 많아 태양전지 패널 청소 중 흠집이 생기거나 이물질이 태양전지 패널과 로봇장치 사이 좁은 틈에 끼이는 문제점 등이 있음</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>광범위하게 넓게 설치되어 있는 태양전지 패널과 물리적 접촉을 최소화하면서 효율적으로 청소할 수 있도록 비행이 가능한 태양광 패널 청소용 로봇 등 비행수단이 구비되어 이동가능 하도록 한 장치 개발도 이루어지고 있음</li></ul>																																																																																																
목 표 시 장 동 향	<p>[주요국 및 세계 태양광 수요 현황 및 전망치]</p> <p>(단위 : GW)</p> <table><tr><th>국가</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th></tr><tr><td>중국</td><td>53.0</td><td>44.3</td><td>33.1</td><td>52.1</td><td>69.0</td><td>68.9</td><td>77.0</td></tr><tr><td>미국</td><td>10.9</td><td>10.2</td><td>11.5</td><td>18.7</td><td>26.2</td><td>26.9</td><td>29.0</td></tr><tr><td>인도</td><td>10.3</td><td>11.1</td><td>11.6</td><td>4.2</td><td>10.0</td><td>12.7</td><td>14.6</td></tr><tr><td>브라질</td><td>1.4</td><td>1.5</td><td>2.8</td><td>3.9</td><td>5.9</td><td>6.3</td><td>6.0</td></tr><tr><td>일본</td><td>7.4</td><td>6.7</td><td>6.7</td><td>8.7</td><td>5.6</td><td>3.7</td><td>3.0</td></tr><tr><td>호주</td><td>1.3</td><td>4.0</td><td>35</td><td>3.6</td><td>5.5</td><td>5.6</td><td>4.3</td></tr><tr><td>독일</td><td>1.7</td><td>3.6</td><td>3.8</td><td>4.9</td><td>5.2</td><td>5.3</td><td>5.3</td></tr><tr><td>한국</td><td>1.3</td><td>2.3</td><td>3.7</td><td>4.1</td><td>4.2</td><td>4.5</td><td>4.6</td></tr><tr><td>스페인</td><td>0.1</td><td>0.3</td><td>5.0</td><td>2.9</td><td>4.0</td><td>4.7</td><td>5.2</td></tr><tr><td>네덜란드</td><td>0.8</td><td>1.6</td><td>2.6</td><td>3.1</td><td>3.7</td><td>3.8</td><td>3.9</td></tr><tr><td>전세계</td><td>99.0</td><td>108.0</td><td>11.8</td><td>144.0</td><td>182.0</td><td>200.0</td><td>212.7</td></tr></table> <p>(자료 : 2021년 상반기 신재생에너지산업 동향(해외경제연구소))</p>	국가	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	중국	53.0	44.3	33.1	52.1	69.0	68.9	77.0	미국	10.9	10.2	11.5	18.7	26.2	26.9	29.0	인도	10.3	11.1	11.6	4.2	10.0	12.7	14.6	브라질	1.4	1.5	2.8	3.9	5.9	6.3	6.0	일본	7.4	6.7	6.7	8.7	5.6	3.7	3.0	호주	1.3	4.0	35	3.6	5.5	5.6	4.3	독일	1.7	3.6	3.8	4.9	5.2	5.3	5.3	한국	1.3	2.3	3.7	4.1	4.2	4.5	4.6	스페인	0.1	0.3	5.0	2.9	4.0	4.7	5.2	네덜란드	0.8	1.6	2.6	3.1	3.7	3.8	3.9	전세계	99.0	108.0	11.8	144.0	182.0	200.0	212.7
	국가	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023																																																																																									
	중국	53.0	44.3	33.1	52.1	69.0	68.9	77.0																																																																																									
	미국	10.9	10.2	11.5	18.7	26.2	26.9	29.0																																																																																									
인도	10.3	11.1	11.6	4.2	10.0	12.7	14.6																																																																																										
브라질	1.4	1.5	2.8	3.9	5.9	6.3	6.0																																																																																										
일본	7.4	6.7	6.7	8.7	5.6	3.7	3.0																																																																																										
호주	1.3	4.0	35	3.6	5.5	5.6	4.3																																																																																										
독일	1.7	3.6	3.8	4.9	5.2	5.3	5.3																																																																																										
한국	1.3	2.3	3.7	4.1	4.2	4.5	4.6																																																																																										
스페인	0.1	0.3	5.0	2.9	4.0	4.7	5.2																																																																																										
네덜란드	0.8	1.6	2.6	3.1	3.7	3.8	3.9																																																																																										
전세계	99.0	108.0	11.8	144.0	182.0	200.0	212.7																																																																																										
	<ul style="list-style-type: none"><li>현재 신재생에너지 중 가장 높은 성장성을 보이는 것은 태양광발전 산업으로, 글로벌 태양광 시장은 연평균 28.7%의 가장 큰 상승폭을 차지하며 2023년 시장규모는 3,067억 달러 규모로 성장할 전망이다</li><li>2020년 글로벌 태양광 설치량은 2020년 글로벌 태양광 설치량의 49%를 차지하는 중국 및 미국 수요 증가로 전년 대비 22% 증가한 144GW를 기록하였고, 2021년 글로벌 태양광 수요는 코로나19 상황 안정, 기후변화 및 ESG 이슈의 본격적인 등장으로 전년 대비 20% 이상 증가한 180GW를 넘을 것으로 예상되며, 글로벌 경제가 안정화될 경우 2022년에는 200GW 시대가 열릴 전망이다.</li></ul>																																																																																																
해당 기술의 사업성 및 향후 전망성	<ul style="list-style-type: none"><li>대상 기술인 에어모터를 이용한 오염감지 자동청소로봇은 에어모터를 이용하여 소정의 높이만큼 공기 부상이 가능하도록 함으로 태양전지 패널과 물리적 접촉이 최소화되어 태양전지 패널의 손상을 줄일 수 있는 효과가 있어 해당 시장의 지속적인 성장에 따라 기술의 수요가 있을 것으로 예상됨</li><li>태양광발전 산업 활성화에 따른 태양광 모듈의 수요가 증가함에 따라 발전 효율을 향상시킬 수 있는 태양광 청소 로봇 수요 전망 또한 밝을 것으로 예상됨</li></ul>																																																																																																