

Wafer 날장 반송용 이동 로봇의 개발

Clean mobile robot for wafer transfer

。성 화 경*, 이 성 현**, 김 성 권***

* 삼성전자 자동화연구소 (Tel : 031-200-2387; Fax : 031-200-2420 ; E-mail: hksung@samsung.co.kr)
 ** 삼성전자 자동화연구소 (Tel : 031-200-2910; Fax : 031-200-2420 ; E-mail: hondacar@samsung.co.kr)
 *** 삼성전자 생산기술센터 (Tel : 031-200-0000; Fax : 031-000-0000 ; E-mail: skim@samsung.co.kr)

Abstract : The clean mobile robot for wafer transfer is AGV that carry each wafer to each equipment. It has wafer handling technology, wafer ID recognition technology, position calibration technology using vision system, and anti-vibration technology. Wafer loading/unloading working accuracy is within $\pm 1\text{mm}$, $\pm 3^\circ$. By application of this AGV, we can reduce the manufacturing tack time and bring cost down of equipment.

Keywords : mobile robot, wafer transfer, wafer ID recognition

1. 서론

반도체 제작 공정은 그 특성상 많은 설비를 거쳐야 한다. 따라서 설비간의 반송은 매우 중요한 요소이며, 현재는 대부분 카세트 단위의 반송이 이루어지고 있다. 그러나, 신속한 반송이 이루어진다고 하더라도 하나의 카세트에 수납되어 있는 wafer 전량은 하나의 설비에서 처리 할 수 밖에 없다. 특히 Test 공정과 같이 공정시간이 장시간인 설비에서는 한 카세트를 다음 공정에 투입하기 위해서는 몇 일씩 대기해야 하는 상황도 발생한다. 따라서, 본 논문에서는 공정 시간의 단축을 위해서, 설비에 투입되는 wafer를 카세트 단위가 아닌 wafer 날장 단위로 반송이 가능하게 하는 이동로봇을 세계 최초로 개발하게 되었다.

개발된 이동로봇은, 본체 위의 Die에 카세트를 수납한 상태로 반송이 필요한 설비로 이동하여, 카세트에서 wafer를 한 장씩 빼내어 설비에 공급한다. 이때 이동로봇은 설비와의 통신을 통하여 안전하게 wafer를 이적재 할 수 있도록 했으며, CCD를 이용한 Vision System을 탑재하여, 이동로봇과 설비간의 위치 관계를 파악할 수 있도록 하였다. 또한, 탑재된 이적재 장치에는 wafer의 ID를 인식할 수 있는 OCR System과 wafer의 각도를 조정할 수 있는 Alignment 기능이 포함되어 있어, 설비에서는 wafer의 ID 인식과 wafer의 Align 동작이 필요 없게 되어, 설비에서의 공정 시간을 단축하고, 설비의 단가도 낮추는 효과를 가져오게 하였다. 이와 같은 기능을 가능하게 하기 위하여, 특별히 이번에 개발된 이동로봇에는 Air Pump와 Air Tank를 장착하여, Suction 기능을 수행하게 하였다. 그리고, 향후 300mm wafer를 사용한 공정으로 확장될 경우에도 본 이동로봇을 적용할 수 있도록, 200mm, 300mm 겸용으로 개발하였다.

2. Wafer 날장 반송 이동로봇

2.1 Wafer 날장 반송 이동로봇의 기본 사양

표 1. 이동로봇 주요 사양

항 목	상세 사양
외관사이즈	1200(L)*620(W)*1450(H) mm

이적재 장치	2 axis 2pair fork type
이적재 시간	25 sec/wafer
가반 하중	500 g
주행속도	Max 56m/min (광학 센서 이용)
정지 정도	$\pm 10\text{mm}$
보정 정도	$\pm 1\text{mm}$, $\pm 3^\circ$ (이적재 중심 위치 기준)

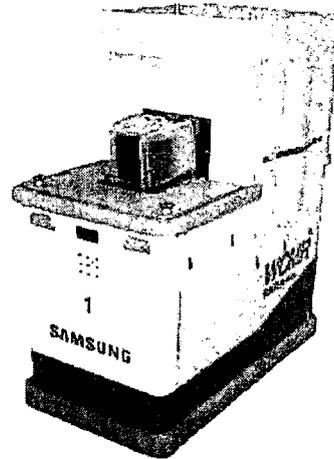


그림 1. 이동로봇 사진

2.2 이동로봇 구조

2.2.1 Wafer Handling용 공압

Wafer 반송시 wafer의 위치 및 각도를 조정하기 위하여, 개발된 이동로봇에는 Air Pump와 Air Tank를 장착하고 있다.

2.2.2 이적재 필요 정도

이동 로봇에서 반송 되어진 wafer를 설비에서 다시 Alignment 할 필요가 없도록, 설비에서 요구하는 wafer 위치와 각도를 이동로봇에서 조정하여 반송한다. 이때 설비 작업대 기준 위치정도는 $\pm 1\text{mm}$ 이고 wafer의 각도 정도는 $\pm 3^\circ$ 이다. 이를 위하여 CCD Camera를 이용한 Vision System을 적용했다. 이동로봇은 정지후 그림과 같은