
PCB 부착형 RFID 태그 칩을 이용한 사물인터넷 디바이스 생산 공정에 대한 모델

박윤기 · 서정욱

남서울대학교 정보통신공학과

A Manufacturing Process Model of Internet of Things Devices Using a PCB-mounted RFID Tag Chip

Yungi Park · Jeongwook Seo

Department of Information and Communication Engineering, Namseoul University

E-mail : jwseo@nsu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 전기 및 전자 쓰레기의 대책으로 Printed Circuit Board (PCB) 부착형 Radio-Frequency Identification (RFID) 태그 칩을 이용한 사물인터넷 디바이스 생산 공정에 대한 모델을 제안한다. 전기 및 전자제품은 PCB 부품실장 공정과 검사가 필요하다. 또한 현재 제조사들이 사용하는 바코드 시스템은 Surface Mount Technology (SMT)공정이 완료되기 전까지 PCB 이력 관리가 불가능하다. 논문에서 제안한 PCB 부착형 RFID 태그 칩을 이용한 사물인터넷 디바이스 생산 공정 모델은 바코드 방식과 같은 출력-부착 단계가 필요하지 않다. 태그 칩은 각 단계의 공정 데이터가 기록될 수 있고, 데이터베이스 시스템 (DBMS) 접속 횟수를 현격히 줄일 수 있다.

ABSTRACT

In this paper, we propose a manufacturing process model of Internet of Things devices using a Printed Circuit Board (PCB)-mounted RFID tag chip for reducing electronic wastes. Electrical and electronic products require a PCB surface mount and many examination. Also, conventional barcode systems cannot provide traceability management in PCB manufacturing before finishing Surface Mount Technology (SMT) process. The proposed process model does not require workers' attaching and detaching process unlike barcode systems. Also, RFID tag chip can record all the data in manufacturing steps. Thus, the number of connections to a database management system (DBMS) can be reduced.

키워드

Radio-Frequency Identification, Internet of Things, Surface Mount Technology, Printed Circuit Board

1. 서 론

전기 전자제품을 생산하기 위해서는 Printed Circuit Board (PCB) 상에 자동 부품실장 및 수동 부품실장을 포함한 수많은 과정과 검사가 필요하다. 또한, 전기 전자 제품 PCB는 일련의 Surface Mount

Technology (SMT) 장비에 의해 자동 부품 실장이 이루어지며 자동화 불가능한 부분은 작업자의 수작업에 의해 수행된다. 현재 제조사들은 바코드 시스템이라는 공정관리를 이용한다. 바코드 시스템은 바코드 라벨러를 이용하여 바코드 라벨을 출력 후 전자 제품 PCB에 부착하고 공정마다 매번 광학 스캐너로

인식하여 데이터베이스 시스템 (DMBS)을 통해 데이터 및 그 이력을 관리하는 방식이다. SMT 공정은 Reflow oven에 의한 가열이 필요하다. 바코드 라벨이 부착될 수 있는 시점은 가열 과정이 완료된 후, SMT 공정이 완료 되기 전까지는 PCB에 대한 이력관리가 불가능하다. 바코드 내에서는 추가적인 데이터 기록이 불가능하므로 단계마다 DBMS에 접속 및 갱신이 필요하고, PCB에 대한 각종 검사 단계에서 작업자가 바코드 라벨을 탈 부착하기 때문에 후속 공정의 지연으로 이어진다.

사물인터넷은 우리 주변의 모든 사물들이 유 무선 네트워크로 연결되어 서로 대화하고 교환하며 정보를 주고 받을 수 있게 해주는 지능형 기술 및 서비스로써 최근 많은 주목을 받고 있다. 시장조사 기관인 Gartner에 따르면 이러한 사물인터넷 디바이스가 2010년 40억개에서 2020년 800억개로 폭발적으로 증가할 것으로 예상하고 있다[1]. 그러나 이는 전기 및 전자쓰레기 관점에서는 큰 문제가 될 것으로 예상된다[2]. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 PCB 부착형 Radio-Frequency Identification (RFID) 태그 칩을 이용한 사물인터넷 디바이스 생산 공정에 대한 모델을 제안한다.

II. PCB 부착형 RFID 태그 칩을 이용한 생산 공정 모델

제안한 생산 공정 모델은 여러 가지의 장점을 들 수 있다. 먼저, SMT 공정 시작 단계부터 PCB에 대한 이력관리가 가능하다. 바코드 방식과 같은 출력-부착 단계가 필요치 않고 SMT 공정에 의해 자동화가 가능하며, 태그 칩 내에 각 단계의 공정 데이터가 기록 될 수 있다. 즉, PCB에 부착 가능한 RFID 태그 칩이 사용될 경우에 자유로운 읽기/쓰기(read/write)과정을 통해 생산 공정 과정을 기록하고 볼 수 있다. 그리고 태그 칩에 대한 신규 수요 창출 할 수 있다.

휴대폰만을 고려하더라도 생산 대수만큼의 신규 수요가 창출 가능하며, 각 종류 사물인터넷 제품으로 확대한다면 수요는 막대함 국내의 태그 칩 공급 업체에 경제적인 활로를 열어줄 수 있으며, 제품/부품/소재(물질) 등의 재활용 및 재생(자원회수) 시스템 활성화 기반도 제공할 수 있다[3]. 전자제품 제조사가 직접 자사의 폐전자제품을 회수하는 시스템이 허술하고, 회수량도 미미할뿐더러, 전자제품 제조사보다는 수집상에 의한 회수량이 압도적으로 많다. 수집상에 의해 폐전자제품들이 회수되더라도 제조사별 또는 금속자원별로 체계적으로 분류할 수 있는 시스템이 갖춰져 있지 않아 금속자원에 대한 정량·정성분석은 불가능한 상태이다. 제안한 PCB 부착형 RFID 태그 칩이 적용되면, 회수된 폐전기전자제품을 손쉽게 식별하고 관련 정보를 체계적으로 관리할 수 있으므로 재활용 및 재생 시스템을 위한 기틀을 마련할 수 있다. PCB

부착형 RFID 태그 칩을 실장하고 인식하기 위해서는 별도의 리더-라이터 장비가 필요할 수 있으며 전자제품 PCB가 칩 마운터에 공급되기 전이나 후에 모두 사용 가능하다. 아래 그림 1은 현 제조사들의 공정관리 모델이고, 그림 2는 제안한 생산 공정 과정을 볼 수 있다.

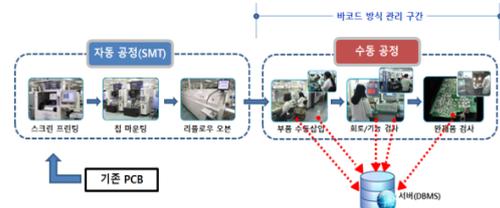


그림 1. 현 제조사 공정 관리 모델

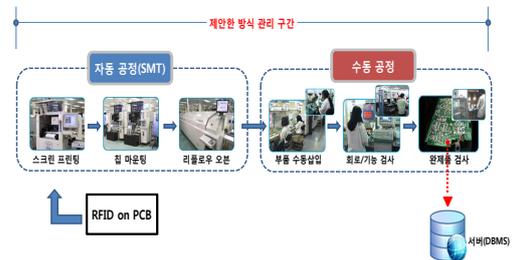


그림 2. PCB부착형 RFID 태그칩을 이용한 생산 공정 모델

III. 결 론

본 논문에서는 효율적인 생산 공정을 하기 위한 PCB 부착형 RFID 태그 칩을 이용한 사물인터넷 디바이스 생산 공정 모델을 제안하였다. 제안한 생산 공정 모델은 바코드 방식과는 다르게 전기 전자 제품의 SMT 공정관리 및 사후관리의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] 정보통신산업진흥원, "사물인터넷(Internet of Things) 산업의 주요 동향," 해외 ICT R&D 정책동향, 2013.
- [2] 서정욱, 김현식, "사물인터넷 디바이스를 위한 전생애주기 관리 플랫폼의 필요성", 한국정보통신학회지, vol. 15, no. 2, pp.24-29, 2014.
- [3] IEC/TR 62635, "Guidelines for end-of-life information provided by manufacturers and recyclers and for recyclability rate calculation of electrical and electronic equipment", Oct. 2012.