

빙과류자판기의 개발

Development of Automatic Vending Machine for Ices

강성옥*, 정진혁**, 박수경**, 구경완**, 류승현**

(S O Kang*, J H Chung**, S K Park**, K W Koo**, S H Lyu**)

Abstract

This paper presents an improved automatic vending machine for ices. Specially, the main topic of this paper is the development of moving parts for carrying ices out of a freezer. In general, carrying ices out of a vending machine causes much cool air losses. The developed vending machine reduces much cool air losses by the improvement of moving parts. Also the machine reduces many mechanical troubles caused by the freezing of mechanically moving parts.

Key Words : vending machine

1. 서론

1977년 자판기가 들어와 20여년이 지난 지금 국내 자판기 산업은 불필요한 유통비용을 줄이고, 효율적으로 유통망을 전개하여 기업가치를 배가해주는 방법 중 하나로 지속적인 성장을 이루어 왔다. 비록 커피자판기에 집중된 다소 기형적인 성장을 보였지만 그럼에도 불구하고 보급대수 60만대를 넘었다. 그리고 복권, 전화카드, 컵라면 등 다양한 분야로 자판기가 만들어지고 있다. 초기 아날로그 방식에서 CPC(중앙집중)방식에서의 전환, MICOM Control방식에서의 변화, 그리고 VTS(분산제어)방식에서의 변화 등을 겪으며 첨단유통기기로서 발전되어 왔다. 그러나 이와 같은 첨단기술은 결과적으로 자판기의 가격상승을 가져왔고, 조작의 복잡함을 초래하였다.

또한 제어장치위주로 성장을 가져와 빙과류자판기는 상대적으로 상품의 이송시스템과 에너지 절약에서 한정된 기술개발이 이루어져 왔다.

따라서 본 연구에서는 이러한 단점들을 보완하는 것을 목표로 하여 냉동고에 저장된 상품을 외부로 인출할 때 냉기의 유출을 최소화하여 전기에너지를 절감할 수 있게 하였고, 냉동고 내부의 이송기구가 결빙에 의해 고장이 발생되지 않도록 하였다. 그리고 상품이 선입/선출 될 수 있게 이송기구를 구현하였다.

2. 빙과류자판기의 현황

2.1 기존 빙과류자판기의 문제점

종래의 빙과류자판기는 상품을 냉동고 내부에서 외부로 인출하기 위하여 냉동고 내부의 체인 또는 벨트에 여러 개의 저장기구가 장치된 이송기구를 설치하였다. 상품을 외부로 인출하는 방법에는 체인 또는 벨트를 회전시켜 상품을 정해진 위치까지 수직/수평 이송한 후 별도의 기구로 배출 문을 통하여 인출하는 방법과, 나선형 철사를 회전시켜 상품을

* : 필터렌

** : 충북 영동군 영동읍 설계리 산 12-1번지
(Fax : 043-740-1129)

E-mail : wjdwlsgr@hanmir.com
jjh9504@orgio.net)

밀어내는 스파이럴 방법이 있다. 이 자판기는 이송 기구가 내장되어 있으므로 모터 축으로부터 동력을 전달받아야 작동된다. 냉동고는 영하 25 °C 이하로 유지되어야 하므로 이송기구의 동작부위 또는 구동 축에는 성애가 착상된다. 대부분 이송기구는 금속으로 구성되어 있으므로 연속적으로 구동되지 않는 한 점진적으로 결빙이 진행되며 작동간을 결빙시켜 정상작동 불능상태를 야기한다. 이러한 결빙장치는 모터축에 해빙장치를 설치하여 해결하기도 하나 해빙장치를 시설할 수 없는 부분에서는 성애가 얼음 덩어리로 되어 증대한 고장을 발생시킨다. 또한 빙과류를 냉동고의 아래 방향으로 인출하기 때문에 다량의 냉기가 유출되고 그에 따른 전력손실이 크다는 단점이 있다.

2.2 개발한 빙과류자판기의 특징 및 장점

본 제품은 영하 25 °C 이하의 냉동고 내에 저장된 상품을 냉동고 외부로 인출할 때 이송기구의 구동부위가 결빙되거나 수축되더라도 작동불능 상태가 되지 않게 하였다. 상품을 인출할 때 선입/선출이 가능하게 하고, 냉기의 유출을 최소화하여 냉동기의 온도 저하를 줄임으로 전기에너지를 절감할 수 있게 하였다.

3. 빙과류자판기의 구성

본 빙과류자판기는 40년 전에 발표되어 자동판매기에 현재까지 사용하고 있는 비효율적인 스파이럴 방식이 아닌 초박막 필름을 이송기구로 활용하는 새로운 이송방식을 사용하였다. 기존의 자동판매기 이송기구에서 사용하던 철선 또는 플라스틱이 아닌 초박막 필름을 길이 방향으로 절단하고 일정한 간격마다 상품 파지주머니를 덧붙여 이송기구를 제작하였다. 파지주머니에 상품을 권취하였을 경우 합지상태로 되어 최소의 부피로 감기게 되며, 파지주머니에 상품을 삽입하여 저장고에 저장하였다가 신호전달에 의하여 상품을 이송하게 된다. 따라서, 상품을 자판기 상단부 출구로 배출하여 상품 이송과 배출시 냉기손실과 외부온기의 유입으로 인한 전력소모를 최소화시킬 수 있다.

4. 빙과류자판기의 설계 및 제작

4.1 빙과류자판기의 구동원리

본 제품은 초박막 필름을 이용한 이송방식으로 규격이나 모양이 일정하지 않은 빙과류를 냉동고에서

배출구까지 품질의 손상 없이 효율적으로 이동시키는 기능이 있으며 배출방식 면에서 선입/선출이 가능하다. 또한 열전달에 아주 민감한 상품을 위해 일정 내부온도를 유지하도록 하였다. 기존의 방식에서는 상품 이송과 배출시 냉기손실과 외부온기의 유입으로 전기 에너지 손실이 과다할 뿐아니라, 냉동고 내의 영하25 °C에서 기계가 동작되어 잦은 고장을 일으키고, 배출구 주변과 기계기구에 성애가 누적/착상되어 빙과류 자판기의 고장의 원인이 되었다.

4.2 이송 시스템의 구동부

Fig.1의 회로는 릴레이를 사용하여 박막필름을 구동시켜 물품이 자중 낙하할 수 있도록 해주는 구동회로이다. 비교기에서 디지털스위치의 셋팅값보다 크기가 같게되면 포토커플러를 동작시켜 구동용 릴레이에 12V 전원을 공급하게 된다.

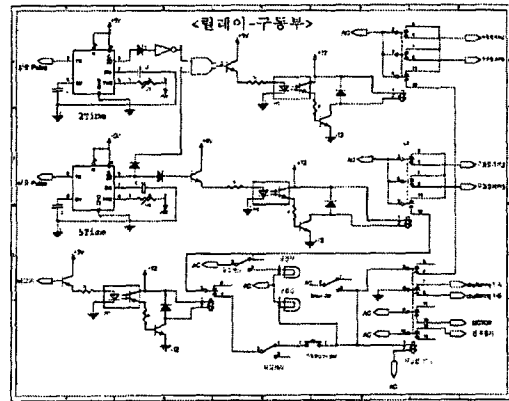


그림 1. 이송시스템 구동회로

Fig. 1. Drive circuit of the transportation system

이 신호의 상승에지를 5초가 지난 후 다음 5초동안 구동릴레이를 작동시키면 AC의 전원이 차단되면서 모터는 멈추게 된다. 초기의 물품을 빼는 속도는 임의로 정해진 것이며, 물품이 지날수록 하나의 물품을 낙하하는 속도가 빨라진다. 이를 방지하기 위해 박막필름에 구멍을 뚫어 브레이크 스위치를 OFF시켰으며, 5초가 지나기 전에 물품이 떨어지면 멈추게 하였다. 모터의 힘이 약해서 브레이크 스위치를 다시 ON으로 만들어 주어야 하나 천공된 필름을 지나지 않고 그 자리에 멈추는 문제가 발생하였다. 이를 위해 추가로 2초동안 모터를 움직이게 함으로써 해결할 수 있었다.

4.3 제작된 빙과류자판기의 구동

상품은 이송기구의 파지주머니에 삽입되어 냉동고에 저장된다. 저장된 상품은 신호에 의해서 권취기구를 구동시켜 상품을 냉동고 내에서 외부로 이동시킨다. 이때 냉동고 외부의 센서에 의해 정지신호를 받아 상품은 정지상태에 이른다. 상품이 정지되면 배출 보조기구가 신호를 받아 구동하여 정지해 있는 상품을 배출구 쪽으로 이동시킨다.

[3] R. J. Tocci, 디지털시스템, 회중당, 1993

[4] 특허 제 083346, 자동판매기

[5] 특허 제 20-2000-0025240,

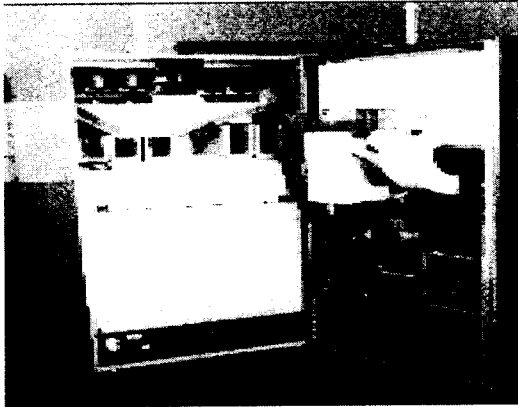


그림 2. 제작된 빙과류자판기

Fig. 2. Vending Machine for Ices

5. 결 론

본 연구에서는 기존 자판기에서 볼 수 있었던 기능을 갖추면서도 배출구의 위치를 상단면부에 설치함으로써 열손실을 줄였으며, 상품배출이 선입/선출이 가능하게 하였다. 그리고 박막필름을 사용한 이송시스템을 사용하여 다양한 형상의 상품을 동일한 기계, 기구로 이송할 수 있도록 고안한 냉동 자판기를 개발하였다.

감사의 글

이 논문을 물심양면으로 도와주신 (주)필트렌의 양재정 사장님께 진심으로 감사를 드립니다.

참고 문헌

- [1] Roth, Fundamentals of Logic Design, Computer Science Press, 1986.
- [2] M. M. Mano, Digital Design, Prentice-Hall, 1984.