광 학 기 기

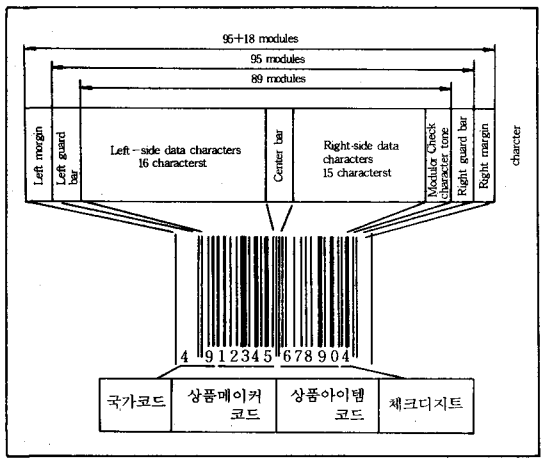
—바코드 시스템—

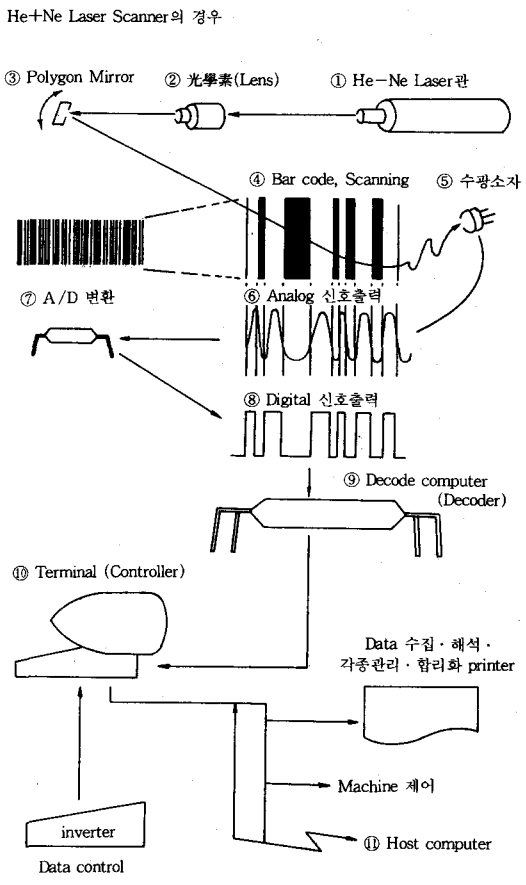
우영번 부장
(주) 코리아 레이저 바코드 사업부

1. 개요 및 특성

바코드란, 최근 슈퍼마켓, 소매점 등에서 판매되고 있는 상품의 포장에 흑백의 줄무늬 모양이 인쇄되어 있는 것(KAN 코드. 소스마킹)인데, 나라명, 메이커명, 상품명 등을 수치화하여, 하나씩의 코드로써 그것을 읽어 가격을 산출하고, 정산업무를 신속, 정확히 함과 동시에 데이타를 모아 해석해 발주, 입고, 재고관리 업무 등의 합리화에 이용되어 지고 있는 것을 말한다. POS시스템, FA, 유통 등에 광범위하게 쓰이고 있는 바코드는 수개의 막대 (흑 또는 백색의 굵고 가는 막대)가 조합되어 1개의 캐릭터(숫자. 기호. 알파벳 문자)를 표시하고, 그것의 연속에 의해 하나의 코드를 이루며 이를 광학식 입력 장치로 판독하게 한것이다.

KAN 심볼은 OCR 문자와 비교하면 인쇄, 판독 등에 있어서 신속성과 정확성이 뛰어나게 되어 있어 대량생산에 의해 공급되는 상품, 식





품, 잡화를 위한 KAN 코드 심볼로 채택되었다. 바코드 종류로는 기타 ITF, CODE 39, NW-7 등이 있다.

또 OCR (광학식 문자인식)용 문자로 OCR-A, JIS, OCR-B, FONT 등이 바코드 라벨에 병기되어 있는 것도 있다.

A. 바코드 시스템의 특징

바코드시스템은 몇개에서 수십개의 캐랙터라도 간단하게 자동적으로 실수없이 입력할 수 있고 코드내에 체크 디지트가 있어 99.999%이상의 정확도 (일반라벨/레이저 스캐너/미국방성)를 가지고 있어 일반적으로 양쪽방향에서 모두 읽을 수 있고, 코드의 일부나 부적합한 코드는 해독할 수 없게 되어 있다.

또한, 바코드 인쇄방법도 종래의 인쇄기술 혹은 전용 프린터를 이용해 고무, 플라스틱, 금속, 종이 등에 인쇄할 수 있음은 물론 (반도체 웨이퍼, 자동차 타이어 등에 에칭하는 방법도 있다.) 8비트 패럴. RS-232C 등의 인터페이스에 간단히 컴퓨터를 연결, 데이타를 전송하고 소량, 다품종의 데이타 입력을 합리화 하여 경제적 관리, 자동화 네트워크 구축이 가능하다.

B. 바코드 스캐너의 동작원리

HE-NE 레이저 스캐너의 경우는 옆의 그림에서 보듯이

1. HE-NE 레이저 튜브에서 만들어진 가시적색광선은
2. 렌즈에서 모아져,
3. POLYGON MIRROR를 통해
4. 바코드위를 주사해, 그 반사광의 강약을 휠터를 통하여
5. PHOTO DETECTOR에서 감지해서
6. ANALOG전기 신호를
7. A/D 변환회로에서
8. DIGITAL신호화 한 다음
9. DECODER 에서 코드제조하기도 하고, 캐랙터 (숫자, 기호. 문자)에 소프트웨어 변환한다. (BEEPER, LED/LCD, DECODER 내장 핸드터미널, DECODER 내장 스캐너 등도 있다.)
10. 터미널에 연결해 쓸 수 있고,
11. HOST 컴퓨터의 소프트웨어에서 합리적으로 시스템 체크나 관리 자동화가 가능하다.

2. 바코드 시스템의 종류

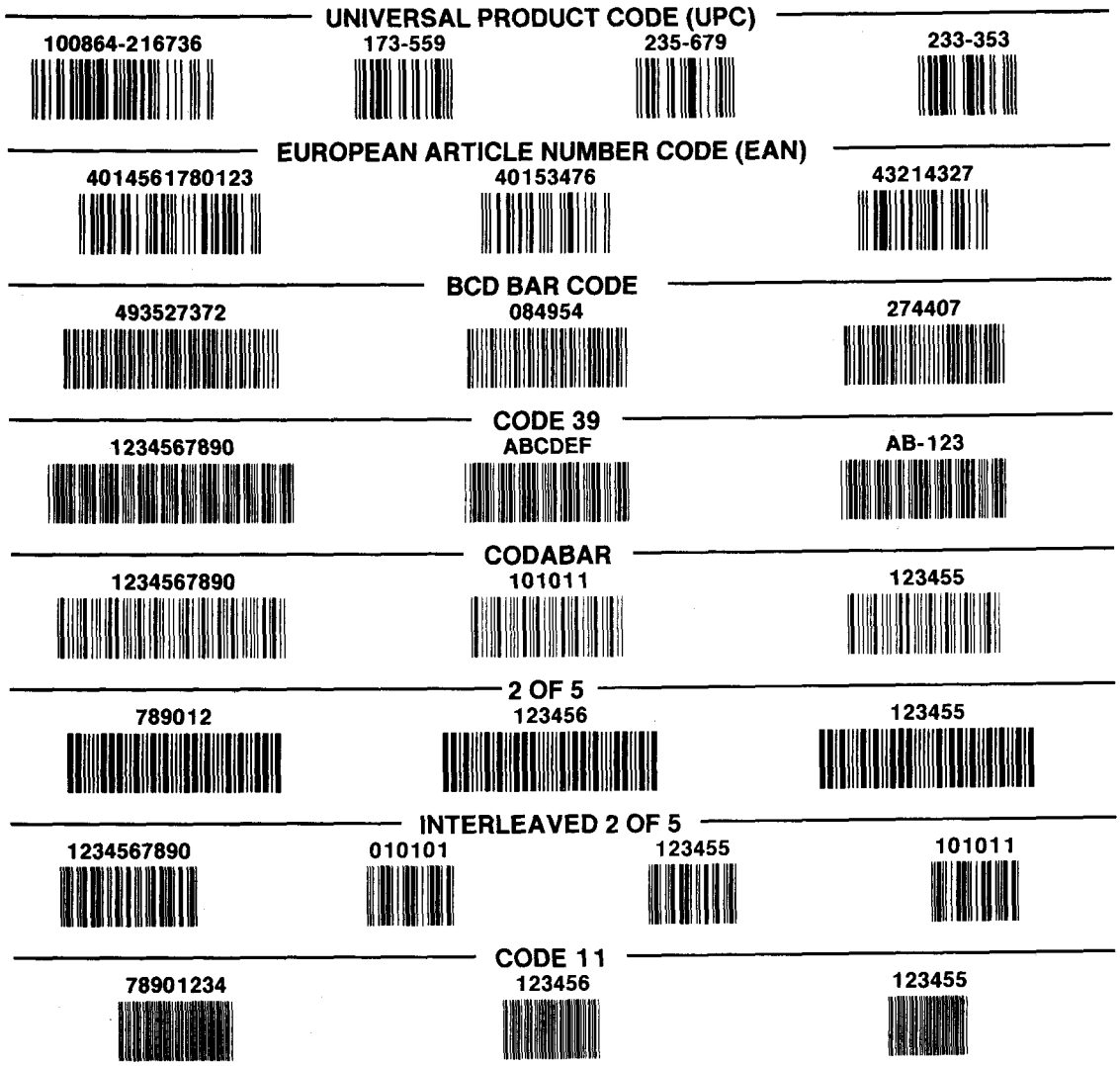
1) Code 39는 1975년 미국 인터멕사에서 발표된 것으로 1문자는 크고작은 9개의 BAR(이하 "바"라 한다)와 스페이스로 구성되며, 그중 3개는 반드시 굵은 바나 스페이스로 구성되어 있으며, 숫자, 알파벳 대문자, 0-9, $, /, %, +, -, ., SPACE 등을 표시할 수 있고, 영,숫자 표현이 가능하여 공업용 용도로 광범위하게 쓰인다.

2) INTERLEAVED 2 OF 5는 1972년 미국 인터멕사에서 발표된것으로 1문자는 크고 작은 5개의 바와 스페이스로 구성되며, 그중 2개는 굵은바나 스페이스로 되어 있으며, 숫자 0-9만을 표시할 수 있고, 고밀도 인쇄가 가능하다.

3) 2 OF 5는 1968년 아이덴테이콘사에서 발표된 것으로 1문자는 5개의 바만으로 구성되며, 그중 2개는 굵은바로 되어있으며, 숫자 0-9만을 표시할 수 있고, 바코드의 구성이 간단하다.

4) CODABAR(NW-7)는 1972년 모나크마킹사에서 발표된 것으로 1문자는 7개의 바와 스페이스로 구성되며, 그중 2또는 3개가 굵은 바나 스페이스로 되어 있다. 숫자 0-9, -, $, :, /, ., +, A, B, C, D 등을 표시할 수 있고, 도서관, 의료기관, 사진 등의 분야에 많이 사용

< 바코드 심볼 >



되고 있다. A-D는 스타트, 스탑 캐랙터에만 사용된다.

5) KAN/EAN(UPC) 중 KAN은 1988년 KIS화 되었으며, 1문자는 7개의 모듀울로 구성되며 4종의 바와 스페이스로 조합된 것으로 숫자 0-9만을 표시할 수 있고, 공동상품, 코드심볼로 해서 통일규격화되어 전세계에서 사용되고 있다. 유통. 정보처리용으로 사용된다.

6) CODE 11는 1977년 미국 인터멕사에서 발표된 것으로 특히 고밀도가 요구되는 전자부품 등에 사용된다. 문자는 3개의 바와 그에 따르는 2개의 스페이스로 구성되어 있다. 이 코드의 캐랙터 집합은 10개의 숫자와 대쉬 심볼(-)을 포함하고 있다. 바와 스페이스의 폭은 대. 중. 소의 3가지가 있다. 1문자의 폭은 같은 넓이로 되어 있으며, 이 코드의 신뢰성을 상승

시키기 위하여 체크 디지트를 사용한다.

7) CODE 93은 1982년 미국 인터멕사에서 ALPHANUMERIC용의 고밀도 코드의 필요성에 의해 개발된 것으로 그 문자수는 CODE 39와 같이 43문자에 4개의 제어코드와 스타트 스탑코드를 더하였다. 문자는 9개의 모듈로 구성되어 그중 3개의 바가 있으며, 바와 스페이스의 폭은 4종류가 있다. FULL ASCII 128 CHARACTER 사용이 가능하며, 체크 디지트가 필요하다.

8) CODE 128은 1981년 미국 컴퓨터 아이덴틱사에서 개발한 FULL ASCII 128를 코드화한 ALPHANUMERIC 코드이며, 이것은 현재 사용되고 있는 모든 영문자를 전부 인코드 할 수 있는 혁명적인 코드라 할 수 있다. 11개의 모듈로 구성되어, 그중 3개의 바와 3개의 스페이스로 구성되어 있다. 바와 스페이스는 1, 2, 3, 4 모듈의 4종와 폭으로 구성되어 있다. 3종류의 스타트 코드로 서로 다른 문자 세트가 구성되기 때문에 스타트 코드의 선택에 따라 128 문자가 표현 가능하며, 체크 디지트가 필요하다.

3. 바코드 시스템 구성에 필요한 기기

A. 스캐너의 종류

스캐너의 구분은 사용되는 광원에 의해 결정된다. 다음은 상업적으로 많이 사용되는 광원의 종류이다.

1) 백열광원 : 백열광원을 사용하는 스캐너는 접촉식, 비접촉식 리더기 모두 사용 될 수 있으며, 일부는 빨간색과 같은 다양한 색을 읽을수도 있다. 이는 LED 광원보다도 많은 파우어를 사용하므로 일정기간 후 값비싼 필라멘트의 교체를 요하게 된다. 백열광원은 LED 광원보다도 큰 DEPTH OF FIELD (읽을 수 있는 두께 거리)를 갖는 경향이 있다.

2) LED광원 : 이는 바코드 원드에 사용된다. 이 원드는 포터블이나 정체식 터미널에 연결될 수 있다. 광탐지기로부터 바코드의 거리가 매우 중요하다. 촛점거리라 불리는 이 거리는 원드 디자인에 의해 고정되며 바코드에 접촉하기 위해 원드의 팁을 요구한다. 가끔 바코드 라미네이션(LAMINATION)의 과다한 두께에 의해 야기되는 이거리의 증감은 스캐닝의 어려움을 초래하는 결과가 된다.

원드는 바코드의 X 디멘션에 맞게끔 다른 TIP OPENING과 APERTURE 들로 디자인된다. 고감도원드라 불리는 작은 지름의 APERTURE 들은 X 디멘션이 10MILS 이하의 고밀도 바코드를 읽을 수 있도록 디자인 되어 있다. 고감도 원드들은 조그마한 SPECKS과 VOIDS 들에게도 스캐닝 문제를 야기시킬수 있다.

저감도원드라 불리는 큰 지름의 APERTURE들은 X 디멘션이 10MILS 이상의 저밀도 바코드를 읽을 수 있도록 되어 있다. 저감도 원드들은 조그마한 SPECKS과 VOIDS 들에게 스캐닝 문제를 야기시키지는 않으나 고밀도 바코드를 읽을 경우 많은 어려움이 따른다.

LED 광원은 다른 파장의 빛을 분출시키는데, 가장 일반적인것 두개를 들면 적외선 930NM와 가시광선 633 또는 700NM이다. 적외선 광원은 가시광선광원보다 적은 파우어를 소비한다. 적외선 원드는 높은 탄소함유율의 잉크인쇄를 원하며 일부 THERMAL PRINTERS와 DYE INK에 의해 인쇄된 바코드를 읽을 때 문제점에 봉착케 된다. 이는 스캐너가 부호를 읽을 수 있도록 충분한 대조를 주지 못하기 때문이다. 적외선 원드는 가시광선에 비해 포위 광 간섭에 영향을 덜

받는 편이다.

가시광선 광원은 많은 파우어를 소비하고 포위광 간섭에 민감하기는 하나, THERMAL PRINTERS, DOT-MATRIX PRINTERS 등 거의 모든 프린팅에 사용이 가능하다.

3) 헬륨 네온 레이저 광원 : 헬륨 네온 레이저 스캐너는 포토블 또는 정체식 터미널에 연결될 수 있는 비접촉식 리더기이다. 이 스캐너는 2^H부터 40^H까지의 거리를 읽을 수 있으며, DYE INK로 인쇄된 바코드를 읽을 수 있고 스캔속도를 일초에 1,000회 까지 끌어 올릴 수 있다. 이 스캔속도는 고속으로 움직이는 컨베이어 위의 바코드를 판독할 수 있게 해준다.

B. 바코드 판독 여부

읽을 수 있는 바코드를 가지고 있는지의 여부를 육안으로 판단할 수는 없다. 바코드를 체크하는데는 두가지의 방법이 있다. 첫째는 상업용 바코드 스캐너를 구입해 읽어보는 것이다. 이는 비용이 적게들고 바코드를 판단할 수 있는 방법이다.

이미 언급한 바와 같이 스캐너는 바코드 밀도에 맞추어져야 한다. 문제는 적합여부를 단지 추측에 의존할 수 밖에 없다는 것이다. 또다른 문제는 PCS SPEC이 맞는지? 문자가 제대로 ENCODE 된 것인지? 또는 부호의 허용치를 초과 했는지를 판단할 수 없다는 것이다.

두번째 방법은 VERIFIER / ANALYZER라는 막대측정, 막대와 여백의 인쇄 대조측정 또한 SPEC에 맞는지 여부를 알수 있는 측정장비를 구매하는 것이다. 이경우 추측에 의존하는 것은 배제할 수 있다. UPC나 LOGMARS 바코드 사용시에는 반드시 필요한 방법이다.

C. 바코드 인쇄의 선택

바코드는 다양한 재질위에 각기 다른 방법으로 인쇄된다. 그들은 상품에 직접 인쇄될 수도 있고 레이블을 이용해 할 수도 있다. 내부인쇄나 외부인쇄 모두 가능하다.

인쇄절차는 일정한 X 디멘션 인쇄 능력에 따라 매우 다양하다. 다음은 최소 X 디멘션 범위에 따르는 인쇄 방법이다. 범위는 공정제어 기술과 장비 제조업체에 좌우된다. 프린팅의 선택은 비용, 응용방법, 응용율, 시스템 유연성, 코드밀도, 레이블의 크기와 수량 그리고 규칙에 따라 매우 다양하게 된다.

4. 시장성 및 전망

A. 중소기업 진출활발

중소기업을 중심으로 형성된 국내 바코드 공급사들은 타산업과 달리 대기업을 제치고 유명 외국제품의 대리점권을 따는 등 비교적 중소기업 진출이 활발한 분야이다.

최근 POS (POINT OF SALE : 판매시점관리) 시스템을 취급하고 있는 대기업들도 이 시장에 참여, 기존 중소기업체들과 잠정적인 전용 판매계약을 맺는 등 영업력을 강화하고 있다. 이같은 시장규모의 난맥상은 개발보다는 오히려 수입판매에 치중, 우선 팔고보자는 식의 군웅할거 시대를 만들어 내고 있다.

POS용 바코드 한국 공업규격이 발표됨에 따라 코드 표준화 작업이 진행되어 있지만 상품의 출처 표시가 명확치 못하다든가, 바코드의 호환성 문제로 출력이 제대로 안되는 등 여러 문제점이 대두되어 현장에서 바코드 응용이 혼선을 빚고 있는 실정이다.

B. 공급업체 현황

국내에 바코드 시스템을 판매하고 있는 업체

PRINTING 방법		MODULE (MM)
외 부 인 쇄	OFFSET 인쇄	0.18-0.25
	FLEXO 인쇄(LABEL)	0.18-0.25
	FLEXO 인쇄(BOX)	0.5-1.0
	PHOTOCOMPOSITION	0.18-0.25
내 부 인 쇄	CHARACTER IMPACT	0.18-0.225
	DOT MATRIX	0.32-0.475
	LASER	0.18-0.25
	THERMAL	0.3-0.35
	INK JET	0.25-0.3
직 접 인 쇄	YAG LASER	0.025-0.18
	CO_2 LASER	0.2-0.25
	OFFSET	0.25-0.375
	FLEXO	0.75-1.0

는 코리아레이저, 금성사, 삼미전산, 제일컴퓨터, 창명실업 등이다.

코리아 레이저는 온라인 바코드 터미널을 비롯, 바코드 웨지(WEDGE), 바코드 포터블 터미널, 레이저 스캐너 등을 판매하고 있다.

86년 바코드 시장에 뛰어든 이 회사는 하반기에 5억원의 판매수입을 기록했고, 금년엔 15억원을 목표로 하고 있다. 또 수출에도 주력, 미국 캘리포니아주 덴버시에 현지지사를 설립했고 일본, 이탈리아 등 6개국과도 수출 계약을 맺고 있다. 이 밖에도 해외의 레이저 및 바코드 전문업체인 스펙트라 피직스사, 컴퓨터 아이덴틱스사, 파나소식사, 지브라 프린터사 등과 대리점 계약을 체결했다.

납품처로는 공장자동화 부문의 생산집계용으로 농심, 삼성반도체통신, 금성전선, 대우중공업, 대우자동차, 인천제철 등이 있고, 유통부문엔 삼보컴퓨터, 현대교역 등 26개사에 바코드를 공급했다.

금성사는 84년에 바코드 시장에 참여, FA 부문에 (미)심볼, 의류부문에 도켄사 제품을 수입, 판매하고 있다. 지난해 10억원, 금년엔 20억원으로 매출목표를 늘려 잡고 있다. 의류메이커인 장호물산에 첫 판매한 뒤 삼도물산, 진도물산, 금성사, 금성전선 등 20여개 사에 바코드를 공급해 왔다.

C. 한국 바코드 시장 전망

1) 바코드 보급 전망 : 제조업의 88.7%가 바코드 도입계획을 진행중이다
2) 바코드 도입시기 : 1990 : 2.2%
   1991 : 13.4%
3) 소스 마킹율 : 1989년 : 9.8%
   1990년 : 11.5%
   1991년 : 42.3%
4) 정부대용(유통근대화로 해서 바코드에 동반되는 내용)
   (가) 투자세액 공제 : 감세내용 - 설비투자 금액의 10%세액공제
   (나) 소득평가율 인하 : 도입업체에 대해 기본율에 일정율 (50/1000)을 감해주는 차등율 적용
   (다) 수입관세 인하 : (연도별인하 계획)

연도	89년	90년	91년	92년	93년
세율(%)	15	13	11	9	8